

НАУКА И ЖИЗНЬ

ISSN 0028-1263

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

9

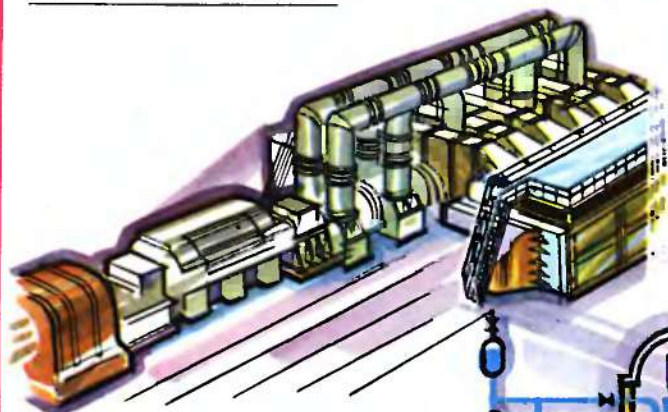
1985

● Материалы третьего тысячелетия создаются и испытываются в современных лабораториях; их применение открывает перед создателями техники будущего захватывающие перспективы ●

С помощью авторезонансных систем оригинально и эффективно решаются многие инженерные проблемы, от которых зависит ускорение научно-технического прогресса в ряде отраслей ● Создать автомобиль, в наилучшей степени отвечающий специфике движения в городских условиях, — такую цель ставят конструкторы во многих странах мира

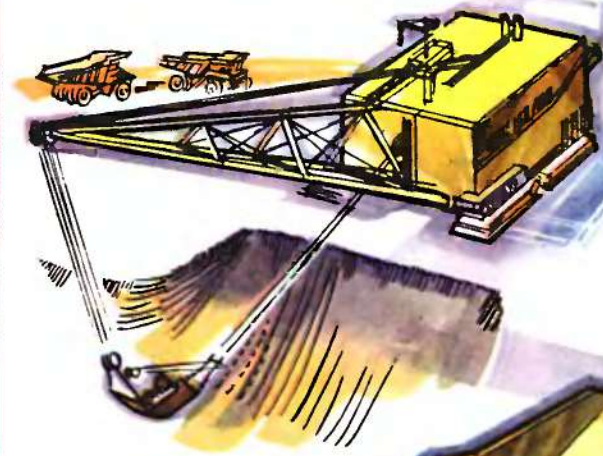
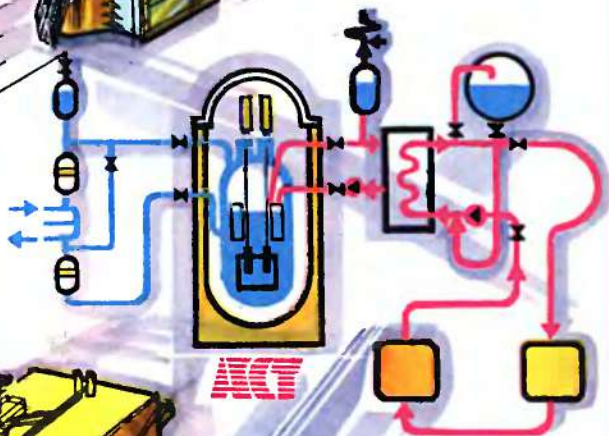
● Поиски еще одного старого списка «Слова о полку Игореве» могут увенчаться успехом — так утверждают исследователи выдающегося памятника древнерусской культуры.





Впервые в мировой практике создано и изготовлено оборудование для атомных станций теплоснабжения (АСТ).

Освоено производство комплекса энергетического оборудования для атомных энергоблоков на 1 и 1,5 млн. кВт и для энергоблоков на 800 тыс. кВт для работы на углях Канско-Ачинского бассейна.



На разрезе «Назаровский» производственного объединения «Красноярскуголь» внедрен шагающий экскаватор драглайн ЭШ-100/100, изготовленный на Уралмаше. Экскаватор-гигант имеет стрелу длиной 100 метров и ковш емкостью 100 кубических метров.

Расширяется производство грузовых автомобилей с дизельными двигателями, самосальных поездов грузоподъемностью 14 т для перевозки сельскохозяйственной продукции и автосамосвалов грузоподъемностью 110—180 т для работы в карьерах.



В н о м е р е:

Г. МАРЧУК, акад. — Технология — материал — новая технология . . .	2
Семейство технической керамики . . .	6
Словарь научно-технического прогресса . . .	9
А. САВИН, докт. истор. наук — Разгром дальневосточного агрессора . . .	10
В. ДУРОВ — Награды Великой Отечественной . . .	13
СЭВ в действии . . .	15
«Научно-технический прогресс-85» . . .	16
А. УМАНСКИЙ, канд. техн. наук — Приручение резонанса . . .	18
Рефераты . . .	26
Г. ЛЬВОВ — «Диана» выходит на охоту . . .	28
Хроника космической эры . . .	31, 104
В. ЛИШЕВСКИЙ — Шум . . .	31
В. ЛЕБЕДЕВ, летчик-космонавт СССР — Дневник космонавта . . .	33
С. КВЯТКОВСКИЙ, Г. СУРКОВ — Бытовые сварочные клещи . . .	39
Заметки о советской науке и технике . . .	40
Л. ЮДАСИН — «Насос» в океане . . .	44
Фотоблоннот . . .	49
В. АПОЛЛОНОВ, докт. физ.-мат. наук — Зеркала для мощных технологических лазеров . . .	50
Новые книги . . .	53, 67
У нас в гостях вьетнамская научно-популярная газета «Кхоа хон ва дой шонг» . . .	54
БАН ВАН НОАН — Бетон и солнце . . .	54
Ю. ФЕДОСЮК — От Машеньки Лесновой до Клаудии Кардинале . . .	57
В. ФРОЛЬКИС, чл.-корр. АН СССР — Механизмы старения и продление жизни . . .	60
А. ВАЖОВА, канд. истор. наук — Двенадцать женских портретов Физпрактинкум . . .	66
Бюро иностранной научно-технической информации . . .	68
В. КЕДРОВ, акад. — Неделя философских диалогов . . .	70
Ответы и решения . . .	74
Холод, продукты, микробы . . .	77, 78
Л. ШУГУРОВ, инж. — Машины для города . . .	80
Кунсткамера . . .	84
М. ГУРВИЧ, канд. мед. наук — Сокн овощные, фруктовые, ягодные . . .	86
И. РАДУНСКАЯ — Мир нашему дому . . .	90
А. МЕЩЕРЯКОВ — Венерины башмачки в саду . . .	97
Школа начинающего программиста (занятия ведут М. ПОСНОВА, Н. ПОСНОВ, В. ЛЕОНТЬЕВ, Г. БАКУНИН) . . .	100
М. ГАЛЛАИ, докт. техн. наук — Семья, давнее восходы . . .	105
А. МЫЛЬНИКОВ, докт. истор. наук — К 800-летию «Слова о полку Игореве» . . .	106
А. КАРПОВ, международный гроссмейстер, Е. ГИК, мастер спорта — Приключения варианта Ботвинникова . . .	114
М. МАРКОВ, акад. — Ошибка физиолога Нью (научно-фантастическая повесть) . . .	118
А. НАВРОЦКИЙ, канд. техн. наук — Кузнечное искусство и ремесло . . .	132

Шашечный конкурс . . .	137
В. ЛАРИН — Комната с интерьером . . .	138
И. КОНСТАНТИНОВ — Составляем каталог вращений кубика . . .	139

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

В. МАРКИН, канд. геогр. наук — Предвидеть подземные бури (142); И. ЕЛИЗАРОВА — Отпечаток в камне (143); А. ВОЛГИН — Проявление пленки ОРВО NC-21 (144). . .	146
Маленькие хитрости . . .	146
М. БОРОДАЧЕВ, канд. с.-х. наук — Как собрать облепиху? . . .	147
Для тех, кто вяжет . . .	150
Кроссворд с фрагментами . . .	152

ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ, ЛАБОРАТОРИЙ, ЭКСПЕДИЦИЙ

В. СМИРНОВ — Самоуправление мозгом (154); В. ВРЫЗГАЛОВ — Травидици живут (156); Робот приходит в лабораторию (156); «Лимаин» зажигает огни (157); Луна-свидетель (158). . .	159
Л. СЕМАГО, канд. биол. наук — Варанушка . . .	159

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— Обитаемый подводный аппарат «Пайсис» с научно-исследовательского судна «Академик Мстислав Келдыш» готовится к спуску в глубины океана. Фото Ю. Володина. (См. статью на стр. 44.)
 Внизу: микроскопическое чашевидное образование, возникшее в электролитически осажденном слое меди при освещении его лучом лазера. Фото Е. Козловой. (См. заметку на стр. 49.)
 2-я стр.— Рис. Э. Смолина.
 3-я стр.— Варанушка. Фото В. Нечаева.
 4-я стр.— Награды Великой Отечественной. Фото В. Войко. (См. статью на стр. 13.)

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— Справочник — Вселенная XX века. Шум, Рис. Э. Смолина.
 2—3-я стр.— Резонансный робот МАРС. Рис. М. Аверьянова. (См. статью на стр. 16.)
 4-я стр.— Иллюстрации к «Дневнику космонавта». Фото В. Лебедева, рис. Ю. Чеснокова по эскизу В. Лебедева.
 5-я стр.— Экспонаты Всемирной выставки в Японии (Экспо-85).
 6—7-я стр.— «Насос» в океане. Фото Ю. Володина. (См. статью на стр. 44.)
 8-я стр.— Венерины башмачки. Фото А. Мещерякова.



НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 9

СЕНТЯБРЬ

1985

Издается с октября 1934 года

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
 ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

ТЕХНОЛОГИЯ НОВАЯТЕ

Редакция публикует четвертую статью академика Г. И. Марчука о современных проблемах научно-технического прогресса. Предыдущие статьи были посвящены новым перспективным технологиям — способам и методам получения и обработки различных материалов. Эта глава — о самих материалах, о самых новых и новейших из них, тех, что войдут в повседневную практику в конце нынешнего века.

Академик Г. МАРЧУК.

ОТВЕЧАЯ НА ЗАПРОСЫ ТЕХНОЛОГИИ

В наши дни известно 80 металлов, они занимают четыре пятых всех клеточек таблицы Менделеева. Подобно тому, как 32 буквы алфавита или 7 нотных знаков создают все многообразие языка и музыки, так и 104 элемента таблицы Менделеева позволяют получить неисчислимое множество материалов с разнообразными свойствами. Во все времена технический прогресс всегда был и будет связан с материалами. Во многом благодаря этому стали возможны достижения человечества в освоении космоса, развитии атомной энергетики, радиоэлектроники и т. д.

Общество всегда стремилось к тому, чтобы, с одной стороны, получить нужных материалов как можно больше, а с другой — чтобы эти материалы обладали определенными свойствами, необходимыми в данный период времени. И если таких материалов не оказывалось под рукой, то проблема, например, повышения надежности машин решалась тривиальным увеличением толщины стенок деталей, что приводило к повышению материалоемкости всей конструкции и значительному дополнительному расходу материалов. Этот путь, естественно, не удовлетворяет требованиям интенсификации экономики, которая подразумевает применение не просто высококачественных, а одновременно и экономичных материалов, получаемых по оптимальным технологическим схемам. Таким образом, материалы — это составляющие технологий, их фундаментальное звено.

Ранее я не раз говорил о том, что создание и внедрение новой технологии зачастую приводит и к появлению новых материа-

лов. Так, благодаря высоким давлениям в практику промышленности вошли искусственные алмазы и другие особо твердые и высокопрочные инструментальные материалы. Космические технологии позволяют получать материалы с уникальными свойствами. Не будет преувеличением сказать, что создание высококачественных металлов и сплавов, полимерных материалов и керамики — это сегодня магистральное направление научно-технического прогресса.

В ближайшие 15—20 лет развитие научно-технического прогресса будет определяться не только достижениями в области электроники, вычислительной техники, автоматизации и энергетики, но и развитием материаловедения. Кому удастся раньше разработать и широко внедрить в экономику новые конструкционные материалы с заданными характеристиками, тот, безусловно, будет обладать наиболее мощным техническим и экономическим потенциалом. История науки и техники, прежде всего последних лет, это неоднократно подтверждала.

Именно с новыми материалами связывают ученые и инженеры решение насущных задач, стоящих перед обществом. Взять, к примеру, управляемую термоядерную реакцию, которая обеспечит человечество энергией на миллионы лет, как бы стремительно ни развивались в будущем промышленность и сельское хозяйство. Сейчас практическая реализация научных идей сдерживается из-за отсутствия мощных сверхпроводящих магнитов. Только с их помощью можно управлять плазмой, температура которой достигнет миллиона градусов, а давление в плазменном шнуре составит 120 атмосфер. Удастся создать сверхпроводящие магнитные соленоиды, способные наводить сверхсильные магнитные поля, — значит, наконец осуществится управ-

См. «Наука и жизнь» №№ 6, 7, 8, 1985 г.

— МАТЕРИАЛ — Х Н О Л О Г И Я

ляемая термоядерная реакция; в противном случае решение «проблемы века» придется отложить еще на десятилетия...

Материалы представляют собой составляющую научно-технического прогресса еще и потому, что они сами по себе являются стимулом для создания новых технологий. Другими словами, если, согласно требованиям дня, одна технология породила новый материал или сделала уже известный настолько дешевым и в таком количестве, что его можно широко использовать, то рано или поздно это приведет к созданию другой, качественно новой технологии, а вместе с этим и к качественно новой ступени экономического развития. Отсюда следует, что проблему материалов необходимо рассматривать комплексно, имея в виду процесс развития в цепи «технология — материал — новая технология». В этой формуле заключается, пожалуй, одна из важнейших функций материала и его влияние на научно-технический прогресс через технологии. Так родилась, например, современная электронная промышленность, основанная на технологиях получения материалов высокой чистоты.

Один из способов их получения — так называемая зонная плавка, основанная на свойстве любого вещества, — при кристаллизации растворенный объем примеси оставлять в расплаве. Практически процесс сводится к тому, что длинный металлический стержень любым способом (токамами высокой частоты, пучком электронов и т. д.) расплавляется с одного конца, и горячий участок медленно перемещается вдоль стержня. Растворенные примеси удерживаются в расплаве. Операцию можно проделать несколько раз, получая все более и более чистый металл. Кстати, если верить рассказам охотников, то сходным образом лисица избавляется от блох. Она берет в зубы клочок шерсти и, медленно пятясь, входит в воду. Блохи воды боятся и, спасаясь, постепенно перескакивают все ближе к голове лисицы. Она тем временем скрывается под водой, торчит лишь кончик носа и клочок шерсти. Блохам ничего не остается, как собраться на единственном сухом островке, то есть на клочке шерсти. Тут-то лисица и обманывает блох: выпускает клочок из зубов, а сама выскакивает из воды.

Благодаря зонной плавке удалось получить ряд металлов особо высокой чистоты. Сначала интерес к ним был чисто научным — пользуясь полученными образцами, можно было определить подлинные, ничем не искаженные свойства вещества. Потом оказалось, что сверхчистые металлы нужны, например, для атомной энергетики. Та же ценная реакция могла развиваться только в такого рода уране. Вскоре сверхчистые материалы потребовались и для получения особо жаропрочных и жаростойких сплавов. Но самая высокая степень чистоты понадобилась для полупроводниковых материалов. Для германия, например, доля примесей не должна превышать миллиардной доли процента. Для полупроводниковых приборов необходима также идеальная правильность кристаллического строения материала.

Полупроводники позволили уменьшить размеры, а также вес радиоэлектронной аппаратуры в десятки и сотни раз, а главное — резко увеличили ее надежность. Открывается возможность, и она уже частично реализуется, создавать управляемое распределение электроактивных примесей (мышьяка, бора, алюминия и т. д.) в ультрачистом и правильном кристалле и тем самым создавать микрзоны, выполняющие роль диодов, триодов, конденсаторов, сопротивлений, то есть размещать всю сложнейшую радиоэлектронную схему в одном миниатюрном кристалле. Когда эта задача будет полностью осуществлена, представится возможность не собирать из отдельных деталей, а что называется, выращивать целиком электроинно-вычислительные машины, телевизоры и средства связи.

Небезынтересна история титана. Первые граммы этого металла были получены в 1910 году. Однако ученые и специалисты довольно быстро потеряли к нему интерес: испытания показали его непрочность, хрупкость и трудность обработки. В течение десятилетий титан использовался лишь для легирования стали и производства белил.

XI ПЯТИЛЕТКА 1981-1985

Новые технологии

Но разработанная технология получения чистого титана сразу же перевела его в класс важнейших конструкционных материалов для авиации, химической и энергетической промышленности. Правда, титан почти в полтора раза тяжелее алюминия, но зато и прочнее его в шесть раз, а потому удельная прочность конструкций из титана гораздо больше. Кроме того, у него значительно более высокая, чем у алюминия, температура плавления. Именно использование титана позволило стать авиации сначала сверхзвуковой, а потом и сверхтепловой. И все же потенциальные возможности этого металла как конструкционного материала пока еще реализованы не полностью. Ведь титан претендует на роль одного из главных «кирпичей» в фундаменте цивилизации будущего.

Долго считались хрупкими такие металлы, как хром, вольфрам, молибден, тантал, висмут, цирконий, и другие. Технология очистки открыла не только их высокие пластические свойства, но и целый ряд других весьма ценных качеств. Фактически благодаря совершенствованию технологий произошло как бы второе открытие материалов, после чего началось их широкое и триумфальное применение в ряде отраслей промышленности.

В общей проблеме материалов выделяется вопрос их рационального применения. Имея в виду уже известное соотношение «технология — материал — конструкция», следует выбирать тот материал, который дает наибольший экономический эффект. Инженер-конструктор заказывает такие материалы, инженер-технолог их создает. В силу этого технолог все в большей степени становится творческим участником создания новинки от самой ранней стадии проектирования до выпуска «живой» продукции. Потому конструкторско-технологический комплекс представляет собой основное звено в развитии новой техники и технологии. Деятельность этого комплекса подчинена одной цели: сделать машину наивысшего технического уровня и с наилучшими экономическими показателями при ее эксплуатации.

Именно принцип выгоды заставляет конструкторов и технологов искать экономически выгодные, с нужными свойствами материалы. Проблема экономической эффективности теперь уже связывается с использованием тех или иных материалов.

Итак, экономика определяет потребности создателей новой техники. Ныне наука может предложить ряд чрезвычайно прочных и долговечных материалов, которые тем не менее не находят и еще долго не найдут практического применения, потому что слишком дороги. Да, машина, сделанная из этих материалов, будет долговечной, надежной, совершенной. Но она морально устареет, прежде чем окупится стоимость ее деталей. А это значит, что конструкторы и технологи либо будут избегать использовать подобные материалы, либо поставят в категоричной форме вопрос об их удешевлении.

Как же с учетом этих обстоятельств, экономических факторов будет развиваться наука о материалах, их исследование и производство до конца нынешнего века и после 2000 года?

ХЛЕБ ИНДУСТРИИ

Наше время иной раз называют веком синтетики. Говорят так, находясь, видимо, под впечатлением множества новых материалов, появившихся в последнее время в результате успехов химии. Но будем справедливы и обратимся к данным статистики: наш век все же остается железным, или, точнее, веком металла — «хлеба индустрии». В мире ежегодно производится более 600 миллионов тонн металла — свыше 150 килограммов на каждого жителя планеты. Синтетические же материалы, вместе взятые, заменили пока не более 6 процентов используемого металла. Вот почему и по сей день актуальны слова В. И. Ленина, который называл железо одним из фундаментов цивилизации. Железо и его сплавы — это гидроэлектростанции и опоры линий электропередачи, каркасы зданий и кружево мостов; это трубопроводы, автомобили, тракторы, железные дороги, металлообрабатывающие станки и т. п. Думается, что сталь еще долго останется основным материалом, а объем ее выплавки — важнейшим показателем экономической мощи страны. Какой же окажется сталь в будущем? Как будет совершенствоваться технология ее производства?

Прежде всего предстоит существенно повысить качество стали, коренным образом улучшить ее качественные характеристики. Именно в этом, а не в наращивании объемов ее производства видится главный и наиболее короткий путь к интенсификации работы металлургии, машиностроения и металлообработки.

Взять, к примеру, прокат. Большая его часть поступает машиностроителям без упрочняющей обработки. А ведь использование каждой тонны термоупрочненного низколегированного проката сберегает от 350 до 500 килограммов металла. При этом экономия у потребителей вследствие уменьшения веса машин перекрывает дополнительные затраты на упрочнение проката. Только в автомобильной промышленности применение такого проката позволит снизить материалоемкость машин на 7—10 процентов, а значит, сократить расход топлива, смазочных материалов, другие эксплуатационные затраты.

Большие надежды конструкторы и технологи связывают с алюминием, которого, кстати, в земной коре содержится вдвое больше, чем железа. Уже сейчас он широко применяется в машиностроении, электротехнической, энергетической, атомной промышленности, строительстве, сельскохозяйственном производстве и так далее. Он незаменим в авиации, космическом машиностроении. Однако пока алюминий относительно дорог, что несколько сужает рамки его применения. Вместе с этим как

не вспомнить, что благодаря совершенствованию технологий удельная стоимость алюминия снизилась за последние сто лет в тысячу раз. Если бы этот металл подешевел еще раз в десять, то он весьма ощутимо потеснил бы чугун и сталь и, возможно, стал основным материалом ближайшего будущего. К достоинствам алюминия надо отнести его высокую технологичность, хорошую обрабатываемость, способность противостоять низкой температуре.

Безусловно, перспективно использовать пенометаллы, пористые металлы. Удельный вес их очень низок, а прочность практически такая же, как и обычной стали. Технология изготовления пенометалла основана на введении в расплав пенообразующей добавки. Уже получены пенометаллы на основе алюминия, никеля, железа и т. д. Сфера их применения чрезвычайно широка. В первую очередь это авиационная, морская и космическая техника, средства транспорта.

ВОЗМОЖНОСТИ ПЛАСТМАСС

Подсчитано, что 1 килограмм конструктивных пластмасс заменяет 4—5 килограммов проката черных металлов. Трудоемкость выпуска одной тонны пластмассовых изделий в среднем на 540 человеко-часов меньше, чем производство такого же количества деталей из металла, в 2—3 раза меньше и затраты энергоресурсов.

Всего известно 17 видов термопластичных материалов, используемых в промышленности. Все они производятся в нашей стране. И в будущем, очевидно, широкое применение найдут ныне распространенные полимерные материалы общетехнического назначения — полиэтилен низкой и высокой плотности, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, полиуретаны, акриловые смолы, эфирлы, целлюлозы. Они широко используются для изготовления товаров хозяйственного обихода, изделий культурно-бытового назначения, спортивного инвентаря. Вторую группу конструктивных пластмасс составляют материалы инженерно-технического назначения. Это поликарбонат, полиамиды, полифениленоксид и другие относительно новые термопластичные материалы, которые используются для изготовления ответственных нагруженных изделий, испытывающих меняющуюся нагрузку при температурах от -250° до $+200^{\circ}\text{C}$. Подобные материалы обладают высокой прочностью в сочетании с хорошими антифрикционными и электроизоляционными свойствами, а также пониженной горючестью.

Это позволяет эффективно использовать термопласты взамен дефицитных цветных металлов, латуни, бронзы, цинковых и магниевых сплавов. Каждая тонна термопластов освобождает в народном хозяйстве в среднем 5—10 тонн цветных металлов и легированных сплавов.

Еще большие возможности предоставляют композиционные материалы, получа-

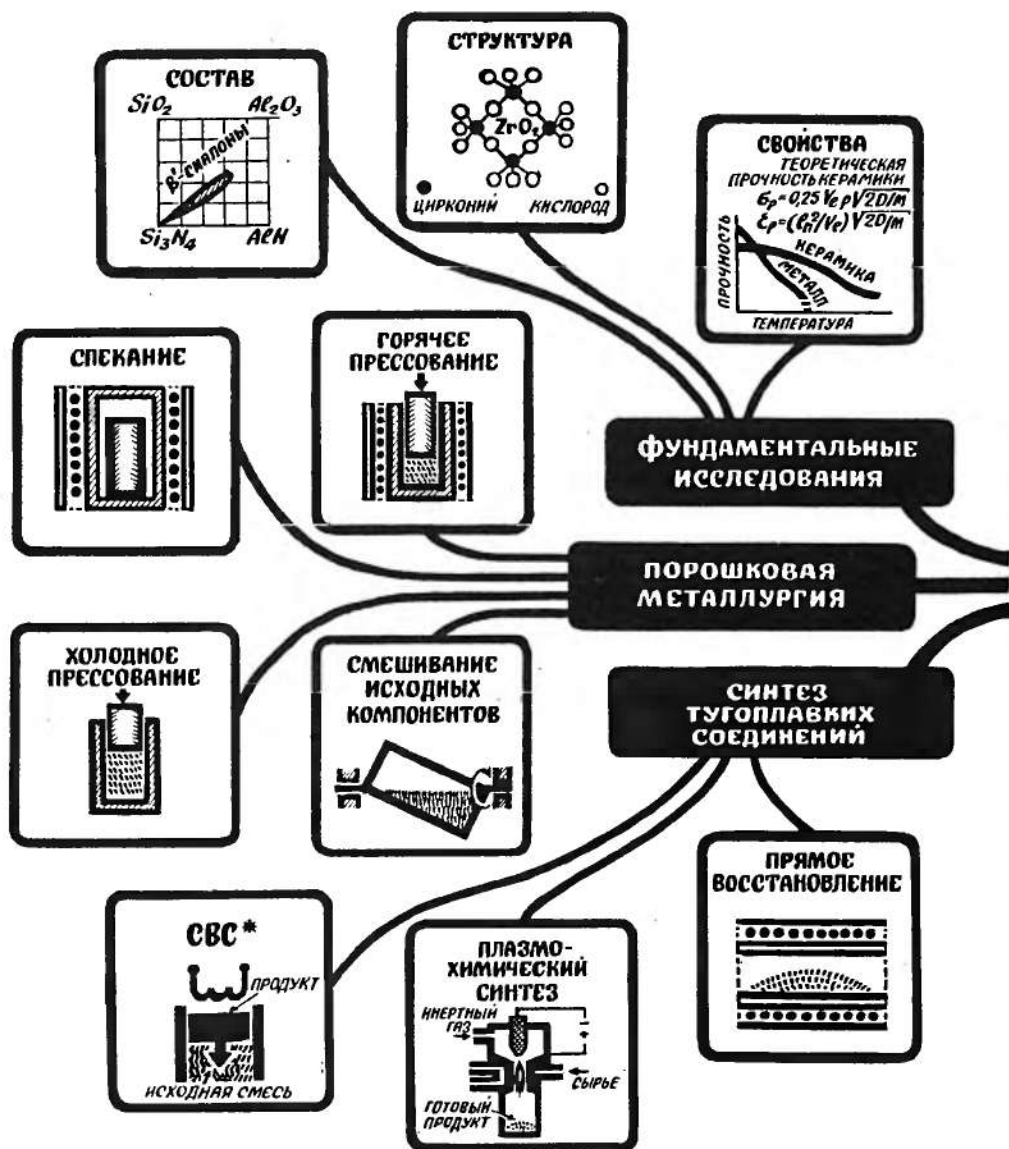
емые по специальной технологии и представляющие собой сочетание, например, металла и полимера, металла и керамики, а также композиций, усиленных направленными сетками, нитями, волокнами, различными дисперсными материалами. По виду, ассортименту и свойствам композиционные материалы отличаются чрезвычайно широким разнообразием и в ряде случаев обладают комплексом уникальных свойств, недостижимых в отдельности ни материалами, ни при простой комбинации составляющих. Композиты обладают значительно большей прочностью, жаростойкостью, абразивной и эрозионной устойчивостью, инертностью к агрессивным средам. Благодаря этому они с успехом заменяют остродефицитные кобальт, никель, хром, молибден, ниобий, вольфрам, а также прокат черных и цветных металлов и их сплавы. Известны композиционные материалы на основе базальта, углеродные композиты, материалы на металлической основе, стеклопластики и изделия из них, композиционные виды бумаги и картонов на основе минеральных и синтетических волокон. Высокие эксплуатационные свойства, низкая стоимость сырья позволяют, например, изделиям на основе базальтовых композитов успешно конкурировать со многими традиционными материалами.

ЭФФЕКТ СКОЛЬЗКОЙ РЕЗИНЫ

Пятнадцать лет назад группой советских ученых был открыт эффект аномально низкого трения (АНТ), позволивший, как выяснилось в дальнейшем, не только углубить имеющиеся представления о природе трения вообще, но и наметить принципиально новые пути устранения его влияния в технических устройствах. Эффект АНТ, как признают сами авторы, был открыт в значительной мере случайно. Эксперименты, имеющие целью выявить особенности работы ряда материалов в космосе, показали, что при определенных условиях у некоторых из этих материалов, подвергнутых поверхностному облучению в вакууме, степень трения может снизиться до невиданно низкого уровня, соответствующего жидкостному состоянию или даже процессу качения. Физика вновь открытого феномена долго оставалась неясной. Лишь спустя несколько лет выяснилось, что трение устраняется по мере того, как микроструктура поликристаллического вещества в зоне контакта постепенно переходит в сильно упорядоченное состояние. Этому способствует бомбардировка поверхности контакта ускоренными частицами, очищающими ее от молекул воды и других примесей, а также сам процесс трения, благодаря которому мельчайшие структурные блоки вещества ориентируются благоприятным образом относительно плоскости скольжения.

В результате весьма широкой и многообразной программы исследований созданы совершенно новые материалы, пригодные для герметизации и уплотнения самых

СЕМЕЙСТВО ТЕХНИИ



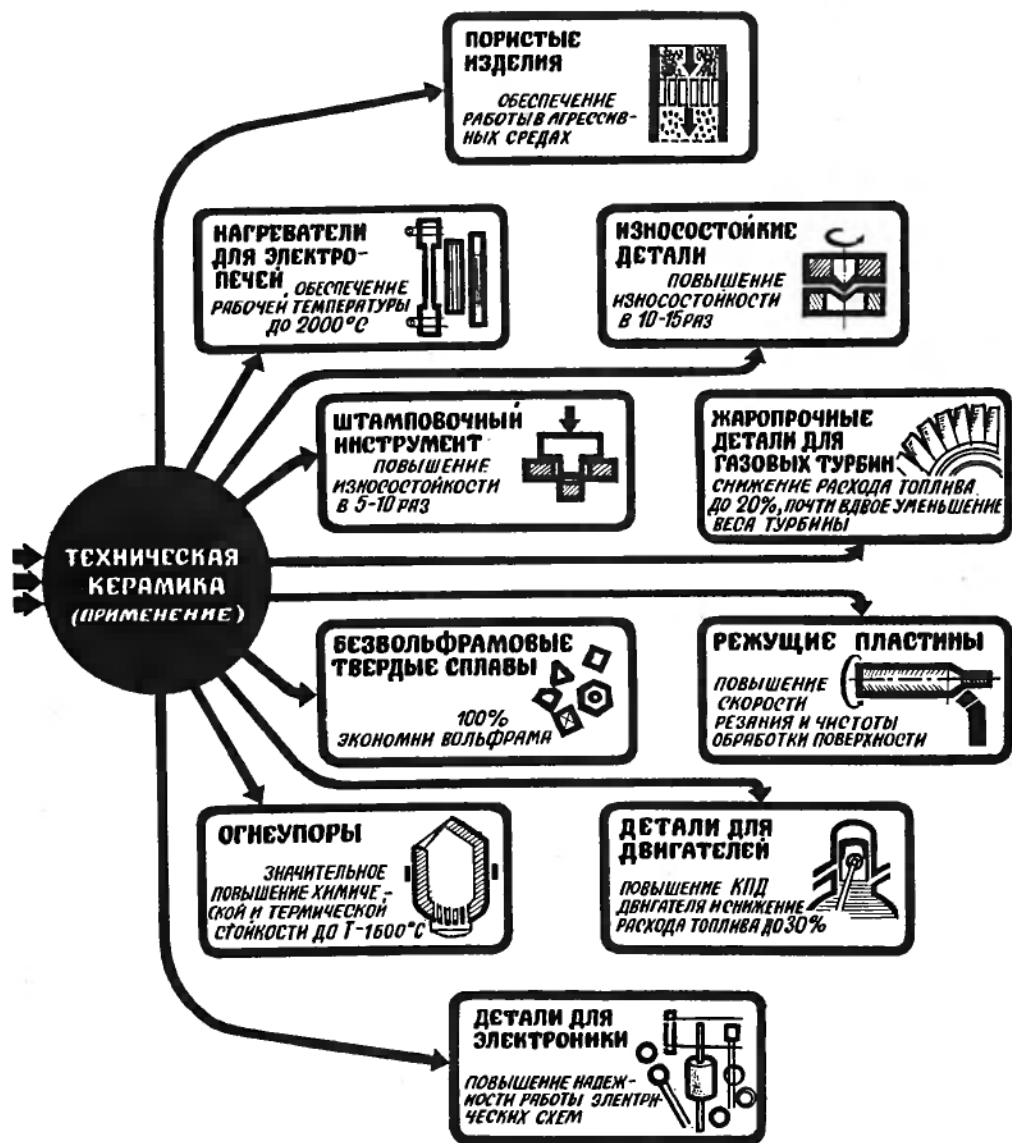
Техническая керамика представляет собой класс материалов на основе соединений наиболее распространенных в природе элементов: азота, углерода, кремния, кислорода, алюминия, титана и некоторых других. Она превосходит металлы по химической и термической стойкости, механической прочности. Новые керамические материалы имеют практически неограниченную сырьевую базу.

На рисунке показаны области использования керамических материалов. В ближайшие годы они найдут широкое применение в двигателестроении, атомной энергетике,

металлургии, химии, электротехнике и других отраслях.

Основное преимущество неорганических материалов заключается в их более высокой жаропрочности по сравнению с металлами, что обеспечивает, например, возможность увеличения рабочей температуры двигателей до 1200—1370 °С и значительного повышения КПД. Относительно низкая плотность керамики (в среднем на 40 процентов ниже, чем у металлов) — это тоже преимущество в движущихся механизмах: снижаются вес и инерционность двигателя.

ЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ



Керамические режущие пластины, применяемые взамен дефицитных вольфрамовых твердосплавных деталей, позволяют в 2—4 раза увеличить скорость резания металла и повысить качество обработки до 7—8-го класса. Благодаря использованию нагревателей, изготовленных из керамики, рабочие температуры электропечей увеличиваются до 1900°С. Электронные схемы, снабженные деталями из керамических материалов, обладают большой надежностью.

К числу областей крупномасштабного применения керамики относится производство коррозионноустойчивых узлов наталитической и

теплообменной аппаратуры, в химии, высокотемпературных фильтрующих материалов в металлургии, различного типа огнеупоров и других изделий.

Развитие производства новых керамических материалов основано на разработке технологических процессов, в первую очередь горячего прессования и горячего изостатического прессования, холодного формования, активированного и реакционного спекания с использованием для этого ультрадисперсных, высокочистых и легированных порошков и волокон тугоплавких соединений.

различных технических устройств, работающих как в обычных атмосферных условиях, так и под водой, на больших глубинах. Речь идет о так называемых скользких резинах — материале, который сразу же после своего создания получил распространение практически во всех основных отраслях народного хозяйства. Наибольшую оперативность проявил Первый московский часовой завод имени С. М. Кирова, который уже к концу 70-х годов наладил промышленный выпуск водонепроницаемых наручных часов, уплотненных новым материалом, так называемым антифрикционным эластомером. Вскоре эластомеры были внедрены и в другие отрасли промышленности. Выяснилось, в частности, что с их помощью чрезвычайно эффективно герметизировать магистральные газопроводы. В рекордно короткий срок в поселке Куровичи под Львовом был организован и запущен цех по производству специальных уплотнений. Использование скользкой резины в крупнейших нефтепроводах позволило резко повысить надежность их работы и получить экономический эффект, исчисляемый десятками миллионов рублей в год.

Антифрикционные эластомеры с успехом защищают от коррозии самолетные винты, антенны и другие элементы летательных аппаратов. Одновременно они предохраняют и от обледенения. Причем защитные пленки чрезвычайно тонки, а спасают от разрушения буквально горы металла. Нет нужды доказывать, что новый материал весьма выгоден. Масштабы его применения со временем, несомненно, еще больше возрастут.

И еще об одном материале будущего — о керамике. По своим механическим, теплофизическим, химическим и другим свойствам она существенно превосходит металлы и пластмассы. А уступает лишь в одном — слишком хрупка. Если удастся преодолеть этот недостаток, то мы окажемся на пороге стремительного развития ряда областей техники, прежде всего двигателестроения. Изготовление из керамики наиболее температурно напряженных деталей газовых турбин позволит повысить КПД последних до 53 процентов и почти вдвое уменьшить вес. Расход топлива при этом снизится почти на треть. Переход на керамические камеры сгорания будет означать для бензиновых и дизельных двигателей устранение из конструкции всей системы охлаждения и вентиляции. Общегосударственная экономия окажется равной миллиардам рублей — ведь общая мощность работающих сегодня двигателей более чем в пять раз превышает установленную мощность всех электростанций страны.

ГЛАВНОЕ — ЭКОНОМИКА

Почему надо повышать прочность и вообще технико-экономические свойства материалов? Прежде всего для того, чтобы сократить капиталовложения в развитие до-

бывающей промышленности, постараться наращивая промышленный потенциал, обойтись по возможности имеющимися ресурсами, действующими рудниками и шахтами. Ведь эффективность капиталовложений в добывающих отраслях чрезвычайно низка. Она не превышает 10 копеек на 1 рубль затрат.

Это означает, что капитальные вложения в расширение добычи черных и цветных металлов окупаются не ранее чем через десять лет. И все же эти вложения необходимы: без них невозможно успешное развитие машиностроения, транспорта, агропромышленного комплекса и других отраслей экономики, где эффективность капиталовложений гораздо выше. Однако затраты на увеличение мощностей предприятий добывающих отраслей должны стремиться к сокращению — только так можно повысить эффективность народного хозяйства в целом.

Снижать эти затраты можно по двум направлениям. Во-первых, интенсивно внедрять принципиально новые технологические процессы, о которых шла речь выше. Экономическая эффективность подавляющего большинства из них такова, что они окупаются за 1,3—2 года. Из этого прямо следует, что при определении путей развития экономики предпочтение надо отдавать совершенствованию технологии. Иначе говоря, капиталовложения в новую технологию практически всегда выгоднее затрат, связанных с развитием производства традиционными приемами и способами.

Несколько иное дело — новые материалы. Да, они эффективны, выгодны, но их использование часто связано с коренным изменением конструкций и принципов действия машин и механизмов, а это процесс непростой и небыстрый. Вот почему, ставя вопрос о скорейшем внедрении в народное хозяйство различных новых материалов, следует при всех обстоятельствах по крайней мере в течение какого-то времени сохранять на достигнутом уровне выпуск нынешних базовых металлов, пластмасс и других материалов.

Второй путь сокращения затрат — всемерное расширение использования вторичного металла, переплавка по истечении амортизационного срока различных машин и конструкций. Эффективность использования вторичного металла примерно вдвое выше эффективности производства металла из руды.

Существуют и другие пути повышения эффективности за счет более экономного использования материалов. Следует, в частности, быстрее и в более широких масштабах внедрять прокат и металлургические детали с защитными покрытиями, упрочненные разными способами. Таким образом, вопрос вновь сводится к изменению, улучшению свойств материалов, к созданию и внедрению новейших технологий, которые были и остаются главными рычагами ускорения научно-технического прогресса и роста экономики в целом.

СЛОВАРЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

АЛГОРИТМ (алгорифм) — набор правил, указывающих, какие действия и в каком порядке надо выполнять, чтобы за конечное число шагов решить задачу. В соответствии с алгоритмом поставленная задача решается чисто механически, даже если человек не имеет представления о том, почему должны выполняться те или иные действия. Руководствующийся алгоритмом «обречен» на успех.

Слово «алгоритм» произошло от имени выдающегося математика аль-Хорезми (787 — около 850).

Раньше понятие алгоритма связывалось с выполнением одних лишь математических операций. С развитием систем управления область его приложения расширилась. Особое значение это понятие имеет в вычислительной технике.

Существует несколько способов записи алгоритма. Один из них — блок-схема. Ее элементы — геометрические фигуры (прямоугольники, ромбы, окружности и т. д.), которые обозначают отдельные операции, условные переходы, состояния; фигуры эти связаны стрелками, определяющими последовательность действий. При решении задачи на ЭВМ алгоритм записывают на одном из так называемых алгоритмических языков, например, на Бейсике, Фортране, Паскале.

БИОТЕХНОЛОГИЯ (биологическая технология) — промышленные процессы, основанные на использовании биологических катализаторов (ферментов) и биологического синтеза. К ним относятся, например, производство кормового белка, ферментных препаратов, биологически активных веществ и ряд других технологий, а также создание биосистем преобразования солнечной энергии. Базируется на достижениях биохимии, микробиологии, молекулярной биологии и генетики, включает генетическую и клеточную инженерию. Успехи этих наук позволяют совершенствовать естественные процессы, а также создавать новые, не существующие в природе процессы и организмы, производящие полезные человеку вещества. Биотехнологией называют также новый, самостоятельный раздел биологической науки, изучающий жизненные процессы с целью использования их в промышленном производстве.

МИКРОПРОЦЕССОР — одна или несколько больших интегральных схем (БИС), которые выполняют функции центрального обрабатывающего узла ЭВМ — процессора.

В нем под управлением программы производятся все арифметические и логические действия над данными. «Микро» указывает на миниатюрные размеры (см. фото), небольшую потребляемую мощность (десятьки милливатт) и малую массу (несколько граммов). Для сравнения укажем, что традиционный процессор ЭВМ конца 60-х годов с аналогичными характеристиками занимает объем, в котором можно разместить не одну сотню тысяч микропроцессоров, расходует в несколько тысяч раз больше энергии, в десятки тысяч раз тяжелее и по стоимости в тысячи раз дороже.

Микропроцессор, выполненный в виде БИС, — это кремниевая пластинка, в которой сформирована электронная схема, содержащая десятки и даже сотни тысяч транзисторов. Пластинка заключена в пластмассовый или керамический корпус и имеет несколько десятков «ножек» — выводов для присоединения.



Один из микропроцессоров (КР580 ИК80А), выпускаемых нашей электронной промышленностью.

Первый микропроцессор был разработан в 1971 году. В настоящее время в мировой практике используется около 400 типов микропроцессоров различной производительности (до нескольких миллионов операций в секунду) и разного назначения.

Микропроцессор, соединенный с устройствами внешней памяти и ввода-вывода информации, представляет собой микроЭВМ.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ (НПО) — одна из форм интеграции науки и производства, воплотившая на практике союз творческой мысли и творческого труда; особый вид трудового коллектива, сочетающего научно-исследовательскую и производственную деятельность.

Первые научно-производственные объединения в СССР появились в 1967 году; к началу нынешней пятилетки их было около 200. Большинство из них создавалось на базе научно-исследовательских институтов. В состав НПО входят также технологические, проектно-конструкторские организации, опытные производства и заводы серийного выпуска продукции. Во главе НПО стоит генеральный директор, который, как правило, является и директором научно-исследовательского института. Создание и расширение сети НПО позволило улучшить руководство процессом соединения науки и производства, максимально сократить длительность цикла «от идеи до изделия».



КРАХ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО АГРЕССОРА

ФАКТЫ, ДОКУМЕНТЫ, КОММЕНТАРИИ

2 сентября 1945 года в Токийском заливе на борту американского линкора «Миссури» был подписан акт о капитуляции Японии. Последний союзник уже поверженного фашистского рейха признал свое поражение. Великая Отечественная война, а вместе с ней вторая мировая война закончилась.

40 лет прошло с тех пор. На состоявшихся в этом году научных конференциях, посвященных 40-летию Победы советского народа и государств антигитлеровской коалиции над фашизмом, анализу подвергались такие актуальные проблемы, как причины и характер прошедшей второй мировой войны, критерии вклада государств в победу над агрессором. Большой интерес вызвали новые документы и материалы, отвечающие на вопрос, почему Япония не напала на Советский Союз вслед за Германией, хотя проводила интенсивную подготовку к нанесению такого удара.

Доктор исторических наук, полковник, лауреат Международной премии Академий наук социалистических стран по общественным наукам А. САВИН.

Японские милитаристы никогда заранее не объявляли о состоянии войны. Они нападали внезапно, исподтишка стремясь нанести удар в самое уязвимое место противника, маскируя свои захватнические акции провозглашением мирных целей. Так было в период русско-японской войны 1904—1905 гг., японской интервенции против Советской России в 1918—1922 гг. Так было и в декабре 1941 г., когда японские вооруженные силы нанесли внезапный удар по

основным военным базам США и Великобритании на Тихом океане и в Юго-Восточной Азии.

Но почему Япония напала на базы США и Великобритании, а не на СССР? Ведь широко известно о существовании в то время плана подготовки к войне против Советского Союза под кодовым названием «Кантокуэн» («Особые маневры Квантунской армии»).

Дело в том, что еще до нападения Германии на СССР, 14 июня 1941 г. в императорской ставке Японии была разработана программа под названием «Меры государственной обороны в соответствии с изменением обстановки», в которой предусмат-

На фото сверху — жители Харбина приветствуют советских воинов-освободителей. Август 1945 г.



ривалось ускорение подготовки Японии к войне в двух направлениях: против СССР — на севере и против США и Великобритании — на юге.

Очередность нападения ставилась в проекте плана в зависимости от благоприятных для этого обстоятельств. Эта программа была одобрена японской ставкой на следующий день после начала агрессии фашистов против нашей страны.

В первые недели войны в Токио, уверовав в быструю победу Германии, готовились к нанесению первого удара против Советского Союза.

11 июля была дана директива ставки № 506 «Об усилении подготовки к войне против России». Однако к концу июля 1941 г. уверенность японского командования в быстрой победе своего союзника по «Берлинскому пакту» была поколеблена.

22 июля в секретном «Дневнике войны» генерального штаба японской армии появляется запись: «Прошел один месяц после начала германо-советской войны. Операции германской армии протекали в благоприятных условиях, но сила и гибкость Советской власти вопреки ожиданию оказалась большей. Советская дальневосточная армия не была перебросена на запад. Похоже, что возможности завершения немцами операций и войны в ранее запланированные сроки уменьшились».

В конце июля 5-й отдел генерального штаба армии Японии сделал вывод: «германо-советская война приняла затяжной характер».

9 августа императорская ставка приняла решение: «независимо от того, в какой мере германо-советская война затянется, на период 1941 г. отказаться от планов решения северной «проблемы» (то есть от нападения на СССР.— Ред.).

И тогда началась реализация южного варианта — начало войны против Соединенных Штатов, Великобритании и Голландии. Японское высшее командование в приказе ставки командующему Квантунской армии № 578 от 3 декабря 1941 г. подчеркивало:

«В соответствии с принятым 3 декабря решением о начале войны против США, Великобритании и Голландии направляем приказ ставки командующему Квантунской армией о подготовке к войне против Советского Союза». К приказу была приложена директива ставки № 1048, в которой уточнялось, что «можно будет начать боевые действия весной 1942 г.».

Утром 7 декабря японское авиационное соединение скрытно подошло к главной военно-морской базе США на Тихом океане Перл-Харбор (Гавайские острова) и нанесло внезапный удар, выведя из строя 8 линкоров, считавшихся основной силой флота, а также 6 крейсеров, эсминец и 272 самолета. Вслед за этим японцы потопили английский линкор «Принс оф Уэльс» и линейный крейсер «Рипалс».

Американский историк А. Хэтч дает представление о реакции на это наступление, приводя отрывок из беседы президента США Ф. Рузвельта и премьер-министра Великобритании У. Черчилля, состоявшейся в декабре 1941 г.:

Черчилль. Стремительность японского нападения превзошла все наши ожидания. Если Сингапур падет, за ним последуют голландские острова, возможно, Австралия...

Рузвельт. Я знаю, Филиппины почти потеряны. Макартур отброшен на полуостров Батаан; Гуам и Уэйк захвачены японцами. Если они будут продолжать давить, мы не сможем удержать Мидуэй. Сам Оаху (остров, где расположена база Перл-Харбор.— Ред.) находится под угрозой.

Черчилль. Картина весьма мрачная, отчаянное положение и даже более.

К маю 1942 г. японские вооруженные силы овладели Гонконгом, Малайей, Филиппинами, Голландской Индией, Бирмой, островами Новая Британия, Новая Ирландия, Адмиралтейства, Гуам, Уэйк, Гилберта, частью Соломоновых островов, оккупировали Таиланд. США и Великобритания пожинали плоды рожденной антисоветизмом политики «умиротворения» дальневосточного агрессора. Япония захватила территорию общей площадью 4242 тыс. кв. км с населением 204 млн. человек, а с учетом оккупированной японскими войсками части Китая — 9801 тыс. кв. км с населением около 400 млн. человек.

Японская ставка в 1942 г. усиленно готовилась к оккупации Австралии и совместно с гитлеровской армией — к захвату Индии. Осенью того же года мир с затеянным дыханием следил за ходом ожесточенных боев в Сталинграде, уповав на стойкость советских солдат. Судьба человечества зависела от того, сумеет ли советский народ остановить фашистскую агрессию.

Государственный секретарь США Эдвард Стеттиниус впоследствии писал об этом времени: «Американскому народу не следует забывать, что он находился на краю гибели в 1942 г. Если бы Советский Союз не удержал свой фронт, немцы получили бы возможность покорить Великобританию. Они были в состоянии захватить Африку, а затем создать плацдармы в Латинской Америке».

Красная Армия, разгромив немецко-фашистские войска под Сталинградом, отбросила их далеко на запад и похоронила наступательные планы стран фашистского блока. Она спасла народы многих стран и в том числе Индии и Австралии от ужасов готовившейся фашистской оккупации, дала возможность США и Великобритании восстановить свои силы и приступить к боевым действиям. Но в Вашингтоне и Лондоне понимали, что без участия Советского Союза война с Японией затянется надолго.

Объединенный комитет начальников штабов США и Великобритании представил Рузвельту и Черчиллю специальный доклад. «Мы рекомендуем,— говорилось в нем,— наметить ориентировочной датой окончания войны с Японией время через 18 месяцев после поражения Германии».

Начальник штаба армии Соединенных Штатов генерал Д. Маршалл подчеркивал: «Важность вступления России в войну заключается в том, что оно может послужить

той решающей акцией, которая вынудит Японию капитулировать».

К тому времени уже было очевидно, что Япония на деле сама разорвала пакт о нейтралитете, заключенный с нашей страной в апреле 1941 г. Уже 2 июля 1941 г. на императорской конференции было принято решение о нападении на Советский Союз в благоприятных условиях.

«...Если германо-советская война,— говорилось в решении,— будет развиваться благоприятно для нашей империи, Япония, прибегнув к вооруженной силе, разрешит северную проблему».

Нападение не состоялось лишь потому, что в Токио так и не дождались решающих побед Германии над СССР. Однако Япония грубым нарушением пакта о нейтралитете помогла гитлеровцам в агрессивной войне против Советского Союза.

Министр иностранных дел Германии Риббентроп в телеграмме от 15 мая 1942 г. в Токио отмечал, что наличие у восточных границ СССР крупных сил Японии «...облегчает наш труд, поскольку Россия во всяком случае должна держать войска в Восточной Сибири в ожидании русско-японского конфликта».

В нарушение пакта о нейтралитете японский флот закрывал для советских судов проливы, соединяющие открытые моря, задерживал и осматривал советские суда, нападал на них и топил. Японские вооруженные силы вели, по существу, необъявленную войну на границах с Советским Союзом, забрасывая на его территорию банды и диверсионные группы, обстреливая пограничные районы, нарушая морские и воздушные границы СССР. Только в 1944 г. японские милитаристы 144 раза нарушали границу СССР и 39 раз обстреливали советскую территорию.

Факты планирования и подготовки Японии к агрессии против нашей страны были подтверждены документами и материалами, оглашенными впоследствии на Токийском процессе над главными японскими военными преступниками (май 1946 — ноябрь 1948 гг.):

«Нейтралитет» Японии в войне между Германией и СССР в действительности служил и скорее всего был предназначен для того, чтобы служить ширмой для оказания помощи Германии до нападения самой Японии на СССР...

Трибунал считает, что агрессивная война против СССР предусматривалась и планировалась Японией... что ее целью был захват территории СССР на Дальнем Востоке».

5 апреля 1945 г. министр иностранных дел СССР В. М. Молотов сделал японскому послу в Москве заявление о денонсации (непродлении) советско-японского пакта о нейтралитете.

В воспоминаниях Маршала Советского Союза А. М. Василевского позиция нашей страны изложена очень четко: «Советское правительство сознавало всю важность ликвидации очага войны на Дальнем Востоке, упреждения там наших границ и видело свой долг в том, чтобы помочь народам Восточной и Юго-Восточной Азии в освободительной борьбе против японского ига».

Москва была верна союзническому долгу... На Ялтинской конференции в феврале 1945 года было подписано «Соглашение трех великих держав по вопросам Дальнего Востока». В нем говорилось, что через 2—3 месяца после капитуляции Германии Советский Союз вступит в войну против Японии».

Вечером 8 августа 1945 г. Советское правительство через посла в Москве передало японскому правительству следующее заявление:

«После разгрома и капитуляции гитлеровской Германии Япония оказалась единственной великой державой, которая все еще стоит за продолжение войны».

В заявлении указывалось, что СССР принимает предложение союзников по антигитлеровской коалиции об участии в войне против японских агрессоров. «Советское правительство считает, что такая его политика является единственным средством, способным приблизить наступление мира, освободить народы от дальнейших жертв и страданий и дать возможность японскому народу избавиться от тех опасностей и разрушений, которые были пережиты Германией после ее отказа от безоговорочной капитуляции».

Ввиду изложенного Советское правительство заявляет, что с завтрашнего дня, то есть с 9 августа, Советский Союз будет считать себя в состоянии войны с Японией».

9 августа советские войска нанесли мощные удары по японским войскам. В тот же день премьер-министр Судзуки заявил на заседании Высшего совета по руководству войной:

«Вступление сегодня утром в войну Советского Союза ставит нас окончательно в безвыходное положение и делает невозможным дальнейшее продолжение войны».

Заметим, что почти одновременно 6 и 9 августа, без какой-либо военной необходимости США сбросили атомные бомбы на Хиросиму и Нагасаки, уничтожив и искалечив около 500 тысяч мирных жителей. Этим бесчеловечным преступлением американское правительство преследовало далеко идущие цели: стремясь к мировому господству, использовать атомный шантаж против СССР и других миролюбивых народов.

Главный военный советник американского президента адмирал Леги писал: «Применение этого варварского оружия в Хиросиме и Нагасаки не оказало никакой существенной помощи в нашей войне против Японии».

У. Черчилль признавал: «Было бы ошибкой предполагать, что судьба Японии была решена атомной бомбой».

В ходе дальневосточной военной кампании, длившейся всего 23 дня, советские войска разгромили главные силы японской Квантунской армии, насчитывавшие более 1 млн. человек, что явилось определяющим фактором поражения империалистической Японии.

2 сентября 1945 г. был подписан акт о капитуляции Японии. Наступил долгожданный мир.

Победа над японским милитаризмом была достигнута совместными усилиями народов стран антифашистской коалиции и населения захваченных Японией территорий. Советский народ и его Вооруженные Силы внесли решающий вклад в этот разгром.

НАГРАДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ

(См. 4-ю стр. обложки).

В. ДУРОВ, старший научный сотрудник
Государственного Исторического музея.

МЕДАЛЬ «ПАРТИЗАНУ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ»

24 июня 1945 г. на Красной площади в Москве состоялся исторический Парад Победы. Десять фронтов прислали на парад своих лучших воинов. И среди них были бывшие партизаны и подпольщики, отважно сражавшиеся против общего врага. В годы войны на временно оккупированной территории действовало более 6200 партизанских отрядов и подпольных групп, более миллиона человек, представителей всех национальностей Советского Союза. Фашистам приходилось до 10 процентов своих регулярных войск отвлекать с фронта для борьбы с партизанами. Народные мстители пустили под откос более 20 тысяч эшелонов, подорвали 58 бронепоездов, взорвали 12 тысяч мостов, уничтожили огромное число живой силы.

Родина по достоинству оценила подвиги своих сынов и дочерей, действовавших в тылу врага. 184 тысячи партизан и подпольщиков были награждены орденами и медалями Советского Союза, а 249 самым отважным из них присвоено звание Героя Советского Союза.

В 1943 году учреждается и специальная медаль — «Партизану Отечественной войны» двух степеней. Автор рисунка этой медали — художник Н. И. Москалев.

Эта награда предназначалась «рядовым партизанам, партизанским командирам и организаторам партизанского движения, проявившим стойкость и мужество в партизанской борьбе за нашу Советскую Родину в тылу против немецко-фашистских захватчиков». Медалью I степени отмечались особые заслуги в организации партизанского движения, отвагу, героизм и выдающи-

еся успехи в партизанской борьбе; ею награждено 56 тысяч человек. Медалью II степени — рядовые партизаны и командиры за личный вклад в дело общей борьбы с фашистами, за активное содействие этой борьбе. Всего этой награды удостоено около 71 тысячи человек.

МЕДАЛИ «ЗА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ ЮГА» И «ЗА ВОССТАНОВЛЕНИЕ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ДОНБАССА».

Фашистская агрессия нанесла огромный урон народному хозяйству страны: было разрушено 1710 городов, более 70 тысяч сел и деревень, уничтожено около 32 тысяч промышленных предприятий, около ста тысяч колхозов и совхозов. Особенно большой ущерб понесли предприятия черной металлургии юга и шахты Донбасса.

Уже в ходе освобождения началось интенсивное восстановление промышленности, и в 1945 году металлурги дали стране 1,6 миллиона тонн чугуна, более 1 миллиона тонн проката и 3,1 миллиона тонн кокса.

В кратчайшие сроки восстановили сотни шахт Донецкого угольного бассейна, наладили добычу необходимого топлива. Уже в 1944 году здесь было добыто 21,1 миллиона тонн угля, а в следующем, 1945 году — 38,4 миллиона тонн.

Отмечая героический труд десятков тысяч рабочих, инженеров, организаторов производства, Президиум Верховного Совета СССР Указом от 10 сентября 1947 г. учредил медаль «За восстановление угольных шахт Донбасса», а Указом от 18 мая 1948 г. — медаль «За восстановление предприятий черной металлургии юга».

Медали «За восстановление предприятий черной металлургии юга» удостоено более 68 тысяч человек, а медали «За восстановление угольных шахт Донбасса» — более 46 тысяч человек.

МЕДАЛЬ «ЗА ПОБЕДУ НАД ЯПОНИЕЙ»

Подписание акта о безоговорочной капитуляции Германии еще не означало окончания войны: на дальневосточной границе находились Квантунская, более чем миллионная армия Японии, 49 дивизий и 27 бригад, более двух тысяч боевых самолетов.

Советские войска, разделенные на три фронта — Забайкальский, 1-й и 2-й Дальневосточные, поддержанные Тихоокеанским флотом и Амурской военной флотилией, в ходе Маньчжурской стратегической операции, а также Сахалинской и Курильской десантных операций менее чем за месяц (9 августа — 2 сентября) разгромили Квантунскую армию. По своим масштабам, а главное, по результатам эта операция ока-

Окончание. Начало см. № 9, 1984 г. и №№ 3, 4, 5, 1985 г.



Юбилейная медаль, выпущенная в 1985 г. в связи с 40-летием Победы, вручается участникам войны и участникам трудового фронта. На фото — оборотная сторона медали.

залась одной из самых значительных во всей второй мировой войне. Она завершилась 2 сентября капитуляцией Японии. В результате были освобождены северо-восточный Китай и Корея, Южный Сахалин и Курильские острова.

Многочисленные подвиги, совершенные советскими воинами в боях с империалистической Японией, были отмечены орденами и медалями. 93 человека стали Героями Советского Союза.

Всем участникам сражения на Дальнем Востоке в 1945 г. была вручена медаль «За победу над Японией», учрежденная 30 сентября 1945 г. Этой награды удостоивались также военнослужащие центральных управлений Советских Вооруженных Сил, которые принимали участие в обеспечении боевых действий наших войск на Дальнем Востоке. Всего этой медалью награждено более 1 миллиона 800 тысяч человек.

ЮБИЛЕЙНЫЕ МЕДАЛИ В ПАМЯТЬ ПОБЕДЫ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ 1941—1945 гг.

Юбилейные даты, связанные с Победой, отмечаются в нашей стране особыми наградами и медалями.

Первая из них была учреждена Указом Президиума Верховного Совета СССР 7 мая 1965 г. в связи с двадцатилетием Победы. Она вручалась всем участникам Великой Отечественной войны — военнослужащим и лицам вольнонаемного состава, партизанам и подпольщикам, а также другим лицам, награжденным медалью «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.»; всем военнослужащим и лицам вольнонаемного состава, охранявшим в период Великой Отечественной войны 1941—1945 гг. нашу границу на Дальнем Востоке; всему личному составу Вооруженных Сил СССР, состоявшему в кадрах к 9 мая 1965 г.

Медалью «Двадцать лет Победы в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.» награждено более 15 миллионов человек.

К 25-летию Победы не учреждалась особая медаль, но появился знак ветерана Ве-

ликой Отечественной — «25 лет Победы, 1941—1945 гг.», его носят на правой стороне груди на металлической подвеске. Автор этого знака — известный художник А. Б. Жук, создатель нескольких боевых и трудовых советских наград послевоенного времени.

В 1975 году в связи с тридцатилетием Победы была также учреждена юбилейная медаль «Тридцать лет Победы в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.». Этой медалью награждаются все участники боевых действий на фронтах Великой Отечественной войны, партизаны и подпольщики, лица, награжденные медалями «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.» и «За победу над Японией», а также все гражданские лица, имеющие медаль за работу в тылу — «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.». При этом на оборотной стороне медали соответственно помещаются надписи — «Участнику войны» или «Участнику трудового фронта». Этой медалью удостоено около 11 миллионов участников войны и более 3 миллионов труженников тыла.

В 1985 году в связи с сорокалетием Победы учреждена юбилейная медаль — «Сорок лет Победы в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.». Медаль вручается всем участникам Великой Отечественной, а также лицам, награжденным медалями «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.» или «За победу над Японией», труженникам тыла с ответственными, как на медали 30-летия Победы, надписями на оборотной стороне — «Участнику войны» или «Участнику трудового фронта». Эту медаль носят на левой стороне груди после юбилейной медали в честь 30-летия Победы.

Беспримерный подвиг поколений советских людей, отстоявших свободу и независимость нашей Родины в минувшей войне, отмечен еще одной наградой: все активные участники Великой Отечественной войны, помимо юбилейной медали, удостоены за храбрость и мужество, проявленные в борьбе с врагом, и в ознаменование 40-летия Победы ордена Отечественной войны I или II степени.

В С И Б И Р И

На советских железных дорогах можно часто встретить электровозы марки «ЧС» — они сделаны на заводах концерна «Шкода» в ЧССР применительно к условиям эксплуатации в нашей стране.

Когда на железнодорожном транспорте наметилась тенденция к увеличению тоннажа поездов, повышению скорости движения, конструкторы концерна «Шкода» разработали экспрессные электровозы «ЧС-200» мощностью 8000 кВт — восьмисекционные, двухсекционные, развивающие скорость 200 км/ч.

Они успешно прошли испытания, и на их базе были сконструированы электровозы «ЧС-6» для вождения поездов на магистралях типа Москва — Ленинград, где условия позволяют стабильно держать высокую скорость на всем пути.

Очередная задача, поставленная перед инженерами концерна, заключалась в создании мощного электровоза, который смог бы с экспрессной скоростью вести тридцативагонные поезда на дорогах любой сложности во всех климатических зонах Советского Союза и при этом экономично расходовать энергию при низких скоростях движения.

Имея опыт в создании «ЧС-200» и «ЧС-6», коллек-

тив концерна в короткие сроки смог выпустить крупную серию электровозов — они получили марку «ЧС-7» — и передать их Министерству путей сообщения СССР.

Десять электровозов из серии были направлены для работы в условиях Сибири. На снимке — один

из этой десятки с номером «001». Он ведет скорый фирменный поезд «Целина», снимок сделан на вокзале в Челябинске.

Время не стоит на месте, и в ногу с ним идут конструкторы «Шкоды»: уже разработаны новые типы электровозов, в частности «ЧС-8», работающий на переменном токе. Серийное производство их начнется в ближайшие месяцы.

На фото внизу — электровоз «ЧС-200».





«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС-85»



Так называется выставка, открывшаяся в начале июня этого года в Москве, на ВДНХ, накануне совещания в ЦК КПСС по вопросам ускорения научно-технического прогресса. Двадцать ее разделов, демонстрирующих около трех тысяч экспонатов, занимают почти 13 тысяч квадратных метров самого большого павильона ВДНХ и 25 тысяч квадратных метров открытых площадей. Вот как охарактеризовали выставку НТП-85 ее организаторы — Государственный комитет СССР по науке и технике и ВДНХ СССР.

СОДЕРЖАНИЕ:

самая передовая отечественная техника и прогрессивные технологии, которые можно с успехом использовать в различных отраслях народного хозяйства в XII пятилетке.

ЦЕЛЬ:

содействие внедрению новинок науки и техники в производство, активизация поисков путем интенсификации народного хозяйства на основе достижений научно-технического прогресса.

ИНФОРМАЦИЯ:

все данные об экспонатах заложены в память ЭВМ. Информацию о любом экспонате выставки можно получить на дисплее в автоматизированном информационном центре.

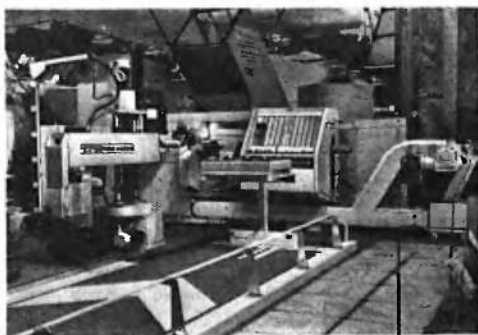
Выставка продолжает работать.

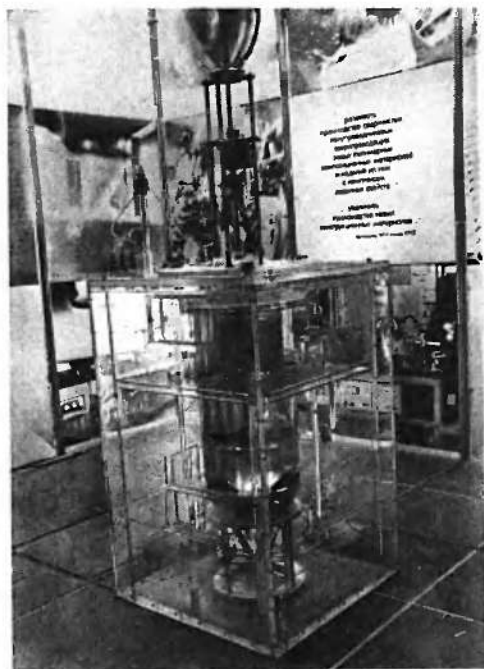
В этом и следующих номерах журнала под рубриками «НТП-85» и «ЭСНТ» будут представлены отдельные экспонаты ее.

(Фото В. Веселовского.)

Гибкий производственный модуль на базе токарного станка с ЧПУ (1720 ПФ30), который обслуживается роботом (М20П60 01) — на снимке он слева.

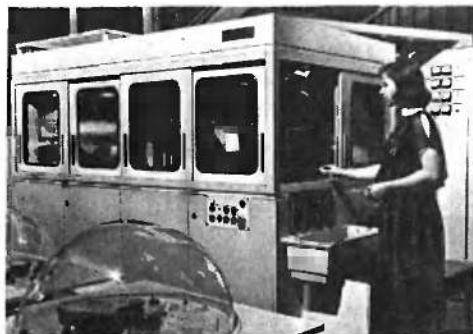
Этот роботизированный комплекс, изготовленный станкостроительным заводом «Красный пролетарий», — один из тех гибких производственных модулей, которые вместе с автоматизированным складом заготовок, транспортным роботом и автоматизированным рабочим местом диспетчера демонстрируют на выставке пример гибкого производственного участка механической обработки.





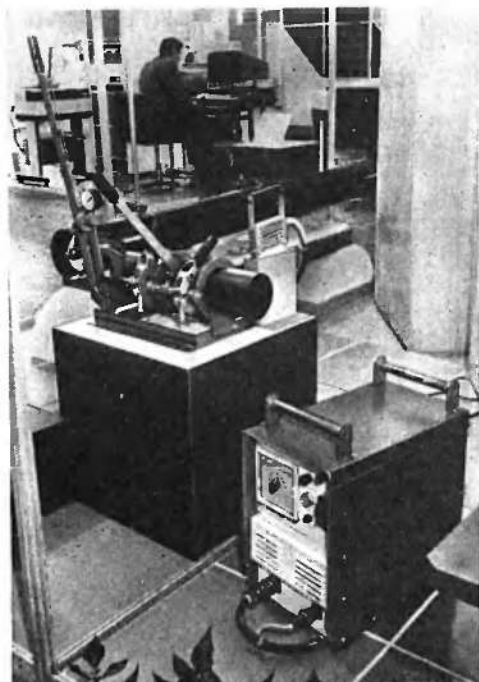
Способ скоростного выращивания нелинейных оптических кристаллов из пересыщенных водных растворов и установка для этого разработаны в Институте прикладной физики АН СССР. На такой установке кристалл, например, дигидрофосфата калия — КДР — растет со скоростью 12 мм в сутки. Это в 20—30 раз быстрее, чем традиционным методом, когда на выращивание кристалла нужной длины уходило иногда и больше года. Кристаллы КДР используются, в частности, в мощных лазерных системах как элемент управления и преобразования параметров излучения.

Для медицинских учреждений, например, родильных домов, больниц, научно-исследовательских институтов, для целей управления интерес представляет двусторонняя видеотелефонная связь с передачей изображения по волоконнооптическому кабелю. На обоих концах линии установлено по два видеоконтрольных устройства, что позволяет каждому абоненту следить за тем, чтобы он во время сеанса связи не выходил из кадра. Волоконнооптический видеотелефон разработан в Институте радиоэлектроники АН СССР.



Автоматическая роторно-конвейерная линия ЛЛТ-10 (ножух придает ей вид «вагончика») изготавливает из термопластов методом литья под давлением детали, прессформы для которых должны иметь две плоскости разреза. За одну смену работы ЛЛТ-10 «тиражирует» около 100 тысяч штук изделий. По сравнению с лучшими зарубежными и отечественными традиционными автоматическими линиями она производительнее в 4—6 раз, занимает в 6 раз меньшую площадь. ЛЛТ-10 запатентована во Франции, Швейцарии, ФРГ, Японии, ГДР, США, Австрии, Италии, Англии.

Институт электросварки им. Е. О. Патона АН УССР совместно с НПО «Пластик» создали опытный образец установки для сварки полиэтиленовых труб диаметром 63—110 мм. Высокое качество неразъемного соединения — равнопрочность сварного шва и основного материала труб — достигается прежде всего за счет строгого соблюдения температурного режима сварки (с точностью до 2° С). За этим автоматически следит электронный регулятор, находящийся в одном блоке с трансформатором.



П Р И Р У Ч Е Н И Е

Если бы мы захотели символически обозначить всю технику во всем ее многообразии, то, каверное, выбрали бы для этого слово «машина». И неудивительно, что, когда речь идет о коренном перевооружении всех отраслей производства, их интенсификации, поиске новых горизонтов развития техники, то обращаются прежде всего к машиностроению.

Создание машин следующего поколения мы связываем не только с использованием традиционных инженерных решений. Ищутся и новые принципы, физические явления, динамические эффекты, которые бы позволили увеличить производительность машин, повысить их надежность и качество и одновременно уменьшить материалоемкость, потребление энергии.

В арсенале механики для этого имеется еще немало скрытых возможностей.

Один лишь пример — вибрационная технология. Во многих отраслях промышленности она буквально произвела переворот. С нею связывают большие надежды на повышение эффективности производственных процессов. Однако вибротехника «захлебнулась» в собственном энергетическом кризисе. Даже наращивание мощностей, которые во многих случаях уже достигли предельных величин, ставящих под сомнение эффективность самих технологий, не дает желаемых результатов. Преодоление энергетического барьера, например, только в одной ультразвуковой технологии позволило бы народному хозяйству экономить ежегодно сотни миллионов рублей.

Обнадёживающие результаты в этом направлении удалось получить в Институте машиноведения имени А. А. Благонравова АН СССР. Ключом оказался авторезонанс. С помощью новых автоколебательных систем оригинально и эффективно решаются и многие другие инженерные проблемы, от которых в немалой степени зависит ускорение научно-технического прогресса.

Вице-президент Академии наук СССР, директор Института машиноведения имени А. А. Благонравова АН СССР, академик К. В. ФРОЛОВ.

Р Е З О Н А Н С А

Кандидат технических наук А. УМАНСКИЙ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Качественное совершенствование всех рабочих процессов, мудрая изощренность машин, потребляющих все меньше энергии для достижения той же пользы, успех, завоеванный не числом, а умением, таким может и должен быть технический прогресс.

В машиностроении он в значительной мере сводится к умению рационально применять законы механики. Законы эти, подобно правилам шахматной игры, постоянны и немногочисленны: а вот способы их использования в технике, как и пути достижения победы в шахматах, бесконечно разнообразны и едва ли имеют пределы совершенствования.

В нашей статье речь пойдет об авторезонансе в механических системах. Теорией этого явления и его практическим применением занимается в Институте машиноведения имени А. А. Благонравова АН

СССР (ИМАШ) группа доктора технических наук В. И. Бабицкого. Работы их показали — авторезонанс таит немало захватывающе интересного, его широкое использование сулит значительную экономию энергетических ресурсов, упрощение средств управления движением машин, существенный рост производительности многих технологических процессов.

РЕЖИМ НАИБОЛЬШЕГО БЛАГОПРИЯТСТВОВАНИЯ

Если хотите, чтобы ребенок помогал по дому, можно поступить двояко: попросту заставить его — путь бесхитрый, безотказный, но он изнуряет и к тому же не гарантирует качественного выполнения поручения; либо заинтересовать ребенка — сделать так, чтобы труд радовал и увлекал, при этом научить его самостоятельно

находить в каждом поручении что-то интересное для себя, и тогда постоянный родительский надзор вообще не нужен — работа будет сделана быстро, хорошо и даже без утомления, как бы играючи.

В механике тоже различают вынужденные движения и собственные, свободные. Собственное движение, например, колебания, система совершает, если вывести ее из состояния равновесия и предоставить самой себе. Наклоните бережно, слегка молодую березку и отпустите ее, она качнется несколько раз — это ее свободные колебания. Качалась бы дольше, да не дают внутреннее трение в стволе, сопротивление воздуха. Подчиняясь внешней силе, система совершает вынужденные движения: во время бури та же березка гнется и качается по-другому, как заставит ветер.

Современная техника буквально держится на вынужденных движениях. А собственные колебания стараются подавить «силовыми приемами» регулирования, ослабить и устранить демпфированием. Но колебания эти все равно «вылезают», словно шило из мешка, когда какие-либо непредвиденные возмущения заставляют систему на них откликаться. В результате искажается требуемое движение, повышаются нагрузки, увеличивается износ деталей.

Услышав термин «резонанс» (от латинского *respono* — звучу в ответ, откликаюсь), мы вспоминаем о горемычных солдатах, разрушивших мост дружным строевым шагом, на ум приходит, скажем, задрожавшее без видимой причины оконное стекло (где-то проехал грузовик, и темп выхлопа его двигателя совпал с собственной частотой стекла в раме)...

Все, что способно колебаться, легче всего раскачать, если действовать в такт с собственными колебаниями; наступающее при этом бурное, неуправляемое нарастание их размаха — амплитуды — самое впечатляющее и наиболее известное свойство резонанса. Так его и определяют в словарях и энциклопедиях: «Относительно большой избирательный отклик колебательной системы на периодическое воздействие с частотой, близкой к частоте ее собственных колебаний», «Явление резкого возрастания амплитуды»...

Такие определения честно описывают, что происходит, но не объясняют, почему.

Самую сущность резонанса на редкость содержательно определил академик Л. И. Мандельштам: это ситуация, когда система беспрепятственно совершает собственные свободные движения, потому что действующая на нее внешняя сила подобрана так, чтобы компенсировать потери на трение, как бы устранить его совсем. Внешняя сила при резонансе обеспечивает собственным колебаниям системы «режим наибольшего благоприятствования» — и они становятся незатухающими. Это определение подчеркивает, что резонанс не что иное, как проявление индивидуальных способностей системы. А раз так, значит, их можно обратить и на пользу делу.

Если резонансная частота подобрана, колебательная система энергично движется, затрачивая незначительное количество энергии, строго выдерживается форма движений, их протекание во времени. Ведь это собственные, «органически» присущие динамической системе движения, и она, как ребенок-непоседа, сама стремится к ним, в охотку, лишь бы не мешали. При резонансе колебательная система занимается «любимым делом» — это и отметил в своем определении Л. И. Мандельштам.

Чуть ли не главная задача техники — воспроизводить заданные механические перемещения. Несутся автомобили и поезда, ползут конвейеры, снуют челноки ткацких станков, в отбойном молотке мечется боек, пульсирует кинолента в проекционном аппарате... Начав это перечисление, трудно остановиться — мир машин весь в движении. Как научить их двигаться экономно и точно? Это, пожалуй, и есть главная задача машиноведения. И одно из ее решений — сделать резонанс всюду, где только возможно, рабочим режимом, так, чтобы заданное движение было не вынужденным, а собственным.

Итак, «дело по душе» для машин и механизмов есть — это их собственные движения (в частности, колебания) в резонансном режиме. Но это пока лишь возможность. Как превратить ее в действительность? Задача деликатная и непростая. Ведь резонанс наступает лишь при строго определенной частоте изменений внешней силы. Уследить за резонансной частотой трудно, она может изменяться во время работы под действием множества неконтролируемых факторов.

Значит, нужно привить машинам «навыки самостоятельности», способность без посторонней помощи находить «любимое дело». Сделать так, чтобы колебательная система сама в процессе движения регулировала бы поступление энергии от внешнего источника. Тогда, формируя закон изменения силы, возбуждающей колебания, система приобретет возможность сама себя раскачивать. Возникнут автоколебания. Полезные свойства резонанса — экономичность и точность движения — при этом сохраняются, а задачу следить за частотой возбуждающей силы система берет на себя. Это и есть явление авторезонанса, как его назвал академик А. А. Андронов.

Практически достигается это так. Механическую систему, способную совершать колебания, оснащают «органом чувств» — датчиком, который реагирует на ее движения. Поступление энергии от внешнего источника регулирует специальный клапан (колебания чаще всего возбуждают с помощью электроэнергии; тогда клапаном служит электронный усилитель, а то и про-

стое реле). Если сигнал датчика будет управлять вентилем, а для этого нужно их связать друг с другом, энергия станет поступать в систему синхронно с ее собственными колебаниями, произойдет самовозбуждение и наступит авторезонанс.

В машине традиционной конструкции перемещение ее рабочего органа представляет собою вынужденное движение. В этом случае внешним силам приходится преодолевать инерцию массивных звеньев, деформировать упругие связи, работать против сил трения. Собственные же колебания, свойственные машине, приходится подавлять, чтобы они быстро затухали, становились пренебрежимо малыми. Здесь они — помеха. Все это требует непомерных затрат энергии. Конечно, если высокой ценой не смущаться, то иногда за счет достаточно больших внешних сил удается получить любой закон движения.

Заманчиво было бы спроектировать машину так, чтобы ее собственные движения в автоколебательном режиме и были бы заданными перемещениями рабочих органов. Тогда не нужно будет тратить усилия на разгон и торможение масс, деформацию упругих связей. При авторезонансе силы инерции и упругости уравновесят друг друга, и как следствие — энергопотребление машины снизится во много раз. Режим автоколебаний обеспечит ее самоподстройку к изменяющимся условиям работы без сложных и дорогих систем управления.

Естественно, прежде всего встает вопрос: а всякое ли заданное движение можно получить за счет авторезонанса? Ведь для свободных колебаний предписанный закон перемещений — прокрустово ложе. Наконец, если режим авторезонанса достигнут, то как оперативно управлять им? Чтобы ответить на эти и многие другие вопросы, потребовались глубокие теорети-

ческие исследования, интуиция, изобретательность, новые методы расчетов — высокое и трудное инженерное искусство.

Ученые Института машиноведения развили и подробно разработали теорию сложных и многоликих авторезонансных явлений, сделали ее практическим руководством для конструкторов и технологов, создающих новые машины, приборы, технологические процессы. Намечены возможные пути реализации преимуществ авторезонансного режима. Всюду, где машины должны производить циклические движения, где существенный элемент технологии — вибрация, авторезонанс многократно повышает эффективность оборудования, значительно снижает энергопотребление. Вот несколько тому примеров.

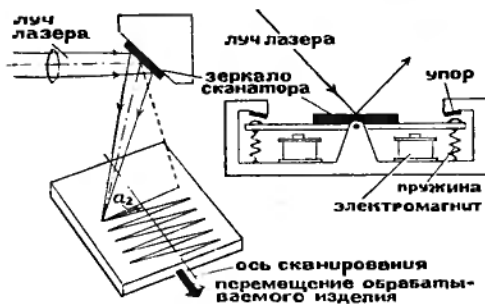
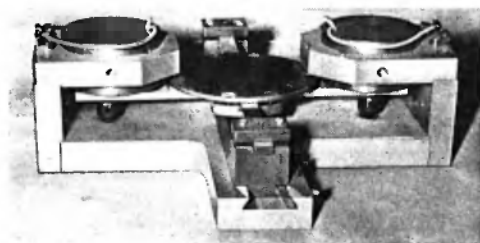
ПО ТРЕУГОЛЬНОМУ ЗАКОНУ

Обезьяна очеловечилась, используя орудия труда, первым из которых был, конечно, камень. Наши отдаленнейшие предки интуитивно почувствовали возможности удара — и боевого, и мирного, технологического. При ударе в неуловимо короткие мгновения резко меняется скорость, развиваются колоссальные усилия и мощности, недостижимые, пожалуй, никаким другим способом.

Явление удара кажется загадочным: видны его последствия, а сам он почти ненаблюдаем. Плавной дугой летит футбольный мяч, и эта рождающаяся на глазах всего стадиона кривая предопределена кратким ударом, как пленительные формы цветка — микроскопическим семечком. Сорвался с откоса камень, и мы видим серию изящных парабол, разделенных мгновениями соударений камня со скалой, но эти-то мгновения все и определяют. Существует даже романтическая гипотеза (она была опубликована несколько лет тому назад в одном из научных журналов), по которой сама наша расширяющаяся Вселенная лишь наблюдаемые последствия некоего грандиозного удара.

Виброударные процессы используются во многих механизмах, находят применение в различных современных технологиях. Эти процессы влекут пылкий и восприимчивый ум сочетанием таких богатых техническими возможностями физически интересных явлений, как авторезонанс и удар. В них безраздельно царство нелинейности с ее парадоксальными эффектами.

Разумеется, несравненно проще линейные системы, то есть такие, отклик которых пропорционален воздействию на них. Они лучше изучены, более понятны. Их значительно легче рассчитывать. Система линейна, если упругие силы пропорциональны деформациям, силы трения — скоростям, а силы инерции — ускорениям. При этих условиях масса, жесткость и вязкое



Сканатор технологической лазерной установки и его схема.

трение элементов системы не зависят от совершаемого ею движения, она как бы безразлична к тому, что с ней происходит. Пример — хорошо известный громкоговоритель: при всех положениях регулятора громкости он звучит одинаково чисто, если же захрипел — значит пропорциональность между воздействием и откликом где-то нарушилась.

Линейные системы пронизывают всю современную технику, однако они подобны безупречно-исполнительному, но не инициативному работнику. С ним проще иметь дело, на него вполне можно положиться, никакими неожиданностями он не выкинет и делает все, что велено, но уж от себя ничего не добавит, самостоятельности от него ждать не приходится.

Заметим, кстати, что, если бы наш мир был линейен, он не усложнялся бы структурно в процессе развития, не смог бы сохранять приобретенных свойств, в нем не возникла бы жизнь.

В случае, когда хотя бы одно из трех перечисленных требований линейности не выполняется, система превращается в нелинейную, ее поведение становится сложным, труднопредсказуемым, неоднозначным. Но наряду с этим существенно расширяются возможности синтеза полезных инженерных решений.

Физическая сущность технических устройств, основанных на применении виброударных систем, далеко не элементарна. Для их разработки потребовалось создание специальных методов расчета, проведение многочисленных экспериментов. Зато сами эти устройства нередко поражают умной простотой. Убедительный пример тому — созданный учеными института сканатор.

В современную технологию пришли лазеры. Для обработки с их помощью поверхности металла, например, для закалки, декоративной отделки, а также для сварки нужны сканаторы — устройства, «заметающие» узким лазерным лучом большие площади подобно тому, как пучок электронов в кинескопе покрывает сплошным растром телевизионный экран. Задача сводится к управлению движением зеркала: требуются высокие частоты сканирования и значительные амплитуды (это высокая производительность!). К тому же очень важно, чтобы зеркало колебалось по такому закону, при котором скорость движения луча меняет направление (знак), но остается постоянной по абсолютной вели-

Принцип работы сканатора. Если зеркало колеблется без ограничителей хода — упоров, то его перемещение во времени меняется по синусоиде и, соответственно, значения скорости неравномерно меняются от нуля до максимума (схема сверху). При наличии жестких упоров в момент соударения с ними движение зеркала каждый раз «перескакивает» с одной синусоиды на другую. Таким образом, упоры отсекают практически линейные участки синусоид — перемещения теперь происходят по треугольному закону и скорость сохраняется постоянной, меняя лишь направление (схема внизу).

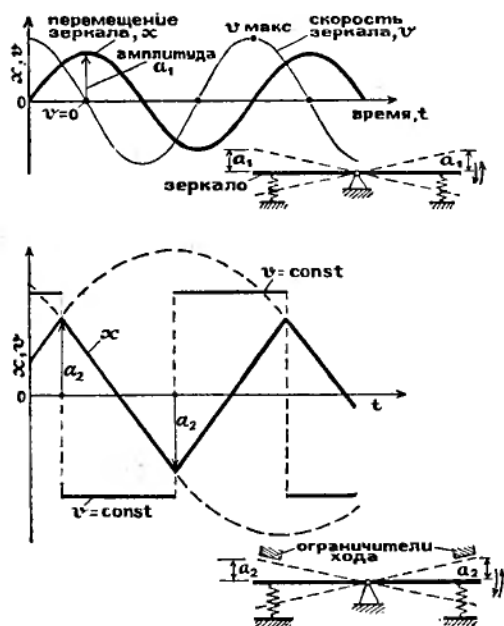
чине. Только в этом случае лазерный луч равномерно воздействует на обрабатываемую поверхность. Такой закон колебаний называют треугольным, пилообразным.

При легко осуществимых синусоидальных колебаниях зеркала его скорость неравномерна, возникает угроза пережечь обрабатываемое изделие. Поэтому интенсивность лазерного луча изменяют синхронно с колебаниями скорости. В одном из зарубежных сканаторов это делают специальным модулятором. Получилась довольно сложная система. Для массового внедрения лазерной технологии нужны надежные, простые и дешевые устройства.

В Институте машиноведения решить эту проблему удалось, создав виброударный авторезонансный сканатор. Виброударная система идеально пригодна для этой цели: ее собственные колебания происходят по требуемому закону.

Зеркало колеблется между двумя жесткими упорами-ограничителями, отскакивая от одного к другому; если бы не потери, скорость отскока была бы такой же, как и до соударения, сохраняла бы свою величину, меняя лишь направление, что и требуется. Нужно лишь с помощью внешнего источника энергии компенсировать потери на трение. Наиболее просто и естественно это достигается, если ввести сканатор в режим авторезонанса.

Получить треугольный закон общепринятым универсальным способом вынужденных движений значительно труднее: потребовались бы точные датчики перемещений и скорости, сложная аппаратура управления, относительно мощный привод. Это и понятно: следящей системе приходится жестко контролировать положение регулируемого объекта в каждой точке его тра-



ектории, она ведет объект, как твердая рука учителя неокрепшую ручонку неумоющего писать малыша.

Прибор, разработанный Институтом машиноведения совместно с производственным объединением ЗИЛ (там он сейчас внедряется), превосходит аналогичного назначения зарубежные сканаторы. Он миниатюрен, потребляет меньше энергии, и при этом зеркало колеблется вдвое быстрее (с частотой до 400 Гц), значительно стабильнее выдерживается амплитуда колебаний — ведь ее определяет положение жестких неподвижных упоров.

Ряд зарубежных фирм заинтересовался советской разработкой.

Треугольная вибрация, самопроизвольно, «задаром» возникающая в виброударных авторезонансных системах, стабильная и точная, нужна не только в технологических лазерных установках. Ученые использовали ее в прецизионных фотоэлектрических и ультразвуковых измерителях перемещений, где она, как нашему глазу — тремор, позволяет точнее воспринять положение штрихов эталонной шкалы.

РВАНЫЙ АВТОРЕЗОНАНС, ИЛИ РОБОТ В АНАБИОЗЕ

Институт машиноведения размещается в старинном московском особняке, стилизованном под готику. Стрельчатые окна, цветные витражи, каменные украшения снаружи здания и темное резное дерево в интерьере....

Проходите маленький внутренний, почти музейный, дворик, спускаетесь в подвал и, миновав несколько поворотов полутемного коридора, оказываетесь в помещении не слишком просторном, но по-рабочему уютном — так бывает там, где любают свое дело. Стеллажи с замысловатыми механизмами не всегда понятного назначения, хозяева о них еще не рассказывают — рано; на столах осциллографы, частотрмеры, блоки электропитания, опытные образцы созданных здесь машин и приборов. Это экспериментальный зал. Здесь испытываются устройства, родившиеся на кончике пера ученых.

В центре зала, на столике, робот. Он сразу узнается традиционностью конструктивного облика.

«Рука», имеющая три степени свободы, схват с электромагнитным приводом — «кисть». Перед роботом — магазин с цилиндрическими заготовками. Минута энергичной работы и полтора десятка заготовок перенесены из магазина в другой накопитель. Быстрые, неотвратимо-целестремленные движения, четкая последовательность фаз: протянул — взял — убрал — поднял — повернул — протянул — поставил... Почти человеческая осмысленность и немного пугающая ровная неутомимость.

Робот этот, впрочем, традиционен лишь наружным обликом и внешним видом движений. Разительное отличие выявляется уже в результате простейшего расчета.

Опытный образец робота перемещает массу 0,7 кг на 0,2 м со средней скоростью 2 м/с. Даже школьник, прикинув на микрокалькуляторе, скажет, что для этого требуется мощность около 100 Вт. А здесь справляется миниатюрный четырехваттный электродвигатель. Нетрудно представить, какой огромный эффект может дать такое сокращение потребления энергии, когда число роботов в народном хозяйстве страны будет исчисляться десятками и сотнями тысяч.

Разгадка в том, что робот — резонансный. Его собственные движения происходят без подвода энергии извне, она в этом случае нужна только для восполнения потерь. Робот составлен из трех последовательно соединенных модулей: одного — для вращательного движения и двух — для поступательного (вертикального и горизонтального). Каждый модуль состоит из двух подвижных относительно друг друга частей, которые связаны пружиной. Благодаря этому модуль становится колебательной системой; в крайних положениях он фиксируется защелками, потери на трение компенсирует приводной двигатель малой мощности (см 2—3-ю стр. цветной вкладки).

Но где же здесь собственные движения, где эти мерные, однообразные качания, гармонические колебания, свойственные системам типа «масса на пружине»? Да и возможно ли вообще совместить резонансный режим с целенаправленной заданностью совсем не синусоидных движений робота-манипулятора?

В манипуляторе использовано оригинальное решение задачи. Свободные колебания надо прерывать в момент, когда скорость колеблющейся массы близка к нулю, а деформация пружины максимальна, то есть в одном из крайних положений. Остановка в такой момент для колебательного процесса вовсе не смерть, а только как бы анабиоз: стоит лишь перестать удерживать колебательную систему, и движение — жизнь — вспыхивает вновь и продолжается, как ни в чем не бывало, в прежнем ритме.

Когда модуль «защелкнут», его пружина сжата. Освободившись, штоки (или платформа) движутся за счет запасенной энергии, электродвигатели при этом только слегка подталкивают их, восполняя потери на трение. Проскочив по инерции нейтральное положение, штоки замедляются, растягивая пружину, и защелкываются в другой крайней точке. Растянутая пружина в любой момент готова отправить их в обратный путь.

Собственные колебания каждого из модулей резонансного робота благодаря защелкам разбиты на короткие участки, продолжительностью равные половине периода этих колебаний, а по длине — расстоянию между крайними положениями, то есть размаху (удвоенной амплитуде). Модули по очереди отрабатывают свои полупериоды — от защелки до защелки — и затем ждут в «анабиозе» назначенного времени, в результате рука робота описывает сложную траекторию в пространстве, и в

этом движении ни за что не угадаешь его гармонических синусоидальных слагаемых (это наглядно иллюстрирует рис. на цветной вкладке).

И вот что важно: система управления роботом (кстати, очень простая) устроена так, что пуск очередного модуля производится лишь по сигналу о том, что предыдущий модуль зашелкнулся. Это значит, что робот в целом представляет собой динамическую систему, которая своими движениями сама регулирует поступление энергии на их поддержание. Таким образом, не только каждый из модулей находится в состоянии авторезонанса, прерываемого «анабиозом», но и весь повторяющийся сложный пространственный цикл движений робота от магазина к накопителю и обратно не что иное, как своего рода автоколебания.

Когда движения модулей не влияют друг на друга и совершаются последовательно во времени — это относительно простой случай. Поведение резонансного робота станет, конечно, еще разнообразнее и как бы живее, если некоторые из модулей будут срабатывать одновременно, а сами они — представлять собой более сложную колебательную систему, чем описанная. Защелки, удерживающие модули в крайних положениях, можно передвигать на ходу и таким образом управлять роботом. Над этим тоже работают в ИМАШе.

Такая разновидность автоколебаний мало изучена, но может оказаться весьма плодотворной для практики. Вырисовывается увлекательная и практически чрезвычайно заманчивая задача: формирование любого заданного движения как собственного, а поэтому осуществляемого с минимальными затратами энергии.

Это в перспективе. Но и сделанное сегодня уже в состоянии существенно повысить эффективность средств автоматизации. Московский станкостроительный завод «Красный пролетарий» серьезно заинтересовался МАРСом (так разработчики назвали своего робота: Манипуляционная Авто-Резонансная Система), его использование намечается и в приборостроительной промышленности.

Верно описывая фундаментальные физические закономерности природы, уравнения подчас допускают неожиданные экстраполяции на области, о которых ученые даже не подозревали. И литературные персонажи нередко живут в производстве почти самостоятельной жизнью, порой удивляя самого автора (Татьяна-то моя что выкинула — замуж вышла, — удивлялся сам Пушкин).

В инженерном деле по-настоящему удачное техническое решение цельно, внутренне логично и в то же время многопланово. Оно глубоко соответствует задаче, настолько, что может иметь неожиданные полезные качества, дополняющие основную функцию машины.

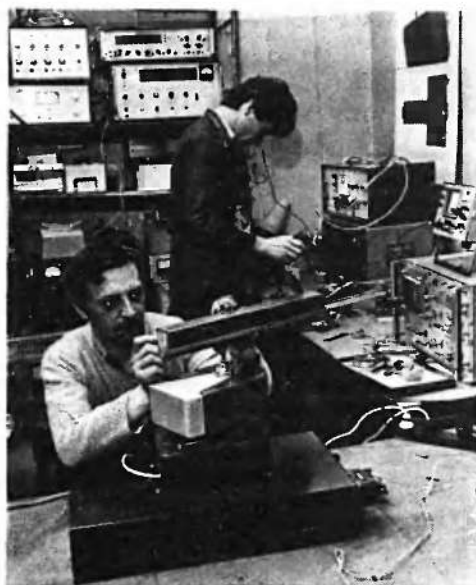
Испытание резонансного робота МАРС проводит кандидат технических наук Т. Акинфиев.

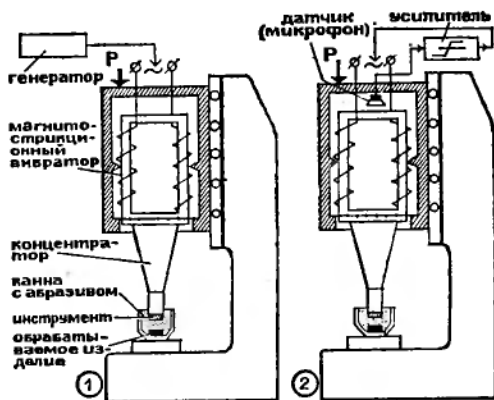
Конечно, главная задача авторезонансного манипулятора — быстро и точно перенести предметы из одной технологической зоны в другую. Но, оказалось, что есть у таких роботов и другие полезные свойства, например способность чувствовать массу переносимого груза. Ощущение — серьезная самостоятельная проблема робототехники. У резонансного робота частоты собственных колебаний изменяются при увеличении или уменьшении перемещаемой массы и этим можно воспользоваться для «взвешивания» груза без специальных датчиков силы.

В этой элементарной способности к отражению (имеется в виду отражение как философская категория) есть что-то от простейших живых организмов, которые реагируют на свет и звук — «видят» и «слышат» — всем телом. Словом, авторезонансные роботы кажутся живее и как будто одухотвореннее своих тяжеловесных промышленных собратьев.

ДЛЯ ЛИДЕРА ВИБРАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Промышленный переменный ток на редкость практичное изобретение: он легко генерируется, трансформаторы почти без потерь повышают и понижают его напряжение, электродвигатели для него просты, экономичны, надежны. Но еще в конце прошлого века, в самом начале блистательной истории побед переменного тока, один из зачинателей электроэнергетики, наш соотечественник М. О. Доливо-Добровольский, предрекал неудачу попыткам передавать с помощью такого тока значительные мощности на большие расстояния. Ученый первым заметил, что для энергетики опасна и вредна так называемая реактивная мощность, неизбежный спутник перемен-





Принцип работы станка для ультразвуковой обработки следующий. Возбуждаемые в магнитоstrictionном вибраторе колебания ультразвуковой частоты усиливаются концентратором; вибрирующий инструмент прижимается к изделию усилием подачи (Р), в зону резания подается абразивная суспензия. Обработка происходит в результате ударов инструмента по частицам абразива, оседающим на обрабатываемой поверхности. На схемах: 1 — станок с независимым возбуждением колебаний от генератора; 2 — с авторезонансным возбуждением.

ного тока. Из-за этого обмотки генераторов и линии электропередачи нагружаются не одной лишь полезной составляющей тока, которая на приемной стороне совершает нужную работу, а еще и током, 50 раз в секунду вновь и вновь без толку создающим электромагнитное поле вблизи проводников. Если не принять специальных мер, пропускная способность ЛЭП падает, она становится вопиюще нерентабельной. В таких случаях говорят, что низко качество электроэнергии, коэффициент электрической мощности, знаменитый «косинус фи», значительно меньше единицы.

Энергетики умеют бороться с этим злом: они присоединяют параллельно нагрузке батареи конденсаторов, образующие вместе с теми злополучными индуктивностями, которые приходилось понапрасну перемагничивать, колебательный контур, настроенный на частоту промышленного переменного тока. Снова резонанс! А это значит, что подводимая от генератора мощность расходуется только на восполнение отобранной у контура энергии, перемагничивание же происходит за счет токов разряда конденсаторов. Физика та же, что в сканаторе и роботе, но с точки зрения техники картина прямо противоположная. Там энергию механического резонатора рассеивали вредные потери, здесь энергия колебательного контура, восполняемая генератором, уходит в полезную нагрузку и обра-

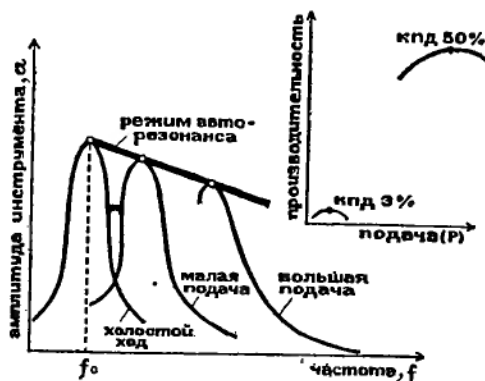
зует энергетический поток, ради которого и строят ЛЭП.

В промышленности используется немало механических аналогов энергосистемы переменного тока. Это всевозможное вибрационное оборудование — дробилки, грохоты, мельницы, копры для погружения свай, словом, машины, содержащие возбудитель колебаний — вибратор, и элемент, подводящий колебательную энергию к яростно сопротивляющейся нагрузке: грунту, размываемой руде, измельчаемому углю.

Для всех этих машин, как и в электрических энергосистемах, качество передаваемой от вибратора энергии определяет их рентабельность, а то и работоспособность. Но в механике практическая борьба за свой «косинус фи» только начинает разворачиваться. И здесь далеко не последнюю роль может сыграть авторезонанс. Пример тому уже есть.

Подлинный лидер вибрационной технологии — ультразвуковая обработка материалов. От прошивки фигурных отверстий в сверхтвердых материалах до сварки пластмасс, от благотворного воздействия на кристаллическую структуру выплавляемого металла до обработки молока, чтобы лучше усваивалось и дольше не прокисало, — многое ей подвластно.

Но, располагая поистине уникальными возможностями, эта технология капризна. При ультразвуковых частотах упругие и инерционные силы в акустическом концентраторе, передающем колебания от возбудителя в зону обработки, соизмеримы с полезными технологическими усилиями инструмента, «грызущего» материал. И если по каким-либо причинам частота ультразвука разойдется с собственной частотой колебательной системы, то до инструмента дойдет лишь малая часть энергии, а большая ее доля рассеется в самом кон-



Амплитудно-частотные характеристики колебаний инструмента ультразвукового станка. Традиционно настройку в резонанс для получения максимальных колебаний производят на холостом ходу. Исследования показали, что с увеличением нагрузки (подачи) происходит расстройка станка из-за «ухода» резонансной частоты. Этот нежелательный процесс пытаются сгладить, увеличивая мощность возбуждения. Использование авторезонанса позволяет системе автоматически поддерживать условия наилучшего возбуждения при любых подачах без дополнительных затрат мощности. В результате кпд станка удается повысить почти в 20 раз (график справа) и достигнуть теоретического оптимума.

центраторе. В точности, как в плохой ЛЭП, где энергия уходит на зряшное перемагничивание.

Избавиться от этого в используемых сейчас ультразвуковых станках очень трудно. На собственную частоту концентратора влияют переменчивые свойства обрабатываемого материала, усилие прижатия инструмента к заготовке, условия ультразвукового резания... Причин много, а результат один: резонансная настройка сбивается, поток ультразвуковой энергии мельчает, «уходит в песок».

Чтобы хоть какая-то доля ее дошла по назначению, приходится непомерно увеличивать мощность возбудителей и генераторов. С расточительностью, которая казалась неизбежной, свыклись, смирились — ведь порой ультразвуковую обработку просто нечем заменить.

Кардинально поправил положение все тот же авторезонанс. Пусть система «концентратор — инструмент — обрабатываемый материал» сама выбирает себе наилучшую частоту! Такую идею предложили ученые. И вот как ее реализовали.

Датчик обратной связи — обыкновенный микрофон — располагается за возбудителем со стороны, противоположной зоне обработки (чтобы не мешал); его сигнал через усилитель подают на обмотку магнотриксционного возбудителя. Возникают автоколебания, их частота чутко реагирует на любые изменения условий работы, всегда остается резонансной и обеспечивает эффективную передачу ультразвуковой энергии.

Станок, на котором демонстрируют это явление, стоит рядом с резонансным роботом, в том же экспериментальном зале института. Поразительное изменение поведения этого станка ошеломляет. Вот он работает по общепринятой схеме от постороннего генератора, жестко выдерживающего постоянную частоту. На экране осциллографа вьется синусоида — казалось бы, все в порядке, идет ультразвуковая обработка. Но стоит чуть надавить на суппорт станка, увеличить рабочее усилие, и синусоида безнадёжно кривится, вытягивается в неподвижную горизонтальную линию: резонансный режим нарушен, мощности усилителя не хватает, чтобы раскатать инструмент.

Щелчок тумблера — и тот же усилитель подключается не к генератору, а к датчику обратной связи. Вновь возникает синусоида на экране, но это уже автоколебания. Теперь можно что есть силы жать на рукоятку суппорта — синусоида продолжает «весело» виться. Впечатление такое, что оптимальный режим передачи ультразвуковой энергии стал несокрушимо, железобетонно устойчивым.

Объективные числа подтверждают интуитивное ощущение: КПД станка возрос в десять раз — 50 процентов вместо 2—3, которыми производственники вынуждены удовлетворяться сегодня.

Уникальные способности ультразвука особенно ярко проявляются при больших мощностях колебаний, которые невыгодно

использовать, если КПД столь неприлично мал. Авторезонанс способен сделать реальностью технологическую эру интенсивного ультразвука.

Всюду, где с технологическими целями используется вибрация, а условия работы то и дело существенно и непредсказуемо меняются, колебательную энергию выгодно передавать от возбудителя к нагрузке на частоте автоколебаний. Физически это справедливо и для электротехники, но там частота переменного тока по многим причинам жестко нормируется. А в тех случаях, когда электроэнергия «приватно» черпается из собственного источника, частоту переменного тока разумно задавать авторезонансом. В экспериментальном зале есть и такой экспонат: дебалансный вибратор. Он приводится во вращение синхронным электродвигателем, тот питается от усилителя, на вход усилителя поступает сигнал датчика обратной связи, установленного на платформе, которую трясет дебалансный вибратор. Круг замкнулся, а следовательно, возбуждается авторезонанс, который и определяет частоту переменного тока в цепи электродвигателя — наилучшую для передачи энергии от источника электропитания к платформе.

Авторезонанс как средство оптимальной самонастройки разнообразных систем, предназначенных для передачи энергии, — это новое применение замечательного явления автоколебаний. Впрочем, оно похоже на все другие его применения, о которых было рассказано, тем, что использует «динамическую индивидуальность» колебательной системы, позволяет ей самой реализовать все скрытые в ней возможности.

Явление авторезонанса известно давно. Достаточно сказать, что со времен Гюйгенса оно исправно служит во всевозможных часовых механизмах — от старинных маятниковых до новейших кварцевых. Знают инженеры и об энергетических выгодах резонансного режима. Однако между «знать» и «уметь» — дистанция огромного размера.

Комплекс теоретических и экспериментальных работ, проведенный сотрудниками лаборатории общей динамики машин Института машиноведения, и дает ответ на вопросы: как сконструировать машину, организовать технологический процесс, чтобы в них с наибольшей отдачей работал авторезонанс, сберегая энергию, материалы, увеличивая быстродействие, точность; какие конкретно значения должны иметь параметры основных узлов — моменты инерции, массы, жесткости, зазоры в сочленениях, углы поворота и т. д. — чтобы резонансная машина в целом была с точки зрения механики гармоничной и целесообразной, а значит, максимально производительной и экономичной.

Широкое внедрение разработанных в ИМаше методов создания машин и приборов на основе авторезонанса может стать одним из революционных сдвигов в технологии, которые так остро необходимы нашему народному хозяйству.

Для выплавки черных и цветных металлов широко применяются конвертеры — специальные агрегаты, в которых плавка осуществляется продувкой расплавленного металла воздухом или кислородом. Конвертерный процесс быстротечен — на одну плавку уходит обычно 30—40 минут. Но примерно пятая часть этого времени расходуется на контроль температуры и определение химического состава расплава в конвертере — так устанавливаются качество металла и его готовность. Поэтому мечтой металлургов был непрерывный контроль за этими показателями прямо в ходе плавки.

Методы и аппаратуру для такого контроля и управления конвертерными процессами разработали ученые Физико-технического института имени А. Ф. Иоффе АН СССР (ФТИАН) в тесном содружестве с работниками металлургических предприятий. Они установили, что состав газов, выделяющихся из конвертера в ходе плавки, достаточно полно соответствует составу расплава. Однако для большей полноты и точности анализа необходимо учитывать различные факторы, меняющиеся во время плавки. Специальная установка, предназначенная для промышленной эксплуатации, получила название ФТИАН-3. Она отбирает пробы газов из конвертера, анализирует их состав и температуру, обрабатывает эту информацию на ЭВМ и выдает результаты на телевизионном экране (дисплее). Анализ состава ведется на основе масс-спектрометрии, для чего созданы новый прибор

и специальные методы, позволяющие при выплавке стали определять концентрацию углерода в различных марках металла, а также непрерывно измерять температуру расплава.

Установка ФТИАН-3 столь же успешно работает и при выплавке цветных металлов. Там ей помогает специально разработанный многокомпонентный метод анализа, позволяющий одновременно контролировать содержание 12 и более различных веществ, входящих в состав газа, причем информация об этом выдается через 1—2 секунды после взятия пробы. Многокомпонентный анализ дает возможность использовать ФТИАН-3, кроме металлургии, также для контроля многих химических технологических процессов.

Система ФТИАН-3 позволяет соединить масс-спектрометрию с лазерным воздействием на анализируемое вещество и тем самым открывает перспективы для использования новых методов контроля также в полупроводниковом и микроэлектронном производстве. Кроме того, система ФТИАН прокладывает пути для создания автоматизированных систем управления анализируемыми процессами.

В. ТУЧКЕВИЧ, Б. МАМЫРИН. О работах Физико-технического института имени А. Ф. Иоффе по контролю и управлению конвертерными процессами. «Вестник АН СССР», № 5, 1985.

ЦЕЛЕБНАЯ ТКАНЬ МОЗГА

В последние годы стали активно развиваться исследования по трансплантации мозга у млекопитающих и человека. Цель исследований — определить возможности и методы восстановления поврежденных или нарушенных функций головного и спинного мозга.

Большинство исследований проведено на грызунах (мыши, крысы, кролики, морские свинки), а в последнее время и на обезьянах. За рубежом с лечебной целью начаты клинические испытания на людях. Пересаживают чаще всего кусочки эмбрионального мозга животных, причем в строго определенное, заранее выбранное место в мозгу реципиента.

Первое, что обращает на себя внимание, это то, что пересаженная ткань не рассасывается и не отторгается в мозгу хозяина — трансплантат в большинстве случаев (до 90%) остается жизнеспособным в течение всей жизни животного-хозяина. Интересно, что пересаживать можно и свежие и глубоко замороженные кусочки мозговой ткани.

В многочисленных опытах было показано, что клетки пересаженной ткани устанавливаются прочные связи с нейронами хозяина, врастают в его нервную ткань и начинают нормально развиваться и расти. Более того, они даже улучшают состояние ткани хозяина, если она истощена. Главное же, трансплантация эмбриональной мозговой ткани, взятой из соответствующих участков мозга донора, восстанавливает определенные функции мозга хозяина — зрительную функцию, двигательную, половую, память и способность к обучению и др. Восстанавливает она также повреждения и разрыв спинного мозга, причем на месте соединения не образуется рубец, а спинномозговые проводники регенерируются. Это открывает надежду на удачное лечение в будущем параличей конечностей, органов таза и дыхания.

Л. ПОЛЕЖАЕВ. Трансплантация ткани мозга и восстановление функций. «Успехи современной биологии», том 99, выпуск 1, 1985.

ЧТО ТАКОЕ БУТОБОЙ?

Бутобой — это новая машина, которая со временем придет на горнорудные карьеры. А пока испытываются два самых первых ее образца, созданных учеными Карагандинского политехнического и Днепропетровского горного институтов совместно со специалистами Северного горно-обогатительного комбината. Агрегат предназначен для измельчения так называемых негабаритов горных пород и руд. Эти огромные, многотонные глыбы остаются в карьерах после взрывов, и их не погрузить ни в кузов автомобиля, ни в железнодорожный вагон.

Одна из модификаций самоходных бутобоек представляет собой экскаватор ЭО-3322А, на стрелу которого вместо ковша навешен гидромолот. В качестве базовой машины второго бутобоя использован

бульдозер-рыхлитель ТД-25С, а для навески гидромолота был создан специальный манипулятор. В принципе вторая машина совершеннее и универсальнее, поскольку манипулятор имеет больше степеней свободы, чем стрела экскаватора, и к тому же этот бутобой может работать в комплексе с основным рабочим оборудованием бульдозера-рыхлителя.

Испытания показали, что производительность труда на дроблении крупных кусков выросла в 2—3 раза, а себестоимость работ снизилась в 4—5 раз. Каждая машина экономит предприятию 90 тысяч рублей в год.

В. КАМЕННЫЙ, А. БОГДАНОВ и др.
Опыт и эффективность применения самоходных гидравлических бутобоек. «Горный журнал», № 2, 1985.

РОЖДЕНИЕ «ДОСТОСЛАВНОГО ГОРОДА»

В 1783 году при Екатерине II Крымский полуостров был «принят под державу Всероссийскую». И вскоре в бухте Ахтиар началось строительство главной военно-морской базы России на Черном море — Севастополя, что в переводе с греческого означает «достославный город».

2 мая 1783 года в Ахтиарскую бухту на зимовку пришли первые русские корабли числом 26. С этого момента морские силы на юге России стали называться Черноморским флотом.

За короткий срок были построены временные дома для офицеров и матросов, различные служебные помещения, а 3 июня того же года были заложены первые четыре здания: часовня, дом адмирала, пристань и кузница адмиралтейства. Этот день и считается датой основания Севастополя.

Несмотря на тяжелые условия и нехватку рабочих рук (возводили город солдаты и матросы, проходившие здесь службу), строительство шло быстро. И уже 22 февраля 1784 года Севастополь был объявлен открытым для торговли с другими странами. В его главной бухте — Гавани — находились 20 кораблей с 500 орудиями и 2600 матросов и офицеров.

План полной застройки города был составлен лишь в 1787 году и осуществлялся уже после русско-турецкой войны адмиралом Ф. Ф. Ушаковым. Так на крымских берегах поднялся новый порт — надежный щит южных морских рубежей России.

С. ВЕНЮКОВА. Из истории возникновения Севастополя. «Вопросы истории», № 4, 1985.

МЕЧ ДРЕВНИХ СКИФОВ

Скифский меч был найден в 1981 году в районе Ветряных гор на северной окраине Киева. Сейчас он хранится в Киевском государственном историческом музее.

Находки такого рода крайне редки. На территории Киева за всю его историю подобный вид скифского оружия встречается всего второй раз.

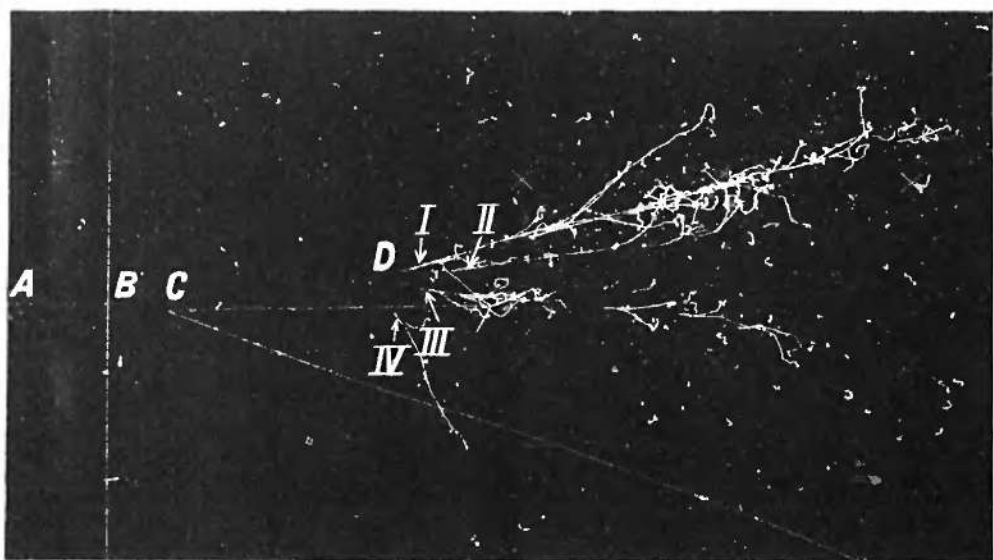
Меч длиной 49 сантиметров и с шириной клинка у основания 2,9 сантиметра очень хорошо сохранился. Объясняется это, вероятно, тем, что он находился в болотистой почве, которая предохраняет металл от коррозии.

На скифское происхождение меча указывает много примет. Но основной харак-

терной особенностью меча является наличие под его навершием муфты с небольшой петлей. С помощью таких петель к рукояти прикреплялся темляк, который в бою надевали на руку, чтобы не потерять оружие.

Такие петли зафиксированы только на древнейших мечах и кинжалах скифского типа, изготовленных не позже VI века до нашей эры. Найденный же в Киеве скифский меч скорее всего относится к VII веку до нашей эры.

В. БЕЛОЗОР, С. СКОРЫЙ. Архаичский скифский меч из Киева. «Советская археология», № 1, 1985.



ДИАНА ВЫХОДИТ НА ОХОТУ

Ценность научных результатов, которые получает экспериментальная ядерная физика, во многом определяется совершенством детекторов — приборов, регистрирующих частицы и измеряющих их характеристики, в частности такие, как заряд, энергия, время жизни.

Особое место среди детекторов элементарных частиц занимают трековые приборы, позволяющие не только узнавать о факте прохождения частицы через детектор, но и непосредственно видеть ее след в пространстве — трек. Наиболее наглядную картину ядерных реакций дают пузырьковые камеры. Они регистрируют частицы, движущиеся после рождения в любых направлениях, тогда как другие детекторы «видят» в пределах определенного угла, а значит, должны быть заранее рассчитаны на геометрию конкретного процесса. Эта особенность пузырьковых камер и объясняет их предпочтительное использование в исследованиях новых явлений, когда нельзя точно предугадать картину реакции.

В пузырьковой камере след пролетевшей частицы образуется из микроскопических пузырьков пара, вскипающих в перегретой рабочей жидкости, заполняющей объем камеры. Заряженная частица ионизирует атомы на своем пути — выбивает из них

электроны. При возвращении этих электронов на прежние орбиты выделяется тепло, которое и вызывает зарождение пузырьков пара. Нейтральные частицы — нейтроны, гамма-кванты, нейтральные мезоны и другие — пузырьковыми камерами (как, впрочем, и иными детекторами) непосредственно не регистрируются. Однако нейтральные частицы при распаде или взаимодействии с веществом, заполняющим пузырьковую камеру, способны рождать вторичные заряженные частицы и таким образом обнаруживать себя. Скажем, участие в реакциях нейтральных пи- и К-мезонов вызывает появление гамма-квантов, а взаимодействие гамма-квантов с атомами рабочей жидкости приводит к рождению легко узнаваемых электронно-позитронных пар.

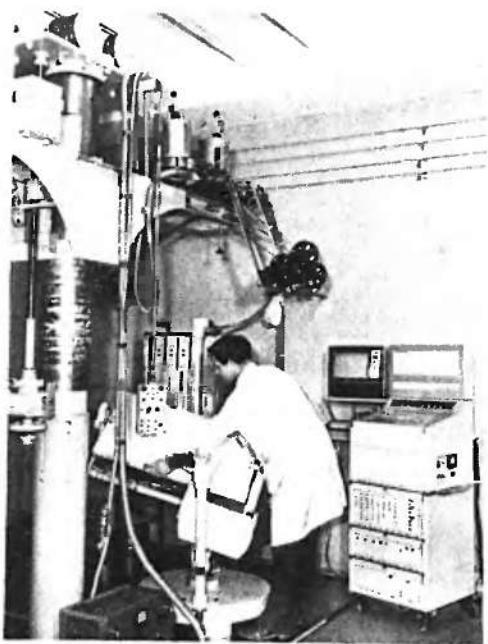
Основная характеристика любого детектора — его эффективность, отношение числа зарегистрированных частиц к общему числу частиц, пролетевших через детектор. Эффективность регистрации гамма-квантов обычно заметно меньше единицы. Это сильно затрудняет изучение реакций с участием многих гамма-квантов, так как вероятность полной регистрации процесса оказывается довольно малой. Например, если эффективность регистрации одного гамма-кванта равна 0,9, то вероятность регистрации процесса с участием шести гамма-квантов будет всего лишь $0,9^6 = 0,53$.

Вероятность образования гамма-квантом электронно-позитронных пар (и, следова-

● В ИНСТИТУТАХ
И ЛАБОРАТОРИЯХ

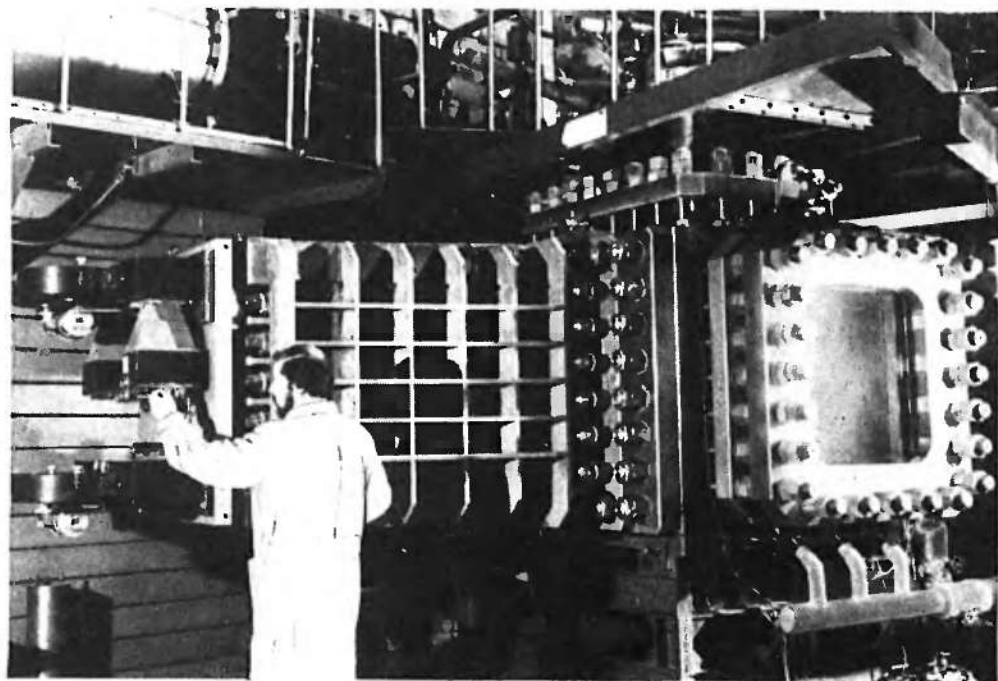
Одна из фотографий треков частиц при ядерных реакциях, полученная на ксеноновой пузырьковой камере. В точке А в камеру влетел отрицательный пи-мезон, в точке В при взаимодействии с ядром ксенона он родил два нейтральных мезона (K^0 — мезоны, их следы не видны). Один из K^0 — мезонов в точке С распался на положительный и отрицательный пи-мезоны (два тонких следа), другой, достигнув точки Д, распался на два нейтральных пи-мезона. Каждый из нейтральных пи-мезонов почти мгновенно распался на два гамма-кванта, в результате чего в камере образовались четыре ливня (I, II, III, IV).

тельно, эффективность его регистрации) пропорциональна плотности рабочей жидкости в камере и квадрату заряда ядра ее атомов. Она должна возрастать при увеличении атомного номера вещества. Каждое вещество можно охарактеризовать «длиной конверсии» — средней длиной пути, на которой гамма-квант рождает электронно-позитронную пару. Чем меньше вероятность рождения такой пары, тем больше «длина конверсии». Для жидкого ксенона (атомная масса — 131, заряд ядра — 54) эта длина равняется 5,2 см, в то время как для водорода она превышает 10 м. Поэтому для регистрации гамма-квантов и нейтральных пи-мезонов используют обычно камеры с тяжелой рабочей жидкостью — различными фреонами, ксеноном. Кроме того, к повышению эффективности ведет и увеличение линейных размеров камеры (это к тому же позволяет следам частиц с высокой энергией полностью укладываться в камере), так что постоянно ведется работа по созданию пузырьковых камер все большего объема.



Стереопроектор диалоговой системы анализа снимков ксеноновой пузырьковой камеры. На ближнем плане — измерительный стол и терминал связи с базовой ЭВМ.

Ксеноновая пузырьковая камера ДИАНА. Справа видно окно для освещения объема камеры, слева — четыре аппарата системы фотографирования.



Первая ксеноновая пузырьковая камера в Советском Союзе была создана в московском Институте теоретической и экспериментальной физики (ИТЭФ) в 1962 году и имела объем всего 4 л. Вслед за ней в Объединенном институте ядерных исследований (г. Дубна) была построена 24-литровая ксеноновая камера. А в 1968 году в ИТЭФ заработала ксеноновая камера объемом 180 литров, на которой успешно проводились многочисленные исследования распадов элементарных частиц и ядерных взаимодействий с участием пи-мезонов и гамма-квантов.

Повышение эффективности ксеноновых пузырьковых камер не просто облегчает проведение исследований, но открывает новые методические возможности. Вот почему в 1982 году в ИТЭФ была создана ксеноновая пузырьковая камера с рабочим объемом 700 л, получившая название ДИАНА. В данном случае слово ДИАНА — не имя богини-охотницы, а сокращение по первым буквам фразы: «Детектор И Анализатор Нейтральных Адронов» (адронами называют частицы, участвующие в сильных взаимодействиях, — протоны, нейтроны, пи-мезоны, К-мезоны и множество других). ДИАНА — крупнейшая ксеноновая камера в мире, и по эффективности регистрации нейтральных частиц она не уступает самым большим пузырьковым камерам с другими рабочими жидкостями. Однако из-за малой «длины конверсии» жидкого ксенона габариты и вес камеры ДИАНА не так уж велики. Это позволяет при необходимости перемещать ее на разные пучки или даже перевозить с одного ускорителя на другой, расширяя таким образом набор возможных экспериментов с ее участием.

Особенности конструкции камеры ДИАНА обусловлены рабочим режимом жидкого ксенона: температурой около -20°C и давлением до 33 атм. Изменение температуры на доли градуса может привести к значительному падению чувствительности ксенона, и потому наряду с теплоизоляцией применено термостатирование камеры — по системе теплообменников циркулирует антифриз, автоматически охлаждаемый до нужной температуры. Чтобы избежать утечек дорогостоящего ксенона, все уплотнения и стекла сделаны двойными, и величина давления в промежуточных объемах постоянно контролируется. Треки частиц в камере освещаются импульсными лампами и фотографируются четырьмя разнесенными фотоаппаратами, что дает возможность восстановить по снимкам пространственную картину процесса. Пучок частиц может вводиться в камеру перпендикулярно оптическим осям аппаратов (это удобно при изучении быстрых частиц), а может вводиться параллельно осям аппаратов, навстречу объективам (так удобно изучать медленные частицы, останавливающиеся внутри камеры).

Однако фотографирование треков — лишь малая часть работы экспериментаторов. Все полученные снимки необходимо просмотреть, выбрать среди них интере-

сующие (зачастую в поисках десятка случаев нужного процесса приходится просмотреть миллион снимков), определить характеристики частиц, участвующих в реакции. Обработка фотоснимков представляет собой наиболее трудоемкую часть эксперимента с участием пузырьковых камер вообще и с участием ксеноновых камер в особенности. Ведь зарегистрированные в ксеноновой камере гамма-кванты выглядят на снимках как сплетение следов многих электронов и позитронов — электронно-фотонный ливень. Чтобы разобраться в сложной картине, состоящей, скажем, из шести таких ливней, при обработке снимков с камеры ДИАНА используются метод стереопроектирования.

По этому методу четыре проекционных объектива, расположенных в соответствии с расположением фотоаппаратов у камеры, воспроизводят объемную картину заснятого события. Вообще говоря, для этого хватило бы двух аппаратов и двух проекторов, но при сложных процессах треки могут перекрывать друг друга или совпадать. Чтобы предотвратить неоднозначности и лучше просматреть большой рабочий объем камеры, используются сразу четыре кадра. Экраном, на котором рассматривают треки, служит поверхность измерительного стола. Стол может вращаться в трех направлениях и свободно двигаться вместе с тележкой по горизонтالي. Для того чтобы получить изображение трека частицы, совпадающее на всех кадрах, необходимо расположить поверхность измерительного стола в плоскости реального движения частицы. Шарнирные механизмы стола снабжены датчиками, передающими информацию об углах его поворота непосредственно в память ЭВМ, и после совмещения изображений происходит автоматическое определение координат частицы.

Стереопроектор — лишь часть диалоговой системы обработки снимков, включающей в себя, кроме того, ЭВМ различного уровня. Анализ событий на стереопроекторах производится с участием физика-экспериментатора, который может проверить свои предположения о типе реакции. Он дает задание одной из вычислительных машин измерительного комплекса и получает от нее результаты математической обработки данных со снимка. Такой диалог физика с ЭВМ позволяет правильно расшифровать треки, сфотографированные в камере, и определить, каким ядерным процессом вызвано изучаемое событие.

На пузырьковой ксеноновой камере ДИАНА могут быть поставлены различные эксперименты. В первую очередь будет продолжаться наблюдение редких распадов К-мезонов, в том числе с образованием гамма-квантов и нейтрино. Кроме того, камера позволяет изучать взаимодействие частиц с ядрами рабочей жидкости — ксенона. Использование такого уникального прибора, как пузырьковая камера ДИАНА, несомненно, даст ученым важную новую информацию о ядерных взаимодействиях.

После многомесячного перерыва, 8 июня 1985 года, на станцию «Салют-7» на корабле «Союз Т-13» прибыла очередная экспедиция — летчики-космонавты СССР дважды Герой Советского Союза В. Джанибеков и Герой Советского Союза В. Савиных. У обоих до этого полета уже был немалый опыт работы на околоземной орбите — В. Савиных в марте — мае 1981 года провел на борту станции «Салют-6» два с половиной месяца, а В. Джанибеков в общей сложности находился в космическом полете более месяца — в 1978, 1981, 1982 и 1984 годах он четырежды стартовал в космос в составе экспедиций посещения продолжительностью от 6 до 12 суток. Кстати, в марте 1981 года В. Джанибеков побывал на орбитальной станции «Салют-6», где в это время совместно с А. Коваленком работал В. Савиных.

В нынешнем полете перед космонавтами стояла чрезвычайно сложная задача. Дело в том, что в последний период полета станции в автоматическом режиме радиосвязь с ней была нарушена, телеметрическая информация с борта не поступала и нельзя было точно установить, в каком состоянии находятся бортовые системы, в частности системы жизнеобеспечения. По той же причине нельзя было использовать отработанные методы сближения со станцией. В процессе специальной подготовки космонавты освоили новый вариант сближения и стыковки, новую процедуру высадки на станцию, а также методы проверки и восстановления ее систем.

Продемонстрировав высокий профессионализм, выдержку и мужество, экипаж высадился на станцию, где,



как выяснилось при проверке, из-за небольшой начальной неисправности произошло много серьезных отклонений от нормального режима. В частности, полностью разрядились аккумуляторные батареи, исчезло напряжение в бортовой электросети, выключились важнейшие приборы и системы, температура в жилых и рабочих отсеках опустилась ниже нуля.

В результате напряженной коллективной работы В. Джанибекова, В. Савиных и наземных служб станция «Салют-7» была чётко, уверенно и достаточно быстро возвращена к жизни.

Первую неделю пребывания на борту комплекса «Салют-7» — «Союз Т-13» космонавты провели большую работу по ремонту систем жизнеобеспечения, аппаратуры связи, научных приборов. Сразу же после прибытия транспортного ко-

рабля «Прогресс-24» началась его разгрузка, установлена в корабль отработавших свой срок узлов и деталей, а также проверка герметичности магистралей объединенной двигательной установки в порядке подготовки к ее дозаправке. С 19 по 23 июня проводился эксперимент «Нурск-85» в рамках программы международного проекта по изучению динамики геосистем. Эксперимент проводился с целью изучения состояния сельскохозяйственных культур и разработки методов прогнозирования урожаев. Фотографирование изучаемых территорий одновременно велось с борта станции «Салют-7», с искусственных спутников Земли, самолетов и вертолетов.

Проводились исследования верхних слоев атмосферы, а также большой комплекс биологических и медицинских исследований.

● СПРАВОЧНИК — ВСЕЛЕННАЯ X X СТОЛЕТИЯ

Ш У М

Кандидат физико-математических наук
В. ЛИШЕВСКИЙ.

Как правило, шум нас раздражает: мешает работать, отдыхать, думать. Недаром каждый вечер с экранов телевизоров звучит призыв приглушить громкость источников звука, соблюдать тишину. Но шум может действовать и успокаивающе. Такое влияние на человека оказывает, например, шелест листьев деревьев, мерный стук дождевых капель, рокот морского прибоя.

Нередко шум несет важную информацию. Летчик по гулу двигателей определяет, как они работают. Авто- или мотогонщик вни-

мательно прислушивается к звукам, которые издают мотор, шасси, другие части движущегося аппарата, ведь любой посторонний шум может быть предвестником аварии. По шуму, создаваемому на ходу кораблями и подводными лодками, их обнаруживают и пеленгуют. Шум играет существенную роль в акустике, оптике, радиотехнике, радиоастрономии, теории информации, вычислительной технике, медицине...

Что же такое шум? Под ним понимают беспорядочные сложные колебания различной физической природы: акустические, тепловые, электрические и т. п. В этой статье речь пойдет лишь об акустическом шуме.

Проблема шума возникла очень давно. Уже в древние времена стук колес по булыжной мостовой вызывал у многих бессоницу. Именно поэтому дорогу перед домом посыпали песком или устилали соломой. А может быть, проблема эта возникла еще раньше — когда соседи по пещере начинали

ссориться из-за того, что один из них слишком сильно стучал, изготавливая каменный нож или топор?

Шумовое загрязнение окружающей среды все время растет. Если в 1948 году при обследовании жителей крупных зарубежных городов на вопрос, беспокоит ли шум, когда вы находитесь в квартире, утвердительно ответили 23% опрошенных, то в 1961-м — уже 50%. В последнее десятилетие уровень шума в больших городах вырос в 10—15 раз.

Шум — один из видов звука, правда, его часто называют «нежелательным звуком».

Напомним, что звук — это колебательное движение частиц любой упругой среды (воздуха, жидкости, твердого тела), распространяющееся в виде волн. Человек слышит звук, когда частота колебаний лежит в пределах 16—20 000 Гц (1 Гц — герц — одно колебание в секунду). Звук с частотой ниже 16 Гц называют инфразвуком, выше 20 000 Гц — ультразвуком (до 10^9 Гц), в диапазоне 10^9 — 10^{13} Гц — гиперзвуком.

При распространении звуковой волны, состоящей из сгущений и разрежений воздуха, давление на барабанную перепонку меняется. Это давление можно измерять в ньютонах на квадратный метр (Н/м^2), а интенсивность (мощность) звука в любой точке — поток энергии, приходящийся на единичную площадку, — выразить, например, в ваттах на квадратный метр (Вт/м^2).

Минимальный звук, который человек ощущает, называют порогом слышимости. У разных людей он различен, и поэтому условно за порог слышимости принято звуковое давление, равное $2 \cdot 10^{-5}$ Н/м^2 при 1000 Гц, или соответствующая ему интенсивность звука (P_0) 10^{-12} Вт/м^2 .

Именно с этими величинами сравнивают измеряемый звук. Например, если недалеко от нас разбегается для взлета реактивный самолет, то интенсивность звука (P) от его моторов равна 10 Вт/м^2 , то есть превышает пороговую в 10^{13} (10 триллионов) раз. Оперировать с такими большими числами неудобно, поэтому принято уровень громкости звука выражать в белах — логарифме отношения измеренной интенсивности P к эталонной P_0 , то есть число белов N равно $\lg P/P_0$. Так, уровень шума реактивного самолета $N = \lg 10/10^{-12} = \lg 10^{13} = 13$. Получила распространение более мелкая единица измерения: одна десятая часть бела — децибел (1 дБ = 0,1 Б). Следовательно, шум, производимый реактивным самолетом, равен 130 децибелам. Единица измерения «бел» названа по имени изобретателя телефона А. Белла (1847—1922).

Наглядное представление о том, как связаны между собой интенсивность звука, звуковое давление и уровень громкости, дает таблица.

Надо помнить, что бел — это логарифм отношения двух одноименных физических величин, и тогда не будут возникать ошибки при сравнении различных звуков по их уровню. Например, если тихий шелест листьев оценивается в 1 Б, а громкий разговор в 6,5 Б, то отсюда не следует, что

речь превышает по громкости шелест листьев в 6,5 раза. В соответствии с определением бела получаем, что речь «шумнее» шелеста листьев в 316 000 раз ($10^{6.5}/10^1 = = 10^{5.5} = 316\,000$).

В середине прошлого века немецкий физик и психолог Г. Т. Фехнер установил закон восприятия, который гласит: величина ощущения пропорциональна логарифму величины раздражения. Так что громкость звука оценивается логарифмической зависимостью не случайно.

Восприятие звука зависит не только от его количественных характеристик (звукового давления или интенсивности), но и от его «качества» — частоты. Один и тот же по силе звук на разных частотах отличается по громкости. Некоторые люди не слышат звуков высоких частот. Так, у пожилых верхняя граница восприятия звука понижается до 6000 Гц. Они не слышат, например, писка комара и трели сверчка, которые издают звуки с частотой около 20 000 Гц. Известный английский физик Д. Тиндаль так описывает одну из своих прогулок с товарищем: «Лука по обеим сторонам дороги кишели насекомыми, которые для моего слуха наполняли воздух своим резким жужжанием, но мой друг ничего этого не слышал — музыка насекомых лежала вне границ его слуха».

На 5-й стр. цветной вкладки представлены различные «производители» шума. Иногда рядом с названием источника звука стоят числа, скажем, 100 м, 7 м. Это означает, что сила звука измерялась на указанном удалении от источника; если же рядом с надписью нет числа, значит, измерения сделаны вблизи источника. Напомним, что громкость звука убывает обратно пропорционально квадрату расстояния от источника.

Если значение громкости превышает 80 дБ, то такой шум уже может вредно влиять на здоровье: повышать кровяное давление, вызывать нарушение ритма сердца, а продолжительное воздействие интенсивного шума ведет к глухоте. Очень сильный звук (свыше 180 дБ) в состоянии даже вызвать разрыв барабанной перепонки.

Уменьшение уровня шума улучшает самочувствие рабочих и повышает производительность труда.

С шумом необходимо бороться не только на производстве, но и в быту. Умение соблюдать тишину — показатель культуры человека и его доброго отношения к окружающим. Тишина нужна людям так же, как солнце и свежий воздух.

Интенсивность, Вт/м^2	Звуковое давление, Н/м^2	Уровень звука, дБ
100000000	200000	200
10000	2000	160
1	20	120
0,0001	0,2	80
0,00000001	0,002	40
0,000000000001	0,00002	0

ШУМ



УРОВЕНЬ ШУМА, ДБ

170



160



150



140



130



120



110



100



90



80



70



60



50



40

30

20

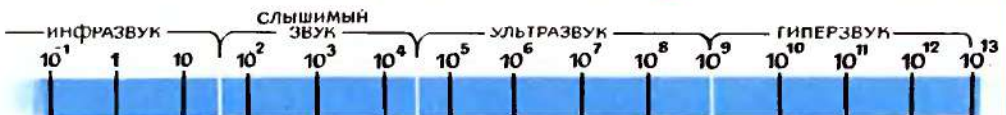
10

0

■ допустимый

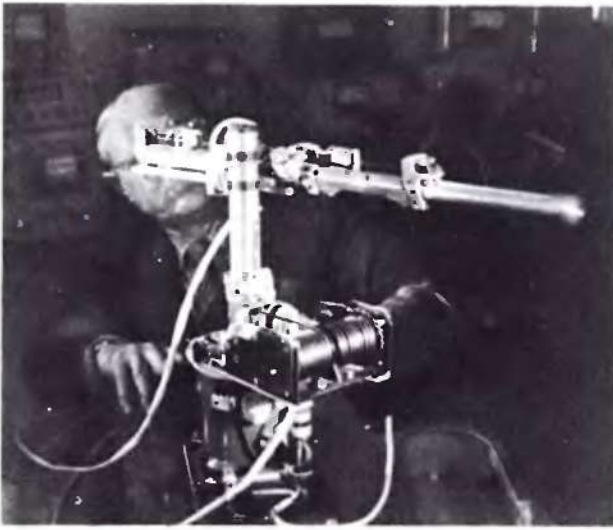
■ предельно допустимый

■ недопустимый

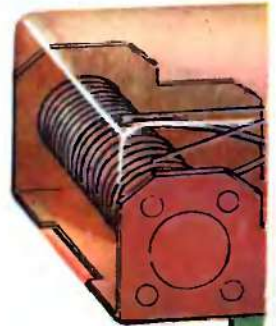


ЧИСЛО КОЛЕБАНИЙ В СЕКУНДУ, Гц

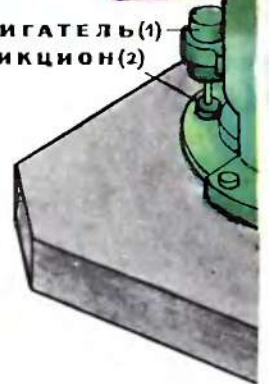
РЕЗОНАНСНЫЙ



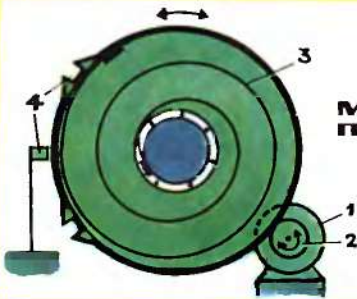
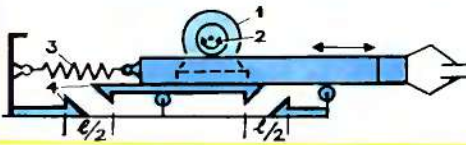
НАЛАДКА РЕЗОНАНСНОГО РОБОТА
(кадр из кинофильма «Рассказы о науке»)



ДВИГАТЕЛЬ (1)
ФРИКЦИОН (2)



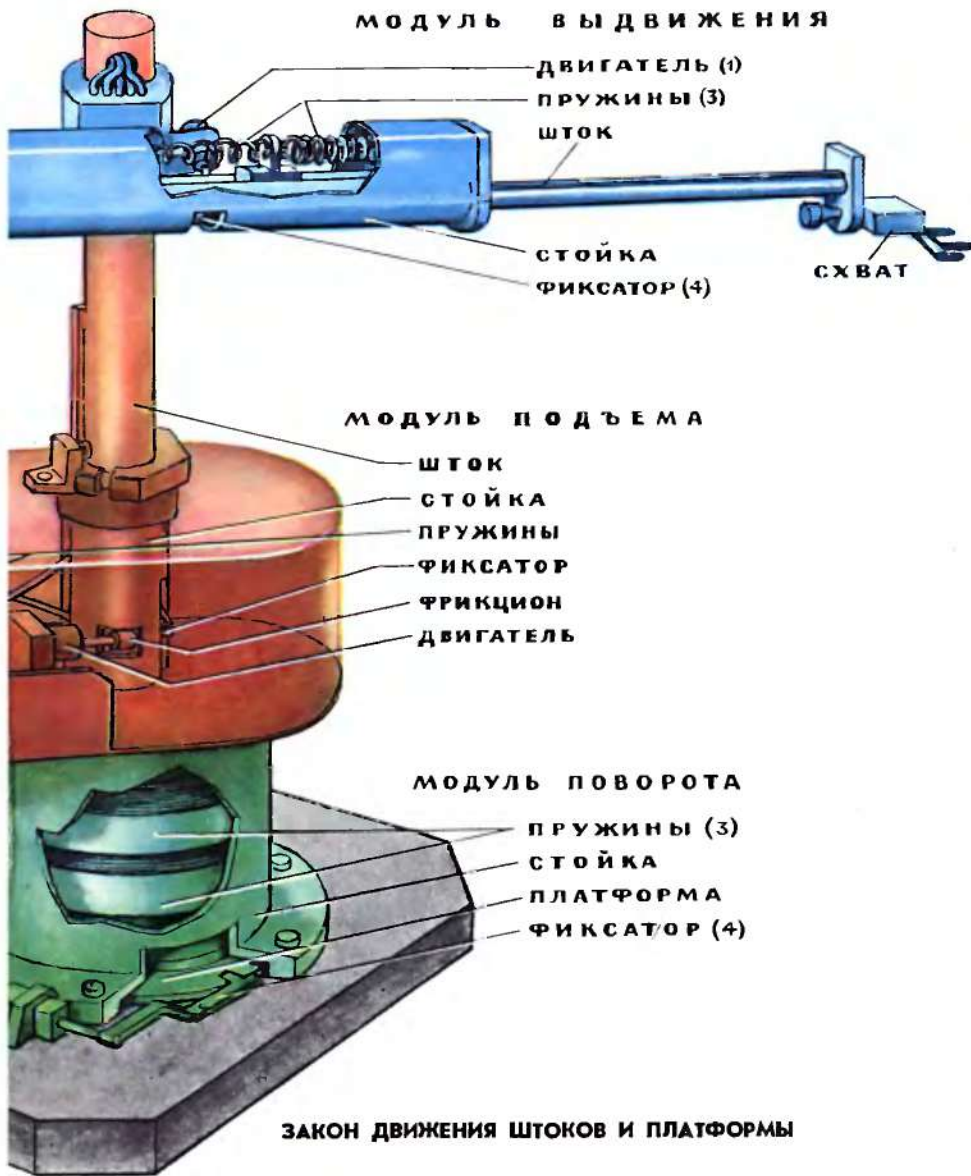
МОДУЛЬ ВЫДВИЖЕНИЯ



МОДУЛЬ ПОВОРОТА

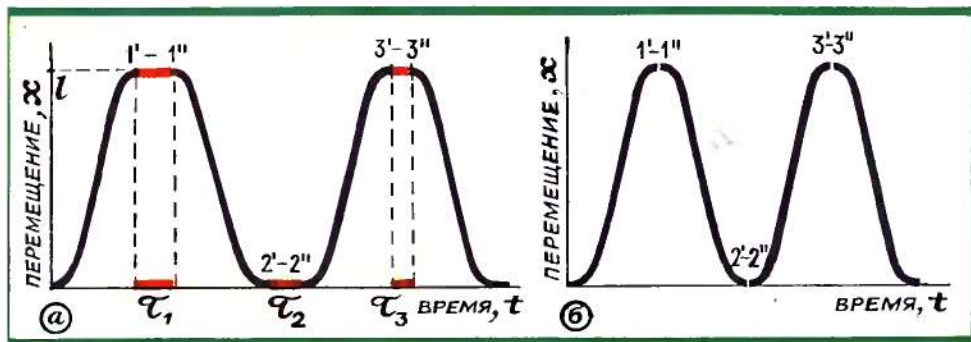


КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА РОБОТА



ЗАКОН ДВИЖЕНИЯ ШТОКОВ И ПЛАТФОРМЫ

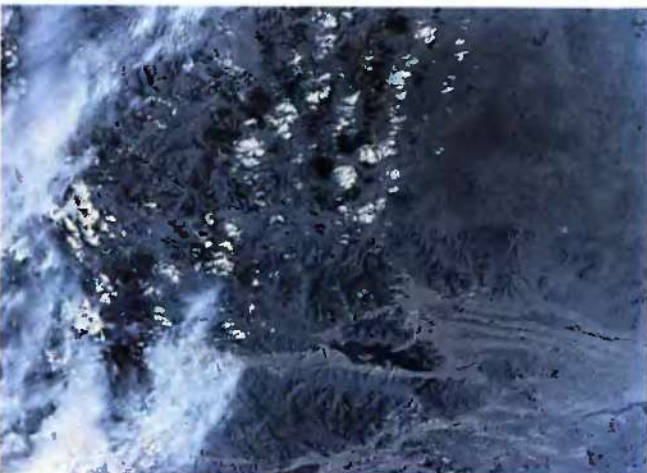
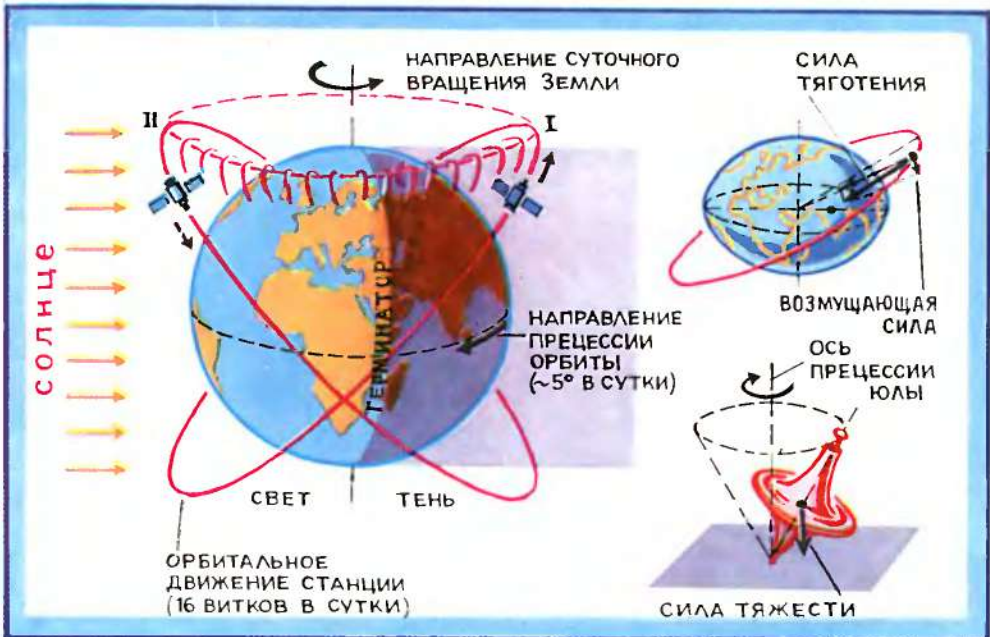
— продолжительность фиксации





Ледник Сеачен. Снят В. Лебедевым из космоса.

Поворот плоскости орбиты относительно Солнца обусловлен прецессией орбиты вокруг оси вращения Земли и движением Земли вокруг Солнца. На рисунке показаны два положения орбиты. При положении I территория СССР за счет суточного вращения Земли проходит под орбитой только ночью, при положении II — только днем.



Прецессия орбиты, то есть равномерное вращение ее плоскости относительно земной оси, связана с тем, что на станцию действует сила тяготения, направленная не точно к центру Земли. Отклонение силы тяготения от центральной вызвано сжатием Земли у полюсов и наклоном плоскости орбиты к плоскости экватора.

Наглядный пример прецессии — движение плоскости вращения юлы вокруг вертикальной оси под действием силы тяжести.

Рельеф одного из районов Монголии.

ДНЕВНИК

КОСМОНАВТА

В. ЛЕБЕДЕВ.

13 АВГУСТА

Днем выполняли астрофизические эксперименты. Я от них получаю большое удовольствие, тем более был момент, когда надо было посоображать и принять решение. Не проходил код задания режима в систему «Дельта» на программные развороты, а впереди еще две тени работы, срывается эксперимент, программа целого дня, что делать? Если ждать сеанса связи, потеряем половину времени, отведенного на эксперимент. Да и Земля с ходу может не успеть разобраться и даст отбой работе. Решили сделать все сами. Проанализировал сложившуюся ситуацию, получился единственный выход: надо было решиться на выключение навигационной системы «Дельта» для приведения ее в исходное состояние, а потом набрать всю программу заново. Выключил вычислительный комплекс, снова включил, проверил синхронизацию с московским временем. Вводить программы кодами 51 и 19 не стал, так как с внешнего запоминающего устройства (ВЗУ) переписались бы вновь все программы, а время уже ушло. Поэтому задал другой режим «Стабилизация — «Каскад», точно с ручной ориентацией», и две тени спокойно отработали с рентгеновским спектрометром и телескопом РТ-4.

Юбилей полета — три месяца на орбите. Сейчас в 17.00 разговаривали с 20-м. И неожиданно вместо поздравления получили замечание за то, что я недостаточно занимаюсь физо и якобы из-за этого похудел. Задаю вопрос: «Как мы работаем?» «Работаете хорошо». Вот это для нас главное.

Подошел следующий сеанс связи, ЦУП в ожидании, сопереживает. Чувствую, всех интересует, какое у меня настроение и как буду себя вести. Слышу, оператор свя-

зи спрашивает у Толи: «А где Валентин?» У меня действительно было плохое настроение, я за эти полтора часа настолько устал от размышлений, что не хотелось выходить на связь, но взял себя в руки и ответил: «Слушаю вас». Тогда оператор спросил: «Ребята, вы могли бы дать интервью для радио?» Я ответил: «С удовольствием». Смотрю, все в ЦУПе размагнитилась и поняли, что срыва не будет.

14 АВГУСТА

Днем подводил итоги наблюдений для геологов. Наносил структуры на карту, описывал их и давал по ним краткую аннотацию, так как надо с ребятами из экспедиции посещения, которых ждем скоро, отправить этот материал на Землю.

Вечером была встреча с женами, Люсенка, не знаю, чем это вызвано, или она в курсе разговора, шутила и говорила без настроения. Она рассказала мне о сыне, который пишет из лагеря, что так соскучился, что носит на груди ее письма и говорит: «Это от мамочки родненькой». Скучает. Пишет, что похудел, бегают с Умиком — его другом из Грозного, как два брата. Во вторник и Люся улетает отдыхать в Пвцунду, так что следующую неделю буду один.

Сейчас проходим в районе мыса Горн. Смотрю океан, его темно-синяя поверхность усеяна белыми штришками, как рисовыми зернами. Сначала подумал, что это айсберги, но смутило их большое количество, одинаковые размеры и равномерное распределение. Это гребни больших волн бушующего вьнзу шторма.

В 12 ч. 50 мин. справа от трассы на исходящем вьтке в Южном полушарии видел необычные облака на большой высоте над массивами обычной светло-серой облачности, точнее, пелену, как бы краску, разлитую по стеклу, цветом между светло-розо-

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 4, 5, 6, 8, 9, 11, 1984 г.; №№ 1, 3, 5, 6, 7, 1985 г.

вым и горчичным, растянувшуюся на 1000 км, Сделал несколько снимков.

Подходим к острову Южная Георгия. Огромный горный массив сверкает в лучах солнца рельефным снежным панцирем своих хребтов, напоминающая гигантский белоснежный корабль, а вокруг на сотни километров бежевые поля льда в сложном орнаменте трещин. Это не сплошные поля, пространство покрыто льдами в ажурном сплетении темных ливий, спиралей, дуг и т. д. Ощущается какая-то неповытная и чем-то знакомая в узорах этой картины закономерность. Потом вспомнил, на что похож этот рисунок — на структуру поверхности воды в блике солнца. Как бы мгновенно застыла живая вода с ее течениями, неровностями, вихрями. А южнее острова в направлении к Антарктиде в просветах облачности просматриваются Сандвичевы острова вереницей небольших темных пятен, над которыми восходящие потоки, разрезая наполозающую облачность, образуют рябь следов в виде расходящейся елочки, напоминающая кильватерные следы за кораблями и создавая впечатленне движения эскадры в облачном океане.

15 АВГУСТА

Выходной — это только название. С утра начал готовить отчет по геологии. Я доволен полученными результатами. Потом занялся французской аппаратурой «Эхограф», так как завтра у меня на ней предстоит эксперимент. А сейчас влажная уборка станции.

Одновременно с ней почистили сетки вентиляторов, на которых набралось много всякого мусора: обрывки от пакетов с пшцей, куски изоляции, ворсовка с наших костюмов, белья, контровка, а также гаечки, болтики, улетевшие при снятии оборудования, здесь же нашли и полезные для себя вещи: фломастеры, ручки, резинки, переходные кольца к объективам кинофотоаппаратуры и т. д. Заменяли противошпылевые фильтры, расположенные в торце рабочего отсека, которые представляют собой две большие рамы размером $0,5 \times 0,5$ м, с фетровой тканью в гармошку. Конечно, фильтры полезны, но где-то в то же время и неудобны тем, что, прогоняя через себя воздух и очищая его, они притягивают к себе все, что оказалось плохо закреплено: какие-то элементы оборудования, документацию, кинофотоаппаратуру, инструмент и ручные приборы. Поэтому, если что потеряешь и не можешь найти там, где положил, первым делом ищи на противошпылевых фильтрах. Затем очистили стекла иллюминаторов, на которых во время визуальных наблюдений от соприкосновения с ними наших рук, лиц, дыхания остаются жировые пятна. На них осаждаются грязь в процессе постоянной циркуляции воздуха. Ведь у нас не то что на Земле — окно не откроешь, дом не проветришь, поэтому все, что накапливается в воздухе от нашего обитания, гоняется по всей станции, пока не попадет в фильтры вредных примесей. Кроме того, на

защитном слое иллюминаторов зачищаем мелкие царапины, появившиеся при случайном касании во время съемки ручной аппаратурой, при переносе грузов и от неосторожных движений при выполнении экспериментов в темноте.

Днем была встреча с артисткой Кириенко. Она с нами по-женски тепло поговорила и спела.

Хотелось бы сказать несколько слов о должности врача экипажа. В свое время кем-то было принято разумное решение, чтобы у каждого экипажа был свой врач, то есть свой доверенный человек, который, со стороны наблюдая за нами во время тренировок, общения с людьми, отдыха в семьях, мог бы вовремя указать на наши ошибки, вовремя прийти на помощь, если кто заболел, или вывести нас на откровенный разговор, когда осложнились отношения в экипаже. В общем, это наш общий друг, которого нам не назначают, а предлагая, дают возможность выбрать самим. Недаром мы с Толей назвали своего врача третьим членом экипажа.

Еще одной важной стороной его обязанностей, точнее, Долга, является то, что все наши проблемы внутри экипажа остаются его тайной от всех окружающих, включая и его начальство. Если это выполняется, а иначе и нельзя, мы платим ему своим доверием и с этим сознанием уходим в полет, зная, что у нас остается на Земле человек, который будет все время вместе с нами работать и помогать нам.

Маленькие радости на космической высоте. Нам повезло. Сегодня в районе мыса Горн была ясная погода, горизонт открыт, и голубая дуга атмосферы в серебристых облаках, и мы увидели северную оконечность Антарктиды — материка Южного полюса. Сфотографировал. Летим от мыса Горн к Мальвинским островам, на восток за ними виден остров Южная Георгия, а все, что простирается южнее, заполнено огромными бежевыми полями льда, напоминающими шаль с распушенными по краям и где-то запутанными нитями бахромы.

Впервые удалось посмотреть Магелланов пролив, это редкая возможность, так как он в основном закрыт облачностью, а сегодня хорошо было видно все переходы пролива, отделяющие Огненную землю от материка. Этот пролив не прямая линия, как канал, а пересекающие Южную Америку по широте с запада на восток фиорды, соединенные между собой рукавами. Сверху пролив смотрится как лабиринт, напоминающий ловушку, из которой трудно выбраться. Если бы мне сказали провести морской корабль по нему из космоса, то это было бы непростое сделать, и непонятно, как первые мореплаватели не запутались, а находили проход в этом хитром сплетении каналов и рукавов. Не представляю.

На одном из витков, когда проходили вдоль западного побережья Северной Америки, я вдруг увидел высочайший жгут дыма. Да, да, я видел, как он был закручен, этот жгут, и свечой доставал до горизонта. Это было настолько неожиданно и



необычно захватывающе, а ведь я до этого видел много шлейфов дыма от пожаров, пылевых бурь и труб промышленных объектов. А тут что это? У меня в руках был фотоаппарат. Надо было сразу же сделать снимок, а потом гадать. Но, видно, так устроен человек, что ему вначале надо осознать, что он видит. Я стал смотреть на Землю и искать ту трубу, которая так дымит, и увидел на западном побережье Америки вулкан. Так ведь это же началось извержение. Тут я спохватился и хотел сфотографировать его, но станция, так как мы были в неориентированном положении и дрейфовали, повернулась, и он ушел из поля зрения. Засек его координаты и сверил по карте. Это было извержение вулкана Эль Чичон в Мексике. Я раньше много читал, что аэрозольные слои в верхней атмосфере, серебристые облака образованы выбросами огромного количества газа и пыли из вулканов, но никогда не мог представить, что это за пушка, что это за сна, которая может стрелять из недр Земли до высоты около 100 км. И вот теперь все это увидел в действительности своими глазами.

16 АВГУСТА

Захотелось здесь, в дневнике, рассказать немного о своей жизни и как я поднялся на орбиту.

Необстоятельства привели меня в космос, а трудная дорога поиска мечты и ее достижения. А мечта родилась в школьные

1983 г. В. Лебедев в районе Тенгиза, где он после полета работал в составе геологической экспедиции по материалам, полученным в носмосе,

годы. Наверное, из книг и прекрасных фильмов довоенных и военных лет о мужестве наших людей, из которых почему-то для себя примером я избрал летчиков. Рос в военном городке Кантемировской дивизии, где служил мой отец.

Счастливым это время — юность, когда в своей фантазии не видишь преград, а веришь в осуществимость ее любых, самых дерзновенных устремлений.

В школе и учителя и одноклассники знали, что я хочу быть летчиком. И вот как-то в 10-м классе, весной, в апреле, когда днем тепло, а по утрам еще примораживает, мы, несколько ребят, опоздали на урок и решали его переждать в туалете. Это был 2-й этаж, окно открыто, и кто-то сказал: «Валь, вот ты хочешь стать летчиком, смог бы прыгнуть отсюда, как Сережка Тюленни?» Посмотрел вниз, высота показалась небольшая, да и клумба рядом. Сказал: «Могу». А когда встал на подоконник и глаза поднялись еще выше, вот тут страшновато стало! Не знаю, как бы я поступил, прыгнул или нет, если бы меня не увидел наш военрук, который входил в школу и, заметив меня, остановился, смотря и не понимая, что я в окне делаю. Крикнув: «Вперед!», — я сиганул вниз, рассчитывая упасть на клумбу, но поскользнулся о наледь на подоконнике и падал на тротуар. Но каким-то невероятным рывком выпря-



Первые шаги в космос. В. Лебедев на летной подготовке. Фото 60-х годов.

мился и упал на ноги. Тупой и резкий удар и... боль! Подняться не мог, отбля ноги, с меня сияли ботинки. Ноги, на глазах разбухая, становились как лапы. Отвезли меня в медсанбат. К счастью, переломов не было, просто сильно отшиб ноги.

Сочувствующих было мало, все меня называли по-разному, но были едины, что сам по глупости покалечил себя. И никто не понял, не хотел, а может, и не мог понять, что это была борьба. Ведь в этом возрасте за поступком стоит молодая жизнь, которая подчас невидимо для окружающих ищет себя, проверяет, на что способна, и трудно бывает понять, чего больше в нем — зрелости или глупости.

После школы родители уговаривали идти в институт, чтоб быть рядом с ними. И вот здесь жизнь меня впервые испытала на верность мечте. Опята жизненного нег, а вокруг много разумных, добрых советов старших. Остаться дома, учиться в институте? Внутреннее сознание, что я должен летать, позволило мне устоять от расслабляющих советов и своих мыслей пойти по более легкому пути.

В общем, полувыздоровевший 20 мая 1959 года воехал на первую летную медицинскую комиссию. Прошел. Следующий этап — медкомиссия в облвоенкомате в Мытищах. Помню, встал рано, около четырех часов утра, автобусы в это время еще не ходят, да и мало их было в то время. Пешком дотопал до станции. Поездов не было, и в товарном добирался до Москвы, а там — до Ярославского и на электричке в Мытищи. Это было 2 июля. Жара градусов под тридцать. Пока добрался, где-то к 11 часам, устал. Прохожу комиссию, все нормально. Допел до терапевта, замеряет давление — нормальное, замеряет пульс — около девяноста. И пишет заключение — вегетососудн-

стая дистония: не годен для направления в летное училище. Это было так неожиданно для меня и даже непонятно, что я, мечтающая летать, не могу этого осуществить. Я был растерян, ведь у меня никакого другого желания не было. Что делать? На кого учиться? Нет, этого не может быть! Иду к председателю медкомиссии и говорю испуганно: «Товарищ полковник, я годен в летчики, просто долго добирался, жарко, и устал. Разрешите завтра снова приехать на комиссию». Не знаю, что на него подействовало, но разрешил. Здесь я должен сказать, что в дальнейшем, в каких бы сложных ситуациях, обстоятельствах ни оказывался, меня всегда выручали верой в меня знакомые и совершенно незнакомые люди. И я счастлив этим и всегда боюсь их подвести.

Переночевал у своей бабушки Екатерины Васильевны в Москве, удивительной труженицы, доброй, ласковой, всегда меня понимавшей. Как ни смешно, но первым моим тренером для прохождения в отряд космонавтов была моя бабушка. Вечерами мы с ней ходили на качели для тренировки вестибулярного аппарата, и она, раскачивая меня, контролировала по будильнику время.

На следующий день приехал на комиссию пораньше на час, лег в тени под березкой, чтобы успокоиться и отдохнуть. Прошел комиссию, а потом уехал в Оренбург, поступил в Высшее военное авиационное училище штурманов. Рад был надеть летную курсантскую форму. Но через год прошло сокращение, которое коснулось и меня.

Это был 1960 год. Передо мною опять встал вопрос — куда идти, кем быть. Родители опять зовут к себе в Кострому, где они жили в то время. Нет, решил продолжать в том же направлении. Поступила в Московский авиационный институт, думая, что отсюда мне будет ближе к небу, чтобы летать. Решил стать летчиком-испытателем, среди которых много маэвцев. Жил в общежитии, учился и летал в Тушине, в Коломне, сначала на планерах, потом на самолетах. Но что такое, живя в Москве, летать на самолетах? Это надо было ездить на электричке в Коломну за 120 км, потом на трамвае, с пробежкой до Москвы-реки, переправа на пароме и несколько километров на попутке до аэродрома. И вот тогда действительно проверялась и закреплялась моя любовь к небу. Много видел романтиков, которые не выдерживали этого пути.

Полеты мне тоже легко не давались: меня укачивало при полетах в зону на пилотаж. Терпел, скрывал, приходилось даже рвать за пазуху, в перчатки, но почему-то верил, что смогу летать.

На третьем курсе у нас в группе состоялась встреча с писателями, которую организовала наш любимый преподаватель Анастасия Михайловна Науменко. Среди них был Геннадий Семенович, который

рассказывал о встречах с космонавтами и поездках с ними по стране и за рубежом. Кто-то из ребят сказал: «Вот у нас Валентин подходит в космонавты, мог бы он написать заявление на имя Гагарина, а вы бы его передали?» Он согласился, я написал. Это было начало. Ответа я не получил. Конечно, сколько в то время было желающих лететь в космос, тем более я был еще студентом.

То было яркое время первых полетов наших космонавтов. И зародилась новая мечта, тем более моя будущая профессия—«инженер летательных аппаратов» для работы на предприятиях, где создается такая техника.

И в 1965 году 25 мая еще студентом V курса я был вызван на комиссию к Бороздину Константину Федоровичу. Никогда не забуду первую встречу с этим прекрасным человеком, который поверил в меня и в дальнейшем поддержал.

Приехал. Захожу в приемную перед кабинетом. Смотрю, сидит человек десять молодых офицеров — летчиков и штурманов. Константин Федорович строго встретил и предупредил, что я не должен говорить, с какой целью прохожу комиссию, иначе на этом все закончится. Остальные, видимо, также были предупреждены, потому что слово «космос» не прозвучало. Говорили между собой с ребятами обо всем, только не об этом. Волновались, но пока было все нормально. А как дошло до терапевта, мои старые проблемы от встреч с его коллегами при поступлении в училище сказались. Давление 130/80, пульс — 84. По сегодняшним меркам это нормально. Но тогда отбирать старались с большим запасом прочности. Заключение: не годен к дальнейшему обследованию. Иду к Бороздину. Он говорит: «Давай приезжай в конце лета, где-нибудь в августе, попробуем еще раз посмотреть».

Летом был в военных лагерях в Подмоскowie. Там решил себя основательно закалить. Каждое утро бегал не просто на зарядку, а пробегал километров пять, а затем купался в росе, скатываясь бочонком с небольшого холма, густо поросшего травой. В лагере здорово окреп.

В середине августа вызвали меня на комиссию. Как сейчас помню: иду я к станции через поле ржи по тропе, а чтобы ногам было приятно и легко, снял сапоги, повесил через плечо. Вокруг колыхается золото спелого хлеба. В синеве неба высоко висят жаворонки. Купаюсь в густом теплом аромате запахов земли. Красота необыкновенная! А я в солдатской форме на босу ногу с тремя лычками сержанта шагаю к электричке в космонавты. Прохожу комиссию, и снова забраковали. И так было восемь раз. Только в 1972 году я был наконец зачислен в отряд. А все эти годы работал в КБ, начиная с первых кораблей «Союз», учился в аспирантуре, летал на реактивных самолетах ДОСААФ в Новом Айдаре на Украине, на вертолетах в Вязниках и готовил себя. Через год, в 1973 году, мы с Петей Климуком выполнили космический полет на корабле «Союз-13».

Мне шел 32-й год. После первого полета девять лет пришлось идти ко второму полету. Несколько лет я даже не числился в экипаже, работал просто инженером и в то же время носил звание космонавта. Бывали такие мнюты, прямо скажу, трудно было носить это звание. Ведь мне много приходилось ездить по стране, и люди, все окружающие относились ко мне как к космонавту: задавали вопросы, интересовались полетами, проблемами, а я их уже не ощущал. Я потерял чувство космоса... И вот тогда я подключился к работе, постарался как можно больше выложиться, и у меня возникло новое понимание задач освоения космоса — это стремление окупить свой полет.

В конце дня провел регистрацию по работе своего сердца на французском приборе «Эхограф», что делал Жан Лу Кретьен, с записью еремной вены и сонной артерии на видеокассету. Прибор очень удобный. Вся регистрируемая информация выводится на экран, где можно видеть срез сосуда или митрального клапана, аорты с электрокардиограммой их сокращений, и при необходимости все это можно записать на видеоманитофон. При этом есть возможность акустического поиска и контроля их работы через наушники. Работать удобно и легко. Сегодня снова перекомпоновывал и настраивал ЭФО для того, чтобы хоть как-то можно было с ним работать. Вечером ремонтировал блок раздачи и подогрева, замучил он нас. Пришлось снимать с него изоляцию, так как она намокает, когда мы готовим пищу, при подтекании воды из кранов, и блок, перегреваясь, выходит из строя.

Интересные заметил моменты: брал раскрытую газету, крутил ее, она вращалась, но не складывалась. В приборе «Фитон» стручки растения арабидобсис созрели, лопнули, дали семена, они как мелкие зубки у рыбы.

17 АВГУСТА

Днем делали эксперимент «Поза», занимались хозяйственными делами. Сегодня в 10 часов вечера мы прошли рубеж Романенко и Гречко — 96 суток полета. Помню, когда они готовились к этому самому длительному полету в истории (до этого был рекордный полет американских астронавтов на «Скайлэбе» — 84 суток), как-то вечером в профилактории Звездного мы с Жорой пили чай, я смотрел на него сочувственно и думал: «96 суток ему придется быть там, в космосе», — и мысленно хотелось представить, что это такое, опираясь на опыт своего восьмисуточного полета с Петром Климуком на «Союзе-13». Я и не знал и не мог подумать в то время, что мне уже самому придется перекрывать эту дистанцию больше чем в два раза. В производстве, спорте рекорд подчас во многом предопределен инженерным расчетом или планом тренировок. В космическом полете за рекордом стоит где-то все время неизвестность. Главное в возможностях человека, от него

зависящих и неожиданных, как, например, сердечный приступ, почечная колика, зубная боль и т. д.

Можно уже гордиться. Теперь в космосе дольше нас работали только Ляхов, Рюмин, Попов, Коваленок, Иванченков. Следующий теперь рубеж — 140 суток, полет Коваленка с Иванченковым. Вчера попросил давать нам старую музыку в эфир — танго, фокстрот, Русланову и т. д. И не представлял, что так приятно ее слушать. Ведь это музыка и песни наших родителей и нашего детства. Столько нахлынуло воспоминаний, как наши близкие отмечали праздники в тесноте барачных комнат и коммунальных квартир, все вместе под патефон, но это было так весело и дружно, что трудно сейчас бывает почувствовать, встретить при возростем благополучии ту атмосферу, которая была раньше.

18 АВГУСТА

Проснулся в 6 часов утра, а чувство такое, что выспался, и 2 часа лежал, мечтал о том, как мы с семьей после полета поедem отдыхать. Встали в 8 часов и стали готовить станцию к встрече гостей. Сегодня на связи Володя — спокойный парень, но или стесняется, или еще что — обращается к нам с выдчей команд нерешительно и, бывает, путается. Я ему сказал об этом, и он, кажется, без обиды, понял. Днем выполняли тест транспортного корабля с расчетом установок для выполнения автоматического управляемого спуска. Правда, некоторые тонкости уже подзабылись, но тест прошел хорошо. Днем много снимал, видел сегодня впервые по-настоящему Антарктиду — большой белый массив гористого материка на удалении около 1,5 тысячи километров, который я вначале принял за гигантский айсберг. Хорошо было видно. В «Фитоне» одни стручки подсыхли и дали семена, и появились новые, зеленые стручки. Это здорово. Растет горох в «Оазисе» толстоствольный, кривой, как саксаул, только медленно поднимается, нижние его листочки стали подсыхать, есть усы. В «Светоблоке» растут томаты. Интересно, до каких размеров вырастут, сейчас 60—70 мм. Вечером был сеанс связи с семьями. Моя Люся отдыхает в Пиндуде с Виталиком, поэтому пришла только Лида, жена Толн. Ничего. Скоро будут ребята и привезут письма.

19 АВГУСТА

Готовимся к встрече. Убираем лишнее за панели. Надели новые комбинезоны «Пингвин», так как старые уже понзноснясь. Нам положено их менять каждый месяц. Несколько слов о них.

В 1973 году, когда я летал на корабле



«Союз-13», мне пришлось впервые проверить этот нагруженный комбинезон. Дело в том, что в скафандрах мы находимся в транспортном корабле на участке выведения, во время сближения, стыковки и при спуске на Землю. Все остальное время в транспортном корабле и на станции мы носим легкий хлопчатобумажный комбинезон «Пингвин», весь прошитый резиновыми амортизаторами, которые растягиваются при любом движении рук, ног, тела и нагружают мышцы. Это было приятно, когда все твоё тело затянато амортизаторами, и в коротком полете с этим можно было мряться, но в длительном полете, когда в станции не летаешь, а живешь, это крайне неудобно — мешает, раздражает и сковывает движения при выполнении разных экспериментов, ремонтных работ и т. д. И мы с Толей приняли решение снять все амортизаторы и весь полет ходили почти в обычных тонких х/б комбинезонах, а нагрузку компенсировали итенсивной работой по программе дня во время физио на бегущей дорожке, велоэргометре, при этом выходя за рамки упражненной, расписанных в бордокументации, придумывали их сами. Посмотрел «Фитон»: к трем засохшим добавлялись семь новых зеленых стручков. Сегодня слышали по радио в программе «Маяк» объявление, что впервые в биологическом эксперименте с растениями получен уникальный результат, когда растение прошло в космосе полный цикл своего развития от семени до семени. Собрали сегодня аппаратуру «Пирамид», ЭФО, ПСН, для ребят подготовили спальники, вложили в них чистые простыни-вкладыши. Спать они будут там же, где и ребята во время французской экспедиции.

В 20 часов 11 минут был старт корабля «Союз Т-7» с экипажем Попова, Сереброва и Савицкой. Нам включили прямую трансляцию старта. В этот момент мы проходили побережье Дальнего Востока. Слышали ребята до 220 сек. из 530 сек. — выведения их на орбиту. Завтра встреча. Не люблю я, когда нарушается сложившийся ритм жизни, но, думаю, с ними будет легче, все будет хорошо, так как с Лешей Поповым мы готовились 3 года в одном экипаже и хорошо друг друга знаем. Перед сном еще две тени: попробую поработать с ЭФО и с фотокамерой ПСН по ночному горизонту и звездам.

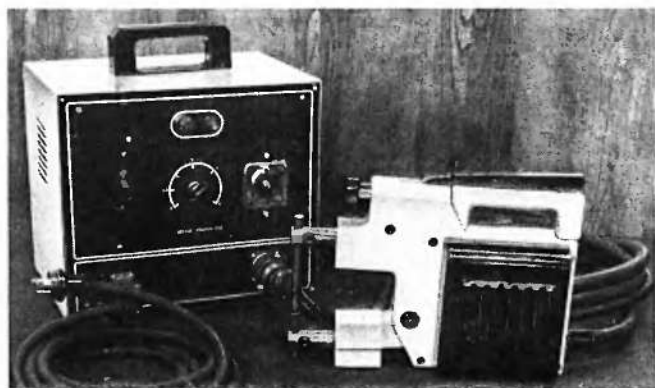
● НОВЫЕ ТОВАРЫ

Многим автолюбителям и любителям домашнего конструирования наверняка не раз приходилось выполнять кропотливую работу по соединению металлических деталей. При этом в ход идут дрель, заклепки, винты, молоток, отвертка, ключи. В общем, работа эта достаточно трудоемкая, требующая определенной квалификации.

Теперь в помощь самодеятельным мастерам пришла точечная сварка. Впервые в стране налажен выпуск бытового аппарата для контактной точечной сварки. Он предназначен для изготовления и ремонта хозяйственного инвентаря из листовой или прутковой малоуглеродистой стали. Особенно незаменим аппарат для ремонта личного авто- и мототранспорта. С его помощью можно сваривать листы толщиной от 0,5 до 1,5 мм и проволоку диаметром от 0,5 до 3 мм.

Работа со сварочными клещами не требует специальной квалификации. Скорее нужно иметь некоторые слесарные навыки, без которых просто не сделать ремонт. Следуя подробной инструкции, прилагаемой к аппарату, можно легко овладеть техникой контактной сварки. Простота эксплуатации и надежность сварного шва заложены в самой конструкции клещей.

Аппарат состоит из двух блоков — собственно клещей и блока управления. В электродержателях клещей закреплены цилиндрические медные электроды. Усилие сжатия электродов при сварке устанавливается пружинным регулятором. Оно не зависит от усилия, прикладываемого к рукоятке при сведении электродов. Сварочный ток автоматически включается только при достижении заданного усилия. С блоком управления клещи связаны кабелем. В блоке смонтирована схема электропитания, в которой



БЫТОВЫЕ СВАРОЧНЫЕ КЛЕЩИ

С. КВЯТКОВСКИЙ, Г. СУРКОВ.

предусмотрено регулирование времени пропускания сварочного тока. Оно подбирается в зависимости от толщины металла. На панель управления выведена ручка установки времени сваривания. К электросети блок подключается при помощи шнура с заземляющим контактом.

Работа идет так: подготовленные и зачищенные детали подводятся к электродам или же клещи подводятся к свариваемым деталям. Затем опускают верхний электрод, нажимая рукоятку вниз до упора. Автоматически включится сварочный ток, выключаясь через заданное время. После отключения тока электроды выдерживаются сведенными не менее 2 секунд. Это необходимо для остывания и укрепления места сварки. Подъемом рукоятки электроды разводятся и сваренные детали вынимаются.

При помощи сварочных клещей в домашних условиях можно изготовить массу полезных вещей. Любители прикладного искусства,

садоводы и животноводы, автомобилисты и моделисты-конструкторы найдут себе в них надежного помощника. При высоком качестве сварных соединений клещи не оставляют следов на свариваемых поверхностях, что очень важно для декоративных изделий.

Это достоинство смогут оценить и животноводы-любители, разводящие пушных зверей. Как известно, сваренная дуговой сваркой или витая проволочная сетка задирает мех. Клетка, сваренная из полосового материала контактной сваркой, исключает этот дефект.

Еще одно преимущество контактного сварочного аппарата перед дуговым: ему не нужны дефицитные сварочные электроды.

Цена аппарата — 300 руб. Для отдельного потребителя это довольно дорого, тем более что пользуются сваркой не каждый день. Клещи имеет смысл приобрести для мастерской в кооперативном гараже, для дачного кооператива и товарищества садоводов.

З А М Е Т К И О С О В Е Т С К О Й Н А У К Е И Т Е Х Н И К Е

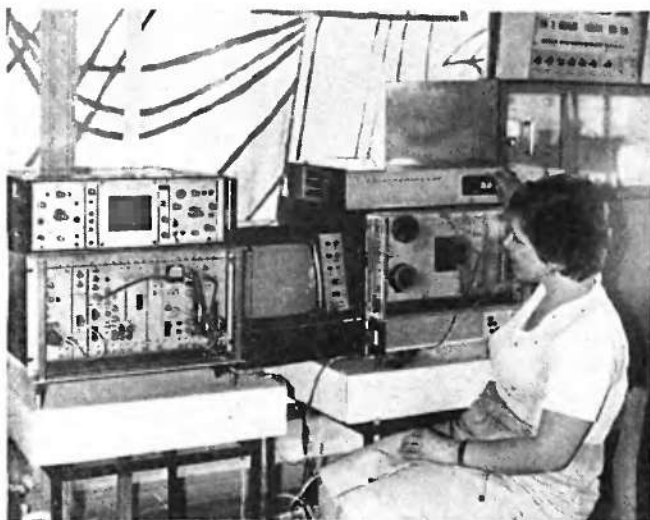


6
ЛАЗЕРНЫЙ
И УЛЬТРАЗВУКОВОЙ
ЛОКАТОРЫ АТМОСФЕРЫ

Для научных исследований в области физики и оптики атмосферы, а также для контроля запыленности воздушного бассейна промышленных центров создан

мобильный лидар (иначе — лазерный локатор) «ЛОЗА». С его помощью можно определять прозрачность воздуха как по вертикали, так и в любом другом направлении.

«ЛОЗА» посылает в атмосферу короткие лазерные импульсы и принимает эхо-сигналы, которые обрабатываются компьютером.



Погода на работе лидара не сказывается.

Кроме лазера, для зондирования атмосферы необходим и ультразвук. С его помощью ведется изучение пограничного слоя — так называется слой атмосферы, прилежащий к земной поверхности, его толщина — километр. Он характеризуется сложной структурой и изменчивостью различных параметров даже в условиях ясного неба. Необходим практически непрерывный анализ процессов, текущих в пограничном слое: только такой анализ дает возможность решать многие важные метеозадачи, в том числе прогнозировать условия распространения ультракоротких радиоволн и осуществлять оперативный контроль окружающей среды.

До недавнего времени все необходимые измерения проводились с помощью высотных метеорологических мачт и привязных аэрозондов. Точность и быстрота обработки получаемой информации оставляли во многом желать лучшего.

Академия наук СССР демонстрирует на выставке созданный ее учеными акустический локатор, с помощью которого можно зондировать атмосферу и быстро получить точную характеристику состояния пограничного слоя. Акустическая система посылает звуковой импульс, а затем анализирует эхо.

На снимке сверху — лазерный локатор, на нижнем снимке — пульт ультразвукового локатора.

СТОЛКНОВЕНИЕ ПО ЗАКАЗУ

Чтобы исключить или свести к минимуму опасность, возникающую при заносе тяжелого автомобиля или отказе у него тормозов, вдоль потенциально опасных участков шоссе и на мостах монтируются специальные страховочные ограждения. Их назначение — не просто остановить транспортное средство, натевшее на них, а изменить траекторию его движения в нужном направлении, и притом так, чтобы водитель и пассажиры не пострадали, а машина не получила серьезных повреждений.

Много внимания этой проблеме уделяют ученые Государственного всесоюзного дорожного научно-исследовательского института (СоюздорНИИ, г. Балашиха Московской области). Здесь, в частности, рассчитаны и спроектированы различные виды дорожных ограждений, установленных на многих автодорогах и мостах.

Но спроектировать и рассчитать конструкцию — это лишь одна часть работы: необходимы и натурные испытания. Для этого создан специальный полигон. На снимке, сделанном на этом полигоне, запечатлен момент испытания ограждения для моста в Крылатском (Москва).



лем вихревых токов, возбуждаемых в контролируемом объекте.

Устройство прибора запатентовано в США, Франции и других странах.

ЭВМ «ЧИТАЕТ» РЕНТГЕНОГРАММУ

Рентгеновский снимок — рентгенограмма — понятен только врачу-специалисту, но и он далеко не всегда может с уверенностью «прочитать» то, что нарисовали лучи Рентгена. Вот почему рентгенологам гораздо чаще, чем врачам других специальностей, приходится проводить взаимные консультации и консилиумы, чтобы поставить по снимкам правильный диагноз. Но такие консультации

возможны в крупных центрах, где работает много опытных врачей, а каково приходится рентгенологам в районах, где специалистов такого профиля раздвигать и обчелся? В таком случае ошибка врача может иметь тяжелые последствия.

Ленинградские медики в содружестве с учеными и инженерами — приборостроителями предприняли попытку создать систему, которую можно было бы научиться безошибочно расшифровывать рентгенограммы. Для этого использовали компьютерную технику, разработанную во Всесоюзном научно-исследовательском институте электроизмерительных приборов.

Опыт эксплуатации новинки в Центральном научно-исследовательском рентгено-радиологическом институте проходит успешно.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ТОЛЩИНЫ ЗАЩИТНОГО ПОКРОВА

Группа ученых Академии наук БССР разработала портативный электронный прибор, с помощью которого можно, не разрушая, измерять толщину немагнитного защитного слоя, который наносится на металл для повышения его коррозионной стойкости, жаростойкости и т. д. Диапазон измеряемых толщин — от 0 до 999 мкм.

Принцип действия прибора основан на измерении силы тока, наводимого по-



РАЗРАБАТ
МАТЕРИАЛ
СТЕНОК И
ЭЛЕКТРОН
ЭЛЕМЕНТО
СОЗДАЮТС
КОМПОЗИ
ИЗ СТЕКЛА



ФИЛЬТР «ТОТ»

Чтобы двигатель автомобиля или мотоцикла заглох, достаточно одной песчинки: попав в жиклер карбюратора, она закроет миниатюрное отверстие и приостановит таким образом подачу топлива. Поэтому в двигателях внутреннего сгорания ни одна система так многократно не дублируется, как фильтрующая топливо: на пути бензина из бака в цилиндр двигателя, например, «Жигулей» находятся четыре фильтра и четыре отстойника. Но и этого, как полагают специалисты, недостаточно, так как соринки — пусть малые — могут попасть при любой заправке топливом и затем пройти систему или скопиться в системе так, что в ней произойдет сбой. Известно, что всю систему прочищать — дело хлопотное, и проводится оно не часто. Ученые Центрального научно-исследовательского автомобильного и автомоторного института (НАМИ, Москва) разработали неразборный фильтр тонкой очистки топлива (фильтр «ТОТ») разового пользования для очистки топлива карбюраторных двигателей.

Внешне это пластмассовый цилиндр. Масса его — всего 40 г, поэтому специальных кронштейнов для крепления он не требует, а просто подвешивается в любом месте на линии нагнетания топлива между бензонасосом и карбюратором.

Фильтр задерживает тончайшие частицы (тонкость отсева не более 15 МКМ) и рассчитан на замену через каждые 20 тысяч км пробега автомашины.

Массовое производство фильтра тонкой очистки топлива освоено в производственных объединениях «Металлист» (г. Черновцы) и «Тамбовмаш».

СТРОЙМАТЕРИАЛЫ ИЗ ФОСФОГИПСА

Для производства многих минеральных удобрений необходима фосфорная кислота. Технологические отходы при получении этой кислоты — фосфогипс: его образуется 4,6 тонны на тонну конечного продукта.

В 1984 году в отвал ушло 22 миллиона тонн фосфогипса, в нынешнем — картина ожидается примерно такая же, а всего в отвалах скопилось уже более 100 миллионов тонн фосфогипса.

Транспортировка и «захоронение» каждой тонны обходится в 4—5 рублей; при этом не исключается загрязнение среды токсическими веществами.

Ученые Московского химико-технологического института имени Д. И. Менделеева предложили перспективные способы утилизации фосфогипса: из него по оригинальной и несложной технологии можно готовить высококачественные декоративно-отделочные материалы и водостойкий цемент.

Цемент получается в результате помола продукта обжига смеси, в состав которой входят фосфогипс, фосфомел и кремнефтористый натрий. Обжиг ведется

при температуре около 900° Цельсия. Выходит прекрасный вязущий материал для тампонажных и кладочных растворов, наливных полов, изготовления искусственного мрамора, панелей и плит. Он отличается прочностью, водостойкостью, быстро затвердевает даже в воде — вводить в смесь катализаторы твердения не требуется.

Если смесь из фосфогипса, стеклянного боя и фтористого кальция спрессовать в форме, а затем обжечь, получится декоративный облицовочный материал. По своим потребительским качествам он — изготовленный, по существу, из отходов и вторсырья — ни в чем не уступает керамическим изделиям, сделанным из кондиционной глины.

Производство стройматериалов на основе фосфогипса легко можно организовать на действующих поточных конвейерных линиях предприятий строительных материалов: специального оборудования не требуется.

КОГДА КЕРАМИКА КОНКУРИРУЕТ С МЕТАЛЛОМ

Важный элемент многих транспортных систем, в том числе конвейерных линий, — металлические ролики — можно, как доказали специалисты на Волгоградском заводе керамических изделий, заменять керамическими, причем с большим успехом. Технология изготовления их не сложна, а дешевле металлических они в 10 раз.

Замена металлических роликов на керамические в транспортере щелевых печей, предназначенных для обжига облицовочных плиток, позволяет не только удешевить производство, сэкономить много металла, но и повысить температуру обжига изделий на 200—250 градусов. Это позволяет улучшить качество и расширить ассортимент продукции, выпускаемой на поточно-конвейерных линиях.



НОВОЕ ТОПЛИВО ДЛЯ ДОМНЫ

Издавна топливом для доменных печей служит кокс — продукт переработки каменного угля, содержащий более 96% углерода. Получают его в специальных печах, нагревая особые сорта угля до 950—1050° без доступа воздуха. Повсеместное истощение природных запасов коксующихся углей активизировало поиск альтернативного топлива, и он ведется учеными многих стран.

На Донецком металлургическом заводе имени В. И. Ленина недавно заменили кокс угольной пылью некоксующегося угля. Интересную технологию разработали и внедрили в тесном содружестве специалисты-производители и ученые институтов «ДонНИИчермет» и «Гипросталь» (Донецкий научно-исследовательский институт черной металлургии и Государственный институт по проектированию предприятий сталелитейной промышленности).

Доменный процесс идет с вдуванием в горн топлива из угольной пыли, при этом новая технология предусматривает использование дешевых углей.

На опыте работы первой бескоксовой домны были проведены в сжатые сроки исследования, позволившие выбрать угольную базу, обосновать рекомендации по проектированию типовой промышленной установки для вдувания пылеугольного топлива в доменные печи.

Широкое внедрение в металлургической промышленности топлива, альтернативного коксу, существенно снизит капитальные затраты на выплавку каждой тонны чугуна, повысит производительность труда, уменьшит загрязнение окружающей среды и, если считать в масштабах отрасли, снизит годовую потребность в коксе примерно на 6 миллионов тонн, а себестоимость выплавляемого чугуна станет меньше на полмиллиарда рублей.

ПРИЯТНОЕ С ПОЛЕЗНЫМ

Организация досуга — дело, как известно, важное, но далеко не простое.

Кинотеатр «Октябрь» в Астрахани отличается от всех других тем, что его фойе не что иное, как настоящий зимний ботанический сад со множеством тропических растений и вечнозелеными пальмами. В этом

ботаническом саду ведется научная работа и действуют кружки юных ботаников.

В Днепропетровске, в центре одного из жилых массивов, недалеко от набережной Днепра построен для детей оригинальный спортивно-игровой комплекс: кажется, что здесь «приземлились» из глубин Вселенной космические корабли разных типов.



« Н А С О С » В

Лев ЮДАСИН.

Примерно 570 миллионов лет назад в кембрийском периоде на Земле произошло чрезвычайное событие, круто изменившее все развитие жизни на планете: появились и широко расселились животные, имеющие твердый скелет. Без него, вероятно, были бы невозможны многие последующие биологические успехи, в том числе и восхождение к существам разумным. Скелеты, панцири, раковины появились как бы вдруг. Причем не у отдельных единичных видов, а у подавляющего большинства морских животных. Почему? Что этому предшествовало? Что послужило толчком?

Вот уже полтора века геологи ищут этому объяснение. Гипотезы сменяют одна другую.

Высказывалось предположение, что, мол, существовавшие прежде мягкотелые животные оказались не защищенными от хищников и потому погибли, выжили только те, кто обрел прочную оболочку. Обсуждался состав воды. Якобы сначала в океане был избыток углекислоты. Она растворяла карбонат кальция, пригодный для сооружения раковин. Позже расплодившиеся водоросли значительно уменьшили количество углекислоты, и тогда часть карбоната кальция оказалась нерастворенной, она могла пойти на

строительство твердых оболочек для животных. Образование скелетов ставили в зависимость от соотношения солей кальция и магния, которое будто бы именно с кембрия резко изменилось. В этой гипотезе не учитывается, что у многих древнейших животных раковины были не кальциевые, а фосфатные и кремниевые, следовательно, соотношения кальция и магния тут явно ни при чем. К решению загадки кембрия привлекали космические силы: резкое увеличение радиации от вспышки сверхновой звезды где-то вблизи от Солнечной системы.

У большинства из этих гипотез был общий недостаток — однобокость. В них не принимался в расчет комплекс кембрийской обстановки, а обсуждалась лишь какая-то отдельно взятая предположительная особенность того периода.

Но вот одна из недавних исследовательских работ, проведенная в Институте океанологии АН СССР доктором физико-математических наук О. Г. Сорохтинным и доктором геолого-минералогических наук А. М. Городницким, кажется, открыла наконец путь к решению загадки. Работа посвящена не кембрию. Он в ней даже не упоминается. И вместе с тем...

УТОНУВШИЕ ОСТРОВА



Всего несколько десятков лет назад дно океана считали ровным, похожим на выглаженную изнутри чашу. В годы второй мировой войны геолог Гарри Хесс, он тогда плавал в Тихом океане штурманом на американском транспорте «Кейп-Джонсон», внес в эти представления существенную поправку. Проходя глубоководные участки,

Научно-исследовательское судно «Академик Мстислав Келдыш» в рейсе.

ОКЕАНЕ

он не выключал эхолот с самописцем, как это обычно делали на всех других судах, и открыл в океане отдельно стоящие подводные горы с плоскими вершинами, о существовании которых никто и не подозревал. Хесс назвал свои горы гайотами, поскольку база, куда они возвращались после рейсов, носила имя «Гайот-холл». (По другой версии горы названы в честь известного географа XIX века Арнольда Гийо.)

Будущий профессор Принстонского университета, теоретик морской геологии — Гарри Хесс сам дал и толкование происхождения открытых им гор. Гайот — это потухший вулкан, вершина которого некогда поднималась над морской поверхностью в виде обычного острова. Со временем океанский прибой полностью размыл вершину, а опустившееся дно переместило усеченный конус на большую глубину.

В этой версии все выглядело настолько просто и естественно, что она просуществовала до наших дней. Возникал только вопрос: почему погружение оказалось столь глубоким — более километра?

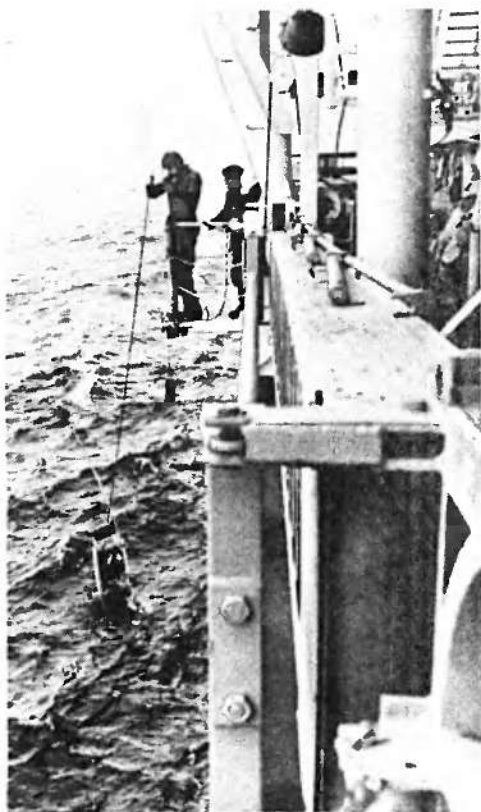
Впрочем, в годы открытия гайотов в геологии еще господствовала фиксистская теория, из которой как раз и следовало, что земная кора — на суше ли, на море ли — знала только вертикальные перемещения.

Версия Хесса поначалу устроила и неомобилистов (они громко заявили о себе в 60-х годах), поскольку, по их представлениям, морское дно, нарождающееся по оси срединно-океанических хребтов, заметно опускается, отодвигаясь к окраинам океана.

Но вот начались более детальные исследования гайотов. С их неровных площадок глубоководными драгами брали крупные образцы пород для исследования. Позже горы бурлили. Все они действительно оказались потухшими вулканами, размытыми, перекрытыми сверху коралловыми рифами. Коралловые острова опустились на глубину, а их строители погибли. Произошло это в меловое время (в альбском и сеноманском ярусах), то есть примерно 100 миллионов лет назад.

Чем именно это время пришлось не по вкусу такому множеству кораллов?

Чарлз Дарвин еще в 1842 году в книге «Строение и распределение коралловых рифов» высказал идею происхождения атоллов. Вулканические острова быстро обра-



Спуск на воду акустического буя.

стают рифами, если вода вокруг достаточно тепла. Потухший вулкан начинает медленно погружаться, со временем его вершина полностью исчезает под водой, а полипы продолжают тянуться к поверхности моря, образуется лагуна, обложанная рифом. Вулкан опускается все глубже. Кораллы тянутся вверх: чтобы не погибнуть, они непрерывно надстраивают свой дом.

Эта идея Дарвина оказалась абсолютно верной. Окончательно она подтвердилась, когда ряд атоллов (ближе к нашим дням) «просветили» сейсмикой и прорезали скважинами. Оказалось, что коралловая толща, например, на атолле Бикини, достигает 800 метров, ниже залегает изверженный базальт. Известно, что колонны полипов, строящих рифы, живут на глубине не более ста метров. Значит, они в самом деле, как представлял себе это Дарвин, все время наращивают этажи своего дома, поселившись на тонущем вулкане.

Что же случилось в альб-сеномане? Почему тогда морские строители, словно стоворвнившись, бросили привычное занятие? Этот вопрос стал главным в исследовании происхождения гайотов.

И тогда начались догадки.

«Теплолюбивые кораллы не выдержали наступившего на Земле похолодания».

Но ни в альбе, ни в сеномане похолода-

ния не было. Весь меловой период оставался на удивление теплым.

«Движение литосферных плит вынесло атоллы из тропической зоны в холодные воды».

Наиболее точные на сегодняшний день реконструкции давнего расположения плит, выполненные в Институте океанологии АН СССР А. П. Зоненшайном и Л. А. Савостным, показывают, что незадолго до сеномана почти все известные ныне гайоты располагались близ экватора.

«Вулканы погружались быстрее, чем надстраивались рифы».

Тоже нет. Гайоты опускались на сотые доли миллиметра в год, а скорость роста кораллов около сантиметра в год. У некоторых видов вдвое меньше.

«Сеноманские кораллы на островах погибли из-за быстрого наступления моря на сушу — из-за трансгрессии».

Трансгрессия действительно была. Уровень воды в морях за 100 миллионов лет поднялся, порой немного отступая, на 300 метров. Но происходило это плавно, для кораллов практически неощутимо.

Впрочем, именно мысль о трансгрессии как раз и дала толчок гипотезе, о которой здесь пойдет более подробный рассказ.

ОТЧЕГО ПОГИБЛИ СТРОИТЕЛИ

Потоп был и вправду великим. Поздне-меловая эпоха отмечена одной из наиболее крупных в истории Земли трансгрессий. Под водой оказались почти все низменности Европы, Северной Америки; и вообще суши тогда заметно поубавилось.

Олег Георгиевич Сорохтин, доктор физико-математических наук, один из теоретиков неомобилизма, заинтересовался этой трансгрессией по ряду причин. Среди них — происхождение гайотов. Дело в том, что фиксисты считали существование плосковершинных гор одним из доказательств своей правоты: мол, это прямое подтверждение несклонительно вертикального погружения океанских впадин. А Сорохтин вывел формулы, из которых следовало, что погружение морского дна все-таки сочеталось с его горизонтальным перемещением. Вопрос о гайотах стал для него принципиальным.

Александр Михайлович Городницкий, доктор геолого-минералогических наук, занимался подводными горами больше двадцати лет. Плавал по Атлантике, Тихому и Индийскому океанам. Был в числе первооткрывателей некоторых таких возвышенностей. Проблема происхождения гайотов относится к кругу научных вопросов, которыми он занимается постоянно.

Оба эти ученые не раз задумывались, почему гибель строителей атоллов произошла именно в альб-сеномане. Ведь в это же время такие же кораллы, населявшие мелководные акватории на затопленных участках материков, благоденствовали. Местами их рифы тянулись бесконечными барьерами.

Неплохо жилось тогда и другим многочисленным жителям шельфовых зон. О том поныне сохранялись весьма впечатляющие свидетельства: мощные отложения писчего мела. Они известны в Южной Англии, в Северной Франции, в других местах. У нас в стране их наверняка приметил каждый, кто ездил из средней полосы на юг, — это меловые горы под Белгородом.

Сорохтин и Городницкий сосредоточили внимание на кальции. На то были важные причины. Кораллы крайне чувствительны к малейшим изменениям среды обитания. Вода должна быть теплой — не менее 20 градусов, но и не более 30. Достаточно соленой, но не чрезмерно. Они не переносят мутную воду, поэтому никогда не селятся вблизи устьев рек. Им нужен свет. Вернее, не столько им, сколько зооксантеллам — водорослям, обитающим в их тканях. Те снабжают клетки полипов кислородом, углеводами, аминокислотами (а сами получают у хозяина углекислоту). Зооксантеллы не могут без солнечного света. Значит, и кораллам, строящим рифы, не жить на глубине. И уж без чего существование полипов совершенно немыслимо, так это без соединенный кальция. На каждый квадратный метр колонии их требуется примерно килограмм в год. Иначе не из чего строить дом.

Однако именно с кальцием в альб-сеноманском океане было не совсем ладно. Существенную роль в его поставках играет речной сток, главным образом с континентальных равнин. Но ведь в те времена треть суши была затоплена. Подсчеты показывают, что карбоната кальция тогда поступало с материков по крайней мере раз в шесть меньше, чем сегодня.

Тем более странно, что при таком явном дефиците где-то нарастали массивные меловые слои и протяженные рифы — мощнейшие отложения именно карбоната кальция. Подобными щедротами не отличались даже эпохи, не испытывавшие в кальции недостатка.

Что же в меловом периоде помогало (или заставляло) осаждать известняки в отдельных местах буквально со сверхактивностью?

В основном это происходило на затопленных зонах континентов. Конфигурация материков именно к тому времени претерпела значительные изменения (так по крайней мере следует из неомобилистских реконструкций).

Существовавший длительное время суперматерик Пангея, который заключал в себе почти всю сушу Земли, стал дробиться. В результате этого в меловом периоде начали образовываться Атлантический и Индийский океаны. Появились новые самостоятельные плиты с обособленными материками: Северо-Американская, Евразийская, Южно-Американская, Африканская, Австралия и Антарктида были еще едины, но от них успел отколоться Новозеландский микроконтинент. Индия отделилась от Африки и отправилась в дрейф на северо-во-

сток — к своему будущему причалу — к Гималаям. По северному краю древнего океана Тетис возникла сложная система островных групп — архипелагов.

На Земле в то время во много раз увеличилась общая протяженность береговых линий, шельфовых зон, площадь мелководных морей и заливов.

Сорохтин и Городницкий рассуждали примерно так. Зеркало водной поверхности на планете стало обширнее. Значит, Земля поглощала больше солнечных лучей. Это одна из причин очень теплого климата в меловом периоде. Особенно хорошо прогревались и освещались мелководья. Там на многие века установился режим, в высшей степени благоприятный для развития разных форм жизни. Меловой период, как известно, отличается настоящим биологическим взрывом. Причем особенно плотно были заселены как раз мелководья.

Не менее важно, что большинство их оказалось в тропической засушливой зоне. Это означает отсутствие холодных сезонов и круглогодичное энергичное испарение воды. Вот оно — наиважнейшее обстоятельство! Сильное, непрерывное испарение на большой площади мелководья можно сравнить с мощнейшим насосом, выкачивающим воду из глубин океана.

При подобном «выкачивании», развивают они свою мысль дальше, на мелководье неизбежно росла концентрация солей, растворенных в морской воде; в том числе, надо думать, и соединений кальция. То есть создавались условия, наиболее подходящие прежде всего для потребителей именно этих химических элементов.

Итак, мощная биомасса, быстрая смена поколений... Вот почему образовались эти слои писчего мела, грандиозные отложения других известняков, многоверстые рифы.

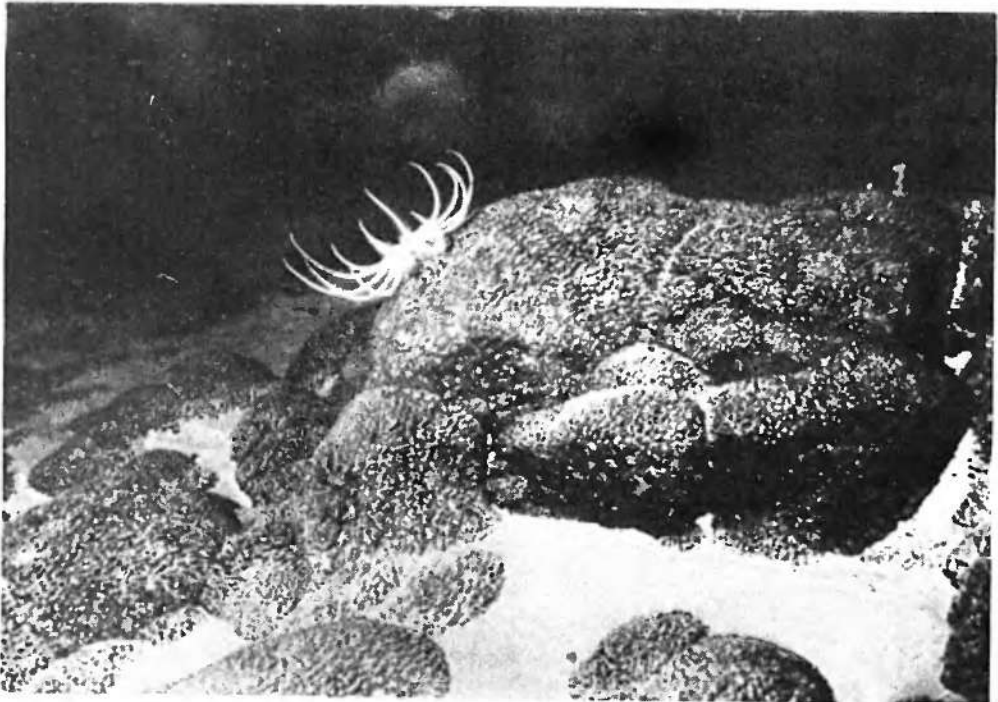
А откуда «насос» качал воду? Ну, разумеется, из центральных областей океана. Там, наоборот, создавался хронический недостаток соединений кальция. И это еще при том, что поступление кальция с континентов сильно сократилось. А вулканические острова, обросшие кораллами, находились именно там, в центральных областях океана. Выжить им было трудно. Скелеты кораллов становились тонкими, хрупкими; прибой их легко разрушал. Это продолжалось многие века подряд. Гибель океанских кораллов стала массовой.

В общем, логика подводит к тому, что начало гайотам положила известковый голод в океане.

Пик того великого потопа длился миллионы лет. За это время бывшие атоллы, увлекаемые движением литосферных плит, переместились ближе к океанским окраинам и погрузились в его пучину. На глубине в сотни метров колонии кораллов уже не могли возродиться, плоские вершины гайотов так и остались мертвыми.

Такова версия Сорохтина и Городницкого. Она выглядит вполне правдоподобно. И, что удивительно, события, как будто не имевшие друг к другу отношения, становятся жестко связанными между собой.

Плоскую вершину гайота ИОАН сейчас погружают железо-марганцевые конкреции (снято с подводного аппарата «Пайсис»).



ТОТ ЖЕ «НАСОС»?

Мировой океан знал немало наступлений на сушу и отступлений. Его уровень менялся не раз — достаточно заметно, хоть и медленно. Но все эти колебания не идут ни в какое сравнение с двумя «великими потопами» — трансгрессией в поздне меловой эпохе и со столь же градиозным затоплением суши, которое произошло еще раньше — в кембрии. Ничего подобного этим двум событиям за последние полмиллиарда лет на Земле не было.

Попробуем представить хотя бы в самых общих чертах географию кембрийского исчезнувшего мира. Конечно, с помощью неомобилистских реконструкций.

Все будущие южные матерки были объединены в так называемой Гойдване. В северном полушарии — пестрая мозаика больших и малых блуждающих континентов. Современные названия подходят к ним, пожалуй, лишь условно. У Северной Америки еще нет западной части и большого куска восточной. Обособленно лежал Восточно-Европейский континент. Сравнительно недалеко от него — маленький Средне-Европейский. Обширное водное пространство Палеоазиатского океана отделяло их от Сибирского и Китайского материков. А в стороне располагалась целая серия небольших массивов суши — Центрально-Казхастанский, Таримский, Индосинийский. Со стороны Сибирского континента океан обрамляла система островных архипелагов, разьединенных многочисленными проливами и внутренними морями. О тех архипелагах и поныне многое напоминает на Алтае, в Западном Саяне, в Туве.

Палеоатлантический и Палеоазиатский океаны можно считать некоторым подобием современной Атлантики. Кроме них, был еще огромный, омывавший почти все континенты океан — аналог Тихого.

Итак, для географии суши в кембрии, как и в меловое время, характерна очень большая протяженность прибрежных районов, а значит, множество мелководных морей, заливов, лагун, бухт. Во время наступления океана все низменности на материках были затоплены и превратились в неглубокие акватории.

В кембрии, как и в меловом периоде, на всей Земле наступило значительное потепление.

Следовательно, можно говорить о том, что в районах мелководья шло неизбежное в такой ситуации сильное испарение воды, а концентрация солей (в том числе соединений кальция) в неглубоких морях и заливах неизбежно увеличивалась. Получается, что в кембрии работал тот же, что и в меловое время, «насос», перегоняющий воду из океана к шельфу.

Однако среди обитателей моря еще не было ни кораллов, ни других активных потребителей кальция.

Долгое время считалось, что в эпохах, предшествовавших кембрию, — в докембрии не было совсем (или почти совсем) животных. Его представляли царством водорослей и простейших. Лишь в середине наше-

го столетия состоялось открытое длительное предкембрийского периода, богатого оригинальной фауной, которая оставляла очень мало следов жизнедеятельности. Его называли вендом.

О вендских животных приходится судить лишь по их отпечаткам, дошедшим до нас волей случая непарушенными. Это были исключительно мягкотелые организмы: подобия медуз, плоских червей, перистовидные полипы, радиолярии, у которых тела напоминали круглый фонарик с расходящимися в стороны лучами... Встречались мелкие существа, обрамленные ресничками, отдаленно напоминавшие будущих рачков.

И вдруг произошло полное крушение этого вроде бы прочного, устоявшегося мира. Гибель большинства мягкотелых животных венда похожа на вселенскую катастрофу. Приход существ, имеющих твердые скелеты и прочные оболочки, напоминает тотальное нашествие. А развивались события, по видимому, так.

Вендские животные занимали, понятно, наиболее благоприятные для обитания места — мелководья. У них было время приспособиться к условиям своей среды — венд длился почти 100 миллионов лет.

Но началась кембрийская трансгрессия, и все в их жизни стало существенно меняться: климат, состав воды, питание. Организмы должны были приспособиться к избытку кальция в воде. Им следовало либо научиться как-то нейтрализовать в своем обмене веществ избыток кальция, либо утилизировать его. Вероятно, именно это и определяло появление многочисленных животных, оснащенных раковинами, скелетами и панцирями.

Археоциатов иногда называют «древними кубками». Это наиболее распространенная форма их тела. Они селились колониями на дне акваторий. Их скелет — словно бы пропитанные известью ткани. Двусторчатые раковины брахиопод напоминают раковины моллюсков — наружный склад кальция. Трилобитов за характерное строение тела часто именуют «трехлопастными раками». Их хитиновый панцирь на треть состоял из извести и фосфата кальция, отличался большой прочностью. Трилобиты неоднократно лнялись, некоторые виды до 30 раз. До нас дошли остатки их богатых гардеробов. Все эти животные появились именно в теплых мелководных морях, из которых почти совсем исчезла вендская фауна.

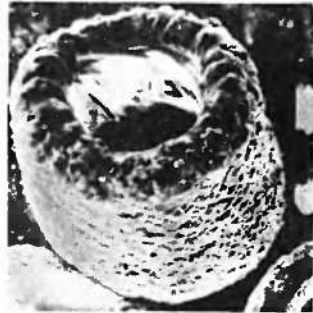
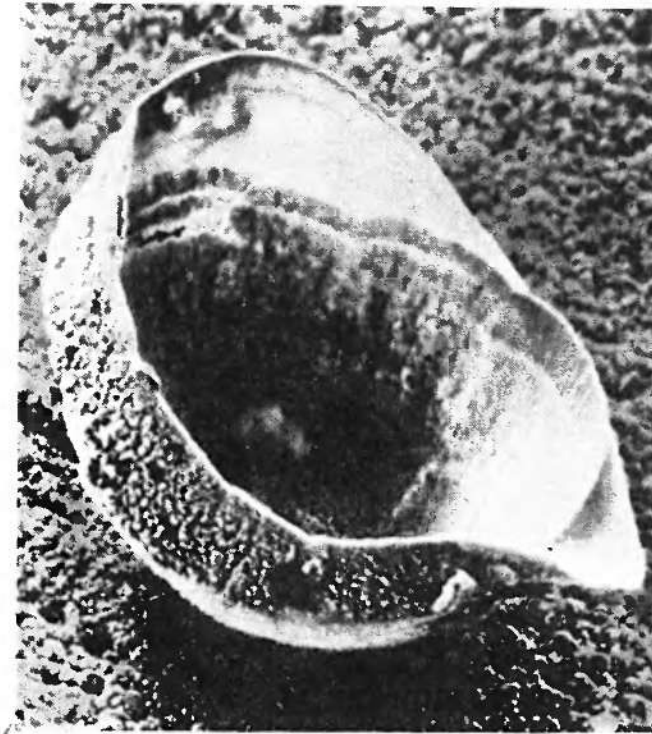
Кембрий еще называют фосфоритовой эпохой, потому что он подарил нам крупнейшие месторождения этой горной породы. Ее находят там, где когда-то были мелководья: в Казахстане, Сибири, Китае.

Но ведь фосфорит — содружество фосфора и кальция. Как они оказались рядом именно в шельфовой зоне?

Ветры с суши отгоняли от берега в этих акваториях поверхностные слои. На их ме-

ПОПРАВКА

В № 5, 1985 г. на стр. 46 в правой колонке последнюю фразу пятого абзаца следует читать: «Но эта победа стоила жизни 140 тысячам советских воинов, погибших в боях за освобождение Чехословакии».



ГАЛЬВАНИКА И ЛАЗЕР

Давно известен и много раз описан гальванический процесс осаждения меди из раствора медного купороса. Поверхность, которая об-

разуется в этом случае, представляет собой ровный мелкозернистый слой меди. Но если в процессе участвует лазерный луч, то в области облучения вырастают макроскопические образования, похожие на рако-

вины, амфоры, цилиндры различной формы. Они рождаются лишь при определенных сочетаниях электрических и оптических параметров.

Фото Е. Козловой.

сто из глубин океана поднимались воды, богатые фосфором. Это явление называют апвеллингом. Оно тем больше распространено на Земле, чем обширнее шельфовые зоны. У фосфора есть особенность: находясь в растворе, он постоянно готов соединиться с кальцием, чтобы выпасть в осадок. На больших глубинах в океане этого не происходит, мешает присутствие углекислоты. Поэтому там накапливается много фосфора. Иное дело на мелководье. Когда туда начинает поступать сильный приток глубинных вод, происходит встреча двух элементов, находящихся в изобилии. Выпадение осадка и образование залежей фосфоритов становится закономерным. (Одновременно с этим и кальций и фосфор воздействовали, конечно, и на живое население акваторий.)

То, что кембрий богат мощными пластами фосфоритов, еще раз подтверждает: в тогдашних шельфовых водах была высока концентрация кальция, благодаря чему при глубоких генетических изменениях у организмов и мог свершиться один из самых крупных актов в развитии жизни на Зем-

ле — появление первых скелетов, панцирей и раковин.

У такого решения давней задачи есть и обратная проверка. Коль скоро кембрийская ситуация сходна с меловой (по крайней мере в отношении трансгрессии, климата, множества мелководий и концентраций в них кальция), то меловой период тоже должен был оставить крупные образования фосфоритов.

Так оно и есть. Месторождения фосфоритов мелового периода известны давно — на Русской платформе, в Африке и в ряде иных мест.

Перемещения литосферных плит, раскол и столкновения континентов, отступление и наступления океана определили географию планеты. От этого, в свою очередь, зависел климат. Он воздействовал на геохимию и биологию океана... Вот сколько могучих земных сил было задействовано одновременно! Так что для объяснения загадок кембрия, вероятно, нет необходимости привлекать еще и фантастические, внепланетные явления.



ЗЕРКАЛА ДЛЯ МОЩНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛАЗЕРОВ

Археологи утверждают, что человек научился делать зеркала пять тысяч лет назад. Сначала в быту использовались отполированные бронзовые или серебряные пластинки, и лишь у древних римлян появились стеклянные зеркала с оловяникой или свинцовой подкладкой. Много раз с тех пор менялась технология производства зеркал, но в основе по-прежнему были стекло или кварц с нанесенными на них металлическими покрытиями. И никогда раньше энергетическое воздействие потоков излучения не было страшно зеркалам, так как они во все времена отражали очень слабый свет, скажем, от далеких звезд, от пламени свечи или уж в крайнем случае свет Солнца.

Проблема взаимодействия зеркала с излучением встала в связи с созданием лазеров. Практически в лазерах всех типов генерация возникает в резонаторе, который состоит как минимум из пары оптических зеркал, и через одно из них [например, полупрозрачное] излучение выводится наружу. Поначалу прекрасно обходились традиционными кварцевыми дисками с зеркальным покрытием, но за прошедшие годы мощность лазерных потоков выросла в сотни, тысячи раз. И сегодня проблема создания зеркал, способных работать и сохранять свои характеристики при воздействии интенсивного излучения, стала одной из ключевых в деле совершенствования мощных технологических лазеров.

Доктор физико-математических наук В. АПОЛЛОНОВ.

Еще в конце шестидесятых годов академик А. М. Прохоров обратил внимание на явление, которое могло сдерживать рост интенсивности лазерного луча. Суть его в следующем. Оптическая поверхность даже очень хорошего зеркала не полностью отражает падающее на нее излучение, малая часть энергии, примерно 1 процент, поглощается в зеркале и превращается в тепло. По мере роста мощности лазерного луча даже этого одного процента достаточно, чтобы в зеркале возникли термические напряжения. Они будут искажать геометрическую форму отражающей поверхности, что повлияет, например, на такое важное свойство лазерного излучения, как возможность его концентрации в малой области. Теперь мы знаем, что тепловые деформации зеркал не только ухудшают главные характеристики луча, но и приводят к срыву генерации: лазер перестает быть лазером.

А можно ли вообще создать зеркала, которым не страшен поток излучения настолько мощный, что, выйдя из лазера, он был способен резать и испарять металл?

В Институте общей физики АН СССР уже ряд лет ведутся исследования в области так называемой лазерной оптики высоких интенсивностей или силовой оптики. Главное требование к ней — высокий порог оптической работоспособности. Поясним, что это такое. Для каждого типа лазерной системы задается предельно допустимая величина упругого искажения зеркальной поверхности, например, 5 или 10 процен-

тов от длины волны лазерного излучения. Для CO_2 -лазера оно находится в инфракрасной области, длина волны, например, составляет 10,6 мкм, следовательно, упругие искажения не должны превышать микрона или долей микрона.

Интенсивность светового потока, при которой искажения достигают заданных пределов, и есть порог оптической работоспособности зеркала. За него выходить нельзя, так как из-за упругих деформаций зеркала изменится форма пучка лазерного излучения. Если дальше увеличивать световую нагрузку, то деформации переходят в неупругую область — становятся пластическими, а это означает, что на зеркале образуется уже необратимый рельеф — отражающая поверхность разрушается. Так вот, нужно было сделать зеркала, которые могли бы в течение долгого времени выдерживать лучевые нагрузки, составляющие в пересчете на тепловой поток от нескольких сотен ватт до нескольких киловатт на квадратный сантиметр поверхности.

Чтобы представить, насколько сложна была поставленная задача, достаточно привести два примера. У зеркала, побывавшего в руках экспериментатора всего несколько секунд, из-за неравномерного нагрева теплом руки деформация оптической поверхности превышает допустимую величину. Правда, в этом случае, если зеркало «оставить в покое», то форма его восстановится. Реально зеркалам современных технологических лазеров достается тепловой поток в несколько киловатт на квадрат-

Профиль деформации оптической поверхности под действием лазерного луча. Величина деформации пропорциональна интенсивности излучения лазера.

ный сантиметр, он сравним с теплом, которое излучается в окружающее пространство непосредственно с единицы поверхности Солнца. А отсюда следует, что если мы «положим на Солнце» лазерное зеркало, то форма его поверхности не должна измениться более чем на микрон. Вот какие зеркала нужны для мощных лазеров.

Чтобы сделать подобную силовую оптику, необходимо было распутать целый клубок проблем, относящихся к квантовой электронике, оптике, термоупругости и теплообмену, материаловедению и современным технологиям. Казалось бы, первый шаг на этом пути очевиден: заменить полупрозрачный кварцевый диск на металлический и вывести излучение наружу за счет дифракции через отверстие в зеркале или его край. Металл отлично отражает инфракрасное излучение, обладает высокой теплопроводностью, а значит, может хорошо отводить тепло из зоны взаимодействия луча с поверхностью зеркала. Но у чистых металлов есть и минусы: высокий коэффициент термического расширения — они легко меняют свои размеры при нагревании — и низкая твердость, из-за которой металл трудно отполировать столь же тщательно, как и кварц.

Тут хотелось бы сказать, что современные достижения в оптической полировке металлов во многом связаны с поисками решения проблем лазерных зеркал. Теперь забавно вспомнить тот давний эпизод, когда физики впервые пришли к оптикам с куском металла. Просьба отполировать металлический диск в одной комнате с кварцем или исландским шпатом выглядела просто дикой — металлическая пыль в мастерской, где окончательно полируют, доводит точную оптику, считалась недопустимой.

И все же выход был найден — металлическое зеркало. И действительно, перебрав практически все доступные для массового применения металлы и сплавы, удалось увеличить в десять раз порог оптической работоспособности новых зеркал по сравнению с традиционными кварцевыми. Но этого «в десять раз» оказалось недостаточно. И стало ясно, что требуемый уровень световых, а значит, и тепловых нагрузок на зеркало мощного лазера можно достичь только с помощью специального охлаждения.

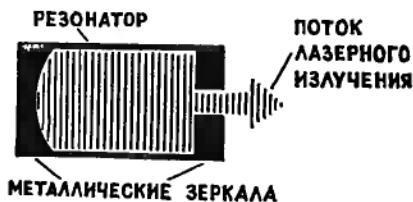
При охлаждении движущейся жидкостью отводимый тепловой поток прямо пропорционален разности температур нагретого тела и теплоносителя. Тепловые потоки в киловатты на квадратный сантиметр было бы несложно отвести, если зеркало нагрето до температуры порядка тысячи градусов. Но при этом невозможно говорить о



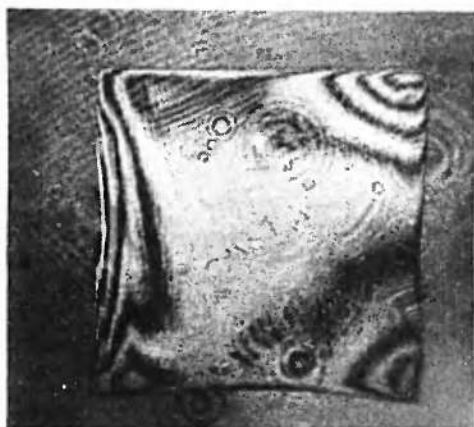
высоком оптическом качестве поверхности зеркала. Налицо противоречие: теплоотдача происходит интенсивнее при высоких температурах, а для стабильности геометрической формы и других оптических характеристик зеркала нужны температуры, близкие к комнатным. Разрешить это противоречие можно только за счет более эффективного отвода тепла, но для температур оптических поверхностей порядка 100°C , характерных для лазерного зеркала, эта задача практически не была разработана.

Начали эксперименты с фрезеровки с обратной стороны металлического диска крупных каналов, по которым прогоняли обычную водопроводную воду. Их располагали как можно ближе к поверхности, но она дрожала, деформировалась из-за пульсаций воды. Каналы стали делать более мелкими, а затем пришли к выводу, что лучше всего использовать металлические капиллярно-пористые структуры, на срезе похожие на поролон. Теплообмен в них происходит интенсивно, и за счет большой поверхности, отдающей тепло, и за счет усиленного перемешивания охлаждающей жидкости, которая движется в микрокапиллярах. Кроме того, матрица-скелет пористого тела выполняет функцию опор: каждым своим звеном он сцепляется с зеркальной поверхностью и сохраняет ее первоначальную геометрию. Теплоноситель в такой структуре ведет себя как бурная горная речка, пронизывающая каменные теснины. Матрица пористого тела подобна ажурной конструкции моста, удерживающей гладкое полотно дороги с помощью множества опор.

На высокопористый теплообменник нужно еще нанести покрытие, которое потом полируют — его поверхность и станет зеркалом. Толщина покрытия должна быть очень малой — 100—500 мкм, иначе оно будет задерживать тепло, поглощенное по-



Блок резонатора. Излучение выводится через отверстие в зеркале.



Слева — интерферограмма оптической поверхности зеркала без лучевой нагрузки. Справа — под действием лазерного луча. Яркие кольца в центре выявляют деформацию поверхности.

верхностью зеркала. Теперь известно несколько способов нанесения тонких слоев на высокопористый материал, а вот впервые сделать это было совсем не просто. Решили проблему с помощью интерметаллидов — химических соединений металлов между собой. Получают интерметаллические покрытия, например, осаждением ме-

таллов из газовой фазы. Так можно не только создавать тонкий разделяющий слой, но и при необходимости реставрировать зеркало.

Интерметаллические покрытия обладают еще одним важным свойством: их структура позволяет получать зеркальные поверхности высокого оптического качества. Если посмотреть в микроскоп на отполированный обычный металл, то его поверхность напоминает апельсиновую корку — она вся покрыта мельчайшими горбиками и впадинами. Для уменьшения микронеровностей принимают дополнительные меры, например, до полировки легируют металл, чтобы сделать его более твердым, более мелкозернистым. Но все равно окончательные размеры неровностей остаются «значительными»: от 0,01 до 0,1 мкм. У интерметаллических покрытий структура изначально очень мелкая, порядка 0,1 мкм, и после обработки алмазным резцом или оптической полировки можно получить очень хорошие зеркальные поверхности — со средним размером неровностей всего в несколько тысячных микрометра.



Итак, решение найдено. Зеркало для мощных технологических лазеров непрерывного и импульсно-периодического действия — это высокопористый теплообменник и тонкий разделяющий слой с отражающим покрытием. Технологические лазеры с такими зеркалами успешно применяются для сварки, резки и упрочнения металлов на ЗИЛе, АЗЛК, ВАЗе и ряде других предприятий.

Но оказалось, что это еще не все, что есть возможности для совершенствования силовой оптики. Изменяя давление теплоносителя, можно заставить его кипеть при комнатной температуре, то есть при тех же условиях, при которых проводится окончательная оптическая обработка зеркальной

На фото сверху вниз: Различные виды пористых структур на основе металла. Они используются в новых зеркалах для технологических лазеров.

Зеркала с канальной структурой. В центре отверстие для вывода излучения. Набор зеркал резонатора технологического лазера.

- а) Зеркало с канальной структурой. Поток теплоносителя охлаждает ребренную стенку.
 б) Зеркало охлаждается теплоносителем, протекающим через пористый материал.
 в) В таком зеркале вода по специальным каналам подается и отражающей поверхности, закипает, смесь жидкости и пара выносятся в поперечный поток теплоносителя, охлаждается и выводится за пределы зеркала.



поверхности. А при кипении теплоносителя часть поглощенного тепла расходуется на образование пара, поэтому теплоотдача становится в десятки и сотни раз выше, чем при конвективном теплообмене. Нужно только, чтобы пузырьки пара легко проникали в капиллярно-пористую структуру.

А дальше воду можно заменить металлом. Например, сплавами натрия, калия и цезия, у которых низкая температура плавления. Интенсивность теплообмена станет еще выше: тепло теперь не только уносится движущейся жидкостью, но и передается по самому теплоносителю, который, как и все металлы, отличный проводник тепла. Жидкометаллические теплоносители позволяют отводить с отражающей поверхности тепловые потоки в несколько киловатт с квадратного сантиметра поверхности.

А интересно, есть ли вообще предел для величины отводимого теплового потока, идущего с поверхности в глубь зеркала? С точки зрения лазерной оптики предельный тепловой режим определяется пробоем газа у зеркальной поверхности, то есть образованием плазмы в резонаторе. Но разработанные методы интенсивного отвода тепла могут оказаться полезными и в других областях техники, где подобных ограничений нет. Используя методы охлаждения металлических зеркал, можно решать такие, например, «незеркальные» проблемы, как охлаждение больших интегральных схем или создание мощных анодов рентгенолиитографических установок для микроэлектроники. Эти устройства должны выдерживать тепловые нагрузки в несколько

десятков и сотен киловатт на квадратный сантиметр. Важная сторона работы по созданию силовой оптики — это большой экономический эффект от внедрения в народное хозяйство многих технических, технологических и конструктивных решений. Среди них, например, алмазное точение и связанное с ним создание большой серии уникальных по точности и чистоте обработки станков. С их помощью сейчас изготавливают и диски памяти, и барабаны множительных машин, и многое другое сверхточное оборудование. Для «незеркальной» практики большое значение имеет развитие технологии получения самых разных капиллярно-пористых структур, нанесения устойчивых и обладающих высокой твердостью покрытий из металлов и интерметаллидов и многое другое.

Над созданием лазерной оптики высокой интенсивности под руководством академика А. М. Прохорова, директора Института общей физики АН СССР (Москва), активно работают коллективы ряда научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий страны. Среди них Институт физики металлов Уральского научного центра АН СССР (Свердловск), Институт атомной энергии имени И. В. Курчатова (Москва), Институт электросварки имени Е. О. Патона АН УССР, институт «Гипроцветмет-обработка» (Москва), Днепропетровский институт инженеров транспорта, Институт сверхтвердых материалов АН УССР (Киев), Пермский политехнический институт, московский станкостроительный завод «Красный пролетарий» и другие научные и производственные коллективы.

Н О В Ы Е К Н И Г И

Макаренко Я. И. Стрени из огня. Рассказ о правдивых военных лет: о тех, кто делал газету, находясь в Москве, и о тех, кто был военкором на фронтах Великой Отечественной. М. Политиздат, 1985. 192 с., илл., 100 000 экз. 1 р. 10 к.

Автор книги, журналист, писатель, в прошлом военный корреспондент «Правды» вместе с армией дошел до Берлина. Он рассказывает, как «Правда» перестраивалась на военный лад, как создавался военкорский «корпус», вырабатывался стиль работы газеты в новых условиях.

Ради жизни на Земле. Вступительная статья С. П. Ткачева. Л. Художник РСФСР, 1985. 300 с., илл. 10 000 экз., 18 р. Альбом, посвященный 40-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне, включает около 300 воспроизведений живописных, графических, скульптурных работ советских художников, отобразивших героические этапы великой битвы.

Аппассионата под гильотиной. Перевод с чешского. М. Правда, 1985. 464 с., илл., 200 000 экз., 1 р. 90 к.

Очерки о чешских писателях, соратниках Фучика, погибших в тюрьмах и концлагерях: Марии Кудержиновой, Владиславе Ванчуре, Индржихе Вихре, Кареле Вокаче, Иване Яворе, Ярославле Кратохвиле и других. Печатаются отрывки из их произведений — стихотворения, статьи, дневниковые записи, последние письма...

Газета «Кхоа хок ва дой шонг», орган Ассоциации научно-технических обществ СРВ, издается с 1959 года, но свое нынешнее название — «Наука и жизнь» — приобрела только в 1975 году, а до того она называлась «Популярная наука». Главным редактором является председатель Ассоциации НТО СРВ, видный вьетнамский ученый, иностранный член АН СССР Чан Дай Нгиа. Тираж газеты 60 000 экземпляров, причем он ограничен вследствие нехватки бумаги — желающих подписаться по меньшей мере вчетверо больше. Сейчас вьетнамская «Наука и жизнь» выходит дважды в месяц на 8 страницах формата приблизительно нашей «Недели», но предстоит ее преобразование в журнал.

В октябре 1984 года в день своего двадцатипятилетия газета была отмечена орденом Труда I степени. Как сказано в приветственном послании, направленном в адрес редакции председателем Совета Министров СРВ Фам Ван Донгом, «само название газеты говорит о широчайшем спектре и важнейшем практическом значении проблем, которые обсуждаются на ее страницах».

Уже около десяти лет между редакциями газеты и нашего журнала существует творческое сотрудничество. Мы обмениваемся материалами, вьетнамские журналисты посещают нашу редакцию, сотрудники «Науки и жизни» побывали во Вьетнаме. В сентябре этого года друзья вьетнамского народа во всем мире отмечают сорокалетие образования СРВ. Мы рады в эти дни представить советскому читателю материалы из вьетнамской газеты «Кхоа хок ва дой шонг».

Б Е Т О Н И СОЛНЦЕ

БАЙ ВАН НОАК, директор Ханойского завода
железобетонных конструкций.

Вьетнам действительно можно назвать солнечной страной: с апреля по октябрь в светлое время суток солнечные лучи приносятся на каждый квадратный сантиметр поверхности до 1,6—1,8 калории тепла в минуту. В северной части страны в год бывает до 1900—2100 безоблачных часов, а на юге — 2300—2500 часов интенсивного солнечного излучения ежегодно. Естественной была мысль применить это бесплатное тепло для ускорения затвердевания бетона. Попыты начались в 1981 году на нашем заводе. До этого на заводе подогревали отлитые плиты паром, получающимся в специальных котлах, отапливаемых углем.

Было изучено девять режимов и способов использования солнечной энергии,

и в результате найден оптимальный способ. Поверхность затвердевающего бетона покрывают светопоглощающим экраном из черной резины, нейлоновой пленки, жести, годится и простая мешковина, обсыпанная асфальтовой крошкой с примесью тонких металлических опилок. Оформленные, но еще не затвердевшие бетонные плиты раскладывают на бетонной площадке под открытым небом, покрывают их мокрыми тряпками (кроме повышенной температуры, для бетона нужна и влажность). Все вместе закрывается стеклянной крышкой на раме, наподобие парниковой (вместо стекла можно применять прозрачную полиэтиленовую пленку). Через короткое время в «парнике» достигается тем-

пература в 80—90 градусов Цельсия. Прозрачная крышка не позволяет влаге испариться. Даже ночью в теплое время года в «парнике» поддерживается температура 45—53 градуса Цельсия. Для затвердения бетона при этих условиях требуется два дня. В холодное время года интенсивность солнечного излучения падает до 0,5—0,8 калории на квадратный сантиметр в минуту, а температура под стеклом — до 25—40 градусов Цельсия. Но и в этих условиях бетон затвердевает за 4—5 дней вместо 10 дней без обогрева.

Этот метод, примененный на нашем заводе, дал в год экономию 110—140 килограммов угля на квадратный метр бетонной панели. Высвободились паровые установки для обогрева форм, общие затраты снизились на 8—10 процентов, атмосфера не загрязняется угольным дымом. Кроме того, лишнее, избыточное тепло от пара затрудняло работу, ухудшало условия труда. Мы продолжаем поиски еще более удачных и дешевых материалов для развития этого несложного и выгодного способа производства.



ЧАША «ЛОТОСА»

В городе Хошимин, в районе Детского парка, построена станция спутниковой связи «Лотос-2». После ввода в строй она будет обеспечивать прямую связь с остальными станциями системы связи социалистических стран «Интерспутник». По этому каналу южная часть Вьетнама будет осуществлять телеграфную, телефонную и телетайпную связь с СССР и другими странами — членами СЭВ, а также сможет получать телевизионные программы из этих стран и передавать туда свои программы.

АППАРАТ ДЛЯ ИГЛУКАЛЫВАНИЯ

Три года назад предприятие по ремонту радиоаппаратуры в Ханое начало выпуск портативных приборов для иглукалывания с электрической стимуляцией активных точек на коже.

Прибор «Фонг Лан» — небольшая пластмассовая коробка весом менее 500 граммов, встроенная батарейка напряжением 6—9 вольт обеспечивает питание

полупроводникового генератора импульсов, собранного целиком из отечественных деталей. Частоту импульсов можно регулировать от 2 до 60 герц. Специалисты предприятия не раз вносили усовершенствования в схему аппарата. В настоящее время он имеет не две, как в начале выпуска, а четыре пары игл, может питаться не только от батареи, но и от сети напряжением 110—220 вольт.

Аппарат используется иглотерапевтами для наркоза при операциях, для лечения некоторых недугов. За последние три года выпущено несколько тысяч аппаратов «Фонг Лан», они широко применяются во Вьетнаме и экспортируются в другие страны.

КОНКУРС «ЖИЛИЩЕ БУДУЩЕГО»

Международная ассоциация архитекторов и ЮНЕСКО в рамках Всемирного года молодежи провели в 1985 году конкурс «Жилище будущего». Во Вьетнаме организация конкурса была возложена на Союз архитекторов СРВ,

Национальный комитет ЮНЕСКО, в ней приняла участие и газета «Тьенфонг». В конкурсе участвовали молодые архитекторы. Национальное жюри в составе семи человек возглавлял известный вьетнамский архитектор, председатель Союза архитекторов СРВ Хюинь Тан Фат. На конкурс было представлено 40 работ. Для участия в заключительном международном туре конкурса, который проходил в Париже, жюри отобрало пять проектов, а всего в нем участвовало 250 работ из 55 стран.

Среди десяти проектов, получивших первую премию, был и проект из Вьетнама — «Дом в цветоводческом хозяйстве под Ханоем». Его авторы — молодые сотрудники Проектной мастерской культурных сооружений Министерства просвещения СРВ и Института планирования Комитета капитального строительства Ханоя.

Говоря об этом проекте, председатель международного жюри, японский архитектор Кеньо Танге подчеркнул, что в нем учтены особенности климата и местные традиции, в то же время использованы самые современные архитектур-

ные решения и материалы. Он отметил также высокое качество оформления проекта и большое внимание, уделенное социально-культурному аспекту сооружения.

ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ ФАЛАЙ

Теплоэлектростанция Фалай в провинции Хайхынг, построенная с помощью Советского Союза, будет иметь четыре турбины, ее общая проектная мощность до 640 мегаватт, то есть в два с половиной раза больше, чем у двух самых крупных до сих пор электростанций Вьетнама. Когда ТЭС Фалай достигнет проектной мощности, она будет вырабатывать за год больше электроэнергии, чем весь Северный Вьетнам ежегодно давал до 1982 года.

Вторая турбина была установлена к тридцать девятой годовщине провозглашения Республики, 2 сентября 1984 года, а к 7 ноября 1984 года она дала ток, доведя общую энергомощность СРВ до полутора миллионов киловатт.

Строители работают в три смены. Время монтажа четвертого парового котла сократилось втрое по сравнению с временем работ на третьем котле. Днем и ночью, бок о бок с вьетнамскими коллегами на стройке работают советские специалисты.

В текущем году будет смонтирована третья турбина и все вспомогательные сооружения к ней.

В ДЖУНГЛИ ЗА ЛЕКАРСТВАМИ

В Хошимине состоялась международная конференция, организованная Министерством здравоохранения СРВ и посвященная сотрудничеству медиков стран — членов СЭВ в исследованиях лекарственных растений и тропических заболеваний.

На заседаниях по лекарственным растениям было заслушано 25 докладов. Они касались проблем исполь-



зования тропических растений, содержащих спирты, масляные вещества, сапонины и стероидные гормоноподобные соединения. Тропические леса Вьетнама еще скрывают множество неизвестных или плохо изученных видов лекарственных растений. Об их свойствах шла речь в докладах вьетнамских специалистов. Так, в лесах провинций Лангшон, Хашонбинь и Фукхьян водится так называемый тропический подорожник, колючки которого вызывают нестерпимый зуд и жжение при соприкосновении с кожей. Однако местные жители знают надежный способ избавиться от этого жжения: достаточно к пораженному месту приложить стебель того же растения, но очищенный от кожицы с шипами, и боль моментально стихает. Возможно, удастся применить лекарственное вещество, содержащееся в соке тропического подорожника, в качестве нового обезболивающего средства.

Свои секреты имеет и такое столетиями возделываемое культурное растение как ананас. Известно, что у некоторых даже небольшой кусочек этого плода вызывает резкие аллер-

гические явления — сыпь на коже, повышение температуры. Старинное вьетнамское средство против этой аллергии — отвар ананасовой кожуры. Не исключено, что содержащиеся в ней соединения пополнят арсенал антиаллергических медикаментов.

На заседаниях, посвященных вопросам тропической медицины, были заслушаны 23 доклада о лечении вирусных инфекционных заболеваний, распространенных во Вьетнаме и в других тропических странах.

На снимке — различные лекарственные формы препарата Б-76, применяемого для лечения ожогов. Препарат получен вьетнамскими медиками из растения «лесной чай» (его научное название — мелия гималайская). Научный коллектив, разработавший это высокоэффективное лекарство, награжден орденом «За боевые заслуги» II степени.

Переводы и рефераты
подготовил И. ЗИСМАН.

**Khoa học và
đời sống**

От Машеньки Лесковой до Клаудии Кардинале

Заслуженный работник культуры РСФСР Ю. ФЕДОСЮК.

Фамилия вашего сослуживца — Черных. Склоняется она или не склоняется? Как правильно: у Черных или у Черныха? Большинство читателей выберут первый вариант. Но дело вовсе не так бесспорно. Так, у В. Шкловского читаем: «Виктор Хлебников писал Крученыху». В печати нередко встречаем: «с Белыхом», «к Черемныху», «от Рыжиха».

Или возьмем фамилии типа Заяц, Немец. Склонялись ли их как аналогичные имена нарицательные — зайца, немца, или, сохраняя все буквы основы, — Заяца, Немеца? Ведь иной Заяц противопоставляется первому варианту: никакого отношения к зверю моя фамилия не имеет, склоняйте меня по-человечески. Немец скажет: вовсе мой род не из Германии. Не случайно студент Андриец просил, чтобы в дипломе его фамилию не склоняли, так как из формы «Диплом выдан Андрицу» именительный падеж фамилии может быть восстановлен не как Андриец, а как Андрийц. У всех трех есть резоны: известно, что имена собственные живут в языке по другим законам, нежели идентичные имена нарицательные. Все знают, например, что женское имя Любовь в отличие от нарицательного любовь склоняется без выпадения гласного «о» — Любви.

Примеры взяты из книги Л. П. Калакуцкой. Книга сугубо научная, без претензии на популярность. Между тем читается она с захватывающим интересом. С затронутыми в ней проблемами так или иначе приходится сталкиваться миллионам людей — пишущих, пе-

реводящих, редактирующих, читающих лекции, а также выписывающих, подписывающих или проверяющих документы, то есть, по существу, каждому из нас. Да и написана эта книга интересно и увлекательно. Неожидан уже эпиграф из «Гамлета» — «В этом безумии есть своя система». Каждая страница заставляет думать, сопоставлять, решать подчас хитрые языковые загадки.

Читая, постепенно приходишь к выводу: если «обычная грамматика» имен нарицательных изучена у нас весьма полно, то о грамматике имен собственных сказать нельзя. Здесь языковой процесс представляет собой не ровный поток, а извилистую, обильную водоворотами реку.

Особенно сложно обстоит дело с именами и фамилиями иностранными. Между тем бурно развивающиеся международные связи ежегодно вносят в наш обиход десятки и сотни новых иноземных имен, не освоенных русским языком. Как их прививать на нашу почву?

Л. П. Калакуцкая исследует проблему исторически, начиная с практики первых десятилетий XIX века. Что же выясняется? Предики наши весьма вольно обращались как с личными именами, так и с фамилиями, особенно охотно варьируя их так, чтобы легко было склонять и изменять по родам: Щербатый мог писаться и Щербатовым, жена Хитрово часто именовала себя Хитровой, а дочь Корсака — Корсаковой. Запросо относились к фамилиям даже именитых иностранцев: вместо Данте — Дант, не Дидро, а Дидрот или Дидерот, не Фальконе, а Фальконет, то есть в соответствии с написанием на языке оригинала — так легче было при-

способить эти имена к флективной системе русского языка: «Фальконетов памятник Петру Первому» вместо современного «Памятник Петру Первому работы Фальконе». Дальнейшая тенденция: все более строгое следование форме мужского рода именительного падежа как исходной в русских именах и произношении, принятого в языке оригинала, в именах иностранных. В наши дни, с общим ростом культуры эта тенденция к точному воспроизведению иностранных собственных имен достигла предела. Если в начале XIX века издатели превращали Манон Леско в Машеньку Лескову, то нынешние строгие переводчики перестали даже добавлять к иностранному женскому имени столь привычное «а»; бывшая Франсуаза превратилась в Франсуа, Катрина — в Катрин.

Очень трудно читаются эти несклоняемые имена в составе русских фраз; не сразу даже можно определить пол персонажа. Однако переводчики по-своему правы: нельзя же Кармен превратить в Кармену, а Нинон в Нинону, — возражат они вам.

Тем не менее точность транскрипции нерусских имен и фамилий нередко приводит к крайностям и трудностям. Западнославянские фамилии типа Яблонски, Любавски, в женском роде — Яблонска, Любавска, все чаще передаются в русском письме без традиционных добавлений «й» и «я», в склонении их исчезает система: то они по-прежнему склоняются по русской модели (Яблонского, Любавскую и т. п.), то по модели своего языка (концерт Бандровски-Турски), то окостеневают в именительном падеже (убийство Джозефа Яблонски и т. п.).

Все реже склоняются грузинские фамилии с окончаниями «а», «я». Если в выражении «работы лингви-

Л. П. Калакуцкая. «Склонение фамилий и личных имен в русском литературном языке» (Изд-во «Наука», Москва, 1984).

ста Топуриа» это закономерно, то трудно согласиться с такими оборотами, как «поэтический мир Важа Пшавела», «обсудил с режиссером Георгием Данелия», «матч между Н. Александрией и И. Левитиной» и т. п.

Клаудиа Кардинале... Имени этой итальянской киноактрисы очень не повезло в русском языке. Еще лет 20—30 назад ее смело переделали бы в Клавдию и легко склоняли бы это имя. Но времена изменились: точность, прежде всего точность! И вот, вопреки норме, запрещающей склонять имена с окончанием «иа», имя Клаудиа в печати чаще всего склоняют: фильмы с Клаудией Кардинале, братья Клаудии Кардинале, даже Клаудиу (винит. падеж) Кардинале! Не хватает только Клаудизь. А

выход прост: писать имя актрисы Клаудиа, что соответствует русским нормам.

На примерах из русской литературы и прессы автор тщательно исследует все типичные, спорные и неясные типы словоизменения имен собственных как русских, так и нерусских. Картина во многом получается малоутешительная: произвол, вкусовщина и разнобой!

Решение вопроса о ведении четких правил представляется особенно неотложным, учитывая юридическую функцию личных имен. Вывод ученого: необходима не только регламентация, но и нормативный словарь антропонимов (то есть человеческих имен): «настоящее исследование представляет собой предварительный этап в направлении создания такого словаря».

В конце книги Л. П. Калакуцкая дает разработанные ею практические рекомендации по склонению фамилий и личных имен в современном русском литературном языке. Всего-навсего четыре неполные страницы, но весьма ценные. Все тут исходит из живой практики языка нашего века, ничего субъективного и умозрительного. Правда, кое с какими частностями хочется поспорить.

Книга Л. П. Калакуцкой — первая серьезная и «глубинная» попытка вспахать почти целинную область русского языкознания. Этот труд интересен не только с познавательной, но и с практической стороны: вопросы, поставленные в нем, требуют скорейшего решения, так как носят актуальный общественный характер.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СКЛОНЕНИЮ ФАМИЛИЙ И ЛИЧНЫХ ИМЕН В СОВРЕМЕННОМ РУССКОМ ЛИТЕРАТУРНОМ ЯЗЫКЕ (XX В.)

1. Мужские и женские фамилии и личные имена, оканчивающиеся на -о -е, -э, -ц, -ы, -у, -ю (ударные или безударные), а также на -а с предшествующей гласной, не склоняются.

Стихотворение, написанное Сафо; драма Гюго; работы академиков Шило и Ремесло; обзор литературы Н. Н. Дурново; улица имени Гастелло; необходимо было встретиться с Короленко и т. п.

Примечание. В устном литературном языке и в языке художественной литературы допустимо склонение фамилий украинского происхождения на -ко, -енко (и мужских и женских) по парадигме существительных жен. рода:

Вы пойдете к Семашке? Прямо от Каченки; «Подтяжки имени Семашки» (В. В. Маяковский); операция Устименко удалась; поздно вечером ушли мы от Аглаи Петровны Устименки и т. д.

2. Мужские и женские фамилии и личные имена, оканчивающиеся на -а (-я) неударное, склоняются независимо от их языковой принадлежности (в том числе и к грузинскому, японскому, финскому языкам).

Защита диссертации Анной Ивановной Щукой и Николаем Петровичем Гребенкой; исполнение ролей молодой актрисой Аксютой и опытной Светланой Томой; музыка к кинофильму Евгения Доги; газетная статья Скуини; участие в конкурсе Маринны Санаи; приблизился по результатам к Ломая; известные фильмы Георгия Данелии; играть у Данелии интересно; труды А. С. Чикобавы; исполнение Отелло Хоравой.

Примечание 1. Имена Ия, Лия, Вия, Тия, Гия (мужское грузинское) и другие подобные имеют следующую парадигму:

Им.	Ия
Р.	Ии
Д.	к Ии
В.	Ию
Тв.	с Ией
П.	об Ии

2. Мужские и женские фамилии и личные имена французского происхождения, имеющие в окончании -а ударное, не склоняются:

Опера Тома; встретился с Моик Лера; фильмы Де Брокá; в исполнении французской эстрадной певицы Барбарá и т. п.

26. Мужские и женские фамилии и личные имена, оканчивающиеся на -а (-я) ударное, славянского или восточного происхождения склоняются:

Из книги Л. П. Калакуцкой «Склонение фамилий и личных имен в русском литературном языке». Печатается с сокращениями.

Диссертация Марии Владимировны Шульги; в фильмах А. Митты; эта роль Игорю Кваше удалась; богословское учение Григория Палаты.

Примечание 2. Личные имена типа Алия, Альфия, Зульфия и другие подобные имеют следующую парадигму:

И.	Алия
Р.	Алии
Д.	к Алие
В.	Алию
Тв.	с Алией
П.	об Алие

3. Мужские фамилии и личные имена, оканчивающиеся на согласную (в том числе и й), склоняются:

Работы Я. К. Грота; встретился с А. А. Блоком; стихи Мандельштама; развод с Берзиньшем; разговоривал с Пацем; Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона; в фортепьянных распосдиях Листа; отношение к произведениям Марка Твена.

Примечание. Русские мужские фамилии, оканчивающиеся на -их, -ых, не склоняются: под редакцией Н. Н. Рыжих; спорил с художником М. М. Черемных; работал с Товчих; раскопано Н. Н. Новокрещенных.

В устном литературном языке и в языке художественной литературы допустимо склонение мужских фамилий на -их, -ых: в сценарии Черныха я нашел то, что давно искал; неоднократно встречал Крученыха; когда-то давно в лекции П. Я. Черныха; неоднократно бывал у Черемныха.

4. Женские фамилии и личные имена, оканчивающиеся на согласную (твердую или мягкую), не склоняются:

Актриса прекрасно сыграла леди Макбет; письма Любови Дмитриевны Блок; возмите у Надежды Мандельштам; встретился с Анной Пац; поехали к Ванде Адамович; в журнале появился очерк Нины Федоровны Рыжих; обратился к Алисе Алексеевне Черных.

Примечание. По традиции склоняется по третьему типу склонения (соль — соли, с солью) имя героини балета Адана «Жизель»: партия Жизели; Бессмертнова в Жизели выразила...

В исполнении Пинель Ткаченко: разговоривал с Нинель Федоровной; Ассоль было уже пять лет.

5. Склоняются по третьему типу склонения (соль — соли, с солью) женское имя Любовь и женские личные имена библейского происхождения Агарь, Руфь, Юдифь, Рахиль, Рашель, Рахель и некоторые другие: у Руфи; легенда о Юдифи; вполне относительно к Агари; вместе с Рашелью; Горький в Рашели хотел выразить...

Примечание. Сценический псевдоним великой французской актрисы Рашель (настоящее ее имя Элиза Рашель Феликс) не склоняется: портрет Рашель; в одном спектакле Рашель; легенда о Рашель.

6. Мужские заимствованные фамилии, оканчивающиеся на -ов, -ин, имеют в твор. падеже окончание ом:

Рудольф Вирхов — с Рудольфом Вирховом, немецкий композитор Флотов — с Фло-

товом, Чарлз Дарвин — с Чарлзом Дарвином, Чарлз Чаплин — с Чарлзом Чаплином. (Русские фамилии Чаплин, Флотов имеют в твор. падеже -ым; с Иваном Ивановичем Чаплиным, с Федором Петровичем Флотовым.)

Примечание. Женские заимствованные фамилии, оканчивающиеся на -ов, -ин, не склоняются: письмо леди Дарвин, с разрешения леди Чаплин, в прекрасном исполнении Катрин Денёв и Марнон Оденни и т. п.

7. Мужские фамилии восточнославянского происхождения, имеющие беглую гласную при склонении, могут склоняться двояким образом — с потерей и без потери гласной при склонении:

Заяц — Заяца — Заяцем и Заяца — Заяцем; Заец — Заеца — Заецем и Зайца, Зайцем; Журавель — Журавеля, Журавелем и Журавля — Журавлем; Зубок — Зубока — Зубоком и Зубка — Зубком; Судец — Судеца — Судецем и Судца — Судцом; Грицевец — Грицевца — Грицевцем и Грицевца, Грицевцом; Мазурок — Мазурока — Мазуроком и Мазурка — Мазурком.

Примечание 1. Желательно, чтобы при склонении конкретной фамилии последовательно соблюдался один из двух названных типов склонения.

Примечание 2. Учитывая юридическую функцию, выполняемую фамилиями, предпочтнее следует отдавать склонению без выпадения гласного.

Примечание 3. Несклонение мужских фамилий, оканчивающихся на согласную, недопустимо. Неправильно: Улица Грицевец.

Примечание 4. Мужские фамилии и личные имена не восточнославянского, а западнославянского или западноевропейского происхождения, имеющие беглую гласную при склонении, склоняются без выпадения гласной: Улица Гашека; романы Карела Чапека; в исполнении Карела Готта; произведение Отчанахека; словарь Вахека; лекции Гавранека.

8. Мужские фамилии, являющиеся по форме прилагательными (с ударной или безударной флексией), склоняются по модели прилагательных.

Соответствующие женские фамилии склоняются по модели прилагательных жен. рода:

Бёлый — Бёлого — Бёлому, Бёлая — Бёлой; Белой — Белого — Белому, Белая — Белой; Черный — Черного — Черному, Черная — Чёрной; Чёрной — Чёрного — Чёрному, Чёрная — Чёрной; Рудый — Рудого — Рудому, Рудая — Рудой; Рудой — Рудого — Рудому, Рудая — Рудой.

9. Польские и чешские фамилии на -ский, -цкий и -ий, -ый, как мужские, так и женские, следует давать с полными окончаниями в им. падеже и склонять:

Огинский — Огинскому, Изабелла Огинская — Изабеллы Огинской; Ландовский — Ландовского — Ландовскому, Ванда Ландовская — Ванды Ландовской; Бандровская-Турская — Бандровской-Турской.

Зденек Покорный — Зденека Покорного — Зденеку Покорному, Елена Покорная — Елены Покорной.

МЕХАНИЗМЫ СТАРЕНИЯ И ПРОДЛЕНИЕ ЖИЗНИ

Жить дольше — естественное стремление человека. Но сколько он может прожить? Какова продолжительность жизни биологического вида гомо сапиенс, к которому все мы принадлежим? Что помогает и что мешает жить долго? Все эти вещи, конечно, интересуют всех нас вместе и каждого в отдельности. Полные, исчерпывающие ответы на эти вопросы наука пока дать не может, но ученые, прежде всего геронтологи, продолжают свои исследования, и многое постепенно становится ясным. Известный специалист в этой области, руководитель экспериментального отдела Института геронтологии АМН СССР профессор Владимир Вениаминович ФРОЛЬКИС предлагает читателям «Науки и жизни» статью об основных проблемах, связанных с продолжительностью жизни человека.

Член-корреспондент АН УССР В. ФРОЛЬКИС (г. Киев).

ПРОГНОЗЫ

Научное творчество, как и любой вид творческой деятельности, процесс не только рассудочный, но и эмоциональный. Развитие науки несет на себе отпечаток всех движений души человеческой — увлечений и разочарований, спадов и подъемов, преувеличений и сомнений. Именно этим объясняется своеобразная эйфория, неизбежно возникающая на некоторых этапах развития той или иной науки. Так, открытие рентгеновского излучения, электрона, создание квантовой теории и теории относительности, открытие все новых и новых элементарных частиц и т. п. создали иллюзию того, что физике все доступно, что она на грани познания всех основных законов природы, и крупнейший физик В. Гейзенберг писал в 1937 году: «В течение нескольких лет мы навели порядок в электродинамике; теперь нужно еще несколько лет на атомные ядра, и с физикой будет покончено. Тогда мы возьмемся за биологию...»

Существует феномен эйфории и в биологии. Открытие генетического кода, механизмов наследственности, синтеза белка, саморегуляции живого и некоторые другие революционные события определили новое понимание сути жизненных процессов, в том числе и старения. Вместе с тем именно они породили и слишком радужные порой прогнозы. Среди них — необоснованное сведение всей сути сложнейшего биологического процесса старения к какому-нибудь одному, пусть и важному изменению в жизнедеятельности организма; предвидение резкого увеличения в ближайшее время продолжительности жизни человека. Так, в конце 60-х годов американская научная корпорация «Ренд» предсказывала

увеличение продолжительности жизни человека к 2020 году на 50 лет, а другая корпорация, «Смит и Френч», подобный рост предусматривала даже к середине 90-х годов нашего столетия. Группа исследователей из ФРГ в 1969 году писала: «С уверенностью можно считать с тем, что к началу следующего столетия продолжительность жизни может быть увеличена на 50 лет».

Факты же призывают к сдержанности. Средняя продолжительность жизни древних римлян равнялась 22 годам. К концу прошлого века, то есть примерно за 2 тысячелетия, эта цифра возросла на 20—30 лет. В нашей стране средняя продолжительность жизни увеличилась более чем в 2 раза по сравнению с дореволюционными годами. Во всех этих случаях речь идет об увеличении средней продолжительности жизни, и рост ее связан с уменьшением прежде всего инфекционных болезней, детской смертности и др. Биологически возможная продолжительность жизни человека за этот исторический период существенно не изменилась.

Большинство исследователей полагает, что продолжительность жизни вида гомо сапиенс, а это возраст, до которого смогут дожить большинство людей, находится в пределах 90 лет. Однако есть и максимальная продолжительность жизни, есть долгожители — эти «гении» долголетия.

Оказывается, что и сами долгожители, и их родственники отличаются от остальных людей рядом особенностей — электрической активностью головного мозга, организацией хромосом, функцией сердечно-сосудистой системы, частотой заболеваний и др. Означает ли это, что человек, не имевший долгоживущих родных, не может жить долго? Конечно, нет! Ведь только около 40 процентов долгожителей имеют долголетних родителей. При возникновении организма, при слиянии отцовской и материнской половых клеток возможны такие генетические рекомбинации, которые могут привес-



ти к рождению биологически надежной, долгоживущей особи и у обычных людей. Кроме того, средовые, социальные факторы, образ жизни могут приводить к активации антистарческих процессов, к росту продолжительности жизни. Вместе с тем не все родственники долгожителей живут долго. Очевидно, следует не только иметь, но и уметь: долгожителями не только рождаются, но и становятся.

Однако количество долгожителей очень невелико. Так, в расчете на один миллион населения достигли и превзошли столетний возраст в СССР 80 человек, в ГДР — 39, во Франции — 28. Максимальная продолжительность жизни человека находится в пределах 115—120 лет (хотя в прессе сообщались и более высокие данные). Эти цифры и ориентируют исследователей при прогнозировании продолжительности жизни внутри видовых возможностей и при прорыве через барьеры вида.

По прогнозу ООН, данному в 1975 году, средняя продолжительность жизни к концу столетия в СССР будет 73,0 года, в Европе — 74,1; в Северной Америке — 72,5; в Латинской Америке — 70,6; в Восточной Азии — 71,2; в Южной Азии — 61,2; в Африке — 57,4 года. По расчетам демографов, ликвидация смертности от злокачественных новообразований, от болезней сердечно-сосудистой системы увеличит среднюю продолжительность жизни на 8—9 лет. Но в этих условиях ее станут ограничивать другие заболевания, другие причины смертности, ибо прогрессирующее старение неизбежно приведет к несоответствию приспособительных возможностей организма и условий его существования. Вот почему значительной прибавки в сроках жизни можно ожидать, только если будут созданы средства торможения самого процесса старения.

В этой большой глобальной проблеме есть тактическая и стратегическая задачи. Тактическая — увеличение продолжительности жизни человека до верхнего ее видового предела; стратегическая — увеличение самой видовой продолжительности жизни. О том, насколько это возможно, в 1982 году высказались ведущие советские геронтологи. Значительная часть их считает, что к началу будущего века удастся использовать на человеке средства влияния на старение и увеличить продолжительность его жизни в пределах возможностей вида. Что же касается видовой продолжительности, то более половины экспертов полагают, что ее вообще нельзя будет увеличить, тогда как треть специалистов утверждают, что это произойдет в середине будущего столетия.

Согласия, как видим, нет, и это верный признак того, что проблема не решена, истина еще не открыта. Многие вообще считают, что продление жизни возможно будет только после установления основных механизмов старения. Однако и на это есть что возразить: во-первых, история естествознания располагает множеством примеров, когда важнейшие задачи решались

задолго до раскрытия сущности процесса. Медицина вот уже десятки лет применяет ряд эффективных средств лечения многих заболеваний (сердечные гликозиды, антиаритмические препараты, антибиотики, нейротропные средства и др.), механизм действия которых еще только выясняется. Во-вторых, экспериментальные поиски средств увеличения продолжительности жизни важны именно для раскрытия конкретных механизмов старения. И, наконец, главное — ряд фундаментальных механизмов старения нам уже известны, и они — надежная основа в поиске средств продления жизни.

СТАРЕНИЕ И ВИТАУКТ

Геронтологи всегда стремились найти причины, укорачивающие жизнь, механизмы старения, развития возрастной патологии. На этом пути возникли сотни гипотез, объясняющих сущность старения действием какого-либо одного фактора, скажем, нарушения в том или ином звене жизнеобеспечения. Одной же из первых синтетических теорий старения, основанных на действии комплекса, системы факторов, является адапционно-регуляторная. Адапционной эта теория называется потому, что видит основу старения в уменьшении приспособительных возможностей организма с возрастом; а регуляторной — потому, что наступающие сдвиги объясняются изменением механизмов регуляции обмена и функции.

В соответствии с адапционно-регуляторной теорией в эволюции наряду со старением, процессом разрушительным, развивается процесс витаукта (от вита — жизнь, ауктум — увеличивать), направленный на стабилизацию жизнеспособности организма. Это представление определило тактику и стратегию решения данной проблемы — замедлять темп старения и максимально оптимизировать процесс витаукта, адапционные возможности организма.

Много споров вызывает мысль о связи старения с генетикой. Одни геронтологи считают, что старение — генетически запрограммированный процесс, то есть подобно ранним этапам развития, начиная от оплодотворенного яйца, старение является результатом развертывания программы, заложенной в генетическом аппарате.

Другие исследователи полагают, что старение — процесс не запрограммированный, а вероятностный, результат какого-либо случайного повреждения живой системы в ходе ее жизнедеятельности.

Но есть и третья точка зрения, преобладающая эти противоречия; генетически запрограммировано не старение, а тип обмена веществ, от которого зависит количество и действенность повреждающих факторов, устойчивость к ним структур организма и, следовательно, темп разрушения, старения организма. Мыши живут в десятки раз меньше человека не потому, что у них раньше включается генетически запрограммированный механизм гибели, а потому, что генетически запрограммирова-

на такая биологическая организация, такой обмен веществ, которые создают материальные условия для раннего повреждения живых систем, механизмов их регуляции.

Старение — процесс многоочаговый и многофакторный. Многоочаговый, так как повреждения развиваются в различных частях клетки — в ядре, митохондриях, плазматической мембране и других; в различных молекулярных циклах — биосинтезе белка, процессах образования, транспорта и использования энергии и т. п.; в различных системах организма — нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой. Многофакторный, так как не один какой-либо продукт жизнедеятельности клетки или изменение какого-либо одного процесса нарушает со временем функцию клетки, а большой их комплекс. Среди этих факторов большое значение имеет повреждение макромолекул свободными радикалами, связанное со снижением мощности защитных антиокислительных систем; накопление водородных ионов в клеточной цитоплазме, нарушающее оптимальное течение множества биохимических процессов; кислородное голодание (гипоксия), ухудшающее обеспечение клетки энергией; повреждение клетки неизбежно возникающим внутри нее аммиаком; накопление жирных кислот, ведущее к изменению барьерных свойств мембран; возникновение «сшивок» макромолекул, нуклеиновых кислот и белков, грубо изменяющих их свойства; выход из лизосом, этих «мешков-самоубийц», активных ферментов, разрушающих белки, липиды и др. Конечно, значение этих отдельных факторов в механизме старения неодинаково, и увеличение продолжительности жизни при воздействии на тот или иной из них может служить относительной мерой его «вклада» в механизмы старения.

Многофакторность причин старения объясняет, почему никакая гипотеза, связывающая этот процесс с действием одного какого-либо фактора, не может претендовать на его полное объяснение. Более того, становится ясным, почему, воздействуя на то или иное звено нарушенного метаболизма, не удастся значительно увеличить сроки жизни, а наиболее эффективными оказываются воздействия, имеющие множество точек приложения. В этом проявляется су-

щность старения как сложного системного процесса со множеством перекрещивающихся регуляторных связей между отдельными звеньями системы.

Ведущее значение в механизме старения имеют нарушения в системе, определяющей образование структур клетки, синтез белков, то есть изменения в генетическом аппарате, в котором заложена вся информация о строении белков и механизмы наследственной передачи. Нарушения в генетическом аппарате опасны для клетки тем, что сказываются в конечном итоге на всех ее частях, на всех сторонах ее деятельности.

Составной частью адаптивно-регуляторной теории возрастного развития является так называемая генорегуляторная гипотеза старения. В соответствии с ней первичные механизмы старения связаны не с изменением содержания генетической информации, а с нарушением ее реализации, то есть с изменением механизмов регуляции считывания (транскрипции) и синтеза тех или иных белков. Это в конечном итоге и нарушает обменные циклы, состояние органоидов, которые требуют определенного соотношения активностей ферментов и структурных белков. При старении снижаются потенциальные возможности белоксинтезирующих систем, они не могут так же длительно, надежно синтезировать белки, как в более раннем возрасте. Так, в ответ на действие стимулирующего фактора синтез белка в печени старых крыс активируется в меньшей мере, чем у взрослых, а при длительной активации у старых животных наступает более быстрое истощение белоксинтезирующей системы. Все это приводит к тому, что при больших нагрузках нервные, мышечные, печеночные и другие клетки не могут длительно поддерживать высокий уровень деятельности.

Молекула ДНК с ее генетическим кодом находится в клетке не в обнаженном виде, а «упакована» в хроматин и, таким образом, является частью сложного регуляторного комплекса, благодаря которому и происходит считывание генетической информации. Оказалось, что в процессе старения наступают существенные изменения именно в хроматине — снижается его активная, «работающая» фракция, нарастает неактивная, изменяется соотношение белков, возбуждающих и подавляющих активность отдельных генов и т. д. Эти изменения регуляторного аппарата — хроматина еще раз доказывают роль генорегуляторных механизмов в старении клетки.



Старение — процесс разрушительный, приводящий к ограничению приспособительных возможностей организма, способствующий развитию болезней, приближающий смерть. Витагут — процесс, стабилизирующий жизнеспособность организма, замедляющий старение и тем увеличивающий продолжительность жизни. Взаимосвязь процессов старения и витагута, осуществляемая механизмами саморегуляции, определяет продолжительность жизни. На схеме показаны некоторые факторы старения и витагута.

Хроматин — белковое вещество, из которого сформированы хромосомы, в него упакованы цепочки ДНК. Примерно пятая часть хроматина генетически активна, то есть играет регуляторную роль в работе наследственного аппарата клетки. Остальной хроматин содержит гены, которые активизируются только при определенных физиологических состояниях организма. В старости количество активного хроматина снижается, что ведет к падению биосинтетических процессов в клетке.

Генетический аппарат расположен в клеточном ядре. Однако существует и внеядерная ДНК. Исследования показали, что часть белков митохондрии (а это силовые станции клетки, ее основные источники энергии) кодируется собственной митохондриальной ДНК, и именно синтез этих белков страдает с возрастом. Очевидно, поэтому снижается энергетическое обеспечение клетки в старости.

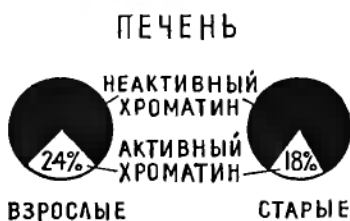
По нашим данным, большую роль в старении клетки играют также мембранные механизмы. Клеточная мембрана определяет восприятие поступающей информации, возбуждение и торможение клетки, проникновение веществ, регуляторные влияния на обменные процессы и т. п. Оказалось, что с возрастом уменьшается число рецепторных белков, этих своеобразных клеточных антенн, воспринимающих входящую информацию; уменьшается число ионных каналов; изменяется вязкость, текучесть мембраны; ослабляются регуляторные влияния клеточной мембраны на генетический аппарат и т. д. Все это изменяет основные, фундаментальные свойства клетки, межклеточные отношения, нарушает деятельность органов.

Молекулярные изменения при старении в конечном итоге приводят к гибели клеток, что влияет, естественно, на деятельность органов и тканей. Интенсивность гибели клеток неодинакова в различных органах, в различных структурах мозга. Так, например, в некоторых областях коры головного мозга убыль нейронов достигает 40—50 процентов, а в коре мозжечка, в некоторых ядрах гипоталамуса она вовсе не отмечается. Нет прямого соотношения между количеством погибших клеток и степенью изменения какого-либо органа или структуры мозга. Это связано с усилением деятельности оставшихся клеток, увеличением их размеров, появлением нескольких ядер в одной клетке и др.

В механизме старения целостного организма решающее значение имеют сдвиги в нейрогуморальной регуляции (совместное управляющее воздействие мозга и биологически активных веществ, содержащихся в жидкостях внутренней среды организма — крови, лимфы и т. д.). Благодаря

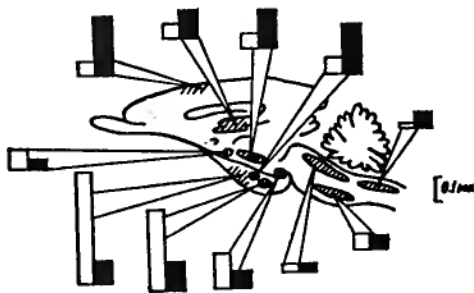
При старении возбудимость нервных центров изменяется, но неодинаково — у одних падает, у других растет, а у третьих остается прежней. На рисунке обозначены пороги возбудимости нервных центров кролика: белыми столбиками — у взрослых животных, черными — у старых.

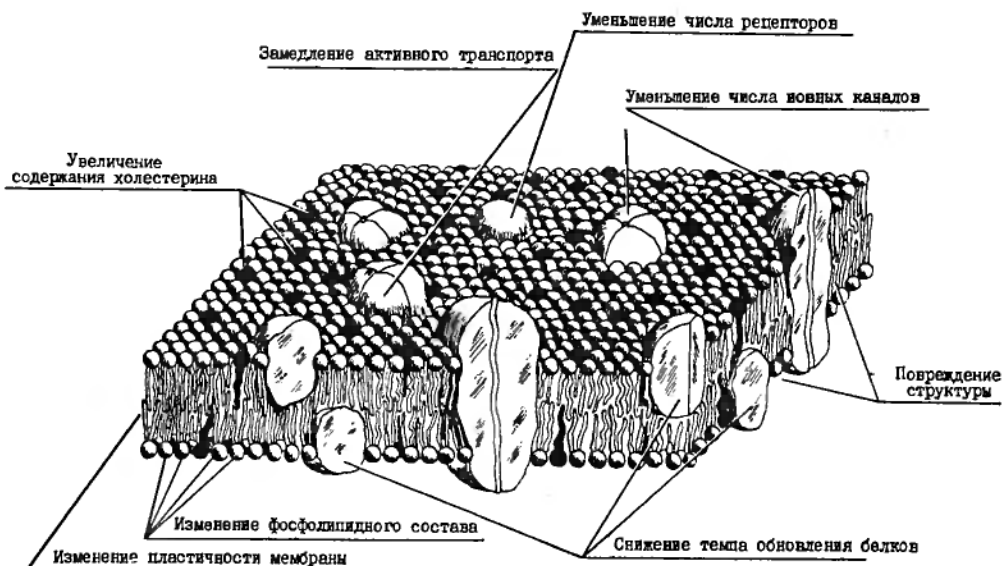
КЛЕТОЧНОЕ ЯДРО



ря процессам в мозгу мозг обладает способностью длительно поддерживать приспособительные возможности организма, и это способствует значительной продолжительности жизни у многих видов животных, и в первую очередь человека. Однако когда процессы старения неизбежно начинают преобладать в мозгу, то это становится ведущим механизмом старения всего организма. Возрастные сдвиги в психической деятельности, памяти, в эмоциональной сфере, умственной и физической работоспособности определяются именно старением мозга. Нейрогуморальная регуляция оказывает влияние на самые глубокие механизмы деятельности клетки. Вот почему первичные изменения в мозгу, в эндокринной системе вызывают вторичные нарушения в других органах и тканях.

Наши исследования показали, что при старении наступает не просто угасание деятельности мозга, а сложная перестройка его функции. Возбудимость различных отделов мозга в старости изменяется неодинаково, как бы уравниваются отличия в возбудимости различных мозговых структур. Это приводит к изменению эмоциональной и двигательной деятельности, к появлению реакций, не соответствующих (не





адекватных) внешним воздействиям. Особое значение тут имеют сдвиги в гипоталамусе, который регулирует состояние внутренней среды, многие особенности поведения. В этом отделе мозга собирается информация о состоянии внутренней среды, и благодаря этому организм приспосабливается к внешним воздействиям, например, к повышению или понижению температуры воздуха.

Так вот, выяснилось, что с возрастом развивается состояние так называемой гипоталамической дезинформации. Суть его в том, что чувствительность гипоталамуса по сравнению с нормой меняется: к одним воздействиям — растет, к другим — падает. В итоге в гипоталамусе формируется неверная информация о состоянии внутренней среды. Так, например, при понижении наружной температуры тело охлаждается, но гипоталамус этого «не замечает» и не дает обычного в этих случаях сигнала об усилении выработки тепла, и человек мерзнет.

Этот механизм играет немаловажную роль в развитии возрастной патологии. Но уже известно, какие химические вещества и реакции определяют сущность подобных изменений, и это открывает возможности для нормализации функции стареющего гипоталамуса.

Мозг и его важнейший отдел гипоталамус регулирует также синтез белков в организме, состояние генетического аппарата клеток. В старости надежность этого важнейшего механизма падает. Нарушается контроль за важнейшими механизмами обмена веществ в клетке. В работах нашей лаборатории показано, что у старых животных раздражение гипоталамуса приводит к менее выраженной стимуляции функции хроматина, синтеза РНК и белков, росту содержания ферментов. Из-за этого

Мембрана клетки на 25—75 процентов состоит из липидов — низкомолекулярных жироподобных веществ, среди которых большое значение имеет холестерин. В двойной липидный слой погружены более крупные белковые молекулы — ферменты, рецепторы, транспортные системы и т. п. С возрастом физико-химические свойства и функции мембран изменяются в направлениях, указанных на рисунке.

ограничиваются возможности участия клеток в сложных реакциях организма. Напряженная деятельность клеток не получает должного обеспечения вновь синтезируемым белком. Создается ситуация, когда клетки органов могли бы еще правильно отвечать на внешние раздражения, но нервные центры не реализуют этой возможности. Таким образом, причины изменения функциональной активности генетического аппарата во многих клетках, как нам удалось показать, следует искать не в них самих, а в особенностях нейрогуморальной регуляции.

Далее. В результате биохимических и структурных нарушений в процессе старения ослабевают нервные влияния на органы, ткани, изменяется их реакция на действие физиологически активных веществ, в особенности таких важных, как гормоны и медиаторы. Это уменьшение нервных влияний связано с тем, что в нервных окончаниях ослабляется синтез медиаторов — веществ, передающих информацию с нерва на рабочие органы. Поэтому изменения, сдвиги в центральной нервной системе не находят должного отклика на периферии. От тела нервной клетки по отросткам (аксонам) движутся различные вещества — белки, РНК, аминокислоты, медиаторы и другие. Этот феномен получил название аксонного транспорта веществ. Значение его велико — он поддерживает структуру и функции самого нейрона, ока-

ИЗ БОЛГАРСКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ КУХНИ

КАРТОФЕЛЬНАЯ
ПОХЛЕБКА
С КАПУСТНЫМ
РАССОЛОМ

Необходимые продукты: 500 г картофеля, $\frac{1}{3}$ стакана постного масла, 1—2 луковицы, $\frac{1}{4}$ стакана риса, чайная ложка молотого красного перца, дикая мята, полтора литра капустного рассола.

Мелко нарезанный лук тушат под крышкой в жиру с небольшим количеством воды, посыпав красным перцем. Затем добавляют нарезанную кубиками картошку и снова несколько минут держат на огне при постоянном помешивании (во избежание подгорания). По окончании с этим, смесь заливают капустным рассолом. Как только он закипит, всыпают рис и варят до го-

товности. Примерно через четверть часа кастрюлю снимают с конфорки и блюдо сдабривают растертой в порошок дикой мятой.

ГРИБНЫЕ
КОТЛЕТЫ

Необходимые продукты: 1 кг свежих грибов (лисичек, например), 3 яйца, 1—2 луковицы, стакан молотых сухарей, стакан муки, пучок петрушки, молотый красный перец, соль.

Грибы очищают, промывают и отваривают в соленой воде, отцеживают и нарезают мелкими кусочками. К ним прибавляют мелко нарезанные лук и петрушку, яйца, молотые сухари, черный перец и соль. Из смеси формируют котлеты, обваливают в муке и жарят на сильно разогретой сковороде.

Необходимые продукты: 1,5 кг картофеля, 3—4 луковицы, стакан постного масла, 5 яиц, 300 г рубленого мяса (саздармы), 300 г муки, пучок дикой мяты, соль, черный перец.

Картошку очищают, моют, натирают на крупной терке и смешивают с мясом, измельченным луком и дикой мятой, яйцами, черным перцем, солью и частью постного масла.

Из муки, воды и щепотки соли замешивают тесто. Его разделяют на две неравные части и раскатывают большой и малый листы. Дно смазанной маслом формы устилают большим листом, на который, загибая края, выкладывают фарш, сбрызнув жиром. Сверху кладут другой лист, также смазанный жиром. Пирог выпекают в умеренной духовке и подают теплым с кислым молоком. При желании мясо можно заменить 250 г брынзы.

зывает влияние на систему жизнеобеспечения тканей. В нашей лаборатории показано, что в процессе старения аксонный транспорт веществ замедляется, и это становится причиной нарушений как в клетках, так и в органах и тканях.

Клетка одновременно находится под контролем многих физиологически активных веществ, в том числе и гормонов. Одни из них действуют через рецепторы, расположенные на мембранах клеток, другие — через внутриклеточные рецепторы. При старении способность клеток и органов реагировать на действие подобных веществ также изменяется и порой настолько, что в определенных жизненных ситуациях может вызвать активное подавление деятельности желез внутренней секреции. Таким образом, ослабление нервных влияний на органы и ткани, рост чувствительности к ряду физиологически активных веществ существенно изменяют реакции организма в старости — амплитуда их снижается, они приобретают затяжной характер, чем и создаются предпосылки для возникновения патологии.

Но, несмотря на развитие процессов старения с самых ранних этапов существования организма, продолжительность жизни может быть значительной благодаря процессам витаукта. Между проявлениями старения и витаукта возникают связи, в основе

которых лежат механизмы саморегуляции. Благодаря им по мере старения организма происходит множество сдвигов, направленных на восстановление его жизнеспособности. Так, в ответ на гибель ряда клеток многие из оставшихся усиленно работают; в ответ на снижение концентрации гормона или медиатора может расти чувствительность к нему тканей и клеток; в ответ на изменение состава генов в клетке могут образовываться добавочные ядра и др. Иными словами, не только и не столько влияние повреждающих факторов, сколько надежность, устойчивость живых структур определяют продолжительность жизни.

Итак, жизнь наша — не только постоянная трата полученного при рождении наследства, но и пополнение его фондов, не просто старение, но и процессы витаукта, тренирующие, повышающие надежность организма.

Современная геронтология во многом напоминает картины голландских живописцев, написанных в манере светотеней, — наряду с глубоким проникновением в сущность отдельных механизмов старения многое еще остается невыясненным. Однако уже и сегодняшние знания довольно четко определяют некоторые пути увеличения продолжительности жизни.

(Окончание следует).

ДВЕНАДЦАТЬ ЖЕНСКИХ ПОРТРЕТОВ

Кандидат исторических наук, старший научный сотрудник
Института истории СССР АН СССР А. БАЖОВА.

В небольшой по объему книге С. Кайдаш 12 очерков. Все они посвящены женщинам. Различны судьбы героинь, время, когда они действовали. Автор рас-

сказывает нам о судьбе коронованных киевлянок, дочерей Ярослава Мудрого — Елизаветы, Анны, Анастасии, ставших королевами Норвегии, Франции, Венгрии; о первой женщине-летописце XIII века княгине Марье; о русских поляницах — отважных воительницах Древней Руси XIV века; о трагической судьбе искусной вышивальщицы — Ксении Годуновой; о несчастной доле «царской невесты» — Марии Меншиковой; об авторе замечательных записок XVIII века Наталье Долгорукой; о блистательной Зинаиде Волконской — первой женщине, избранной почетным членом Общества истории и древностей Российских; о Екатерине Дмитриевне Пановой, урожденной Улыбышевой, — адресате «Философических писем» Чаадаева; о декабристке Наталье Дмитриевне Фонвизиной — возможном прототипе пушкинской Татьяны Лариной; о критике и публицисте Марии Константиновне Цебриковой; о Вере Фигнер и Александре Михайловне Коллонтай.

И время разное и героини очень различны. И автора они привлекли каждая своими неповторимыми чертами: одни — блестящим умом и целеустремленностью, другие — художественной одаренностью натуры, третьи — преданностью и стойкой защитой своего чувства. Но при этом каждый образ — законченное целое.

В русской и советской историографии немного найдется исторических очерков, в которых с такой полнотой раскрывается русский жен-



Скульптурное изображение Анны Ярославны, королевы Франции.



Вера Николаевна Фигнер, 1869.



Александра Михайловна Коллонтай. 1890.

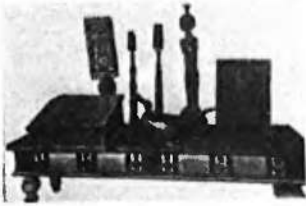
Светлана Кайдаш. Сильнее бедствия земного. М. «Молодая гвардия». 1983.

ский характер! Автор тщательно изучил тему. Источниковая база книги богата. Используются летописи, архивные документы, мемуары, научная литература. С. Кайдаш даже вступает в полемику с авторами некоторых научных монографий, уточняя детали по обнаруженным ею источникам.

Строго научный подход к теме сочетается с ясностью, простотой и поэтичностью изложения. Книга говорит читателю, особенно молодому: удивись и восхитись умом, мужеством, целеустремленностью, смелостью и честностью русской женщины — матери, жены, воспитательницы, мыслителя, общественного деятеля!

Портреты женщин прошлого даны с разной степенью полноты, так как автор находится в зависимости от источников и в соответствии со своим подходом к теме не пользуется домыслом.

О некоторых героинях читатель скорее всего узнает впервые, как, например, о летописце княгине Марье. Но даже в тех случаях, когда автор обращается к известным, многократно описанным фигурам, например, А. М. Коллонтай, в книге найдены свежие детали, и читатель вновь с интересом обращается к поразительной биографии этой знаменитой женщины нашего века. Напомним читателю о том, что Александра Михайловна была членом Централь-



Старинные предметы домашнего обихода из музейного собрания Ростова Великого: сундук-подголовон, расписные и резные прялки, светец для лучины, пряничная доска.

ного Комитета партии большевиков, видным деятелем международного рабочего и женского движения, первым в истории дипломатии женщиной-послом. Автор рисует живые черты А. М. Коллонтай — ее простоту, любовь к природе, радушие, умение создавать вокруг себя атмосферу праздника.

Имя Марии Константиновны Цебриковой принадлежит к числу незаслуженно забытых. Между тем в 90-е годы XIX века оно было популярно почти так же, как имена Н. Г. Чернышевского и А. И. Герцена в 60—70-е годы. Цебрикова — первая русская публицистка. Особенно известно ее знаменитое письмо к Александру III, в котором излагались ее мысли о настоящем и будущем России. Л. Н. Толстой писал: «Сдерживать правительство и

противодействовать ему могут только люди, в которых есть нечто, чего они ни за что, ни при каких условиях не уступят. Для того, чтобы иметь силу противодействовать, надо иметь точку опоры. И правительство очень хорошо знает это и заботится, главное, о том, чтобы вытравить из людей то, что не уступает — человеческое достоинство...» Цебрикову Л. Н. Толстой назвал «почтенной женщиной, смело высказавшей правительству то, что она считала правдой».

Свыше 40 лет М. К. Цебрикова работала в русской литературе. «Право писательства пришлось брать с бою», — писала о себе Цебрикова. И этим правом она распорядилась прекрасно. Ее читали, ее цитировали. Она воплотила в себе нравственную силу своего времени.

Ярок и портрет Веры Фигнер. Мы видим ее и беззаботной «Верочкой топни ножкой», выпускницей Казанского Родионовского института, закончившей его с «золотым шифром», членом благополучной, обеспеченной семьи, сестрой Николая Фигнера — знаменитого солиста оперы, осыпаемого царскими милостями. А затем фельдшерницей в одной из деревень Самарской губернии, членом исполнительного комитета «Народ-



Ростов Великий. Башня ограды Спасо-Яковлевского монастыря.

ной воли», узницей Шлиссельбургской крепости. Причем характер показан в развитии, и ничто в этой удивительной судьбе не кажется неожиданным.

Закрываешь эту книгу, и вспоминаются прекрасные слова В. Г. Белинского о том, что лучшие из женщин всегда были героинями своих обязанностей, хранительницами Прометеява огня национальной жизни.

Н О В Ы Е К Н И Г И

Шенбаум С. Шекспир. Краткая документальная биография. Перевод с английского. М. Прогресс, 1985, 432 с. 100 000 экз., 1 р. 50 к.

Известный американский шекспировед излагает собранные в течение нескольких веков факты и документы, относящиеся к биографии одного из величайших драматургов мира. В книге воссозданы конкретные исторические условия, в которых протекала жизнь Шекспира — его актерская и драматургическая деятельность. Читатели узнают интересные факты о театральной жизни Лондона в конце XVI — начале XVII веков и о некоторых современниках Шекспира, причастных к его судьбе.

Нарликар Дж. Гравитация без формул. Перевод с английского. М. Мир, 1985, 148 с., илл., 50 000 экз., 65 к.

Индийский астрофизик Дж. Нарликар сделал попытку изложить основы теории тяготения для людей, абсолютно с ней

незнакомых. Начав с элементарных идей о движении, автор описывает в последних главах свойства черных дыр, гипотетических белых дыр и Вселенной в целом.

Эверест, юго-западная стена. Л. Лениздат, 1984, 222 с., илл., 100 000 экз., 1 р. 40 к.

Сборник посвящен первой советской гималайской экспедиции, завершившейся успешным штурмом юго-западной стены Эвереста в мае 1982 г.

Горянов Л. Б. Повесть о двух марафонцах. М. Советская Россия, 1985. 160 с. 50 000 экз., 75 к.

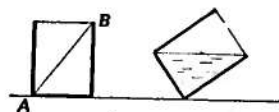
С первого дня войны чемпионы предвоенных лет в марафонском беге — Николай Копылов и Иван Чебуркин — ушли на фронт и сражались в одной части. Копылов получил звание Героя Советского Союза, Чебуркин стал полным кавалером ордена Славы.

Вместе со своими героями автор прошел путь от Москвы до Берлина. Это позволило ему правдиво воспроизвести фронтную жизнь, вспомнить волнующие эпизоды той поры, показать героизм советского народа.

ФИЗИКА В СТАКАНЕ ВОДЫ

Скучная физика, скучная математика — так иногда школьники отзываются о науках, без знания которых трудно обойтись в наше время. Стоит, наверное, повозиться и сделать несколько простых опытов, чтобы отношения со «скучными» дисциплинами улучшились, и уже совсем по-другому звучат слова «теорема», «физический закон» или «расчетная формула». Журнал «Наука и жизнь» в разделе «Физпрактикум» опубликовал довольно много простых и даже очень простых опытов, которые могут наладить отношения школьника с физикой (см., например, заметки «Ищите повод задуматься», № 2, 1975 г.). Еще несколько подобных опытов описано ниже, в них главный лабораторный прибор — стакан воды.

Опыт № 1. Это скорее простая задача, а не эксперимент: в обычный стакан с тонкими стенками (он имеет форму цилиндра) налита вода до краев. Как разделить воду на две равные части?



Через точки А и В можно мысленно провести плоскость, которая разделит цилиндр на два равных объема. Именно на равных, они образованы совершенно одинаковыми геометрическими формами. Отсюда и решение нашей задачи: будем медленно наклонять стакан и отливать воду до тех пор,

пока не покажется дно. Чтобы проверить авторитет геометрии, можно взять стакан с таким же диаметром, воду отлить в него, а затем сравнить уровень воды в обоих стаканах.

Опыт № 2. Вырежьте из плотной бумаги «ракету» примерно такой формы, как показано на рисунке, и пустите ее плавать в стакане воды. Если кусочком мыла прикоснуться к поверхности воды внутри «ракеты», то она наберет скорость. Происходит это потому, что у мыльной воды поверхностное натяжение меньше, чем у чистой. Разность сил поверхностного натяжения и создает силу, которая ускорит движение «ракеты».



Опыт № 3. Приходилось ли вам когда-нибудь видеть плавающий подсвечник?

Возьмите парафиновую свечу длиной примерно 5 см. В донышко воткните несколько иголок и опустите свечку-поплавок в стакан с водой, потом зажгите ее. Таким светильником можно украсить стол, особенно если разрисовать стакан гуашью и подкрасить воду. А можно взять большое глубокое стеклянное блюдо и запустить в него несколько плавающих свечек.

А теперь вернемся к физике. Парафин легче воды, поэтому прекрасно в ней плавает. Иголки — грузик, он нужен для того, чтобы свечка сохранила вертикальное



положение. Сначала может показаться, что подсвечник быстро погаснет, ведь большая часть его скрыта под водой и по мере выгорания свечи вода просто доберется до фитиля. Но с экспериментом не поспоришь, свеча горит долго, почти до конца. Почему это происходит?

Нацарапайте на свече своего рода ватерлинию, сделайте черточку на том уровне, где находится поверхность воды. Что будет

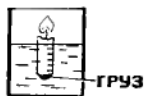
с этой меткой? Будет ли она опускаться по мере выгорания свечи? Или метка будет подниматься? Ответ мы не будем относить в конец номера, вы можете просто по временить с дальнейшим чтением, не мешая собственным размышлениям.

Подумали? Ответ готов? А теперь можете его проверить.

По мере того как свеча выгорает, метка будет постепенно подниматься вверх. И вот почему: масса свечи уменьшается, и нужна все меньшая выталкивающая сила, чтобы уравновесить силу тяжести, а значит, нужен меньший объем вытесненной жидкости, то есть меньшая часть свечи должна быть погружена в воду.

А сейчас союз физики с математикой: попробуем узнать (примерно) массу одной кнопки, пользуясь в качестве весов «плавающим подсвечником» и обычной линейкой. Плотность воды известна $\rho_{\text{в}} = 1 \text{ г/см}^3$, и в справочнике найдем плотность парафина — $\rho_{\text{пар}} = 0,9 \text{ г/см}^3$.

Сначала измерим диаметр свечки, найдем ее радиус $r_{\text{св}}$ и далее, измерим ее высоту $l_{\text{св}}$, нанесем чем-нибудь острым деления по вертикали. Точность большая нам не нужна — пусть цена деления будет 0,5 см. Теперь опускаем свечку в воду, рассматривая ее через боковые стенки стакана, определяем, сколько делений оказалось под водой, то есть высоту погруженной части $l_{\text{погр}}$. Делаем допущение: объемом кнопок можно пренебречь.



Выразим объем свечки и объем погруженной части через измеренные длины:

$$V_{\text{св}} = l_{\text{св}} \pi r_{\text{св}}^2;$$

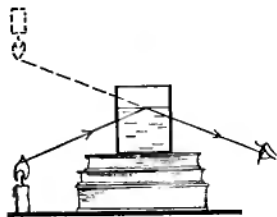
$$V_{\text{погр}} = l_{\text{погр}} \pi r_{\text{св}}^2.$$

и, подставив эти значения в предыдущее выражение, получим

$$m_{\text{гр}} = \pi r_{\text{св}}^2 (l_{\text{погр}} \rho_{\text{в}} - l_{\text{св}} \rho_{\text{пар}}).$$

По этой расчетной формуле мы легко можем подсчитать массу груза. Остается разделить полученную величину на число кнопок, и ответ готов.

Опыт № 4. А теперь стакан воды выступает у нас в роли оптического прибора. • Поставьте на стол зажженную свечу, перед ней неполный стакан с водой, под который подложено несколько книг. Если рассматривать снизу поверхность воды, то можно найти такое положение, когда видна зеркальная граница воды и воздуха, а в ней перевернутое изображение свечи. Лучи света, несущие изображение свечи, падают под таким углом, что происходит полное отражение от границы раздела двух прозрачных сред — воды и воздуха. В этом случае граница ведет себя, как зеркало, опущенное в стакан отражающей поверхностью вниз. Вы наблюдаете явление полного внутреннего отражения световых лучей.



соли, то такой раствор будет кипеть при температуре, большей 100°C , тепло будет передаваться стакану, и в нем начнется кипение.

Опыт № 6. Наконец, стакан воды в роли элемента электрической цепи — включите его последовательно с батарейкой и лампочкой карманного фонаря, которая в данном случае будет играть роль индикатора тока. Чистая вода — диэлектрик, ее включение в цепь равносильно разрыву этой цепи. Но постепенно добавляйте в воду соль, и вы увидите, что уже после 2—3 чайных ложек (в расчете на полстакана воды) лампочка начнет слегка светиться, а после 5—6 ложек загорится сравнительно ярко. Потому, что в воде появились свободные, подвижные носители заряда, вода стала электролитом, в ней началось движение зарядов, пошел ток, значит, пошел ток во всей последовательной цепи. Ну, а разную яркость свечения лампочки тоже легко объяснить — чем больше в растворе свободных зарядов, тем легче он пропускает ток, тем меньше его сопротивление. А согласно закону Ома, чем меньше общее сопротивление последовательной цепи, тем больше ток в ней.



Опыт № 5. Налейте в миску воды, опустите туда стакан с водой и всю «конструкцию» поставьте на плиту. Со временем вода в миске закипит, а в стакане — нет. Это можно объяснить: температура воды в них одинакова — 100 градусов, — и тепло, которое необходимо для образования пузырьков пара, к стакану не поступает. Если же бросить в миску несколько столовых ложек

И, наконец, записываем условие равновесия — сила тяжести тела «свечка-грузик» равна весу воды в объеме погруженной части свечки:

$$g V_{\text{св}} \rho_{\text{пар}} + g m_{\text{гр}} =$$

$$= g V_{\text{погр}} \rho_{\text{в}},$$

где $V_{\text{св}}$ — объем свечки, $V_{\text{погр}}$ — объем погруженной части, $m_{\text{гр}}$ — масса груза. Затем найдем, что

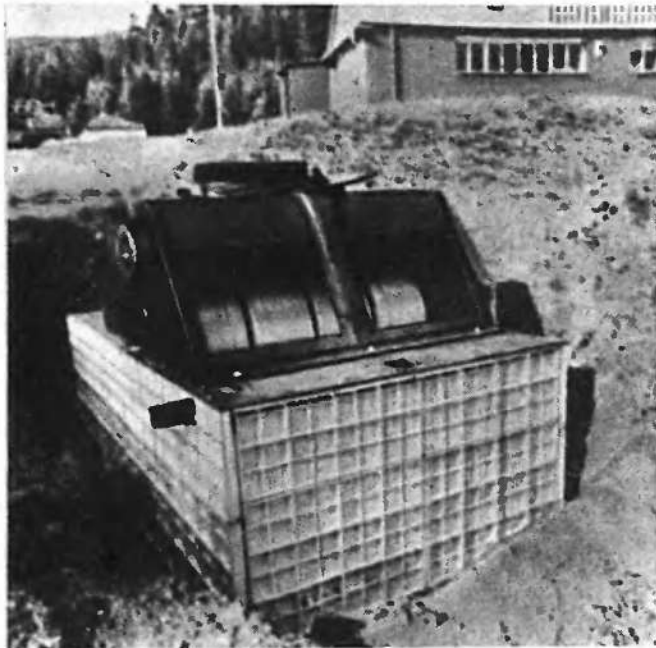
$$m_{\text{гр}} = V_{\text{погр}} \rho_{\text{в}} - V_{\text{св}} \rho_{\text{пар}}.$$

ЛИТЕРАТУРА

В. Н. Ланге. Экспериментальные физические задачи на смекалку. М., Наука, 1978.

М. Е. Тульчинский. Сборник качественных задач по физике. М., Просвещение, 1965 г.

Горев Л. А. Занимательные опыты по физике. М., Просвещение, 1977.



ОХРАНА СРЕДЫ — ПОВСЮДУ

Если для очистки сточных вод крупных предприятий и больших городов существует немало конструкций очистных сооружений, то сложнее обстоит дело с охраной окружающей среды от загрязнений сточными водами в зонах небольших поселков, отдельных усадеб, хуторов, кемпингов, пионерских лагерей, турбаз и других мелких населенных пунктов с населением, исчисляемым лишь десятками человек. Для решения этой задачи предприятие «Прогресс» в Брно (ЧССР) стало выпускать небольшие бытовые очистные установки, которые перерабатывают в сутки 3,2 кубометра сточных вод. Конструкция установки позволяет объединять по два, три и бо-

лее модулей — исходя из объема стоков. Установка (см. фото) работает надежно, не беспокоит окружающих шумом или неприятными запахами. Потребляемая от сети мощность — 30 ватт, можно использовать и аккумуляторные батареи напряжением 12—24 вольт.

Technicky magazin
 № 3, 1985.

КОЛЫБЕЛЬ НА СОВРЕМЕННЫЙ ЛАД

Медикаменты, которые обычно применяют при бессоннице, небезвредны для организма, особенно при длительном использовании. Именно это заставило сотрудников нервной клиники Мюнхенского университета испытать для лечения нарушений сна старинное средство — колыбель.



На специально сконструированных качающихся кроватях (см. фото) в клинике спали восемь пациентов с нарушениями сна и три здоровых испытуемых. Ритм качаний подбирался индивидуально и оставался постоянным в течение всей ночи. Сон здоровых людей от укачивания никак не изменился, а у больных вдвое снизилась частота самопроизвольных пробуждений ночью и вдвое увеличилась продолжительность периодов глубокого сна без сновидений (это было видно по энцефалограмме). Вопреки опасениям скептиков ни у одного из участников опыта не возникла морская болезнь.

Naturwissenschaftliche
 Rundschau
 № 3, 1985.

РОБОТ-СПЕЛЕОЛОГ

Французские спелеологи пытаются исследовать одну из наиболее известных карстовых пещер юга Франции — Фонтен-де-Воклюз, которая заполнена водой. Для этого они сконструировали небольшой подводный робот «Соргонавт» с дистанционным управлением. При первой попытке в 1983 году он достиг глубины 245 метров, но дна не достал — дальше не хватило кабеля. Повторная попытка в сентябре 1984 года, когда робот снабдили более длинным кабелем, также завершилась неудачей: на глубине 235 метров кабель оборвался из-за обвала, и робот унесло вглубь. Исследователи не пали духом и готовят новый «Соргонавт» к погружению.

Revue du Palais de la
 Decouverte № 124, 1985.

ПОЛУЧЕНА ДНК ЕГИПЕТСКИХ МУМИЙ

Мы уже сообщали о том, что методами биохимии и генной инженерии удалось выделить ДНК из сохранившейся в музее шкуры уничтоженного в прошлом веке вида дикой зебры — квагги (см. «Наука и жизнь», № 12, 1984 г.). Сейчас такая же операция была проведена шведским биохимиком Сванте Пеэбо (Уппсальский университет) с древнеегипетскими мумиями. Выделив ничтожные доли миллиграмма ДНК из кожи мумии, С. Пеэбо размножил это вещество наследственности, получил количества, достаточные для генетического анализа. Теперь, сравнивая ДНК из разных мумий, можно будет выяснить родство между разными династиями и членами одной династии фараонов.

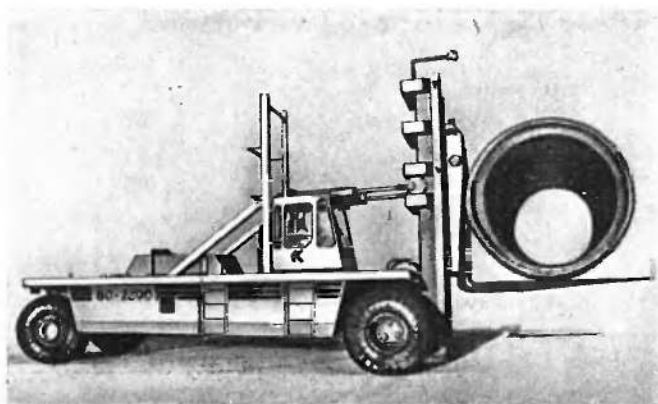
Nature
v. 314, p. 644, 1985.



НЕ ДОВЕРЯЯ ВКУСУ

На вкус не всегда легко определить, много ли в пище соли, особенно в изысканных блюдах японской кулинарии, где вкус соли часто маскируется другими приправами. В помощь тем, кому врачи предписали ограничить потребление соли, японская компания «Токио Санкио» выпустила «датчик соли». Нижний его конец снабжен щупом, который надо опустить в пищу. При нажатии кнопки на циферблате показывается степень солёности. Шкала прибора имеет десять градаций.

Journal of AEU
№ 109, 1985.



ВОСЕМЬДЕСЯТ ТОНН НА ВИЛКЕ

Недавно специалисты шведской фирмы «Кальмар ЛМВ» спроектировали и построили новый автопогрузчик с вилочным захватом грузоподъемностью 80 тонн. Это, по утверждению фирмы, самый мощный погрузчик такого типа в мире.

Шестицилиндровый дизель мощностью 396 киловатт (532 лошадиные силы) позволяет поднимать груз на высоту до 3,3 метра и передвигаться с ним со скоростью до 24 километров в час, в том числе и в гору с уклоном в 26 процентов. Даже при предельной нагрузке, когда масса машины с грузом составляет 163 тонны, давление колес на грунт не превышает 5,5 килограмма на квадратный сантиметр. Комфортабельная кабина водителя особенно интересна тем, что она оборудована собственной «лифтом». Гидравлическая подъемная система поднимает кабину по специальной мачте на высоту до 7,4 метра, так что водитель всегда может оказаться выше крупногабаритного груза и с высоты хорошо видеть рабочую площадку. Во время подъема или спуска кабины специальная блокировка не позволяет открыть дверь. В кабине имеется телемонитор, а на верхней части подъемной каретки — телекамера. Если же и с помощью телевизора не удается хорошо разглядеть пространство для маневра, водитель может выйти из

кабины и управлять машиной дистанционно.

Основной груз, на который рассчитана новая машина, — секции бетонных труб большого диаметра для трубопроводов. Такая секция весит как раз 80 тонн.

По сообщению
фирмы.

ВИДИН ОТАПЛИВАЕТСЯ ИЗ-ПОД ЗЕМЛИ

Город Видин на северо-западе Болгарии — первый в НРБ город, в котором для отопления жилых зданий широко используются геотермальные воды. Под городом залегают два горячих водоносных слоя: на глубине 1600 метров — с температурой воды 60—70 градусов Цельсия, и на глубине 3600 метров — с температурой 100 градусов Цельсия. Взятая из-под земли вода проходит по батареям отопления и снова закачивается в недра: она содержит много растворенных солей, и ее нельзя сбрасывать в водоемы.

Уже более 20 тысяч квартир Видина отапливаются геотермальными водами, и ежегодно к подземному теплоснабжению подключается около 800 новых квартир. Расходы на сооружение всей системы вдвое ниже, чем ежегодные расходы на топливо, и окупаются они за полтора-два года.

По сообщению
агентства БТА.



ЕЩЕ ОДИН ВЕЛОСИПЕД

Велосипед новой конструкции с использованием пластмасс был показан на выставке дизайна стран — членов СЭВ, проходившей на ВДНХ весной этого года. Конструктор Б. Вудтке (ГДР) использовал модульную схему, что позволяет каждому перестраивать велосипед применительно к

требованиям момента: он может быть грузовым, городским, туристским, трехколесным для пожилых людей. Одно из предприятий ГДР уже заинтересовалось новой моделью и рассматривает возможность ее выпуска.

На снимках показан велосипед и цепляемая к нему грузовая тележка.

Соб. инф.

АТОМНЫЙ ТРЕНАЖЕР

При Чехословацком НИИ атомных электростанций в городе Яславске-Богунице организован учебный центр по подготовке специалистов для АЭС. Здесь готовят операторов реакторов, операторов вторичного контура АЭС, сменных инженеров, специалистов по текущему ремонту. В центре установлен первый в ЧССР, созданный исключительно силами отечественной промышленности тренажер для обучения работе на атомном реакторе ВВЭР-440 (такие реакторы советской конструкции выпускаются в Чехословакии). Это точная модель всей управляющей системы реактора. Обучающийся может производить различные переключения на пульте и видит, как его действия отражаются на работе реактора. Преподаватель вводит в систему различные «неполадки», а ученик их устраняет. И все это без малейшей опасности для людей и техники.

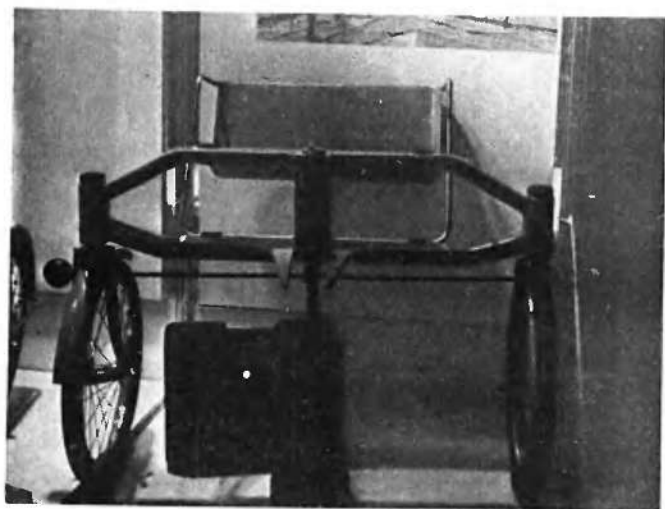
Только в этом году на тренажере пройдет обучение более 80 человек, а в дальнейшем ежегодный выпуск специалистов составит в среднем 120 человек. К подготовке в ЧССР специалистов для своей развивающейся атомной энергетики проявляют интерес также ГДР, Венгрия и Куба.

Technické noviny
№ 14, 1985.

СВЕТ ПОЗВОЛЯЕТ ДАТИРОВАТЬ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Оригинальный метод датирования осадочных горных пород разработали канадские физики из университета Саймона Фрейзеса в Британской Колумбии.

Под действием естественной радиации, постоянно присутствующей в природе (это космические лучи и излучения радиоактивных элементов земной коры), атомы минералов ионизируются. Выбитые со своих ор-



бит электроны часто не возвращаются на место, «застревают» поблизости. Солнечный свет может вернуть эти электроны на место. Когда наносы покрываются новым слоем отложений, свет перестает к ним проникать, а естественная радиация действует практически по-прежнему. Зная интенсивность этой радиации и принимая, что она была все время постоянной, по числу выбитых с места электронов можно определить, сколько лет пласт был защищен от воздействия света.

Извлеченный из недр образец, не подвергая действию света, переносят в лабораторию и освещают арговым лазером. Возвращаясь на свои места, электроны испускают гамма-кванты. Подсчитывая их, узнают возраст образца.

Новый метод дает неплохие результаты. Так, возраст одного и того же пласта, определенный по давно известному способу с радиоактивным изотопом углерода, получился равным 58,8 тысячи лет, а по новому методу — 62 тысячам лет.

Science news
v. 127, № 6, 1985.

ПЫЛЕСОС ДЛЯ АВТОБУСА

Немало труда и времени надо затратить, чтобы очистить салон автобуса от пыли и мусора, набившихся в самые укромные уголки. Шведская компания «Хилкоматик Маскин» предлагает для этой цели устройство, подобное огромному пылесосу. Его металлический корпус в форме коробки вдвое шире двери автобуса и несколько больше ее по высоте. Спереди в коробке имеется люк, по размерам немного больше двери. Автобус подгоняют к пылесосу так, чтобы одна из дверей оказалась против люка. Раструб люка, который окаймлен мягкими надувными «губами», плотно прижимают к кузову машины с помощью гидравлики. Затем включают всасываю-



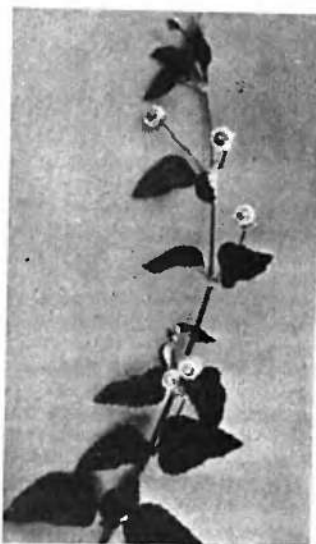
щий вентилятор, который выгоняет из салона до тысячи кубометров воздуха в минуту. Пыль улавливается фильтрами, а крупный мусор попадает в специальные мешки. Процедура очистки занимает не более пятидесяти секунд. Обслуживающий персонал лишь очищает фильтры и опорожняет мешки по мере их заполнения. Это устройство уже с успехом применяют автотранспортные компании ФРГ, а также Стокгольмский метрополитен.

Industries et techniques
№ 554, 1985.

САХАР ИЗ МEXИКИ

Поиск новых заменителей сахара — актуальная проблема для химиков. Не только диабетикам, но и здоровым людям лучше ограничить поступление в организм высококалорийной сахарозы (из нее состоит обычный сахар). Существующие заменители не идеальны: одни оставляют во рту неприятный привкус, другие не совсем безвредны, третьи плохо вписываются в технологию предприятий пищевой промышленности.

Поэтому понятен интерес к новому сладкому веществу, обнаруженному мексиканскими специалистами под руководством Сезара Компадре. Они изучали трактат «Естественная история Новой Испании», написанный в 1570—1576 годах



испанским врачом Франсиско Эрнандесом. Среди других растений Центральной Америки в старинном фолианте описана «сахарная трава». Образцы этой травы, найденной в Мексике, были проанализированы, из листьев и цветов удалось выделить маслянистую сладкую жидкость. Оказалось, что вкус ей придает особое соединение, которое в тысячу раз слаще сахарозы. В честь первооткрывателя травы оно названо эрнандульцином. В отличие от сахара эрнандульцин безвреден для диабетиков и не ведет к ожирению.

На снимке — сахарная трава из Мексики.

Recherche
№ 166, 1985.

НЕДЕЛЯ ФИЛОСОФСКИХ ДИАЛОГОВ

Академик Б. КЕДРОВ.

СРЕДА

Беседа 9-я (вечерняя)

Два метода научного познания: эмпирия и теория

Философ. Мы подошли с тобой к вопросу о том, как обычное человеческое познание поднимается на уровень научного в современном смысле этого слова. Научное познание отличает правильность получаемых им выводов, подтверждаемых практикой. И первое, с чего начинается всякая наука,—это изгнание вымыслов и домыслов, того, что только кажется верным, а на самом деле не соответствует действительности. Так алхимики веками занимались поисками выдуманного ими эликсира красоты и жизни, философского камня, способного якобы превращать неблагородные металлы в золото. Химия не могла стать наукой до тех пор, пока сами ученые путали вымысел с действительностью. А перестали они путать с того момента, когда научились устанавливать факты.

Собеседник. Мы часто произносим слово «факт». А вот спроси нас, мы, пожалуй, не всегда сможем точно определить, что это такое.

Философ. Факты устанавливаются на опыте, на практике. Ведь опыт, эмпирия есть основа человеческого знания, и эта основа неразрывно связана с чувственной ступенью познания, хотя и не сводится к ней. Для науки же чрезвычайно важно, чтобы лежащие в ее основе факты были установлены правильно, твердо доказаны и проверены. Ведь так легко может случиться, что за факт будет принято нечто такое, что явилось результатом ошибочно проведенного опыта.

Собеседник. А такие случаи в науке бывали?

Философ. Да, и довольно часто. И пример тому — неверно установленные атомные веса для многих металлов. Когда же Менделеев открыл свой периодический закон, а на его основании доказал, что нуж-

но исправить эти неправильные атомные веса, химики ему возражали, что будто бы принятые веса есть факт, найденный опытным путем. На это Менделеев справедливо заметил, что ученый должен владеть фактами, но не быть их слепым рабом, то есть не принимать на веру все, что выдается за факты, а уметь относиться к ним критически, отделяя подлинные факты от вымышленных.

Собеседник. Хорошо было бы поглубже разобраться в том, что следует в науке дальше за установлением фактов.

Философ. Остановимся пока на эмпирической, опытной стадии научного познания. Это его начальная стадия. Когда факты установлены, прежде всего их надо описать, потом тем или иным способом сгруппировать, систематизировать, хотя бы поверхностно. При этом огромную роль играет наблюдение вещей и процессов природы, например, небесных явлений. Сам ученый при этом может не вмешиваться в течение наблюдаемого явления, оставаться в стороне, спокойно созерцать его. Но может быть и по-другому. Вот люди не знали, отчего происходит горение или что обуславливает дыхание животного. Посредством простого наблюдения нельзя было найти ответ на такой вопрос. Потребовалось проведение особого эксперимента.

Собеседник. Ну, мы, химики, хорошо знаем, чем отличается наблюдение от эксперимента. Наблюдать приходится при каждом эксперименте обязательно, но это не простое созерцание: для изучаемого явления создаются искусственные условия, которые бы устранили все, что может помешать проведению опыта. В самой природе таких условий, как правило, нет. Ты сам их создаешь и в этих условиях проводишь весь опыт. Скажите как философ, правильно ли я объяснил это различие с философской точки зрения?

Философ. Правильно, но, очевидно, пока горение проходило открыто на воздухе, роль кислорода не бросалась в глаза. Конечно, люди знали, что в закрытом сосуде горящее тело рано или поздно потухнет. Но почему, они установить не могли. Вспомним об экспериментах великого французского химика Лавуазье. В его опытах во всех случаях, когда кислород присутствовал, независимо от того, были или нет в сосуде другие газы, горение происходило. Но всегда, когда отсутствовал кислород, горение становилось невозможным. Значит, заключал он, кислород необходим для горения,

Продолжение. Начало см. №№ 3, 4, 6, 8, 1985 г.

поддерживает его. Точно таким же способом Лавуазье доказал, что кислород необходим для дыхания. Этот пример прекрасно иллюстрирует мысль, чем отличается эксперимент от простого наблюдения, от созерцания.

Собеседник. Но ведь на этом научное познание не заканчивается?

Философ. Разумеется. Ведь задача науки не в том, чтобы описать какое-либо явление, но и объяснить его. Потому собранные факты надо уметь правильно связать между собою. Связать они могут, конечно, по-разному. Например, одни факты выступают как причина, а другие — как их следствие. Значит, между ними обнаружится причинно-следственная связь. Или можно ряд фактов, близких между собою, обобщить: отвлекаясь от их индивидуальных различий, выявить то общее, что им присуще. В таком случае может быть выявлен лежащий в их основе общий закон или же создана объясняющая их научная теория. Вместе с этим мы и вступаем с тобой в более высокую стадию научного познания, стадию теоретического мышления.

Собеседник. Нельзя было бы привести, чем эта стадия отличается от первоначальной, эмпирической.

Философ. Эмпирическая стадия науки включает наблюдение, описание и эксперимент, не вскрывая сущности наблюдаемых явлений, попросту не объясняя их. Последнее достигается на теоретической стадии с помощью метода теоретического мышления.

Собеседник. Дайте, пожалуйста, примеры эмпирической и теоретической стадии какого-либо исследования.

Философ. В XVII веке английский ученый Гук, наблюдая в микроскоп луковичную ткань, установил клеточное строение ткани. Он описал клеточное строение растений, при этом совершенно не поняв роли и значения клеток в жизнедеятельности живого организма. Лет полтораста спустя два немецких биолога, Шлейден и Шванн, объяснили значение клетки в жизни живых существ и создали клеточную теорию. Значит, клетку открыли именно они, поняв ее сущность, а не Гук, который только наблюдал и зарегистрировал ее. Таких примеров наука знает много. Простое эмпирическое наблюдение и описание не есть еще научное открытие — всего лишь его подготовка, предпосылка. Так было, например, и с открытием кислорода.

Собеседник. Но правильно ли я понял, что от эмпирии, от опытного исследования наука сразу же переходит к теории, к раскрытию сущности изучаемого через теоретическое обобщение? Или же тут существуют какие-то переходы, свои промежуточные ступени?

Философ. Это очень серьезный вопрос. Раскрытие сущности вещей и явлений — достаточно длительный, сложный и противоречивый процесс. Он, как правило, никогда не осуществляется с одного раза. Ведь прежде чем убедиться в том, какова

сущность явления, приходится сначала предположить, какова она. Вот такое мыслимое предположение именуется либо догадкой, если в пользу него нет твердо установленных фактов, или же гипотезой, если такие факты, хотя бы и неполные, уже собраны.

Собеседник. Значит, благодаря фактам, подтверждающим ее, догадка может стать гипотезой?

Философ. Совершенно верно. И чем больше в ее пользу будет собрано фактов, тем более вероятной она становится. А это уже осуществляется с помощью нашего мышления. Когда мы смотрим на этот гвоздь, он кажется нам сплошным, так как мы при всем напряжении своих глаз не различим в нем каких-либо частиц, микроскопически малых. Какой же можно выдвинуть аргумент в пользу того, что он все же состоит из атомов, а не является сплошным? Вот та огромная куча песка отсюда кажется сплошной. А на самом деле она состоит из множества песчинок, которых нельзя издала различить. Или взгляни ночью на Млечный Путь. Он кажется сплошным, а в действительности состоит из множества отдельных звезд. Так по аналогии возникла догадка уже в древности об атомистическом строении всех тел природы.

Собеседник. А когда же она перешла в гипотезу?

Философ. Когда удалось у атомов установить хотя бы одно измеримое свойство, причем установить эмпирически, на опыте. В прошлом были попытки приписать атомам различные механические свойства — зазубринки, крючочки, петельки и всякие другие приспособления, при помощи которых атомы будто бы сцепляются друг с другом. Однако все это были только догадки, которые нельзя было проверить на опыте. Но вот в начале XIX века великий английский ученый Джон Дальтон вывел из опытных данных количественного химического анализа атомные веса у химических элементов. И догадка древних превратилась в научную гипотезу. Такой она поначалу и вошла в науку. Но затем она претерпела значительные изменения.

В ходе развития науки все неверное постепенно обнаруживается. Дальтон представлял себе атомы окруженными вымышленными теллуродными атмосферами, или тепловыми оболочками. Таких оболочек в действительности не существует, как выяснилось впоследствии, так как теплота — это не вид вещества, а форма движения материи. Дальтон же думал, что когда два разных атома встречаются друг с другом и соединяются, то у них образуется общая тепловая оболочка. Отбросив со временем эти неверные представления, атомная гипотеза смогла превратиться в атомную теорию. В этом и состоит прежде всего теоретическое развитие науки: первоначально возникают гипотезы, а затем они подвер-

гаются проверке и очистке, и если они в основе правильны, то превращаются в теорию или закон.

Собеседник. Но ведь теории и законы подвергаются дальнейшей проверке на практике?

Философ. Безусловно. Любое теоретическое мышление не ограничивается только обобщением и объяснением накопленных уже фактов. Не менее, а может быть, более важной его функцией является предвидение, прогнозирование, о чем мы уже с тобой говорили. Можно сказать, что если эмпирия поставляет для теории опытный строительный материал, то теория, в свою очередь, преследует по крайней мере три цели: одну по отношению к прошлому (обобщает и объясняет этот материал), вторую по отношению к настоящему (помогает ориентироваться в текущем исследовании) и третью по отношению к будущему (предсказывает еще неизвестное, что позволяет подтверждать открытые наукой законы и тем самым утверждать их в науке).

Собеседник. А можно ли сказать, что этим завершается процесс научного развития?

Философ. Он никогда не завершается и не может завершиться когда-либо, потому что мир неисчерпаем ни в большом, ни в самом малом. Он необъятен. Что же касается науки, то можно сказать, что в своем развитии она проходит две стадии: эмпирическую и теоретическую. Сошлюсь на историю астрономии. Когда люди научились в результате проведенных ими эмпирических наблюдений вычислять движение Луны на небосводе, они сумели предсказывать солнечные и лунные затмения. Законы движения небесных тел открыли Ньютон и другие ученые, но эти законы поначалу еще не получили прочного доказательства. Их проверка на практике, а значит, их доказательство произошло следующим образом. Еще в XVIII в. в Солнечной системе была открыта планета Уран. Ее посчитали последней в этой системе, находящейся наиболее далеко от Солнца. На основании законов движения небесных тел вычислили путь, который она должна проделывать, двигаясь вокруг Солнца, ее орбиту. И вот, к удивлению ученых, оказалось, что Уран все время отклоняется от предначертанного ему законами пути. Почему? Может быть, законы были установлены неверно? А может быть, была какая-то другая причина? И вот французский ученый Лаверье предположил, что еще дальше от Солнца существует пока неизвестная нам планета, которая по тем же законам небесной механики притягивает к себе Уран и заставляет его двигаться иначе, нежели он двигался бы, будучи последней планетой Солнечной системы. Лаверье в основном все те же законов точно вычислил время и место появления на небосводе неизвестной до тех пор планеты, влиявшей на Уран. Направленный на это предсказанное место телескоп действительно обнаружил ее там. Новая планета была названа Нептуном.

Так была доказана правильность законов небесной механики.

Так проявляет себя предсказательная функция науки, теории.

Собеседник. Да, это я себе очень ясно представляю. А не могли бы вы мне такую же картину нарисовать для истории химии? Ведь я специально интересуюсь ею.

Философ. Охотно. Как раз в химии очень четко различается период эмпирических исследований, продолжавшийся до начала XIX в., и период теоретических исследований, захвативший весь XIX век. Химия как наука стала зарождаться в начале второй половины XVII в. Поначалу ее задачей было установление химического состава сложных веществ путем химического разложения их на составные части. Пределом такого их разложения оказывались химические элементы, которые не поддавались дальнейшему разложению. Все это совершалось в рамках эмпирической стадии химических исследований. Однако один только качественный подход не давал еще ответа на вопросы, которые ставил химический анализ веществ. Например, с помощью такого подхода нельзя было с уверенностью ответить, какие химические реакции представляли собою разложение веществ, а какие — их соединение.

Итак, в общем в первые примерно полтора столетия лет своего существования химия прошла свою эмпирическую стадию как наука о составе веществ. В XIX в. благодаря открытию так называемых стехиометрических законов и созданию химической атомистики как фундаментальной теории всей химии она вступила в теоретическую стадию своего развития. Теперь главной ее задачей было выяснение строения химических веществ; существенную роль в ней стали играть такие понятия, как атомный вес, валентность и другие представления атомно-молекулярного учения. Сначала они объясняли опытные данные химии, различные свойства химических веществ, характер химических реакций и т. д., а после открытия Менделеевым периодического закона новые теоретические представления позволили предсказывать неизвестные еще элементы и их свойства.

Заметь, что в течение теоретической стадии полным ходом продолжают и даже развертываются в еще большей степени эмпирические исследования в химии, которые направляются к определенной цели соответствующей теорией.

В XIX в. задачи химии существенно изменились и усложнились. Теперь на первое место выдвинулось получение новых веществ, особенно тех, в которых была заинтересована развивающаяся химическая промышленность — анилинокрасочная, парфюмерная, фармацевтическая и т. д. В химической теории также на первый план выступили синтетические направления. Результатом было создание в начале 60-х годов А. М. Бутлеровым теории химического строения органических соединений.

Вот почему правильно считать, что вслед за первым периодом в истории химии — эмпирико-аналитическим — пришел второй ее период, теоретико-синтетический.

По горизонтали. 7. Хирагана (вариант японского письма, знаки которого приведены). 8. Оперение (обобщающее название аэродинамических поверхностей самолета для обеспечения устойчивости и управляемости в полете). 9. Радиолария (представитель одноименного подкласса простейших). 12. Бихар (штат Индии, карта которого приведена). 13. «Зоркий» (марка фотоаппарата, изображенного на снимке). 14. Хунну (один из народов, положивших начало гуннам). 17. Титания (один из перечисленных спутников планеты Уран). 18. Аполлон (один из богов древнегреческой мифологии; приведена скульптура древнегреческого ваятеля Леохара). 19. Шпилька (стержень с резьбой на обоих концах). 21. Кирасир (тяжеловооруженный кавалерист). 25. «Орбис» (туристское агентство Польши). 26. Мышкин (персонаж процитированного романа русского писателя Ф. Достоевского «Идиот»). 27. Бизон (парно-

копытное животное семейства полорогих). 30. Калашников (советский конструктор, создатель изображенного на рисунке автомата). 31. «Пряслины» (трилогия советского писателя Ф. Абрамова, состоящая из перечисленных романов). 32. Терминал (оконечное устройство вычислительной системы, предназначенное для ввода и вывода информации).

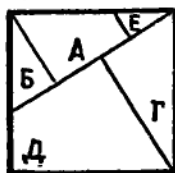
По вертикали. 1. Кикерик (звукоподражательное слово немецкого языка, передающее крик петуха). 2. Фазан (птица семейства фазановых). 3. Баритон (мужской голос среднего регистра; на снимке — советский певец П. Лисицкий в роли Эскамилио из оперы Ж. Бизе «Кармен»). 4. «Соллярис» (процитированная повесть польского писателя С. Лема). 5. Петит (высота шрифта, которым набрана приведенная фраза). 6. Кившенко (русский художник, автор картины «Военный совет в Филях», фрагмент ко-

торой приведен). 10. Параболоид (математическая поверхность, приведены эллиптический и гиперболический параболоиды). 11. Сублимация (переход вещества из твердого в газообразное состояние). 15. Килька (рыба семейства сельдевых). 16. Апория (трудная или неразрешимая проблема, связанная с возникновением противоречия; приведена одна из апорий Зенона Элейского). 20. Перикард (замкнутая сумка, в которой расположено сердце). 22. Изобутан (изомер бутана, структурная формула которого приведена). 23. Бывалый (роль Е. Моргунова в фильме Л. Гайдая «Самодгонщики», кадр из которого приведен). 24. Финифть (художественная эмаль, приведено произведение советского художника И. Солдатова «Цветы»). 28. Зачин (начальная часть былины, приведены первые строки былины «Соловей Будимирович»). 29. Добро (буква старославянской азбуки).

ПИРАМИДА С ИЗЪЯНОМ
(№ 3, 1985 г.)

Вторая пирамида сложена неправильно.

ИЗ ДВУХ — ОДИН
(№ 6, 1985 г.)



Построение квадрата см. ответ в № 7, 1985 г.

ФОКУС С КОЛЬЦОМ
(№ 7, 1985 г.)

Ни при каком из указанных вариантов пересечения кольцо освободить нельзя.

**ИЗМЕРЕНИЕ
ДИАМЕТРА**

(№ 7, 1985 г.)

Поскольку число 179 простое, а шарики имеют диаметры, начиная с 2 мм, исключается вариант заполнения шариками, в сумме равными диаметру отверстия. Следовательно, шарики могут располагаться только друг над другом (в условии сказано «шарики улеглись один на другой»). Тогда высоту отверстия можно представить как $H = 2g + nh$, где n — число шариков минус один. Диаметр отверстия $D = 2g + b$, причем $(2g)^2 = h^2 + b^2$. Далее ищем треугольники, могущие подходить для наше-

го решения: (3, 4, 5), (6, 8, 10), (5, 12, 13) и т. д. Проверим первую тройку. $h:p = H - 2g = 179 - 5 = 174$. Делим результат на 4 — не получается. Делим на 3, тогда $179 : 3 = 58 = p$. Подходит! Шариков использовали 59 штук, диаметр их — 5 мм, диаметр отверстия — 9 мм.

**КРОССВОРД-
КРИПТОГРАММА**
(№ 7, 1985 г.)

М	О	Р	О	З
А	Т	А	К	А
З	А	Д	О	К
О	Р	А	В	А
К	А	Р	А	Т

ОПЕЧАТКА

В № 6 1985 г. на стр. 152 в первой строке заметки «Эдисон-литератор» опечатка. Просим читателей журнала исправить в своем экземпляре год 1980 на 1990-й.

ХОЛОД, ПРОДУКТЫ, МИКРОБЫ

Прочитала в июньском номере «Науки и жизни», что появился микроб, способный размножаться в холодильнике. Какие меры профилактики против заражения этими микробами можно принять дома! Проникают ли эти микроорганизмы в толщу твердых продуктов [например, яблок, моркови], или, помыв овощи, можно избавиться от опасности!

И. Пономарева,
г. Подольск.

Прежде всего следует учитывать, что бытовой холодильник, как пишут обычно в инструкция, «предназначен для непродолжительного хранения скоропортящихся продуктов». Микрофлора имеет практическое значение на всех пищевых продуктах, а холодильник — не стерилизатор. Холод, во всяком случае такой, какой устанавливается в камере обычного холодильника (от 0 до +8 градусов Цельсия), не убивает микроорганизмы, он лишь замедляет или приостанавливает их рост и размножение. Температуры ниже нуля (они держатся в низкотемпературном отделении) могут быть смертельными для многих грибов и бактерий, но и их нельзя считать надежным способом стерилизации. И то, что открыта болезнетворная бактерия, размножающаяся при нескольких градусах выше нуля, никак не изменяет обычные правила гигиены и правила пользования холодильником. Просто надо точнее их выполнять.

Нельзя нести из магазина в одной сумке, без всяких изолирующих средств (например, полиэтиленовых мешочков) продукты, которые употребляют только после мытья, очистки или тепловой обработки, и такие продукты, которые мы едим сразу, — скажем, мясо или картошку вместе с сыром и хлебом. Нельзя использо-

вать сегодня для овощей, а завтра для хлеба одну и ту же сумку. Тот же принцип разделения «чистых» и «грязных» продуктов надо проводить и в холодильнике, тем более, что конструкторы современных моделей об этом позаботились. В холодильнике обычно имеются отделения для масла, яиц, овощей. Многие продукты, особенно требующие влажности, следует хранить в полиэтиленовых пакетах, в банках или кастрюльках с крышками, что предотвращает случайное загрязнение.

Овощи, фрукты, извлеченные из холодильника, ягоды следует мыть перед едой или приготовлением из них салата, даже если их уже мыли перед закладкой. Разумеется, если в холодильнике хранятся нечищенные и немытые овощи, их надо изолировать от остальной пищи (в большинстве моделей для этого есть отделение внизу, закрытое стеклом). Срок хранения таких овощей определяется их состоянием — если хозяйка видит, что они потемнели, высохли или, напротив, стали вялыми, значит, пора кончать хранение.

Разумеется, необходимо соблюдать допустимые сроки хранения продуктов. Здесь невозможно указать сроки хранения для всего ассортимента, но мы сначала приведем общую таблицу температуры и сроков хранения для разных групп продуктов, а затем более детализированную. Данные — по «Справочнику технолога общественного питания», М., «Экономика», 1978 г., с сокращениями.

Рекомендованные в таблицах температуры выбраны не случайно. Как уже сказано, в основной камере холодильника обычно держатся температуры от 0 вверх (прямо под испарителем может быть и ниже нуля) до примерно +8 градусов в нижней части камеры. В низкотемпературном отделении устанавливается холод до минимума, причем в последние годы холодильники маркируются звездочками, показывающими минимальную температуру этого отделения. Одна звездочка — 6 градусов, две — 12, три — 18 градусов.

Может возникнуть вопрос: как удлиняются сроки хранения при понижении

Температура и сроки хранения основных групп пищевых продуктов

Продукты	Температура, °С	Срок хранения, сут.
Мясо и мясные продукты	0	2—5
Рыба, рыбо- и морепродукты	-2	2—5
Молочно-жировые и гастрономические	+2	0,5—10
Фрукты, овощи, ягоды, напитки	+4	3

Сроки хранения замороженных продуктов в низкотемпературном отделении

температура, °С	-6	-12	-18
допустимый срок	3 дня	3 нед.	3 мес.—12 мес.

● НА ВОПРОСЫ
ЧИТАТЕЛЕЙ

температуры ниже рекомендованной? Мы кладем продукты в холодильник для того, чтобы воспользоваться правилом Вант-Гоффа. Этот голландский химик (1852—1911) установил, что при повышении температуры на 10° скорость химических реакций увеличивается примерно в 2—4 раза. При понижении происходит обратное: реакции замедляются. Не составляют исключения и биохимические реакции, от которых мы хотели бы уберечь свою пищу. Это реакции, на которых основано размножение бактерий, дыхание фруктов, овощей и ягод и самопереваривание, начинающиеся в мясе вскоре после убоя. Правило Вант-Гоффа приблизительно, а точную степень замедления реакций измеряют экспериментально в каждом отдельном случае. У большинства микробов при понижении температуры на 10° рост и размножение замедляются в 2—3 раза (иногда в 7—8 раз). Дыхание у яблок замедляется в 2,5 раза, у моркови — в 3,8 раза, у черной смородины — в 6,8 раза. Реакции ферментов в мясе тормозятся в 3—4 раза. Эти цифры дают приблизительный ориентир. Конечно, разумная хозяйка лучше использует не полностью возможности холодильника, чем подвергнет риску свою семью. Многие продукты легко переморозить, что скажется на их вкусе.

Еще один комментарий к таблицам. Легко заметить, что чем с продуктом больше работали, тем более он склонен к порче. Мясо в крупных кусках хранится дольше, чем в мелких, а мелкие куски хранятся дольше фарша. Это объясняется тем, что при обработке повышаются шансы попадания микробов в пищу, а измельчение облегчает им проникновение в толщу продукта. Проникнуть внутрь сплошного твердого продукта, например, помидора, яблока или куска мяса, микроб не может, а мытье, особенно горячей водой, достаточно надежно освобождает продукты от загрязнений.

Температура и сроки хранения некоторых пищевых продуктов

Продукты	Температура, °С	Срок хранения, ч
Полуфабрикаты		
мясные крупнокусковые	до +6	48
порционные натуральные	до +6	36
панированные	до +6	24
мелкокусковые (азу, гуляш, рагу и т. д.)	6—8	24
шашлык маринованный	4—8	24
фарш мясной, сделанный на мясокомбинате	4—8	16
фарш, сделанный в магазине, на предприятии общепита или дома	4—8	6
котлеты	4—8	12
пельмени, фрикадельки, рубленые замороженные полуфабрикаты	4—8	24
	ниже 0	72
голубцы	4—6	6
цыплята	4—8	48
тушки или части тушек кур	6	36
котлеты куриные	4—8	12
рыба разделанная	4—4	36
котлеты рыбные	4—8	12
сырники, тесто для них, вареники	4—8	24
Овощи		
картофель сырой очищенный	15—16	24
капуста свежая зачищенная, морковь, свекла, лук очищенные	0—4	24
котлеты овощные	4—8	12
Тесто		
дрожжевое	2—4	12
слоеное	2—4	24
песочное	2—4	36
блинчики с мясом, с творогом	4—8	12

Сроки хранения некоторых особо скоропортящихся продуктов в средней части камеры холодильника

Название продукта	Срок хранения, ч
Колбаса ливерная, кровяная	12
Хлеб колбасный	24
Колбаса вареная, окорок, рулеты, упакованные в пленку в вакууме	24
Сосиски, сардельки	48
Буженина, бекон, говядина прессованная	72
Рыба горячего копчения	72
Рыба печеная	72
Колбаса и сосиски рыбные	48
Молоко в бутылках или пакетах	20
Сливки, кефир, кисломолочные продукты	24
Сметана	72
Творог, творожная масса	36

Допустимые сроки хранения некоторых готовых кулинарных изделий в средней части камеры холодильника

Название изделия	Срок хранения, ч	Название изделия	Срок хранения, ч
Мясо отварное	24	Винегрет, салаты	12
Мясо и печень жареная	48	Бутерброды с колбасой, ветчиной, рыбой	3
Мясо заливное, студень	12	Пирожки, печенье, жареные	24
Паштеты печеночные, птичьи	24		
Птица жареная	48	Торты и пирожные с белковым кремом или с фруктами	72
Котлеты мясные, куриные, рыбные, овощные	24	со сливочным кремом	36
Рыба жареная	48	с заварным кремом	6
Рыба фаршированная	48	Желе	12
Рыба заливная	12	Каши	12
Сельдь рубленая	24	Овощи вареные неочищенные	6



«ВИЛЛАМ-СИТИ» (Франция). Простейший городской автомобиль с двигателем мотоциклетного типа (расположен сзади), 10-дюймовыми колесами. Благодаря малой длине может быть припаркован перпендикулярно тротуару. Машина отличается очень плохими динамическими и тяговыми показателями и имеет малый спрос. Рабочий объем двигателя — 123 см³. Мощность — 7 л. с. (5 кВт). Число мест — 2. Длина машины — 2,05 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,35 т. Скорость — 53 км/ч. Расход топлива (н здесь и далее для городского цикла) — около 3,5 л/100 км.



«ДАЙХАТСУ-КУОРЕ» (Япония). Выпускается с трех- и пятидверными кузовами. У машины — передние ведущие колеса, двухцилиндровый двигатель и 10-дюймовые колеса. Рабочий объем двигателя — 617 см³. Мощность — 30 л. с. (22 кВт). Число мест — 4. Длина машины — 3,2 м. Диаметр разворота — 9 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,56 т. Скорость — 120 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 33,8 с. Расход топлива — 6,3 л/100 км.



Лет десять назад мало кто мог конкретно объяснить, что стоит за понятием «городской автомобиль». Правда, уже тогда в мировом парке легковых машин значительная доля их приходилась на крупные города. С тех пор число легковых автомобилей в мире выросло с 250 до 350 миллионов, а их концентрация в городах стала еще более высокой. Логическое следствие этого роста — обострившиеся трудности, связанные с перегруженностью улиц потоком машин, обеспечением мест для стоянки, загрязнением воздуха вредными выбросами, увеличившимся потреблением топлива.

Не так давно еще считалось, что легкой автомобиль универсален: его можно эксплуатировать и в городе, и на селе, и при дальних поездках по автострадам. Сегодня наметился дифференцированный подход. Стали появляться легковые автомобили, в конструкции которых учтена специфика их городской эксплуатации. Такой подход наиболее актуален в странах с высоким уровнем автомобилизации, и там, где горожане составляют свыше 75% всего населения. Назовем в качестве примера Австралию, Великобританию, Италию, Францию, ФРГ, США, Японию. Актуальной становится проблема создания специально городского автомобиля и для нашей страны. Уже сейчас свыше двух десятков городов СССР насчитывают более миллиона жителей каждый, и значительная часть машин индивидуального пользования находится в этих городах.

Автомобилист такого большого города, как Москва, Ленинград, Киев, Ташкент, Рига, ездит, как правило, каждый день, зимой и летом, на работу и по домашним делам, ежегодно покрывая 15—17 тыс. км. Следовательно, он особенно заинтересован в максимальной экономичности машины, причем именно в режиме городской езды — частые разгоны и торможения, переключения передач, работа на холостом ходу. Кстати, из трех режимов движения, принятых во многих странах мира для характеристики экономичности легкового автомобиля, — при скорости 90 и 120 км в час, а также по условному городскому циклу езды — расход топлива наибольший в последнем случае.

Казалось бы, чего проще — поставить на машину мотор очень малого рабочего объема, скажем, 50 см³, как у мопеда.

«ДАКОН-828» (Бразилия). Городской автомобиль с передними ведущими колесами. Двигатель, трансмиссия и подвеска колес от «Фольксваген-гол». У машины очень мал дорожный просвет — 105 мм. Рабочий объем двигателя — 1585 см³. Мощность — 54 л. с. (40 кВт). Число мест — 3. Длина машины — 2,65 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,69 т. Скорость — 131 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 20,5 с. Расход топлива — 9 л/100 км.

Д Л Я Г О Р О Д А

По расходу топлива такой автомобиль будет рекордсменом — 2—3 л/100 км. Но его мощности (2—4 л. с.) еле хватит, чтобы с нагрузкой из двух человек сообщать машине скорость около 30 км/ч.

Конечно, это крайность. Но где золотая середина по экономичности, запасу мощности для движения в общем транспортном потоке, долговечности?

Практика показала, что наивыгоднейшее сочетание приемлемых для города скоростных и тяговых характеристик автомобиля с высокой экономичностью могут обеспечить бензиновые двигатели рабочим объемом 700—1000 см³ и мощностью от 25 до 50 л. с. Машины с таким мотором расходуют при городском цикле езды 5,8—6,8 л/100 км. Для сравнения укажем, что распространенные сегодня массовые модели с двигателями рабочим объемом 1300 см³, например, ВАЗ-2105, «Форд-орин», «Тойота-королла», «Опель-аскона», в том же режиме расходуют 8—9 л/100 км, то есть на 35—38% больше.

Еще труднее найти компромисс между высокой экономичностью и малым содержанием вредных веществ (окислов углерода и азота, углеводородов, сажи) в отработавших газах. Их выбросы в первом приближении пропорциональны рабочему объему двигателя. И с этой точки зрения у городской машины он должен быть возможно меньше.

Оксид углерода и оксид азота образуются при неполном сгорании топлива. Чтобы снизить их содержание в отработавших газах, созданы процессы так называемого послонного смесеобразования («Хонда-сити», ГАЗ-3102), камеры сгорания с вихревым движением горючей смеси, системы регулирования состава смеси и опережения ее зажигания, управляемые микропроцессорами. Но всем этим решениям свойственны и свои недостатки, прежде всего удорожание машины. Существует и другой путь — «дожигание» вредных веществ в нейтрализаторе, который становится частью выпускной системы. Он содержит катализаторы из платины или палладия, дорогизна которых и некоторые сопутствующие трудности пока препятствуют широкому распространению таких приборов.

Так что пока борьба с токсичными выбросами идет эволюционным путем, который, однако, год от года дает положительные результаты.

Очень важно определить оптимальные размеры городского автомобиля. Небольшая длина и связанный с ней малый радиус поворота в городских условиях весьма важный фактор: и с точки зрения пространства, занимаемого при стоянке, и с позиций загруженности магистралей транспортом.

Так, например, «ФИАТ-панда» или «Хон-



«ИННОЧЕНТИ-ЗС» (Италия). На базе агрегатов «Остин-мини». Трехдверный кузов спроектирован дизайнерской фирмой «Бертоне». Рабочий объем двигателя — 993 см³. Мощность — 52 л. с. (38 кВт). Число мест — 5. Длина машины — 3,16 м. Диаметр разворота — 8,7 м. Дорожный просвет — 120 мм. Масса в снаряженном состоянии — 0,67 т. Скорость — 145 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 17,4 с. Расход топлива — 7,2 л/100 км.



«ОСТИН-МЕТРО» (Англия). Особенности конструкции: передние ведущие колеса, гидропневматическая подвеска всех колес, трехдверный кузов. Рабочий объем двигателя — 998 см³. Мощность — 46 л. с. (34 кВт). Число мест — 5. Длина машины — 3,41 м. Диаметр разворота — 10,2 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,74 т. Скорость — 140 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 17,5 с. Расход топлива — 6,8 л/100 км.



«СИТРОЕН-LNA» (Франция). Автомобиль с двухцилиндровым двигателем воздушного охлаждения, передними ведущими колесами и трехдверным кузовом. Рабочий объем двигателя — 652 см³. Мощность — 34 л. с. (25 кВт). Число мест — 4. Длина машины — 3,43 м. Диаметр разворота — 9,4 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,71 т. Скорость — 125 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 24,8 с. Расход топлива — 6,5 л/100 км.



«СУБАРУ-РЕКС» (Япония). Выпускается с трех- и пятидверными кузовами (последняя разновидность на 90 мм длиннее). У машины 10-дюймовые колеса и двухцилиндровый двигатель. Рабочий объем двигателя — 665 см³. Мощность — 37 л. с. (27 кВт). Число мест — 4. Длина машины — 3,2 м. Диаметр разворота — 8,8 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,56 т. Скорость — 125 км/ч. Расход топлива — 6,1 л/100 км.



«СУЗУКИ-АЛЬТО» (Япония). Машина комплектуется автоматической трансмиссией и четырьмя разновидностями кузовов: трех- или пятидверный седан, трехдверный универсал или двухдверное купе. Рабочий объем двигателя — 796 см³. Мощность — 40 л. с. (29 кВт). Число мест — 4. Длина машины — 3,2 м. Диаметр разворота — 8,8 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,63 т. Скорость — 133 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 20,5 с. Расход топлива — 7,3 л/100 км.



«ФИАТ-ПАНДА-30» (Италия). Модель с передними ведущими колесами и двухцилиндровым двигателем воздушного охлаждения. Выпускается только с трехдверным кузовом. Рабочий объем двигателя — 652 см³. Мощность — 30 л. с. (22 кВт). Число мест — 4. Длина машины — 3,38 м. Диаметр разворота — 9 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,65 т. Скорость — 115 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 36 с. Расход топлива — 7,4 л/100 км.

да-сити», длина каждой 3—4 м, занимают на стоянке площадь 5 м², в то время как «Москвич-2140», ВАЗ-2105 или «Шкода-120», длина 4,04—4,12 м, занимают площадь 6,5 м², то есть на 30% большую. Подобные расчеты можно выполнить и относительно числа автомобилей, приходящихся на 1 км городской магистрали: машин длиной 3,4 м она вместит на 18% больше.

Словом, городу нужен компактный, прежде всего короткий, автомобиль. Где же резервы дальнейшего уменьшения его габаритов?

Ответ известен. Это компоновка с передними ведущими колесами и поперечным расположением силового агрегата. Именно такая схема позволяет наиболее эффективно использовать внутреннее пространство кузова, высвободив максимум объема для водителя и пассажиров.

Кстати, а сколько должно быть мест в городской машине? Статистика свидетельствует, что легковая машина индивидуального пользования при ежедневных поездках на работу перевозит, как правило, одного человека, реже двух. За покупками или в кино, что бывает раз или два в неделю, ездят вдвоем, а на воскресные прогулки — троим или вчетвером. Отсюда важный вывод: городской машине нужен либо четырехместный кузов, либо с двумя взрослыми и двумя детскими местами — так называемая формула «2+2». Многие конструкторы склоняются к мысли, что именно «2+2», а точнее два передних места с достаточным запасом для регулировки по росту водителя и два задних с ограничениями по занимаемому пространству. В коротких городских ездовых допустимо и немного пожертвовать комфортабельностью: ведь компромисс — это жертва на одном фронте для успеха на другом.

Ради выигрыша в длине машины багажный отсек можно уменьшить, а для громоздкой поклажи в крайнем случае использовать заднее сиденье. Если его сложить (предусмотрено конструкцией), то в кузове образуется достаточно просторная площадка для груза. Доступ к ней — через люк или поднимающуюся вверх дверь в задней, почти вертикальной или слегка наклоненной стенке кузова.

Чтобы сделать четырехместную машину еще компактнее, можно пойти на более вертикальную посадку пассажиров, как в автобусе. При этом человек будет занимать меньше пространства в длину, но больше в высоту. Такое решение, в частности, уже применили конструкторы «Хондасити». Высота этой машины — 1470 мм, в то время как у ВАЗ-2105 с общепринятой посадкой пассажиров она 1440 мм.

Заметим, что колесные ниши в малогабаритном автомобиле занимают в процентном отношении довольно существенную часть внутреннего объема кузова. Сегодня широко распространены колеса с 13-дюймовыми ободами. Наружный их диаметр вместе с шиной — 600—610 мм, в то время как у 10-дюймового — около 500 мм.

Однако в таких небольших колесах трудно разместить тормоза нужных размеров. Кроме того, маленькие колеса не позволяют получить достаточный для езды по городу дорожный просвет (не менее 140—150 мм) и плохо перекатываются через рельсы трамваев, кромки проездов и т. п. Поэтому для городских автомобилей 10-дюймовые колеса применяются редко, но 12-дюймовые используются за последние годы все чаще.

Итак, городской автомобиль при числе мест «2 + 2» с передним расположением силового агрегата и ведущих колес, ограниченным, но еще достаточным уровнем комфорта и вместимости укладывается в габаритную длину 3,2—3,4 м. Известно, что снаряженная масса, отнесенная к одному метру длины современного переднеприводного легкового автомобиля, составляет примерно 0,2 т. Следовательно, масса городской машины будет 0,65—0,7 т.

Показателям оптимального городского автомобиля близко соответствуют многие современные легковые модели так называемой первой группы особо малого класса (см. «Наука и жизнь», 1980 г., № 2). Некоторые из них показаны на иллюстрациях. Кроме того, в нескольких выпусках «Автосалона» были представлены и другие модели этого класса: «Мицубиси-миника-F4» (№ 4, 1983 г.), «Сузуки-фронте-черво» (№ 11, 1980 г.), ФИАТ-126П (№ 2, 1980 г.), «Лянча-игрек-10» (№ 6, 1985 г.).

Машины первой группы особо малого класса пока имеют ограниченное распространение. Тем не менее их доля в легковом парке Японии, Италии, Франции, Англии, Польши, ГДР достаточно велика и с ростом интереса к городским автомобилям должна возрасти.

Промышленность нашей страны до 1969 года выпускала лишь одну базовую модель, близко стоящую к этим машинам, — ЗАЗ-965 («Наука и жизнь» № 2, 1984 г.). В двенадцатой пятилетке на заводах ВАЗ и КамАЗ намечено начать производство автомобиля «Ока». Эта машина первой группы особо малого класса будет иметь двигатель рабочим объемом 800 см³, передние ведущие колеса и трехдверный кузов. Такой автомобиль окажется наиболее подходящим для горожан и встанет в ряд с другими моделями того же назначения.

Можно предположить, что в ближайшие годы многие заводы вплотную подойдут к созданию высокэкономичной и компактной городской машины. Первые серийные образцы — «Хонда-сити» и «Дакон» — уже существуют. Несколько крупных фирм — в их числе «Опель» (№ 7, 1984 г.), «Ситроен» (№ 6, 1985 г.), «Иа», «Фольксваген», «Бритиш Лейланд» (№ 1, 1984 г.) и «Эйлье» (№ 1, 1981 г.) экспонировали на автомобильных выставках опытные образцы, и, по видимому, созданные на их базе специализированные модели для города скоро встанут на конвейер.

Инженер Л. ШУГУРОВ



«ФОРД-ФИЕСТА» (Англия). Машина выпускается только с трехдверным кузовом, и ее дорожный просвет всего 140 мм. Рабочий объем двигателя — 957 см³. Мощность — 45 л. с. (33 кВт). Число мест — 5. Длина машины — 3,65 м. Диаметр разворота — 10,3 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,75 т. Скорость — 137 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 19,8 с. Расход топлива — 7 л/100 км.



«ФОРД-ГИА-ТРИО» (Италия). Экспериментальный городской автомобиль с алюминиевым кузовом и днищем из сотового углеродного пластика. У машины расположенный сзади двухтактный двигатель, клиноременная автоматическая трансмиссия. Рабочий объем двигателя — 248 см³. Мощность — 15 л. с. (11 кВт). Число мест — 3. Длина машины — 2,41 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,34 т. Скорость — 80 км/ч. Расход топлива — 4 л/100 км.



«ХОНДА-СИТИ» (Япония). Городской автомобиль с «вертикальной» посадной пассажирской и передними ведущими колесами. Выпускается только с трехдверным кузовом. Рабочий объем двигателя — 1232 см³. Мощность — 61 л. с. (45 кВт). Число мест — 4. Длина машины — 3,38 м. Диаметр разворота — 9,8 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,64 т. Скорость — 133 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 20,7 с. Расход топлива — 6,2 л/100 км.



● Во Франции существует Федерация любителей педальных автомобилей, в нее входит около 1200 энтузиастов. Они сооружают четырехколесные педальные экипажи самого разного, но обязательно забавного и оригинального вида. Федерация издает ежеквартальный журнал тиражом в 5000 экземпляров, устраивает каждый год «Большие гонки», на которых за сутки надо пройти без остановки 672 километра, а также соревнования меньшего масштаба. Например, на состязаниях в городе Рене, состоявшихся в конце апреля, скорость достигала 33 километров в час. Участники соревновались не только в скорости, но и в необычности оформления экипажей.



● Как сообщает американская газета «Интернешнл геральд трибюн», численность роботов в США в последние годы растет на тридцать процентов ежегодно, в то время как численность людей в стране прибавляется всего на два процента в год. Если так будет продолжаться, недалеко день, когда роботов станет больше, чем людей.

● Европейский парламент обсуждает вопрос: не следует ли запретить ввоз в страны Европейского экономического сообщества лягушачьих лапок? В 1983 году их ввезли туда более шести тысяч тонн, для чего было истреблено 15 миллионов лягушек. Основные потребители этого деликатесного пищевого продукта — французы, за ними следуют жители Бенилюкса. Главными экспортёрами были Индонезия (2517 тонн), Бангладеш (1577 тонн) и Индия (1274 тонны).

Лягушки уничтожают вредных насекомых — распространителей маля-

рии, энцефалита и других болезней. Поэтому странам, которые истребляют у себя лягушек, приходится применять против насекомых инсектициды, а от этого страдают полезные животные и птицы да в конечном счете и население.

● Особый раздел Военного музея в Праге посвящен оловянным солдатикам. Их здесь более 33 тысяч. Многие организованы в живописные диорамы, изображающие знаменитые сражения. Есть, например, диорама со сценой из Тридцатилетней войны. Имеется композиция «Бегство наполеоновских войск из России».

Надо отметить, что существовавший до войны музейный фонд был до основания разграблен гитлеровскими оккупантами. Поэтому в послевоенные годы коллекцию пришлось собирать заново. Некоторые фигурки были подарены музею пражанами, некоторые отлиты заново, а кое-какие приобретены за рубежом.

● Житель Софии, кандидат медицинских наук Георгий Иконов уже более 30 лет увлекается бутылочной почтой. Ежегодно он бросает в море с кораблей, на которых плавает судовым врачом, сотни бутылок со своим адресом и просьбой к нашедшему бутылку написать отправителю. Иконов получает множество писем чуть ли не из всех приморских стран мира.

В 1982—1983 годах с танкера «Камчия», плававшего в Средиземном море, Иконов пустил несколько тысяч бутылок с письмами, призывающими сделать Средиземное море морем мира и дружбы народов трех континентов—Азии, Африки и Европы. Доктор получил многочисленные отклики из всех стран средиземноморского бассейна.

Иконов состоит членом нескольких клубов «Непуновой почты», которые имеются в крупнейших портах мира.

● Первое международное научное общество было основано в словацком городке Склене-Теплице. Это было созданное в 1786 году Общество горного дела. Оно объединило 147 членов из многих стран Европы и Америки. В его состав входили такие знаменитости, как Гете, Уатт, Лавуазье, от России — академик Паллас. Национальные научные общества к тому времени уже существовали во многих странах, но это было первым международным. К сожалению, просуществовало оно лишь до 1791 года, когда Европа была втянута в длительные войны и исчезли условия для работы такого международного союза ученых.



● В северной части Австралии находится крупный скальный массив Эйерс-Рок. Это выступающая из плоской равнины огромная красная скала (на фото вид скалы с воздуха), сложенная слоистым песчаником с вкраплениями мелких галек полевого шпата. Высота скалы—350 метров, периметр—10 километров. Это интересное геологическое образование возникло в результате выветривания, продолжавшегося несколько десятков миллионов лет.

По религиозным верованиям коренных жителей материка, это место является священным, а в некоторые его зоны доступ разрешен только женщинам. В прошлом году австралийское правительство признало эту местность и окружающий ее национальный парк Улуру заповедником, права на который принадлежат коренным австралийцам.

● В Падуанском университете (Италия) живет краснохвостый африканский попугай Алекс, которого этолог Ирен Паперберг научила за шесть лет основам общения с человеком. Попугай знает названия более полутора сотни предметов, умеет попросить любой предмет или отказаться от него. Умный попугай по-

стоянно увеличивает свой словесный запас.

Как рассказывает Ирен, метод обучения состоял в том, что попугая вначале показывали предмет и называли его. Птица довольно быстро запомнила названия. Чтобы научить попугая просить, два человека разыгрывали перед ним сценки: один просил какой-то из предметов, а другой вручал его. Затем учитель просил попугая назвать эту вещь, и если тот называл ее правильно, то получал ее.

Результат обучения, по-видимому, опровергает ходячее представление о том, что попугаи могут только повторять запомнившиеся слова, не понимая их смысла. Паперберг считает, что достигла успеха потому, что использовала предметы и игрушки, которые интересовали птицу, и в отличие от других ученых, экспериментировавших в этом направлении, никогда не награждала попугая пищей за правильные ответы на вопросы о несъедобных предметах.



СОКИ ОВОЩНЫЕ, ФРУКТОВЫЕ, ЯГОДНЫЕ

Почти не бывает дня, чтобы в адрес редакции не приходили письма с вопросами об очередном модном околomedicalном веянии, охватившем многочисленную, увы, армию любителей самолечения. Круг интересов необычайно широк: от чертежной аппаратуры для изготовления в домашних условиях «живой» и «мертвой» воды до перспектив лечения яблочным уксусом и морковным соком, нового «чудодейственного» способа дыхания, целесообразности прикладывания к телу медных пятак. Иногда даже встречаются упреки в адрес редакции — дескать, до сих пор не осветили на страницах журнала столь важное для медицинской науки открытие.

К сожалению, почти всегда приходится разочаровывать своих корреспондентов. Ученые и специалисты-практики не подтверждают большинства уникальных лечебных свойств, которые приписываются мопвой. И поэтому, несмотря на то, что ходящие по рукам самописные рекомендации часто содержат рациональное зерно, пользоваться ими очень рискованно. Ведь речь идет о воздействии на человеческий организм, имеющий глубоко индивидуальные различия, и общее для всех лечение «по инструкции» едва ли даст желаемый результат и приведет к выздоровлению. Решить вопрос о выборе того или иного метода борьбы с болезнью может, разумеется, лишь специалист — врач. Особенно в том случае, когда речь идет о какой-то новой и не полностью проверенной терапии. Об этом мы говорим практически во всех публикациях на медицинские темы, это же вынуждены повторить сейчас.

Предлагаемая статья опытного врача-диетолога посвящена использованию в лечебном питании плодово-ягодных и овощных соков, предостерегает от их неумеренного употребления и самолечения.

Кандидат медицинских наук М. ГУРВИЧ.

Яблочный, виноградный, томатный, брусничный... Будто ароматы ушедшего лета законсервированы в банках с разноцветными жидкостями — от золотисто-желтого до рубиново-красного. Специалисты науки о питании всегда считали, что натуральные соки плодов и ягод должны занимать в повседневном рационе человека видное место. Жаль только, что появляются соки у нас на столе не столь уж часто. Не балует нас пока торговля ни разнообразием, ни качеством. Консервировать же соки самим не у каждого есть возможности да и умение.

А ведь натуральные овощные, фруктовые и ягодные соки ценны не только тем, что, обладая разнообразной вкусовой гаммой, освежают и приятно утоляют жажду. Имеют они и целебное действие — причем не только лечебное, но и профилактическое.

Соки — важный источник витаминов, прежде всего С. Во многих соках, особенно полученных из плодов, имеющих желтый или оранжевый цвет, содержится значительное количество каротина (провитамина А). Есть здесь и витамин В₁, и витамин РР (никотиновая кислота) и многие другие. Поэтому регулярное употребление соков стимулирует процессы обмена веществ, повышает сопротивляемость к инфекциям, обеспечивает стойкость организма в стрессовых ситуациях.

Органические кислоты (яблочная, лимонная и другие), содержащиеся в соках, активизируют деятельность пищеварительных желез и тем самым способствуют усвоению организмом пищи. Улучшение насту-

пает и при целом ряде заболеваний, сопровождающихся пониженной желудочной кислотностью. Это объясняется тем, что органические кислоты отчасти компенсируют недостающую соляную кислоту желудочного сока.

Помимо витаминов и органических кислот, соки богаты минеральными веществами, включая микроэлементы. Соли калия, которых много в любом плодово-ягодном соке, выводят из организма лишнюю влагу. Вот почему врачи рекомендуют овощные и фруктовые соки тем, кто страдает заболеваниями сердечно-сосудистой системы и почек, сопровождающимися отеками. Соединения железа оказываются полезными при некоторых формах малокровия.

Клетчатка и пектиновые вещества (а их особенно много в мякоти плодов) улучшают перистальтику кишечника, помогают полному выведению из организма холестерина. Такие свойства соков позволяют рекомендовать их при атеросклерозе, а также при заболеваниях кишечника. Большинство соков оказывают послабляющее действие.

Натуральные соки, особенно те, в которые не добавлен сахар, малокалорийны. Поэтому они незаменимы в рационе тех, кому необходимо похудеть. Полезны соки и при инфекционных заболеваниях с повышенной температурой и снижением аппетита.

В последние годы проведены экспериментальные и клинические исследования, показавшие, что в пожилом возрасте, а также при целом ряде заболеваний — атеросклерозе, ишемической болезни сердца, ожирении — следует меньше употреб-

лять рафинированного сахара (сахарозы). Установлено, что его избыток в рационе способствует росту жировой ткани и повышению содержания в крови холестерина.

Углеводы соков состоят в основном из фруктозы и глюкозы и в меньшей мере — сахарозы. Например, в яблочном соке фруктозы в четыре раза больше, чем сахарозы, в вишневом — почти в 15 раз. Эти углеводы легко усваиваются организмом и благоприятно действуют на обмен веществ.

Соки необходимы не только больным людям, но и здоровым, и в первую очередь детям. Значение соков особенно возрастает зимой и весной, когда свежих овощей и фруктов в нашем меню становится меньше.

Важно отметить, что термическая обработка при промышленном изготовлении соков позволяет во многом сохранить их пищевую ценность. Однако максимальное количество биологически активных веществ (в первую очередь витаминов) содержится в свежеприготовленном сыром соке. Поэтому, если вы готовите соки в домашних условиях, то лучше это делать непосредственно перед их употреблением. Против такого «сыроедения», уверен, не будет возражать ни один врач-диетолог.

В последнее время чаще стали готовить так называемые купажируемые, то есть смешанные, соки, например, яблочно-морковный, яблочно-виноградный и другие. Они сочетают вкусовые и питательные достоинства различных плодов. Из фруктовых соков можно быстро приготовить массу всевозможных блюд — муссы, кисели, желе.

Что же мешает широкому потреблению соков? Увы, пока многое. Назовем лишь некоторые причины.

Очевидно, соки должны продаваться в более мелкой расфасовке (200—300 г), рассчитанной на однократное употребление, или по крайней мере на использование в течение дня. Небольшая бутылочка

или картонная упаковка, подобная той, что уже давно в ходу для молочных продуктов, — были бы очень удобны. 3-литровые банки с соком, которыми заставлены сейчас магазинные полки, уместны, пожалуй, лишь для общественного питания.

Этикетки соков должны стать не только красочными и привлекательными, но главным образом более информативными. Ведь многим, вероятно, интересно знать, из каких конкретно фруктов или ягод выработан этот сок — из массандровского винограда или же из алма-тинских яблок? К сожалению, соки зачастую остаются безликими, уступая во многом привлекательным винным бутылкам. Учитывая сокращение производства так называемых плодово-ягодных вин, было бы, видимо, разумно использовать освободившиеся бутылки для разлива соков — высококачественных, с яркими этикетками.

Необходимо указывать состав натурального сока по компонентам: витамины, минеральные вещества, микроэлементы. А может быть, и более подробно — содержание фруктозы, сахара и т. д. Покупатель таким образом получит возможность ориентироваться в товаре, который ему предлагают, и использовать продукт с большей для себя пользой. Этикетка должна стать подлинным «паспортом» натуральных соков, полученных из драгоценных даров природы — овощей, фруктов, ягод.

Итак, польза соков никем сомнению не подвергается. Но все же не стоит и переоценивать их целебную силу. Ведь соки — это в первую очередь пищевой продукт, их лечебное воздействие, разумеется, не столь сильно, как, к примеру, у той же лекарственной таблетки, да и к тому же не

В таблице — содержание важнейших витаминов в некоторых плодовых соках. (Данные взяты из Популярной медицинской энциклопедии, 1984 г.) В нижней строке — средняя суточная потребность организма человека в этих веществах (в мг).

Таблица

Соки	Витамины (в мг на 100 мл сока)				
	каротин (провитамин А)	В ₁ (тиамин)	В ₂ (рибофлавин)	С (аскорбиновая кислота)	РР (никотиновая кислота)
Абрикосовый	2,0	0,03	0,08	7,0	—
Апельсиновый	0,25	0,05	0,04	30—50	0,2
Вишневый	0,37—0,55	0,05	—	15,0	—
Гранатовый	—	—	—	5,0	—
Грушевый	0,08	0,05	0,1	5,0	0,25
Клюквенный	—	—	—	10,0	—
Лимонный	0,12—0,2	0,05	0,01	20—60	1,0
Мандариновый	0,3—0,6	0,07	0,02	20—40	—
Морковный	2—9,0	0,66	0,6	5—10,5	0,5—1,5
Персиковый	0,6	0,03	0,007	12—20,0	—
Сливовый	0,1	0,12	0,04	5,0	—
Томатный	2—3,3	0,12	0,2	40—50,0	0,3—1,0
Черносмородиновый	0,75—2,0	0,08	0,02	150—300,0	—
Яблочный	0,05—0,92	0,04	0,05	6,5—30,0	0,1—0,5
Суточная потребность взрослого человека	6,0	1,3—2,6	1,5—3,0	60—110	14—28

всегда сразу заметно. К сожалению, еще находится немало людей, которые наивно верят, что каким-то соком или их смесью можно излечить и язвенную болезнь желудка, и злокачественную опухоль, и малярию, и катаракту, и бесплодие, и десятки других недугов. В последнее время большой популярностью среди любителей самолечения стали пользоваться всевозможные рукописные издания. Для некоторых они стали чуть ли не настольными лечебными пособиями. Овощные соки считаются, согласно им, панацеей от всех болезней, причем рекомендуются в огромных количествах — до 3—4 литров в день.

Между тем хорошо известно, что чрезмерное употребление жидкости, в том числе и соков, может нанести здоровью вред. Возникает избыточная нагрузка на сердце, сосуды, почки. Это приводит к общей слабости, недомоганию.

Авторы указанных самописных книг выделяют из многообразия пищевых продуктов лишь свежие овощные соки. Остальные продукты, особенно животного происхождения, такие, как мясо, рыба, молоко, яйца, либо просто игнорируют, а в некоторых случаях даже вовсе исключают из рациона питания, отстаивая позиции вегетарианства.

Отношение врачей и нутриционистов (специалистов по вопросам питания) к таким ярким поборникам вегетарианства резко отрицательно. Строгая вегетарианская диета с точки зрения рационального питания неприемлема. Она не обеспечивает организм человека достаточным количеством полноценного белка, витамина В₁₂, кальция и некоторых других биологически активных веществ (соединения железа, кальция).

«Строгие» вегетарианцы ратуют за употребление исключительно сырых овощей, плодов и их соков еще и потому, что выступают против «современного способа питания обработанными на огне продуктами», так как огонь якобы уничтожает «жизненную силу» пищи.

Действительно, еще в древности считали, что существует особая «живая энергия», «жизненная сила», растения как бы аккумулируют световую энергию солнца. Даже в начале нынешнего столетия некоторые ученые полагали, что именно сырые овощи, фрукты, ягоды и соответственно свежие соки из них, помимо обычно измеряемых калорий, являются носителями гипотетической «живой» солнечной энергии. Такого мнения придерживался, например, швейцарский врач Бирхер-Бейнер. Он утверждал, будто бы солнечная энергия во всех растениях, во всех плодах переходит в особую электромагнитную энергию, которая при варке пищи полностью исчезает, но якобы передается организму человека, когда плоды употребляются в сыром виде. Именно эта совершенно необоснованная гипотеза и привела к заблуждению, что «вареная пища — мертвая пища».

С точки зрения современной науки теория аккумулируемой в растительных и некоторых других продуктах (сырые молоко,

яйца) «живой» солнечной энергии бездоказательна. Энергетическая ценность (калорийность) продуктов, подвергшихся кулинарной обработке, существенно не меняется. Это относится и к овощам, фруктам и сокам из них. Больше того, тушенная в масле морковь или, к примеру, отварная свекла входят в состав диетического питания. При некоторых заболеваниях желудка сырые овощи (те же морковь и свекла) противопоказаны. Разумеется, в свежих плодах биологически активных веществ, и прежде всего витаминов, гораздо больше, чем в вареных и пареных.

Вернемся к ходящим по рукам «руководствам». Чего стоят, например, высказывания о том, что три-четыре литра морковного сока в день «помогут приводить весь организм в нормальное состояние». Неудивительно, что у тех, кто следует таким советам, вместо ожидаемого улучшения самочувствия нарушается обмен веществ, а белки глаз и кожа желтеют, вызывая испуг родственников и недоумение окружающих. Камни и песок в желчном пузыре и почках предлагается лечить, выпивая смесь лимонного, огуречного, бурачного и морковного сока 3—4 раза в день по несколько стаканов. Выздоровление при этом, по мнению авторов, может наступить уже через несколько дней! Наконец, болезни характеризуются прямо-таки удивительными определениями. Так, «опухоль — это наросты, образующиеся вследствие отсутствия достаточного количества мучной пищи...». А склероз — болезнь, которая представляет «самое яркое доказательство разрушительного действия крахмалов и круп, употребляемых в качестве пищи для людей».

Подобные примеры можно найти едва ли не на каждой странице. Поэтому возникают большие сомнения, являются ли авторы этих пособий к самолечению именно теми, за кого себя выдают, — профессорами и докторами наук.

Уместно, на наш взгляд, сказать здесь и о широко распространенном в последнее время увлечении яблочным уксусом. Оно тоже не столь безобидно, как кажется на первый взгляд.

Винный, яблочный и другие уксусы издавна использовались в кулинарии для улучшения вкуса блюд. Активизируя аппетит, тем самым он способствует хорошему сокоотделению, помогает пищеварению. Используют уксус и при консервировании плодов и овощей. Но это вовсе не означает, что уксус — лечебное средство. Более того, при некоторых заболеваниях (хронический гастрит, язвенная болезнь) уксус, как и другие острые специи, следует исключить из рациона из-за возможного раздражающего воздействия на воспаленную слизистую оболочку желудка.

Конечно, весьма заманчиво за короткое время избавиться от любого недуга. Но уж если вы всерьез решили заняться «сокотерапией», то делать это надо, обязательно посоветовавшись с врачом-диетологом.

Подробнее о некоторых соках ● ХОЗЯЙКЕ НА ЗАМЕТКУ

Яблочный сок. Это, пожалуй, один из самых популярных у нас соков. Он имеет приятный кисло-сладкий вкус, хорошо утоляет жажду. В яблочном соке много нужных организму веществ. В первую очередь это витамин С, соли калия, магния, фосфора, железа; яблочная, лимонная и другие органические кислоты. Яблочный сок рекомендуется всем, но особенно полезен он детям и людям с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, малокровием, гастритом с пониженной кислотностью. Калорийность этого сока невелика.

Томатный сок, содержащий витамин С, каротин, витамины группы В, можно рекомендовать практически всем. Особенно полезен при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, запорах. Невысокая калорийность позволяет рекомендовать томатный сок людям с избыточным весом. Щавелевой кислоты и пуринов, способствующих нарушению солевого обмена и развитию подагры, в нем немного. Поэтому томатный сок не следует исключать из рациона людей, страдающих заболеваниями почек, а также суставов.

Виноградный сок является ценным питательным продуктом и тоже обладает лечебными свойствами. В нем содержатся легкоусвоя-

емые углеводы (глюкоза и фруктоза), органические кислоты (винная, яблочная), минеральные вещества (калий, кальций, железо, магний, марганец), витамин С и витамины группы В. Виноградный сок благотворно влияет на работу сердечной мышцы, водно-солевого обмена, оказывает послабляющее и мочегонное действие, полезен при некоторых заболеваниях почек, печени, легких.

Капустный сок отличается богатым содержанием витамина С и особенно U. Кстати, своим названием витамин U обязан благоприятному действию на процесс рубцевания язв (U—первая буква латинского слова «улькус» — язва). Еще Гиппократ считал капусту важнейшим овощем. Врачи нередко назначают капустный сок при комплексном лечении язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки.

Морковный сок ценен прежде всего каротином (провитамин А). Есть в нем и витамин С, витамины группы В, соли фосфора, калия, кобальта. Широко используется в лечебном питании при заболеваниях печени, почек, сердечно-сосудистой системы. Помогает в случае ухудшения зрения, связанного с недостатком в организме витамина А. Консервированный сок по содержанию полезных веществ почти не уступает свежему, полученному из моркови «прямо с грядки». Благодаря содержащимся в моркови солям кобальта и

железа полезен при малокровии.

Тыквенный сок тоже богат каротином, есть в нем и соли калия, железа, витамины группы В. Благодаря содержанию солей калия тыквенный сок полезен при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, почек. стакан свежего тыквенного сока в день рекомендуют тем, кто страдает отеками.

Свекольный сок отличается высоким содержанием сахара, органических кислот, минеральных солей (калия и магния), витаминов. Сахар и органические кислоты улучшают работу кишечника, оказывают послабляющее действие. Благодаря содержанию магния свекольный сок полезен при гипертонической болезни: расширяет сосуды, благотворно действует на центральную нервную систему.

Картофельный сок в некоторых случаях помогает при язвенной болезни. Нормализует работу кишечника. Готовится сок непосредственно перед употреблением. Сырой картофель очищают, пропускают через мясорубку и отжимают через 3—4 слоя марли. Лечение сочетается с обычной щадящей диетой.

Сок черники оказывает вяжущее действие и полезен при некоторых хронических заболеваниях кишечника. Закрепляющее действие черничного сока обусловлено большим количеством дубильных веществ, оказывающих к тому же противовоспалительное действие.

Промышленность выпускает и готовится выпускать все больше самых разнообразных соков.



МИР НАШЕМУ ОБЩЕМУ ДОМУ

Ирина РАДУНСКАЯ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь»
на ЭКСПО-85.

Официальный титул ЭКСПО-85 — международная выставка. Местом ее проведения был выбран город Цукуба, в 50 километрах от Токио. Организатор — Япония. Поэтому неудивительно, что она несет печать японского художественного вкуса, пропитана изяществом и артистизмом, свойственным почти всем японским празднествам.

По смыслу ЭКСПО-85 глубоко современна, по форме — явственно традиционна. Она так красочна, продуманна, символична, что ее можно сравнить с творением икебаны, составленным из цветов-павильонов. Каждый имеет свой девиз, свою тему, все вместе в целом передают замысел устроителей.

Идеалом икебаны является лаконичность. Икебана «немиогословна» — учит передавать мысль несколькими цветками, пользуясь сочетанием формы и цвета. Выставка включает экспозиции 47 стран, 37 международных организаций, 28 японских корпораций и главный, государственный павильон Японии. Но, пожалуй, это не много

для выставки, тема которой воистину необъятна.

ЭКСПО-85 призвана рассказать и действительно рассказывает о Человеке и его Мире — внутреннем и внешнем. О его психологическом состоянии. О сегодняшнем дне, порожденном днем вчерашним. О торжестве человечества над невежеством. О сожалениях, об утраченных иллюзиях, о потерянных драгоценных зернах счастья, выращенных в далекие времена естественного слияния с природой. И конечно же, большинство экспозиций ведет в будущее — тут и наивность, и мечта, и дерзновение, тут и немало самодовольства, а иногда и преувеличенной надежды на всемогущество человека.

С чем ни сравнивай ЭКСПО-85, это прежде всего особый вид искусства, особое явление культуры, особый способ раздумий о жизни. Это выставка-размышление. Человек и Природа... Космос и Будущее человека... Драма ошеломляющего натиска науки на психологически не подготовленный к этому мозг. Неподготовленный, хотя

ГОЛОВОЛОМКА-«ВОСЬМЕРКА»

От головоломок Эрнэ Рубика получают удовольствие и взрослые и дети.

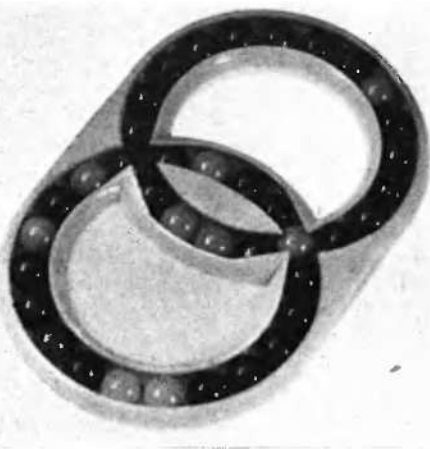
Всем известен его знаменитый кубик, лицензию на изготовление которого приоб-

рели около сорока стран мира, змея Рубика, «восьмерка» и другие головоломки. Кубиков, к примеру, в настоящее время в мире выпущено уже 100 миллионов штук.

Ленинградское оптико-механическое объединение (ЛОМО) приступило к выпуску головоломок-«восьмерок». Два пересекающихся неразъемных кольца содержат 38 шариков четырех цветов. Шарик можно перемещать по кругу или перегонять их с одного круга на другой. Требуется расположить шарики так, чтобы на каждом из колец были собраны шарики двух цветов и ни один из них не прерывался шариками другого цвета.

Цена игрушки-«восьмерки» — 2 руб. 50 коп.

Е. ИВАНОВ, г. Ленинград.





именно мозг является творцом науки и техники. Человечество фонтанирует все более мощными идеями, не всегда помня об ответственности, связанной с осуществлением этих идей. Ведь овестьственные замыслы самым непосредственным образом меняют жизнь человечества и существование окружающей среды.

Разноязыкое повествование ЭКСПО-85 — это эпическое сказание о судьбе человечества, корнями уходящей в прошлое, пронизанной проблемами настоящего, неизбежно уходящей в будущее, оно побуждает посетителя задуматься о будущем. Это одновременно и Мечта и Драма, Намерение и Результат. Это повествование о Человеке и его Доме. Девиз выставки — Наука и Техника для Человека и его Дома.

Что же сулит грядущее человеку в его маленькой крепости, в его жилище, что готовит ему будущее для дома, для семьи?

Павильон «Фуёо»: «фантазия 2001 года». Театрализованная сказка, представление актеров-роботов, которое подготовили 58 японских фирм.

Посетителей доброжелательно приветствует робот Мирэй — гид в стране роботов. Мирэй беседует с посетителями и рассказывает о том, как складывается день семейства роботов. А вот и они — плывут по комнате, словно танцоры ансамбля «Березка». Матрешки, гномы, странные зверюшки. Суется, но не сталкиваясь друг с другом, обгибая углы и препятствия, они тщательно готовят помещение для приема гостей — чистят пол, сметают пыль и время от времени подсоединяются к электрической розетке — набираются сил.

Наконец, помещение убрано, приведено в порядок, появляется самый большой в семействе робот (и пока самый большой в мире из подобного класса роботов). Он приглашает всех на театральное представление. Посетители переходят в другой зал. Здесь огромная эстрада. Звучит музыка. Занавес раскрывается. Двое роботов исполняют любовный дуэт: они рассказывают, как встретились впервые и как полюбили друг друга. Потом темпераментно и бескомпромиссно роботы «режутся» в футбол. Время от времени один из роботов подходит к детям-посетителям и оживленно беседует с ними. Огромный крылатый робот готовится к полету в космос в сопровождении робота Бэби.

Театральное представление длится 25 минут. В нем участвуют полсотни роботов. В зале — около тысячи человек.

Так в этом павильоне демонстрируются возможности будущих помощников человека. Посетители видят, как могут быть полезны такие помощники в повседневной жизни. Ведь они способны выполнять команды, подаваемые голосом, могут бережно и весело играть с детьми, могут даже защитить их.

При этом они обладают высоким машинным интеллектом. Выполняя задание, полученное от человека, самостоятельно избегают препятствия. Они выполняют многие рутинные обязанности домохозяйки, без

подсказки идут к электрическим розеткам, когда иссякают их аккумуляторы. Некоторые из этих роботов приводятся в действие двигателями внутреннего сгорания, работающими на спирту и практически не загрязняющими воздух.

В финале представления — парад: роботы прощаются со зрителями и назначают им встречу в 2001 году.

Как тут не вспомнить предков этих сегодняшних милых роботов — «черепах», «мышей», которые так поражали нас на заре кибернетики, над которыми морщили лбы солидные ученые во многих научных лабораториях, прокладывая несколько десятилетий тому назад первые тропинки в мир роботов.

Теперь мир роботов стал реальностью. Об этом очень убедительно рассказывают многочисленные экспозиции выставки. Они ведут рассказ на деловом уровне, повествуют о серьезных вещах. Тема та же — Человек и его Жилище, но уже не в смысле окружающего его четырех стен. Теперь перед нами иное — Человек и огромный окружающий Мир. Природа и заводы, Космос и Вселенная. И тут повествование вступает в новую фазу. От сказки, от фантазий оно переходит к проблемам. И одна из самых важных — проблема создания умных, «интеллигентных» роботов, проблема передачи им самых трудных физических и умственных задач, проблема проникновения роботов в мир человека и человека в мир роботов.

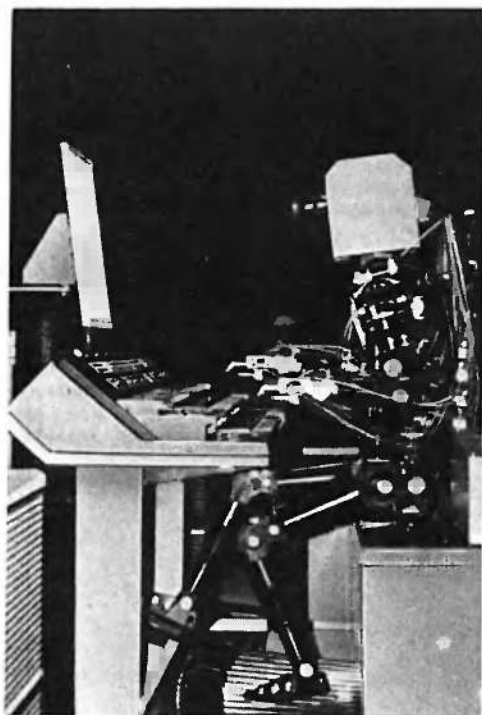
Здесь нет сказок. Перед нами реальность, уходящая в будущее. Экспозицию главного японского государственного павильона открывают три робота, созданные под руководством одного из ведущих специалистов в области робототехники профессора Исио Като.

Робот-музыкант. Робот, шагающий на двух ногах. Робот, поднимающийся по лестнице на четырех ногах.

Это не игрушки прошлого, не куклы, движущие руками, пока скрытый внутри рояля механизм порождает заранее запрограммированную музыку, не шагающие роботы с выставок технического творчества детей.

Это шедевры современной техники, им не нужен внешний облик человека. Вся их механика на виду: шарниры — суставы, приводы — мышцы. Но их электронный интеллект скрыт внутри микросхем подобно тому, как наш интеллект скрыт в глубинах мозга.

Вдруг из толпы раздается детский голос. Переводчик объясняет: мальчик попросил сыграть арабеску. Робот наклоняет голову чуть ближе к нотам, секунду всматривается в них, его руки ложатся на клавиатуру электронного органа. Его пальцы бегло и четко ударяют по клавишам, ноги в нужное время нажимают на педали. Я вглядываюсь в небывалого исполнителя. Я знаю



Робот-музыкант.

ских в смысле числа и места расположения) не лишит свободы действия.

Он изящен, этот робот-музыкант, загадочен, и движения его обманчиво полны чувств! Его электронный глаз читает ноты, его рука поднимается и переворачивает нотные страницы. Он делает все, что доступно музыканту, за исключением глубоких нюансов, не записанных нотными знаками, тех нюансов, которые порождены опытом человека, его трактовкой, его темпераментом.

Чтобы не впасть в мистическую восторженность, вспоминаю несколько сухих технических данных этого уникального творения человеческих рук. Робот весит 90 килограммов, его высота 1 метр 80 сантиметров. Для того, чтобы он мог действовать как человек-музыкант, он содержит полсотни узлов, воспроизводящих функции человеческого тела. Его пальцы могут нажимать на клавиши электронного органа по крайней мере 50 раз в секунду. Он может исполнять любое произведение — от Баха до музыки битлзов. Все, что ему для этого нужно, — это ноты, обычные ноты без каких-либо специальных добавлений.

Робот-музыкант был построен в 1984 году в университете Васеда в Токио на факультете физики и техники. Участники работы рассказывали, что большую проблему составила разработка управляющей системы музыканта. Так как он имеет 50 суставов в обеих руках и ногах, то нуждается в 50 отдельных приводах. Это много сложнее, чем то, что делалось до сих пор для других роботов. Для того, чтобы управляющая система справилась со столь сложной задачей, была тщательно продумана иерархическая система управляющих компьютеров. Одна часть системы вырабатывает команды движения пальцев рук и ног на основании данных, вводимых посредством музыкальных знаков. Они передаются пятидесяти компьютерам (по одному на каждый сустав), которые управляют соответствующими приводами. Это однокристалльные микрокомпьютеры. Электроника каждого из них сосредоточена на отдельном небольшом кристалле — чипе, изготовленном специальным роботом без непосредственного участия человека. Другая часть управляющей системы ведет согласованием движений левой и правой половины тела робота. Они соединены с главным компьютером с помощью волоконных световодов. Робот снабжен звуковой подсистемой — она реализует общение между роботом и человеком. Он воспринимает звуки японской речи, использует систему распознавания речи, и отвечает осмысленными фразами, создаваемыми компьютером, управляющим синтезатором речи.

Слушая и наблюдая игру робота-музыканта, размышляя над увиденным, понимаешь, что цель этого эксперимента, конечно же, не в том, чтобы подарить людям XX века новую игрушку. Перед нами впе-

эту музыку, я играла ее сама. И давнее ощущение, вернее, память, автоматическая память, которая складывается у музыканта, когда он разучивает музыкальное произведение, создает во мне состояние соучастия. Я ясно вспоминаю, где нужно сделать легато, где надо убыстрить темп, где я должна была нажать педаль — левую или правую. И все это из недр моей памяти, моей автоматической памяти переключается с тем, что я вижу в действиях этого робота. Пальцы его безошибочно находят нужные ноты, локти двигаются ровно столько, сколько требуют правила пианистической школы, ноги в нужные моменты тонируют звук при помощи педалей... Странное ощущение владеет мною — я не вижу в исполнителе неодушевленный механизм. Да он и объективно, пожалуй, не похож на него. Скорее он похож на средневекового рыцаря, закovanного в латы с ног до головы. Да, до головы, потому что телевизионная камера для чтения нот — подобие шлема с забралом. Робот, словно рыцарь, закончивший бой и севший за орган, чтобы сыграть для дамы сердца серенаду...

Я думаю, профессор Като вовсе не добивался этого сходства. Просто боевые доспехи для воинов конструировались так, чтобы закрыть уязвимые места тела, но не помешать подвижности суставов. Та же задача, в сущности, стояла перед конструкторами «музыканта»: надо было прикрыть приводы, проволочные тяги, но колени, голеностопные суставы, локти, суставы пальцев (здесь полное подобие челове-

чатляющая демонстрация возможностей робототехники. Подобная система способна управлять сложнейшими системами, воспринимая печатные инструкции и сигналы, информирующие о ходе управляемого процесса. Робот-музыкант, как и шахматная программа, является для ученых лишь поводом для разработки все более совершенных программ. Идеи, возникшие при создании таких программ, затем воплощаются в решениях многообразных задач науки и техники. Отрабатывая сложную программу для робота-шахматиста и устраивая международные матчи шахматных программ, кибернетики вовсе не стремятся свергнуть с трона чемпионов мира. Итогом таких соревнований является очередное совершенствование программ, способных не только играть в шахматы, но (и это главное) управлять гибкими автоматическими системами, способными самостоятельно принимать решение в сложных ситуациях, например, при поломке инструмента, при выявлении скрытого дефекта в заготовке, и самостоятельно осуществлять принятое решение. Только такие автоматические помощники смогут заменить человека там, где требуется большое физическое и интеллектуальное напряжение, избавят людей от опасной и вредной работы.

Большой желтый робот-тяжеловес по имени Фанук японской фирмы «Фьюджицу» поднимает штангу в 200 килограммов! У него две руки, и это позволяет ему сохранять баланс при такой нагрузке и превосходить этим одноруким роботом — те пока могут поднять до 80 килограммов. А еще он способен удивительно ловко собирать из разложенных перед ним деталей свои миниатюрные копии. Не прообраз ли это будущих роботов-космонавтов, которые, высадившись на незнакомой планете, смогут населить ее своими двойниками, построить заводы, дома, подготовить новый дом для человека?

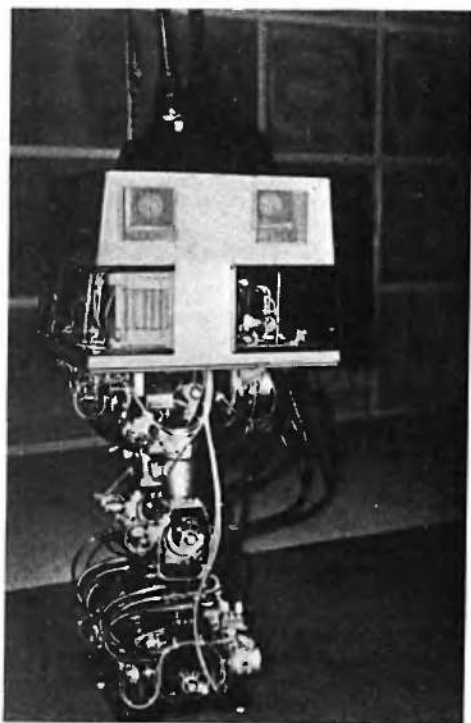
Впрочем, и на земле есть масса дел для умных машин. Все понимают: на современном этапе НТР есть производства — химические, энергетические, — где человеку быть очень утомительно, вредно и даже опасно. Не готовит ли к такому роду деятельности своих роботов профессор Като? И не пересядет ли робот-музыкант, потешив многомиллионную армию посетителей ЭКСПО-85, за пульт, управляющий сложным технологическим процессом?

Главное найдено — робот понимает человеческую речь и умеет читать символы. Для этого у него есть телевизионная камера с системой сканирования. Она способна читать музыкальную запись. Это одна из сложных систем распознавания образов, в данном случае нот. Робот прочитывает нотную запись, заносит ее в свою память. В то же самое время программа рас-

познавания анализирует содержание нотной записи. Теперь блок памяти фиксирует содержание нотной записи, ее особенности — ключ произведения, тональность, усиление и ослабление звука и другие. Тогда вступает в действие программа, перерабатывающая полученную информацию в последовательность команд, на основе которых все 50 микрокомпьютеров управляют всеми сочленениями, образующими руки робота и его пальцы, а также его ноги. После того как записана вся пьеса, производятся исправление, коррекция, дополнительные действия по исправлению ошибок. Компьютер контролирует, соответствуют ли результаты анализа той нотной записи, которую «прочитал» робот. Если он обнаруживает ошибки, они немедленно подвергаются исправлению. И все это так быстро, что слушатель не успевает зевнуть или изучить программу концерта.

Читатель вправе сказать, что робот-музыкант, как всякий специалист, не может выполнять другие задачи. Это так, он не способен поднимать тяжести. Но стоит сменить программу, заложенную в памяти его компьютера, и гибкие пальцы робота готовы выполнять любую сложную и точную работу. Заложена в него программа конкретна, его конструкция весьма универсальна.

За спиной у робота-концертанта прогуливаются два не менее интересных творения профессора Като — двуногий и четвероногий роботы. Второй напоминает гигантское насекомое, которое, походив по земле, решило взобраться по лестнице и делает



Робот, передвигающийся на двух ногах.

это осторожно, но безошибочно. Двухногий же робот чем-то напоминает хоть и странного, но человека. Он идет очень медленно, и, наблюдая его, понимаешь, как счастлив человек, которого природа одарила бездумной способностью к движению. Как легко мы ходим, бегаем, перескакиваем через препятствия, играем в волейбол, не боясь потерять равновесие, не думая о том, какие мышцы включать, какие выключать, как сохранить положение центра тяжести. Природа снабдила нас вестибулярным аппаратом, указывающим направление силы тяжести. Эти сигналы поступают в мозг. В мозг поступают и сигналы от мышц, указывающие, сколь напряжена та или иная мышца. Но мы не осознаем, какие процессы происходят в нашем мозгу, когда мы ходим. Насколько это сложная проблема, понимаешь, наблюдая, как осторожно, по-своему удерживая равновесие, ставит ноги этот робот, оперативно выравнивая свое положение так, чтобы его центр тяжести не вышел за пределы площади опоры. Робот тоже снабжен подобием вестибулярного аппарата, определяющего направление силы тяжести. В нем имеются и датчики, указывающие, в каком направлении начал наклоняться его корпус. Создатель робота точно знает, что следует предпринять, чтобы начало наклона не перешло в падение. Это знание воплощено в программе, заложенной в главном компьютере.

Если робот получил задание поднять тяжелый предмет и перенести его в определенное место, то такое задание должно быть дано в голосовой форме или через клавиатуру, которой снабжен робот. Этим ограничивается задача оператора. Робот без его помощи и без специальных дополнительных команд приступит к действию. По мере того, как он будет поднимать груз, программа поддержания равновесия, введенная в него при его изготовлении, заставит его корпус отклоняться в противоположную сторону так, чтобы центр тяжести системы «робот плюс груз» не выходил за пределы площади его опоры. Эта же программа будет обеспечивать равновесие во время ходьбы, когда робот переносит свой вес (и вес груза) с одной ноги на другую.

Задача поддержания равновесия сильно упрощается для четырехногого робота, который во время ходьбы постоянно опирается на какие-нибудь три ноги из четырех. Следя за движениями четвероногого робота, я вспомнила об одной любопытной работе, проводимой в Цукубе. Цукуба, «японская фабрика идей», или «город умов», как называют иногда в печати этот городок, подобен нашим академгородкам. Кстати, в Японии мне говорили, что он действительно создан по примеру наших прославленных городов науки. От Цукубы ждут рождения оригинальных японских научных идей, в чем страна и сейчас несколько отстает.

В мой прошлый приезд в Японию академик Хидеки Юкава, первый японский Но-

белевский лауреат, физик-теоретик, иностранный член АН СССР, сетовал, что его страна слишком увлекается закупкой иностранных патентов и лицензий и обращает мало внимания на выдвижение собственных научных идей. Он очень интересовался тем, как стимулируется творческое начало у нашей молодежи, и выражал надежду на сотрудничество наших стран.

Цукуба — один из первых опытов Японии по созданию особых условий для работы ученых. К 1990 году будут сооружены еще 14 подобных городков. Сейчас в Цукубе уже получен ряд интересных результатов, проведено много интересных экспериментов. В одном из институтов трудится группа, которая под руководством Сусуну Тахи конструирует «собаку-поводыря». Правда, с 1977 года эта собака уже съела значительную сумму денег, многому научилась, но еще не способна взбираться по лестнице. Впрочем, любители собак знают, сколь не просто научить ходьбе по лестнице собаку, выросшую на первом этаже, хотя щенки овладевают этим умением без усилий, если им приходится делать это с раннего возраста.

...Чарующа дорога в Цукубу. Одинокое дерево в поле... Изящный абрис небольшого, словно зеленое облако, леса... Озеро с камышовыми берегами... И сакура, сакура, сакура, дивная апрельская греза, обещание грядущего счастья... Слово одушевились полотна прославленных живописцев, создававших пейзажи Страны Восходящего Солнца. Слова здесь бессильны. Японские пейзажи надо видеть. Они — словно прелюдия к выставке: вот как красива может быть природа, если она служит человеку, заботящемуся о ней, думающему над тем, чтобы сочетать красоту и пользу, чтобы, заставляя природу служить себе, охранить ее от напастей второй природы — техники.

Трудно в небольшом очерке рассказать обо всех экспозициях, где демонстрируются достижения, новые методы, идеи, применяемые японскими специалистами в сельском хозяйстве. Но невозможно не упомянуть о методе, который дает огромный рост урожайности на небольших площадях. Вероятно, самая первая весть, которая облетела мир об ЭКСПО-85, была весть о неслыханном помидорном дереве, на котором помидоров больше, чем вишен на нашей прославленной владимирской вишне в пору зрелости. Чудо — результат подбора питательной среды и оптимальных условий гидропоники. Помидорное дерево потрясло меня, хотя я уже видела его по телевидению в Москве. Здесь же, рядом с ним, располагается огуречная шпалера, имеющая один общий корень.

В 1970 году в Японии были открыты центр биологических систем производства, лаборатория гидропоники и исследовательская

Гидропонное «огуречное дерево».

ферма. С 1971 года функционирует компания, производящая оборудование средств гидропоники, продающая его, снабжающая своих клиентов инструкциями, соответствующими химическими продуктами.

Этот метод распространен на многие сельскохозяйственные культуры — арбузы, салат, огурцы, цветы. Небольшие площади и колоссальные урожаи в течение всего года. От единичного ствола методом гидропоники получают 12 000 томатов, 3300 огурцов, 90 арбузов. И так — три раза в год.

Для Японии значение этих работ особенно важно — здесь мало свободной земли, промышленные предприятия занимают все большие и большие пространства. Когда едешь на скоростном экспрессе от Токио к Киото и Осаке, видишь, как трудно уцелеть небольшим рисовым полям, тесным со всех сторон предприятиями «Сони», «Ниссон», «Мицубиси» и другими гигантами индустрии, как мало места индустрия машин оставляет индустрии сельскохозяйственных продуктов. И тем не менее в начале апреля я видела на прилавках магазинов в изобилии свежие овощи и фрукты. Не привозные, свои.



...Очень добр и тепел по своей сути советский павильон. Его тема — тоже человек и его окружение, но акцент сделан на сохранении здоровья, благополучия людей. Недаром так много в нем материалов о наших прославленных врачах — Федорове и Илизарове, об их «Фабриках здоровья» в Москве и Кургане. Интересен стенд, посвященный созданию и применениям композиционных материалов на основе углеродных нитей. На примерах показано, как применяются эти материалы, — они служат для изготовления искусственных органов тела. В травматологии из такой ткани делают простыни, в которые заворачивают обожженных, и даже самые тяжелые из них быстро поправляются.

Мне приятно было видеть портреты лидеров советской науки — академиков Александрова, Велихова, Басова, Прохорова, всех тех, кто направляет курс и определяет цели советских научных исследований.

В нашем павильоне есть модель советской установки для исследования путей овладения термоядерной энергией «Токамак», общепризнанной надежды на избавление человечества от энергетического кризиса. Есть и модели орбитальной станции «Салют-6», космических кораблей «Союз», «Прогресс». И энергетика будущего и покорение космоса — все это в нашей стране для человека, для его дома, большого и малого.

И для его дома — красота, которую олицетворяет художественная экспозиция уральских самоцветов, янтаря и нефрита, хохломы и жостовских подносов. Тут же,

на глазах у посетителей, мастера этих прославленных русских промыслов выполняют свою работу, демонстрируя мастерство и не скрывая секретов производства.

В Токио я взяла интервью у одного из устроителей выставки, президента Японского национального института научных усовершенствований господина Симокобэ. Сфера интересов этого института обширна: он направляет развитие науки, учитывая запросы XXI столетия, осуществляет международные связи, ведет будущим развитием энергетики, экономики, региональной политики, состоянием окружающей среды. Президент сказал, что одним из первых посетил наш павильон и очарован им. Он также рассказал, что устроители предложили всем участникам выставки разработать три темы — Человек, Жилище, Среда. Эти три темы были разбиты на 9 подтем для облегчения задачи.

— Каждая страна выполнила экспозицию по одной подтеме, — сказал он, — а СССР — единственная страна, которая охватила все девять подтем. Это очень серьезный подход к делу. — И добавил: — Экспозиция СССР на ЭКСПО-85 полностью соответствует выбранному девизу: «Мир дому твоему».

Американская экспозиция деловита, даже академична и, пожалуй, излишне суха. Авторы показали свою историю развития компьютеров — от первых образцов на вакуумных лампах, через транзисторы к се-

годняшним интегральным схемам. Интересно, но однообразно, безлико и как-то блекло на фоне ЭКСПО-85, этого праздника мысли и воображения, фантазии и сказки. При этом авторы экспозиции пытались создать впечатление, что весь прогресс в области электроники достигнут работами американских ученых. Впрочем, непредвзятый посетитель, побывавший в японских павильонах, в павильонах Советского Союза и других промышленно развитых стран, может определить тенденциозность такой трактовки истории развития науки.

...Уезжая из Цукубы и глядя в окно поезда, я была почему-то настроена менее оптимистично, чем на пути в Цукубу. Правда, тогда было прекрасное солнечное утро, а на обратном пути лил дождь, дуп сильный холодный ветер. Я с благодарностью ощущала тепло шерстяного свитера, который снял с себя, чтобы я согрелась, мой японский друг, переводчик одной из моих книг, с которым мы вместе ездили на ЭКСПО-85. Но почему-то в голову лезли мрачные мысли — вспомнилась читанная где-то то ли была, то ли небыла, что места возле Цукубы во время второй мировой войны были овеяны зловещими слухами. Будто бы именно здесь, на тогда безлюдном пустыре, тренировались юные японцы в страшном ремесле. Здесь готовили камикадзе, учили бездумно разрушать, жертвуя своей жизнью.

Как хочется, чтобы больше никогда не возникали подобные идеи. Не нужны они нашему Общему Дому. Наше общее дело — созидать идеи, укрепляющие мир на Земле, цементирующие нашу дружбу. У таких близких соседей, какими являются СССР и Япония, должны быть прочные добрососедские отношения. Отношения дружбы и взаимопонимания. Только так можно выжить в сегодняшнем мире, где то и дело вспыхивают искры вражды, пожары войны.

И я вспомнила, как утром в Цукубе пришел ко мне в гостиницу молодой японский физик. Он держал в руках мою книгу «Безумные идеи» (о наиболее дерзких идеях современной науки и об их творцах), которая переиздавалась в Японии десять раз, и вот оказывается, что она все еще интересует новое поколение молодых японцев. Масахиро Миякава из Института комплексного исследования электронной техники в Цукубе прекрасно говорил по-русски. И это неудивительно. Он несколько лет стажировался в нашем новосибирском Академгородке. Миякава познакомил меня со своими коллегами из сектора инженерной математики. Все это совсем молодые люди. Трое из них тоже говорили по-русски — они стажировались в нашей стране. Заведующему сектором И. Отсу тридцать восемь лет. Он разрабатывает теорию распознавания образов вместе с совсем молодым коллегой Н. Асо. Иро

На цветной вилладне (сверху вниз):

«Помидорное дерево», растущее на гидропонике. Один корень дает жизнь примерно 10—12 тысячам плодов. Свет поступает к листьям через специальные фильтры, пропускающие только те лучи спектра, которые нужны для эффертивного фотосинтеза. Компьютер следит за уровнем и составом питательного раствора, а таймер за жизнедеятельностью растения и в нужные моменты вводит строго рассчитанное количество необходимых веществ.

Робот-тяжеловес «Фануи Мэн» поднимает штангу массой до 200 килограммов. Сам же он весит 25 тонн.

Это тоже роботы, антеры «театра роботов», участники представления под названием «Земля — голубая сверхающая планета нашей галактики».

Внизу — общий вид территории выставки. Она занимает площадь в 102 гектара. Рассчитывают, что с середины марта, когда ЭКСПО-85 открылась, до ее закрытия, намеченного на середину сентября, выставку должно посетить около двадцати миллионов человек. За двадцать лет у подножия горы Цукуба в 60 километрах от Токио вырос «город науки» с населением в 130 тысяч человек (12 тысяч из них заняты в научных институтах и лабораториях). Город Цукуба стал хозяином всемирной выставки — третьей по счету из проходивших в Японии.

Ихара год работал в Киеве в институте имени Глушкова, а теперь занимается математической статистикой. Сам Миякава работает над созданием таблиц решений трехзначной логики. Вся группа трудится над решением сложных проблем, связанных с ЭВМ пятого поколения, — они показали мне телефильм о созданном ими одностороннем роботе. Я спросила ученых: от чего они отталкиваются в своих исследованиях?

— Мы пытаемся использовать все пути, — сказал И. Отсу. — Конечно, и у нас пока нет полноценной теории мышления, поэтому мы используем комплексный подход: опираемся на бионику, строим разнообразные модели роботов, имитирующие различные функции, создаем математические модели механизмов и машин. В подходе к проблеме создания искусственного интеллекта с советскими коллегами у нас много общего, мы многому у них учимся. И, конечно же, хотим продолжать дружеское сотрудничество.

Об этом мечтал и их учитель — Нобелевский лауреат Хидеки Юкава. Его мечта сбывается, наши страны все больше сотрудничают в самом благородном деле — в создании идей, направленных на благо людей, на укрепление мира, на обеспечение таких условий жизни, при которых человек был бы счастлив и мог проявить все заложенные в него природой творческие способности.

В сегодняшние суровые времена, когда то и дело задувают ветры холодной, да и не только холодной войны, так важна и знаменательна добрая воля, которую проявила наша ближайшая соседка Япония, создав и подарив миру изысканную икебану ЭКСПО-85 с девизом, который можно истолковать однозначно — «Будем все вместе добиваться мира в нашем Общем Доме».

Цукуба (Япония).



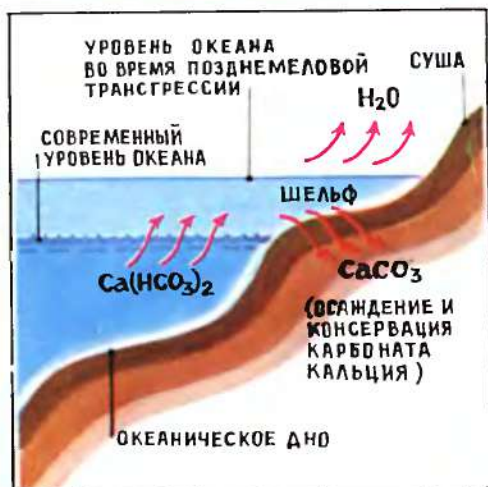


«НАСОС» В ОКЕАНЕ

(см. статью на стр. 44)

Во время одного из последних рейсов (9-й рейс, 1984 год) советские океанологи на научно-исследовательском судне «Академик Мстислав Келдыш», выполняя обширную программу исследований, много внимания уделили изучению гайотов — подводных гор в Тихом океане. Был открыт неизвестный ранее гайот, который получил название ИОАН (Институт океанологии АН СССР). Для исследовательских работ с борта судна не раз уходил на большую глубину обитаемый подводный аппарат «Пайсис».

Научно-исследовательское судно «Академик Мстислав Келдыш» во время своего 9-го рейса.



На схеме показано, как в поздне меловом времени и в кембрии мог происходить перенос карбоната кальция из океана в мелководные моря засушливой зоны.

Гайоты образовались в результате гибели коралловых атоллов и их погружения при раздвижении океанского дна. На схеме: 1 — вулканический остров; 2 — атолл до поздне мелового времени; 3 — гайот после поздне мелового времени.





Палуба судна «Академик Мстислав Келдыш». Подводный аппарат «Пайсис» готовится к спуску.

◀ На вершине гайота ЮАН. Снимок сделан с подводного аппарата «Пайсис».

«Пайсис» достиг дна. Его командир Е. С. Черняев ведет наблюдения с помощью цветного подводного телевидения.





ВЕНЕРИНЫ БАШМАЧКИ В САДУ

Любитель-садовод и цветовод А. С. Мещеряков (по профессии архитектор) много лет работает с некоторыми нашими природными орхидеями. Это не просто увлечение, а настоящая серьезная работа с несколькими видами орхидей, сохранение, размножение и изучение которых является ее целью.

А. МЕЩЕРЯКОВ, действительный член Московского общества испытателей природы.

Необычайно красивы лесные лужайки во время цветения венериных башмачков. Яркая зелень крупных листьев, большие, долго не вянувшие цветки, оригинальные по форме и окраске... Один из нижних лепестков имеет своеобразную вздутую форму, несколько напоминающую изящную туфельку, отсюда и латинское название растения *Cypripedium* — башмачок Киприды (Венеры). Увы, эти прекрасные растения из семейства орхидных стали редкостью, они исчезли из многих мест обитания и внесены в «Красную книгу СССР». Цветок гибнет при рубках леса, выпасе скота, его уничтожают, несмотря на запрет, туристы и местные жители.

А ведь еще 20—30 лет тому назад их было достаточно много. В то время, когда еще не было законов об охране природы, действующих сегодня, раздавались призывы ботаников и любителей о введении в культуру наших диких орхидей с оговоркой: брать из природы по несколько экземпляров, и только там, где их много.

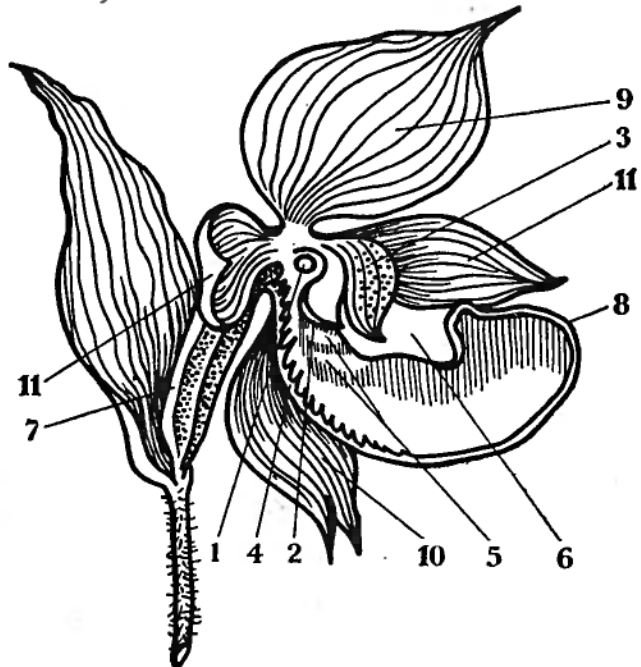
Сегодня, когда многие орхидеи попали в Красные книги СССР и союзных республик, уже никто не бу-

дет призывать к их выкапыванию и введению в культуру. Сейчас это строго запрещено.

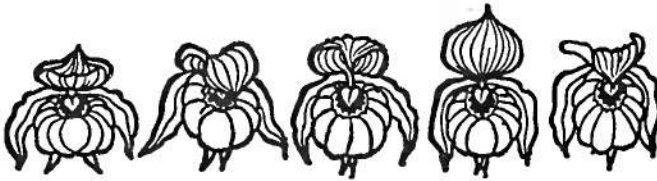
В своем саду я стараюсь сохранить, поддержать и размножить те орхидеи, которые были привезены или присланы друзьями из разных мест в конце 60-х годов. И вот уже много лет я работаю с этими растениями. Хорошо прижились все четыре вида башмачков, произрастающие в нашей стране, — башмачки настоящий, крупноцветный, пятнистый и Ятабе. У первых двух ви-

дов в природе существует много разновидностей и гибридов. Некоторые из них настолько распространены

Схема строения цветка венерины башмачка: 1 — пыльник (поллиний); 2 — рыльце; 3 — щиток (стаминодий); 4 — бахромчатый нарост для привлечения насекомых; 5 — «сплюснутые окошники»; 6 — входное отверстие с вогнутыми внутрь краями; 7 — семенная коробочка; 8 — губа; 9 — верхний лепесток («парус»), прикрывающий вход в губу; 10 — нижний двоянный лепесток; 11 — боковой лепесток.



Венерины башмачки в саду цветовода-любителя А. С. Мещерякова. Слева — башмачки настоящий и крупноцветный, справа — пятнистый и Ятабе.



и постоянны по форме и окраске цветков, что у ботаников до сих пор нет единого мнения: причислить ли их к самостоятельным видам или условно пока считать разновидностями и естественными гибридами. Один из гибридов башмачков настоящего и крупноцветного получил самостоятельное название — башмачок вздутый. На Сахалине и Южных Курилах встречается еще башмачок особенный, основной ареал которого находится в Японии. Обе эти разновидности много лет благополучно растут у меня на участке.

В географическом отношении башмачки распространены в нашей стране от южных границ до лесотундры и от западных границ до Приморского края и Сахалина. Исключение — башмачок Ятабе, растет он только на Камчатке и в северной части Курил. По форме и сочной восковой фактуре цветка он более всех других похож на тропические башмачки.

Башмачки настоящий и крупноцветный различаются между собой только

формой и раскраской цветка; растут они кустом, и каждый побег имеет 3—5 листьев. У башмачков пятилистного и Ятабе от корневища отходят одиночные побеги только с двумя листьями и одним цветком. Мне ни разу не удалось увидеть у них сдвоенных цветков на одном цветоносе, как это часто встречается у первых двух.

Очень интересно отметить заметные различия в форме и нюансах раскраски цветков на разных растениях одного вида. Можно сказать, что каждый цветок имеет свое неповторимое «лицо». Такое явление встречается не только у башмачков, но и у многих других наших орхидей.

По моим наблюдениям, открытое солнце в течение всего дня угнетает растения, цветки выгорают, задирают свои «мордочки» вверх, листья из темно-изумрудных становятся светло-желто-зелеными. Лучшее освещение открытым солнцем — утреннее с последующим уходом растений в тень под крону деревьев, где они получают проце-

Какие они все разные, эти башмачки! Некоторые вариации формы цветка в пределах одного вида — венериного башмачка крупноцветного.

женный сквозь листву солнечный свет, играющий «зайчиками» на листьях орхидей.

Корни башмачков не растут вглубь, а разрастаются в стороны в пятнадцати—двадцатисантиметровом слое почвы. Нормально развивающиеся растения башмачков настоящего и крупноцветного, цветущие уже 10 лет, имеют корневую систему, разрастающуюся до 50 сантиметров в диаметре. Я заметил, что глины и суглинки как подстилающие почвы более желательны для орхидей, чем песок и супесь.

Башмачки — довольно пластичные растения. Они могут годами терпеть неблагоприятные условия — огородную землю, открытое солнце, пересушку. Правда, выглядят угнетенными, пророст слабый, цветки мелкие и чахлые.

Размножаются башмачки семенным путем. Вегетативное размножение наблюдается реже. В конце августа — начале сентября у всех видов цветка стебли и листья буреют, высыхают, они закончили свой цикл.

Мной прослежен путь развития башмачков настоящего и крупноцветного от семени до первого цветка. Мельчайшие, как пыль, семена орхидей прорастают не все, и лишь в том случае, если вступают в симбиоз с почвенными грибами. Нити гриба проникают в зародыши и обеспечивают их органическим питанием. Проростки, возникшие из семян, несколько лет ведут подземный образ жизни. При выращивании в саду примерно на четвертый или пятый год появляется на свет побег с двумя листочками. Это уже маленькое растение, которое осенью будет иметь почку роста.



Впервые зацветшие сеянцы — восьмой год после посева.

С каждым годом заметно прибавляя в росте, такой сеянец на восьмой или девятый год даст первый цветок. Таким образом, цикл развития от семени до первого цветка — 8 лет, а не 16—18, как наблюдают в природе. Очевидно, в дикой природе среди сопутствующих растений-соперников, срок цветения отодвигается.

Впервые разнообразные, совершенные и хитроумные механизмы опыления цветков орхидей, исключая «родственные связи» и обеспечивающие только перекрестное опыление, описал Ч. Дарвин в своем классическом труде «Приспособление орхидных к оплодотворению насекомыми».

Растения выработали в себе способность долго ждать насекомых-опылителей: у тропических орхидей цветок не вянет до 3—4 месяцев, наших — до трех недель. Насекомые, привлеченные запахом вкусного угощения — сочного бахромчатого нароста, — вползают в цветок и соскальзывают внутрь через отверстие в губе. После пиршества насекомое не может взлететь или выползти через то же отверстие-ловушку. Завернутые края губы, гладкая внутренняя поверхность и

Опыление венериного башмачка.

своеобразный щиток-стаминодий заслоняют это отверстие. Единственный путь — вперед к свету мимо «слюдяных окошек» в задней стенке губы. «Слюдяные окошки» — участки ткани, образованные клетками без пигментации и пропускающие свет. Принимая их за выход, насекомое ползет в направлении этих «окошек» и отсюда видит настоящий выход: два узких отверстия около пыльников. Проползая сначала мимо выпуклого рыльца, а затем уже мимо пыльника и прицепив к себе поллиний — своеобразно упакованную пыльцу, оно выбирается наружу и устремляется во второй цветок, чтобы вновь насладиться бахромчатым лакомством. Вот здесь-то, снова выбираясь наружу, насекомое сначала пачкает рыльце пыльцой от первого цветка, а потом пачкается пыльцой второго цветка. Таким образом обеспечивается перекрестное опыление орхидей.

Среди насекомых, посещающих этот цветок-ловушку, были замечены пчелы, осы, жуки-бронзовики, шмели, мелкие жучки. В результате наибольшее количество



опыленных цветков в разные годы, по моим наблюдениям, составляет около 30 процентов.

Сколько разных растений, исчезнувших или попавших в «Красную книгу», стали обычными благодаря огромному труду цветоводов! Наша общая задача — беречь эти уникальные растения. Нельзя позволить им исчезнуть. Надо не только сохранить, спасти их, но и восстановить численность, приумножить золотой фонд нашей флоры и ввести в культуру, украсив ими сады и парки.

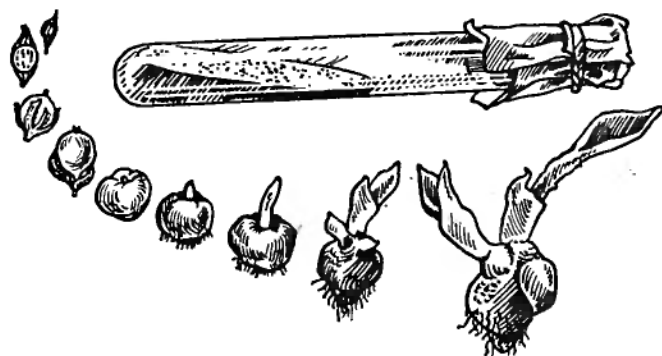
Учеными освоена безгрибковая технология проращивания семян тропических орхидей в стерильных питательных средах — на желе агара с добавлением

минеральных солей и сахара.

Продезинфицированные семена орхидей помещают в стерильные колбы и плотно закупоривают. Примерно

● НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНЫЕ СВЕДЕНИЯ О РАСТЕНИЯХ

через 10—14 дней они начинают разбухать и в течение шести недель зеленеют, развивая хлорофилл. Увеличиваясь в размере, зародыши превращаются в маленькие шарики диаметром около 2 мм, на верхней поверхности которых появляются всасывающие волоски. Через 2—3 месяца вырастают первые листочки, одновременно удлиняются стебельки и появляются первые корешки. Спустя шесть месяцев сеянцы уже хорошо развиты, а в девяти—двенадцатимесячном возрасте готовы к пересадке.



ШКОЛА НАЧИНАЮЩЕГО ПРОГРАММИСТА

ЗАНЯТИЕ ЧЕТВЕРТОЕ, тема которого — завершающие этапы решения задач на ЭВМ: составление программы, ее отладка и оформление, счет по ней.

Ведут занятие М. Ф. ПОСНОВА, кандидат физико-математических наук Н. Н. ПОСНОВ (Белорусский государственный университет), кандидаты физико-математических наук В. Л. ЛЕОНТЬЕВ и Г. Н. БАКУНИН (Винницкий политехнический институт).

Программирование. Начнем его с «начала», хотя этот блок ни в каких командах не воплощается. Не находят отражения в программе и действия, записанные в параллелограммах: ввод информации производится вручную с клавиатуры, вывод заключается в считывании чисел с индикатора. Коротко говоря, первые команды нашей программы отразят содержимое первого из прямоугольников блок-схемы, по командам которого введенные в калькулятор коэффициенты a_1, a_2, a_3 расставляются по своим местам в числовой памяти.

Читателю, ознакомившемуся на предыдущем занятии с системой команд «Электро-

ннки БЗ-34», по-видимому, не составит труда написать этот начальный фрагмент. Завершим его командой С/П, чтобы была возможность ввести следующую тройку: b_1, b_2, b_3 .

00.ПД 01.FO 02.ПС 03.FO 04.ПВ 05.I 06.I 07.ПД 08.3 09.ПО 10. С/П.

Переводить на язык команд следующий блок, пожалуй, будет уже посложнее. Здесь наверняка придется в полной мере использовать стек. Поэтому, составляя программу, будем указывать перемещения чисел по его регистрам с помощью уже привычной нам таблицы. Заполнять ее станем карандашом: если допустим ошибку, то сотрем неверные записи и впишем на их место исправленные.

адрес	команда	код	РЕГИСТРЫ					оперативные	алгоритм	блок
			X	Y	Z	T	X1			
10	С/П	50	b_3	b_2	b_1			РВ: a_1 РС: a_2 РD: a_3 P1: 10 PA: $\frac{b_3}{a_3}$ P1: 9 P9: $b_2 - a_2 \frac{b_3}{a_3}$ P1: 8 P8: $b_1 - a_1 \frac{b_3}{a_3}$	первое прохождение цикла $\frac{b_3}{a_3} \rightarrow PA$ $b_2 = b_2 - a_2 \frac{b_3}{a_3} \rightarrow P9$ $b_1 = b_1 - a_1 \frac{b_3}{a_3} \rightarrow P8$ второе прохождение цикла $\frac{c_3}{a_3} \rightarrow P7$ $c_2 = c_2 - a_2 \frac{c_3}{a_3} \rightarrow P6$ $c_1 = c_1 - a_1 \frac{c_3}{a_3} \rightarrow P5$ третье прохождение цикла $\frac{d_3}{a_3} \rightarrow P4$ $d_2 = d_2 - a_2 \frac{d_3}{a_3} \rightarrow P3$ $d_1 = d_1 - a_1 \frac{d_3}{a_3} \rightarrow P2$	5
11	ИПД	6Г	a_3	b_3	b_2	b_1				
12	:	13	b_3/a_3	b_2	b_1	b_1	a_3			
13	КП1	L1	—	—	—	—	—			
14	ИПС	6С	a_2	b_3/a_3	b_2	—	—			
15	X	12	$a_2 \frac{b_3}{a_3}$	b_2	b_1	—	a_2			
16	—	11	$b_2 - a_2 \frac{b_3}{a_3}$	b_1	—	—	$a_2 \frac{b_3}{a_3}$			
17	КП1	L1	—	—	—	—	—			
18	F↻	25	b_1	—	—	$b_2 - a_2 \frac{b_3}{a_3}$				
19	ИПА	6-	b_3/a_3	b_1	—	b_1	—			
20	ИПВ	6L	a_1	b_3/a_3	b_1	—	—			
21	X	12	$a_1 \frac{b_3}{a_3}$	b_1	—	—	a_1			
22	—	11	$b_1 - a_1 \frac{b_3}{a_3}$	—	—	—	$a_1 \frac{b_3}{a_3}$			
23	КП1	L1	—	—	—	—	—			
24	FLO	5Г	—	—	—	—	P0:2	$n-1 \rightarrow n$	6	
25	10	10	—	—	—	—		если $n \neq 0$, то к адр. 10 если $n=0$, то к адр. 26	7	

Предположим, фрагмент получился таким, каким он записан в первых трех столбцах таблицы. В следующих столбцах показано, как будут заполняться по ходу выполнения цикла регистры стека, если вначале в него были занесены величины b_1 , b_2 , b_3 .

Как видим, нынешняя таблица шире той, что составлялась нами на прежнем занятии. В последних двух колонках отмечен номер блока, которому соответствует данная цепочка команд, и приведен фрагмент алгоритма, переводом которого на командный язык она служит. Добавлена также колонка, где указано содержимое адресуемых регистров, упоминаемых в этом отрывке текста программы.

Проследив цикл от начала до конца, вернемся к его началу и мысленно введем следующую тройку чисел: c_1 , c_2 , c_3 . Сотрем содержимое колонок, соответствующих регистрам стека, и будем заполнять их заново, прослеживая новое прохождение цикла.

Добравшись до адреса 19, выполняем записанную там команду ИПА. Она вызовет в регистр X дробь b_3/a_3 . Нам же нужна сейчас совсем другая дробь: c_3/a_3 . Ошибка? Несомненно. Как же исправить ее? Очевидно, дроби b_3/a_3 , c_3/a_3 , d_3/a_3 после их вычисления надо засылать не только в регистры A, 7, 4, но и запасать еще где-то, откуда извлекать при необходимости. Но где? Все адресуемые регистры уже отведены под величины, участвующие или определяемые в процессе вычислений. Однако заполняются они не сразу. И тот из них, который заполняется последним (то есть P2), можно привлечь для временного хранения нужных нам дроби.

Исправляем ошибочный фрагмент программы с учетом этого замечания: 10.C/P 11.ИПД 12.: 13.КП1 14.П2 15.ИПС 16.X 17.— 18.КП1 19.FO 20.ИП2 21. ИПВ 22.X 23.— 24. КП1 25.FLO 26.10.

Составьте заново таблицу и убедитесь, что теперь вычисление коэффициентов V_1 , V_2 , C_1 , C_2 , D_1 , D_2 протекает верно.

(Здесь следует заметить, что решению задач на ЭВМ вообще присущ подобный «циклический» характер, когда ошибка, обнаруженная на некотором этапе работы, возвращает программиста назад, к одному из уже пройденных этапов. Так, например, не найдя хорошего метода решения, приходится заново формулировать задачу; не сумев разработать алгоритм, выполнимый на имеющейся машине, — искать новый метод решения. При составлении блок-схемы, а затем и при программировании нередко вскрываются ошибки, допущенные при разработке алгоритма... И даже тогда, когда программа составлена окончательно и представляется безупречной, во время счета в ней может вскрыться не замеченная ранее ошибка, исправление которой заставит начать работу вновь с того или иного из предшествующих этапов, вплоть до того, где задаче еще только давалась математическая формулировка. Программист, особенно начинающий, должен быть готов к подобным неприятностям.)

Попробуйте самостоятельно составить завершающий фрагмент программы, где вы-

числяются z , y и x . Не забудьте поставить команды останова там, где получается каждая из неизвестных: это нужно, чтобы считать их значения с индикатора. Сравните полный текст программы с приведенным на стр. 103.

Отладка программы. Так называется этап, начинающийся с ввода программы в калькулятор и заключающийся в проверке, действительно ли она выполняет алгоритм, который должна выполнять.

Итак, включаем калькулятор, устанавливаем его в режим программирования и вводим в него нашу программу. Как мы уже знаем, она хранится в калькуляторе в виде последовательности кодов операций, записанных в ячейки программной памяти. Если при вводе допущена ошибка, эта последовательность не совпадает с той, что находится в третьей колонке только что составленного нами текста программы.

Чтобы выяснить, так это или не так, возвращаемся в режим вычислений, передаем управление на начальный адрес программы с помощью клавиши В/О и вновь переводим калькулятор в режим программирования. Затем раз за разом нажимаем клавишу «ШГ вправо». С каждым ее нажатием содержимое счетчика адресов, отображаемое в правой стороне индикатора, увеличивается на единицу, так что у левого края индикатора последовательно появляются коды, записанные в программную память. Адрес крайнего левого кода всегда на единицу меньше того, что в данный момент виден у правого края.

Так можно просмотреть всю программную память. Если после очередного нажима клавиши «ШГ вправо» слева на индикаторе появился не тот код, что записан в тексте программы, следует вернуться на адрес назад, нажав клавишу «ШГ влево», а потом заново набрать команду, которая должна стоять по адресу, высвечиваемому справа. Прежнее содержимое этого адреса сотрется и заменится кодом набранной операции.

Команды перехода, каждая из которых занимает два адреса, в ходе подобного исправления должны вводиться заново целиком. Пусть, например, просматривая составленную нами программу и добравшись до адреса 26, мы обнаружили, что в команде организационного цикла неверно указан адрес перехода: 25.FLO 26.20. Чтобы исправить ошибку, надо дважды нажать клавишу «ШГ влево», а затем заново ввести и операцию FLO и верный адрес перехода 10. Если бы мы попытались поступить проще, ввести вновь одно лишь это число 10, калькулятор «не понял» бы, что речь идет об адресе перехода, и записал бы в две последовательные ячейки программной памяти 1 и 0 — а это совсем не то, что требуется.

Так, исправляя ошибку за ошибкой, можно добиться полного совпадения текстов — записанных в память калькулятора и на бумаге.

Окончательно убедившись, что программа правильно введена в калькулятор, проверим, правильно ли она работает, и исправим ошибки, если они были допущены при ее составлении.

Если программа невелика, проще всего это сделать так. В режиме ручных вычислений передаем управление на начальный адрес, а затем раз за разом нажимаем клавишу ПП. («Потактовый Проход» — так раскрывается это обозначение, если вычисления выполняются вручную.) С каждым ее нажатием последовательно выполняется по одной команде программы и результат выводится на индикатор. Особенно легко протекает такая проверка, если составить контрольный пример, для которого можно сказать, какие результаты должны получиться после выполнения каждой команды.

Обратимся к нашей программе для решения системы трех линейных уравнений. Пусть система такова:

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 10 \\ x + 3y + 4z = 13 \\ 2x + y + 2z = 10 \end{cases}$$

Циклический фрагмент программы, стоящий по адресам с 10 по 26, должен преобразовать первые два уравнения системы к виду:

$$\begin{cases} 1,5y + 2z = 5 \\ 2,5y + 3z = 8 \end{cases}$$

Таким образом, $B_1=1,5$; $B_2=2,5$; $C_1=2$; $C_2=3$; $D_1=5$; $D_2=8$.

Предположим, что этот фрагмент содержит ошибку, допущенную нами при первой попытке составить его: 10.С/П 11.ИПД 12.: 13.КП 14.ИПС 15.× 16.— 17.КП 18.FO 19.ИПА 20.ИПВ 21.× 22.— 23.КП 24.FLO 25.10.

Передаем управление на нулевой адрес с помощью клавиши В/О и вводим в калькулятор числа $a_1=1$, $a_2=1$, $a_3=2$. С помощью клавиши ПП проходим первые девять команд и останавливаемся по адресу 10. Вводим $b_1=2$, $b_2=3$, $b_3=1$ и, нажимая клавишу ПП, выполняем интересующий нас цикл в режиме потактового прохода. Дойдя до команды 17.КП, мы видим, что она отсылает в P9 верную величину $B_1=1,5$. Продолжая проход, отмечаем, что команда 23.КП направляет в P8 опять-таки верную величину $B_2=2,5$. Наконец, по команде 24.FLO 25.10 программа вернется на адрес 10 и остановится на нем (мы заметим при этом, что всякая команда перехода выполняется за одно нажатие клавиши ПП). Введем $c_1=3$, $c_2=4$, $c_3=2$ и начнем второй потактовый проход цикла. И тут мы обнаружим, что команда 17.КП пошлет в P6 неверно вычисленный коэффициент $C_1=2,5$ (должно быть 2). Командой 23.КП в P5 будет направлен также неверный результат $C_2=3,5$ (должно получиться 3).

Как исправить ошибку, мы уже знаем: между командами КП и ИПС, стоящими по адресам 13 и 14, надо вставить команду П2. Однако вакантного адреса для нее нет. Исправленную программу, начиная с 14-го адреса, придется вводить заново.

Бывает, надо сказать, и так, что верный фрагмент оказывается короче неверного. Тогда при замене старого фрагмента ис-

правленным можно не трогать остальной текст программы, а в освободившиеся адреса записать «пустую» операцию. Она заносится нажатием двух клавиш К и НОП («Нет Операции») и занимает один адрес.

Начинающим программистам рекомендуется при составлении первого варианта программы записывать эту команду в сомнительные фрагменты, обеспечивая резервы программной памяти на тот случай, если исправление ошибочного фрагмента обернется его удлинением, как это только что произошло у нас.

Описанный способ потактового прохода очень удобен при отладке простых программ. Для более сложных он несколько трудоемок. В этом случае прибегают к поблочному проходу. После конечного адреса каждого блока или в другие ключевые места программы вставляют при ее составлении команду С/П. После запуска программа останавливается в этих местах, и в моменты останова на индикаторе появляются промежуточные результаты. Анализируя их, определяют ошибочный блок или фрагмент и проверяют его в режиме потактового прохода. Для этого программу вновь запускают с самого начала и, остановившись перед подозрительным фрагментом, проходят его с помощью клавиши ПП команда за командой. При появлении очевидно неверного результата можно, не нажимая в очередной раз клавишу ПП и перейдя в режим программирования (F ПРГ), увидеть слева код последней выполненной операции. В лучшем случае причина ошибки — неверно введенная команда (тогда надо лишь занести ее заново, предварительно нажав клавишу «ШГ влево»). В худшем — неправильно составленная программа (в таком случае ее порою приходится переделывать с самого начала).

Иногда по самому характеру неверного промежуточного результата удается определить ошибочные команды. Если их адреса близки к адресу, высвечиваемому справа на индикаторе после нажатия клавиши F ПРГ, до них можно добраться с помощью клавиш «ШГ вправо» или «ШГ влево». При большой разнице в адресах ошибочной и текущей команд надо перейти в режим вычислений (F АВТ) и далее передать управление на нужный адрес.

Случается, что при первом пуске программы или при поблочном ее ходе калькулятор останавливается, и на индикаторе появляется сообщение ЕГГОГ (ошибка) — сигнал так называемого аварийного останова. Он может означать, что неверно составленная программа поставила калькулятор перед необходимостью выполнить невыполнимую операцию (разделить число на нуль, извлечь квадратный корень из отрицательного числа, вычислить арксинус от числа, большего единицы, взять логарифм от x или выполнить команду x^y при неположительном x , вычислить тангенс от числа вида $\pi/2 \neq \text{лп}$). Если сразу после этого перейти в режим программирования, то вторым слева на индикаторе будет код операции, послужившей причиной ава-

РЕШЕНИЕ СИСТЕМЫ ТРЕХ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \end{cases}$$

Условие: $a_3 \neq 0$. Алгоритм: из первых двух уравнений исключается x

$$\begin{cases} \underbrace{(b_1 - a_1 \frac{b_3}{a_3})}_{B_1} y + \underbrace{(c_1 - a_1 \frac{c_3}{a_3})}_{C_1} z = \underbrace{(d_1 - a_1 \frac{d_3}{a_3})}_{D_1} \\ \underbrace{(b_2 - a_2 \frac{b_3}{a_3})}_{B_2} y + \underbrace{(c_2 - a_2 \frac{c_3}{a_3})}_{C_2} z = \underbrace{(d_2 - a_2 \frac{d_3}{a_3})}_{D_2} \end{cases}$$

$$z = \frac{D_2 B_1 - D_1 B_2}{B_1 C_2 - B_2 C_1}; \quad y = \frac{D_1 - C_1 z}{B_1}; \quad x = \frac{d_3}{a_3} - \frac{c_3 z}{a_3} - \frac{b_3 y}{a_3}$$

Регистры: 0,1-счетчики; 2-9,D-оперативные; В-х; С-у; D-z
 Коэффициенты и свободные члены системы уравнений вводятся по столбцам.
 Время занесения каждого столбца 3-5с, время вычисления каждого неизвестного 4с.

ПРОГРАММА

адрес	команда	код	адрес	команда	код	адрес	команда	код	адрес	команда	код
00	ПД	4Г	16	Х	12	00	Х	12	48	-	18
01	ПСО	2Г	17	-	11	01	-	11	49	ИПВ	19
02	ПСО	4Г	18	КПГ	11	02	ИПВ	11	50	ИПВ	20
03	ПСО	2Г	19	ФО	22	03	ИПВ	11	51	ИПВ	21
04	ПВ	4Г	20	ИПВ	66	04	ИПВ	11	52	ИПВ	22
05	1	4Г	21	Х	11	05	ИПВ	11	53	ИПВ	23
06	1	0Г	22	Х	11	06	ИПВ	11	54	ИПВ	24
07	ПГ	0Г	23	Х	11	07	ИПВ	11	55	ИПВ	25
08	ПЗ	4Г	24	КПО	11	08	ИПВ	11	56	ИПВ	26
09	ПО	4Г	25	ФО	55	09	ИПВ	11	57	ИПВ	27
10	С/П	4Г	26	1	11	10	ИПВ	11	58	ИПВ	28
11	ИПД	1Г	27	ИПВ	66	11	ИПВ	11	59	ИПВ	29
12	П2	1Г	28	ИПВ	66	12	ИПВ	11	60	ИПВ	30
13	КПГ	1Г	29	ИПВ	66	13	ИПВ	11	61	ИПВ	31
14	П2	4Г	30	ИПВ	66	14	ИПВ	11	62	ИПВ	32
15	ИПС	4Г	31	ИПВ	66	15	ИПВ	11	63	ИПВ	33

ИНСТРУКЦИЯ

Пункт	Действие	Нажимаемые клавиши	На индикаторе	Пункт	Действие	Нажимаемые клавиши	На индикаторе
1	переход в режим программирования	F ПРГ		8	вычисление y	С/п	y
2	ввод программы	по тексту программы		9	вычисление x	С/п	x
3	переход в режим вычислений	F АВТ		10	повторное считывание z	ИПД	z
4	ввод первого столбца коэффициентов	B/0 a ₁ ↑a ₂ ↑a ₃ ↑п		11	повторное считывание y	ИПС	y
5	ввод второго столбца коэффициентов	b ₁ ↑b ₂ ↑b ₃ ↑п		12	повторное считывание x	ИПВ	x
6	ввод третьего столбца коэффициентов	c ₁ ↑c ₂ ↑c ₃ ↑п		13	решение новой системы: к п.4		
7	ввод четвертого столбца коэффициентов, вычисление z	d ₁ ↑d ₂ ↑d ₃ ↑п	z				

Контрольный пример

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 10 \\ x + 3y + 4z = 13 \\ 2x + y + 2z = 10 \end{cases}$$

$$x=3, y=2, z=1$$

рийного останова. Адрес, по которому он записан, на два меньше того, что высвечивается на индикаторе справа. Если теперь вернуться в режим вычислений, на индикаторе появится и число — виновник останова. После этого надо выявить причину создавшейся ситуации.

Сообщение ЕГГОГ появляется и в том случае, если содержимое регистра X превышает по абсолютной величине

9,9999999.10⁹⁹ и потому не может быть выведено на индикатор. Надо заметить, что останов в подобных случаях происходит не всегда. Это зависит от того, какая последовательность команд привела к появлению чрезмерно большого числа.

Когда ошибка в программе устранена, можно продолжить решение контрольного примера, предварительно исправив содержимое регистров, искаженное вследствие

ошибки. Но если сделать это трудно, отладку надо начать сначала.

Но вот отладка окончена. Чтобы окончательно убедиться в том, что программа не содержит ошибок, решение контрольного примера проводят вновь с самого начала, попутно отмечая, сколько времени требуется на получение каждого из искомых результатов (эти данные понадобятся при оформлении программы).

Как видим, при составлении качественной программы порой приходится тратить много времени на постановку задачи, выбор метода, разработку алгоритма, составление программы и ее отладку. Однако все эти усилия, как правило, окупаются при использовании программы. Использовать же ее можно лишь тогда, когда она отлажена окончательно, то есть верность выдаваемых ею результатов гарантируется.

Если пользоваться ею в будущем предполагается неоднократно, ее следует тщательно оформить.

Оформление программы должно быть очень аккуратным. Ведь достаточно одной неразборчиво написанной команды или кода — и использовать программу будет невозможно.

Для ее оформления лучше всего взять лист ватмана или плотной бумаги. В заголовке помещают название программы — несколько слов, кратко и точно поясняющих ее суть. Потом — достаточно подробное описание того, что делает программа, со всеми необходимыми формулами, с указанием области допустимых значений исходных данных. Желательно указать, как используются по ходу счета адресуемые регистры, сколько времени уходит на получение каждого результата, сообщить о существенных, но не очевидных особенностях программы. Без подобных комментариев даже ее составителю бывает трудно работать с нею некоторое время спустя, не говоря уже о тех, кто захочет воспользоваться этой программой.

Затем следует собственно текст программы: адреса, команды, коды по столбцам.

Сразу после текста пишется инструкция по пользованию данной программой. По пунктам, коротко и понятно описывается работа человека от ввода текста программы, начальных данных и констант до получения результата. Можно оформить инструкцию в виде таблицы (см. стр. 103; символы вводных величин в графе «на-

жимаемые клавиши» означают, что указанные числа вводятся с клавиатуры).

Далее обязательно приводится контрольный пример с конкретными значениями начальных данных и получающихся результатов. Как бы тщательно ни вводилась программа, лишь точное решение контрольного примера дает уверенность, что она введена без ошибок.

Для начинающего программиста нелишне прикладывать к оформленной таким образом программе блок-схему алгоритма и таблицы, показывающие движение чисел по стеку для тех участков программы, разработка которых вызвала особые затруднения. Подробный комментарий к таблице, записанный в графе «алгоритм», поможет избежать трудностей в дальнейшем, при работе с программой.

Различные программы лучше писать на листах одинакового формата. Со временем, когда их скопится много, их нужно будет расклассифицировать по тематике, по характеру решаемых задач и хранить в добротной коробке.

Лист с только что составленной нами программой для решения системы трех линейных уравнений может выглядеть так, как показано на стр. 103 (ср. А. Н. Цветков и В. А. Епанечников «Прикладные программы для микроЭВМ «Электроника БЗ-34», «МК-56», «МК-54». М., «Финансы и статистика», 1984, стр. 14—15).

Разумеется, оформлять программы можно и по-иному — так, как удобнее их предполагается и возможным пользователям.

Счет по программе требует тщательной подготовки. Ведь при более или менее серьезных вычислениях придется иметь дело с большим количеством чисел (исходные данные, промежуточные и окончательные результаты), многократно нажимать клавиши, считывать числа с индикатора и записывать на бумагу... Далеко ли тут до ошибки?

Поэтому перед началом вычислений нужно должным образом подготовить рабочее место: по возможности исключить внешние помехи, приготовить перечень исходных данных и бумагу для записи результатов, авторучку, карандаш, стирательную резинку.

ПОПРАВКА: в № 7, 1985 г., на стр. 118 окончание программы должно быть таким: 17 FO 18. = 19. : 20.C/П.

☛ ХРОНИКА КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

ДО ВСТРЕЧИ С КОМЕТОЙ

После шести месяцев полета, преодолев расстояние около 500 млн км, в начале июня 1985 г. подошла к Венере советская станция «Вега-1», дитяще международного проекта «Вега» («Наука и жизнь» № 5, 1985 г.). Спускаемый аппарат станции 11 июня при входе в атмосферу разделился на две части: посадочный аппарат, «приземлившись» в районе равнины Русалки, и аэростатный зонд с научной аппаратурой, дрейфовавший в атмосфере Венеры на высоте около 50 км. Зонд преодолел расстояние около 10 000 км, перемещаясь со средней скоростью 200 км/ч. Прием сигналов с аэро-

статного зонда, а также определение его координат и скорости осуществлялись советской и международной сетями радиотелецентров, расположенных в Европе, Азии, Австралии, Америке и Африке.

Через 4 дня, то есть 15 июня, аналогичные исследования Венеры велись посадочным аппаратом и аэростатным зондом станции «Вега-2». Грунтозаборное устройство посадочного аппарата взяло пробы грунта, проводилось определение его элементного состава, с помощью выносного прибора определялись физико-механические свойства грунта.

Пролетные аппараты станций «Вега-1» и «Вега-2», совершив гравитационный маневр в поле тяготения Венеры, отправились в далекий путь для выполнения второй части проекта — для встречи в марте 1986 года с кометой Галлея.

Мы привыкли к тому, как выглядит самолет. Из каких частей он состоит — из крыльев, фюзеляжа, хвостового оперения... Впрочем, как раз хвостовое оперение имеется, оказывается, не у всех самолетов. Немало летало и летает в воздухе разных стран самолетов-«бесхвосток», истории становления и развития которых посвящена книга ветерана нашего самолетостроения Игоря Константиновича Костенко*.

Конструктивные схемы «бесхвостки» и «летающего крыла» (у которого нет не только оперения, но и фюзеляжа, а вся полезная нагрузка располагается в толще самого крыла) долгое время воспринимались, как экзотические. Но годы шли, и как-то незаметно, один за другим, вошли в эксплуатацию представители этого вида летательных аппаратов, в том числе строившиеся крупными сериями.

Умело используя объем небольшой книжки, ее автор сумел рассказать едва ли не обо всех известных — как поднимавшихся в воздух, так и оставшихся в нереализованных проектах — самолетах и планерах «бесхвостой схемы», начиная с

* И. К. Костенко. Летящие крылья. М. Изд-во «Машиностроение», 1985.

НАУКА И ЖИЗНЬ
МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

С Е М Я, ДАВШЕЕ ВСХОДЫ

первых летающих моделей В. В. Котова и С. С. Неждановского, построенных в конце прошлого века, и кончая проектами, осуществление которых предвидится на рубеже XX и XXI столетий. Читая описания конкретных конструкций, мы видим, как в непрерывной борьбе с возникавшими трудностями «бесхвостки» постепенно завоевывали свое место под солнцем.

Небезынтересно, что многие конструктивные идеи, высказанные разными авторами поначалу применительно к «бесхвосткам», оказались в высшей степени плодотворными и для летательных аппаратов классической схемы. Именно так получилось, например, со стреловидностью крыла. Она давно использовалась для обеспечения продольной балансировки «бесхвосток», а затем, без преувеличения, от крыла пути создания околосвуковых и сверхзвуковых реактивных самолетов. Бывает, оказывается, в технике и так, что «боковой» выход получается не менее

ценным, чем казавшийся поначалу основной.

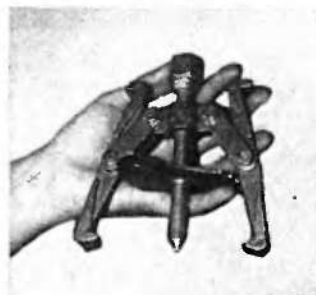
А семья, давшее всходы, которое вынесено в заголовок этой заметки, отнюдь не поэтическая метафора. Нет, это вполне реальное семейство лианы Цакония, отличающееся тем, что устойчиво летает по воздуху. Его форма была заимствована конструкторами «бесхвосток» по всем правилам бионики, которой, правда, тогда как отдельной отрасли науки еще не существовало (во всяком случае, не существовало ее названия).

Прочитав книгу «Летающие крылья», мы не только познаем историю развития этого особого (теперь уже не скажем — экзотического) вида летательных аппаратов, но и прикоснемся к чему-то значительно более широкому — к тому, как рождаются, формируются и реализуются в науке и технике новые плодотворные идеи.

Доктор технических наук, заслуженный летчик-испытатель СССР
М. ГАЛЛАЙ.

● НОВЫЕ ТОВАРЫ

В ПОМОЩЬ АВТОМОБИЛИСТАМ



На снимках — простые, но весьма нужные автомобилистам приспособления. Их разработали и выпускают на Ульяновском моторном заводе.

Слева — съемник для деталей, которые запрессованы или которые трудно разъединить, извлечь из отверстия.

Справа — балансир для колес. Крепится он к лю-

бой подходящей опоре, а на него насаживается колесо. Как проводить балансировку, где ставить метки для крепления грузиков и как крепить грузики — поясняется в прилагаемой к приспособлению инструкции.





ОТЕЧЕСТВО
Страницы истории

СВИДЕТЕЛИ «СЛОВА»

К 800-ЛЕТИЮ «СЛОВА О ПОЛКУ ИГОРЕВЕ»

Доктор исторических наук А. МЫЛЬНИКОВ (г. Ленинград).

Еще на школьной скамье знакомимся мы со «Словом о полку Игореве». И позже, всю жизнь сопровождает оно нас — оперой А. П. Бородина «Князь Игорь», лирическим образом Ярославны, вошедшим в народную культуру, переводами на современный русский, украинский и белорусский языки В. А. Жуковского, А. А. Майкова, Н. А. Заболоцкого, М. Ф. Рыльского, В. И. Стеллецкого и других поэтов, картинами и графикой русских и советских художников. Но редко задумываемся мы над тем, сколько усилий и кропотливого, понятием подвижнического труда затратили ученые нескольких поколений на то, чтобы сделать

▲ Эти иллюстрации (вверху) взяты из рукописного сборника первой половины XIX века, в который было включено и «Слово о полку Игореве». Сборник предназначался для народного чтения.

«Два солнца померкло». Согласно толкованию академика Д. С. Лихачева, речь идет об Игоре и Всеволоде.

Князь Игорь с дружиной, «наведя свои храбрые полки на землю Половецкую за землю Руськую».

доступным для современных читателей текст литературного памятника, дошедшего из глубины веков, постигнуть его художественное совершенство, раскрыть его глубокий смысл.

«Слово о полку Игореве» посвящено одному из эпизодов напряженной борьбы Древней Руси с половцами. Борьба эта в условиях феодальной раздробленности русских земель была особенно тяжелой — разобщенность князей, их взаимные конфликты и междоусобия подрывали бытие единства страны, наносили огромный вред народу. Наоборот, в тех случаях, когда Древнерусские князья действовали сообща, это приносило опутимую пользу. Так и произошло, например, в 1184 г., когда объединенными усилиями им удалось нанести половцам удар. Но вот спустя год князь Новгород-Северского Игорь Святославич, которому не удалось принять участие в походе 1184 г., решил попытать воинского счастья: 23 апреля 1185 г. почти в одиночку он выступил против половцев. После первоначального успеха его войска были разбиты,

«Слово о полку Игореве» — это одновременно и поэтическое произведение, и мудрый политический трактат, и интересное историческое исследование. Это итог событий грозного 1185 года и программа ближайших действий, начертанная рукой такого автора, который находился где-то высоко над всеми феодальными перегородками, выше династических споров и мелких обид. С большим достоинством он обращается от имени великого князя к четырнадцати князьям самых различных областей Руси, от Карпат и Дуная до таежного Заволжья, от литовских болот до черниговских степей с призывом помочь Игорю, помочь русской земле против общего врага.

Поэма писалась для современников, для людей XII в., она вся прокизнана тончайшими намеками, которые с полуслова были понятны тем, к кому она обращена, но потребовали многих десятков лет от ученых, занимавшихся их расшифровкой. Восемь веков, отделяющих нас от создания «Слова о полку Игореве», усложнили понимание и языка и ситуации. Библиотека научных разысканий о «Слове» насчитывает сейчас много сотен книг и статей на многих языках. Учеными разобран язык «Слова», его грамматика и своеобразная лексика, изучены половецкие и староранские слова, проникшие в русский язык XII в. Тщательно рассмотрены ритмическая часть поэмы и своеобразие художественной композиции. Палеографы по еле уловимым следам в печатном издании и рукописной копии, сделанной для Екатерины II, определяют время и особенности сгоревшей рукописи, место ее копирования и даже количество страниц и строк. Знатоки природы раскрывают нам необычайную наблюдательность автора и уточняют время побега Игоря из плена.

Историки искусства находят полное созвучие между миром образов «Слова о полку Игореве» и белокаменной резьбой XII в. Литературоведы и фольклористы устанавливают живейшие связи «Слова» с наиболее высокими образцами русской и мировой литературы (известной в переводах) IX—XII вв., с одной стороны, и с народным творчеством — с другой.

Но, может быть, самым значительным является историческое осмысление великой поэмы. «Слово о полку Игореве» раскрывает перед нами не страницы придворной поэзии, пышную песнь, восхваляющую рыцарственных воинов, а размышления о судьбах Руси.

Академик Б. РЫБАКОВ.

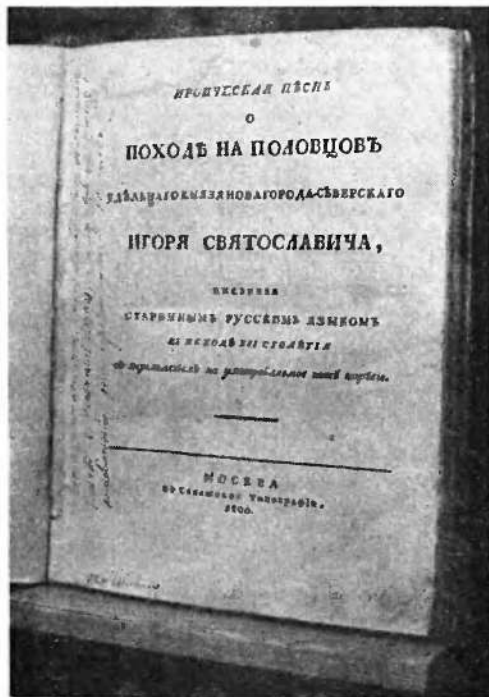
а сам он вместе с сыном Владимиром попал в плен, из которого, впрочем, ему удалось бежать. Эти-то события и легли в основу «Слова о полку Игореве». Но произведение, посвященное поражению дружины Игоря, стало величайшей победой древнерусской литературы, ибо автор «Слова», оставшийся неизвестным, придал своему творению глубокий идейный смысл. На это обращал внимание К. Маркс. «Суть поэмы — призыв русских князей к единению как раз перед нашествием собственно монгольских полчищ», — подчеркивал К. Маркс в письме Ф. Энгельсу 5 марта 1856 г.

Этот призыв к единству Русской земли обращен прежде всего к народу.

«Сила любви к Родине, к Русской земле, — отмечает академик Д. С. Лихачев, — покоряет читателей «Слова». Чувство это пронизывает собой все произведение. Оно проступает в каждой строке. Оно наполняет сердце читателя жгучим горем при описании поражения русского войска, гордостью за свою Родину при описании силы и смелости ее князей, острой ненавистью к ее врагам в рассказе о разорении Русской земли».

Это произведение многогранно. Его сюжетная канва, образность языка позволяют отнести его к числу величайших творений мировой культуры.

И по сей день этот литературный памятник остается удивительно живым и современным, вызывая неизменный интерес ученых и постоянно растущее внимание со



Первое печатное издание «Слова о полку Игореве». 1800 г.

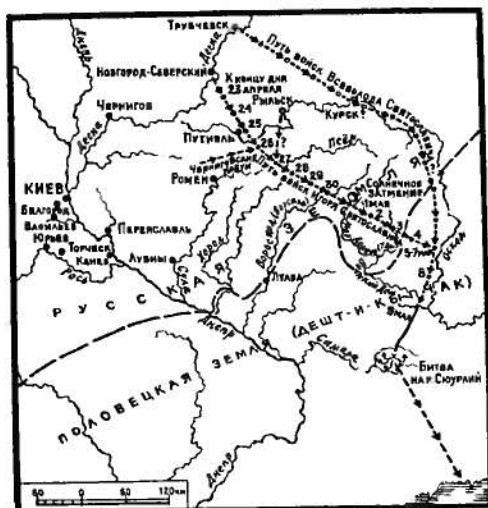


Схема похода князя Игоря Святославича (по Б. А. Рыбанову). Сражение Игоря с половцами. Миниатюра Радзивилловской летописи, древнейшие иллюстрации к поэме. XV век.

стороны широкой читательской аудитории у нас в стране и за рубежом. Исследования последних десятилетий, проведенные советскими учеными, позволили не только значительно углубить наши представления о его художественной ценности и историко-культурном значении, но и существенно уточнить сведения об истории его обнаружения и первоначального изучения, что в силу ряда причин очень важно.



ИЗ ИСТОРИИ ВОПРОСА

В конце XVIII века сборник, в который был включен список рукописи «Слова о полку Игореве», оказался в руках известного коллекционера и археографа А. И. Мусина-Пушкина. Он был не только любителем старины, но и видным государственным деятелем того времени: с 1791 по 1797 г. занимал пост обер-прокурора Синода, высшего духовного ведомства России, и примерно тогда же (с 1794 по 1799 г.) был президентом Академии художеств. Мусин-Пушкин сразу же оценил значимость памятника, занялся изучением его текста и переложением на современный русский язык. В этом деле он не был дилетантом. В 90-х гг. XVIII в. он опубликовал такие памятники древнерусской письменности, как «Русская правда» (1792) и «Духовная» Владимира Мономаха (1793). После переезда в 1799 г. из Петербурга в Москву Мусин-Пушкин продолжил свои занятия со «Словом», пригласив для подготовки к его изданию двух видных археографов — Н. Н. Бантыш-Каменского и А. Ф. Малиновского. По словам самого Мусина-Пушкина, он решился «с ними сверить предложение с подлинником и, исправя с общего совета, что следовало, отдал в печать». Печатание он доверил опытному московскому типографу С. И. Селивановскому. И вот в 1800 г. рукопись увидела свет под названием «Ироническая песнь о походе на половцов удельного князя Новгород-Северскаго Игоря Святославича, писанная старинным русским языком на исходе XII столетия с переложением на употребляемое ныне наречие».

Книга вызвала огромный интерес современников. Уже в 1803 г. появился ее перевод на немецкий язык. В 1805 г. адмирал А. С. Шишков, впоследствии президент Российской Академии, воспроизвел мусин-пуш-

Князь Вселав Полоцкий, который «людей судил, князьям грады рядаше...». Рисунок первой половны XIX в.

- 277 Сказки Сорокина
 280 П. Яковлев Издательский
 281 Сказки Сорокина
 282 Проститутки и их жизнь. Калашов
 283 Сказки Сорокина
 284 Собрание сказок (Исторический)
 285 Хранительский Сказки
 286 Книга Писателя Прозы (Сказки)
 287 Книга Писателя Прозы (Сказки)
 288 Книга Писателя Прозы (Сказки)
 289 Книга Писателя Прозы (Сказки)
 290 Книга Писателя Прозы (Сказки)



СЛОВО О ПЛУКУ ИГОРЕВЕ

кинское издание, снабдив его обширными комментариями и прозаическим переводом. Многие темы, заимствованные из «Слова», вошли в русскую художественную литературу тех лет. Но в 1812 г. произошло непоправимое: большая часть уникального собрания А. И. Мусина-Пушкина сгорела во время пожара Москвы. В его огне погиб и рукописный сборник с единственным списком «Слова». С тех пор первое печатное воспроизведение «Слова», выполненное в 1800 г., сделалось основным источником канонического текста. Однако при расшифровке и переложении древнерусского текста издатели не всегда верно понимали смысл слов и выражений и допустили ряд неточных прочтений. После гибели сборника слитить печатный текст с рукописью стало уже невозможно. Поэтому, как справедливо указывал Б. А. Рыбаков, с тех пор «всех исследователей стал интересовать внешний вид погибшей рукописи: ее формат, количество листов, соотношение с первым типографским изданием 1800 года».

А. И. Мусин-Пушкин умер в 1817 г., лишь на пять лет пережив трагическую участь своей коллекции. Но пока он был жив, многие стремились получить у него сведения об обстоятельствах приобретения и подготовки рукописи к печати. Неоценимую услугу русской культуре оказал К. Ф. Калайдович. В 1813 г. тогда еще молодой палеограф (ему шел 21-й год) по горячим следам обратился к нему с письмом:

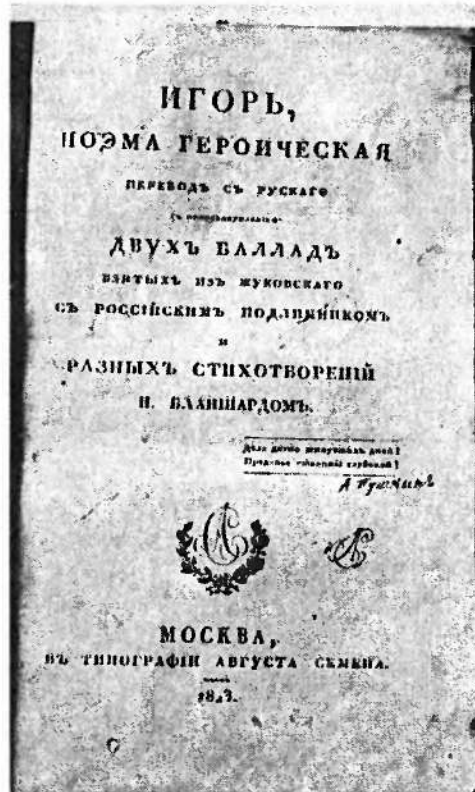
«Я желал бы знать о всех подробностях несравненной песни Игоревой. На чем, как и когда она писана? Где найдена? Кто был участником в издании? Сколько экземпляров напечатано? Также и о первых ее переводах, о коих я слышал от А. Ф. Малиновского». Но в ответах Мусина-Пушкина многое было неясно. А вот об обстоятельствах и времени приобретения сборника со «Словом» он вообще предпочел умолчать.

Все это не могло не вызывать недоумения современников. В 1814 г., например, известный библиограф В. Г. Анастасевич сетовал: «Здесь главнейшее упущено со стороны Мусина-Пушкина, что он не объяснил, от кого и как ему досталось, каким почерком написана, кому того следовало бы хоть образчик выгравировать, как весьма

Иллюстрации к «Слову», изданному в Польше.

хорошо теперь обыкновенно поступают в Европе».

Теперь, после разысканий академика Д. С. Лихачева, члена-корреспондента АН СССР Л. А. Дмитриева и особенно после выхода в свет монографии Г. Н. Моисеевой «Спасо-Ярославский хронограф и «Слово о полку Игореве» (1-е изд.— 1976 г., 2-е изд.— 1984 г.), стали понятны причины, по которым А. И. Мусин-Пушкин давал уклончивые и не всегда определенные ответы на вопросы дотошного К. Ф. Калайдовича. Пользуясь занимаемым постом обер-прокурора Синода и расположением императрицы, он нередко использовал служебное положение для пополнения собственной кол-



Обложки издания «Слова о полку Игореве» с автографом Пушкина.



А. И. Мусина-Пушкина — первый публикатор поэмы.

лекции. Установлено, что при содействии ярославского архиепископа Арсения Верещагина он получил в свою собственность сборник Хронографа со «Словом». Официально же было зафиксировано, что этот сборник был уничтожен «за ветхостью и согнитием». Мог ли коллекционер сообщить об этом К. Ф. Калайдовичу?

В то же время неясности и недомолвки, о причине которых современники не знали, породили сомнения в подлинности памятника. Одним из первых скептиков, отрицавших древность «Слова о полку Игореве», стал историк и литератор М. Т. Каченовский, профессор Московского университета и редактор журнала «Вестник Европы». Решительно тогда возражал А. С. Пушкин. «Некоторые писатели,— отмечал поэт в начале 1836 г.,— усумнились в подлинности древнего памятника нашей поэзии и возбудили жаркие возражения. Счастливая поделка может ввести в заблуждение людей незнающих, но не может укрыться от взоров истинного знатока».



Надо заметить, что каждое новое поколение исследователей лучше, чем их предшественники, осмысляло текст, стирало так называемые «темные пятна», которые поставили в тупик первых публикаторов «Слова» в 1800 году. И кончилось это не дискредитацией памятника, а лишь подтверждением его древности.

Как хорошо, что судьба другой ценнейшей рукописи из того же собрания — «Лаврентьевской летописи», копии летописного свода начала XIV в., выполненной в 1377 г. по заданию князя Дмитрия Суздальского-Нижегородского, сложилась иначе. (В этой летописи, напомним, содержится и краткая версия похода Игоря против половцев в 1185 г.). «Лаврентьевскую летопись» Мусина-Пушкина подарил в 1811 г. Публичной библиотеке (ныне Государственная Публичная библиотека им. М. Е. Салтыкова-Щедрина в Ленинграде). И как знать, не случись этого, летопись бы могла разделить печальную участь «Слова», породив плеяду скептиков, которые стали бы оспаривать подлинность и этого памятника древнерусской письменности.

Сейчас особую важность представляет выявление тех современников А. И. Мусина-Пушкина, которым довелось собственными глазами видеть утраченный список «Слова о полку Игореве». Правомерность такой постановки вопроса бесспорна.

ЖИВЫЕ СВИДЕТЕЛИ

По справедливому замечанию Д. С. Лихачева, владелец рукописи «Слова» не делал из своего собрания тайны, он демонстрировал его любителям старины. Характерны, в частности, слова крупнейшего русского слависта А. Х. Востокова, сказанные им по поводу сочинения «Песни Владимиру киевских боянов» популярного в начале XIX в. писателя В. Т. Нарезного. В 1806 г. Востоков отмечал: «Не знаю, откуда сочинитель сей песни взял своих Боянов, из народных ли каких преданий, сказок или песен, или из рукописи, содержащей песнь о походе Игоря, ежели она ему до напечатания была известна». Замечание, исполненное глубокого смысла: ведь сочинение В. Т. Нарезного появилось в 1798 г., то есть за два года до первого издания «Слова»! Красноречивым подтверждением сказанному выше может служить и письмо от 18 января 1814 г. А. И. Мусина-Пушкина к Калайдовичу: «Примечая похвальною вашу к отечественной древности склонность и желание объяснить темное, сожалею, что не имел случая быть с вами лично знаком, ибо по несчастному модному воспитанию столь много галломанов, что о своем не найдешь, с кем поговорить».

Самовидцы — так издавна принято имено-

Фронтиспис «Слова о полку Игореве». Иллюстрации художников Палеха. 1938 г.

вать тех, кому посчастливилось собственными глазами видеть рукопись «Слова». Кто же они? Сперва считалось, что их было всего шестеро — сам А. И. Мусин-Пушкин, Н. М. Карамзин, омовестивший в 1797 г. в Гамбургском журнале «Зритель Севера» о находке рукописи, оба ее публикатора Н. Н. Бантыш-Каменский и А. Ф. Малиновский, типограф С. И. Селивановский, а также А. И. Ермолаев, заведовавший рукописным отделением Публичной библиотеки.

Однако со временем становилось очевидно, что круг самовидцев (будем пользоваться этим старинным словом и мы) был шире. В их числе называли еще русского историка И. Н. Болтина. Это имя долгое время вызывало к себе недоверие, ведь считалось, что рукопись «Слова» появилась у Мусина-Пушкина около 1795 г., а Болтин умер в октябре 1792 г. И только сто пятьдесят лет спустя в полном соответствии с фактами, которыми располагает современная наука, ученые пришли к выводу, что рукопись «Слова» была приобретена не позднее 1792 г.

Недавно доктор филологических наук Г. Н. Моисеева с документами в руках доказала, что сборник со «Словом» был получен А. И. Мусиным-Пушкиным еще на несколько лет раньше — около 1788 г. Тем самым подтверждался факт, что он привлек Болтина на начальном этапе работы над рукописью «Слова».

Мог видеть «Слово» и талантливый филолог-палеограф, профессор Московского университета Р. Ф. Тимковский. Он близко знал А. И. Мусина-Пушкина и участвовал в подготовке к печати «Лаврентьевской летописи». Тимковский, как установлено последними изысканиями проф. Ф. Я. Прийма, вложил в изучение «Слова» много сил и энтузиазма. Стало понятным, почему именно Калайдович обращался к коллекционеру с вопросами: он был учеником рано умершего Р. Ф. Тимковского.

Рукопись «Слова», как предположила Г. Н. Моисеева, владетель демонстрировал также Екатерина II (для нее была сделана копия).

Несомненно, дальнейшие поиски, если они будут идти не вслепую, а выявлять круг контактов А. И. Мусина-Пушкина с теми, с кем, по его собственным словам, он мог «поговорить о своем», расширят круг самовидцев.

Несколько лет назад нам уже приходилось обращать внимание на важность серьезного изучения связей А. И. Мусина-Пушкина с И. П. Елагным, А. С. Строгановым, А. Н. Олениным и А. Х. Востоковым. Кто эти люди? В 1794—1799 гг., когда А. И. Мусин-Пушкин был президентом Академии художеств, его преемником на этом посту стал А. С. Строганов. Именно в те годы, на рубеже XVIII—XIX вв., в этом учебном заведении обучались А. И. Ермолаев и А. Х. Востоков, а почетным членом Академии был в 1804 г. утвержден А. Н. Оленин. Все они хорошо знали друг друга:



услугами А. И. Ермолаева, например, А. Н. Оленин пользовался при подготовке своего известного «Письма графу А. И. Мусину-Пушкину о камне Тмутараканском» (1806), тематически перекликавшегося со «Словом

о полку Игоре»». Вскоре пути этих людей пересеклись вновь. В 1795 г. была основана Публичная библиотека. Известно, что сперва читателями, а затем сотрудниками фонда стали А. И. Ермолаев и А. Х. Востоков, в ведение А. С. Строганова как «главного директора императорских библиотек» вошла и Публичная библиотека, а первым ее директором в 1811 г. был назначен А. Н. Оленин. Он проявлял значительный интерес к «Слову», выписки из которого сохранились в его архиве. Там же находился и экземпляр первого типографского издания «Слова» (1800 г.) с пометами А. И. Ермолаева. Впрочем, последний факт известен давно. Неясным оставалось лишь, мог ли он лично познакомиться с рукописью «Слова», которое к тому времени находилось уже в Москве. По-видимому, это произошло в один из приездов А. И. Ермолаева, тесно связанного с Обществом любителей истории и древностей российских при Московском университете. По убедительному доказательству Ф. Я. Приимы, это знакомство с рукописью памятника состоялось в первой половине 1811 г. Но ведь в глазах А. И. Мусина-Пушкина петербургский палеограф Ермолаев был всего лишь скромным помощником влиятельного Оленина. Поэтому не следует исключать и Оленина из круга возможных самовидцев рукописи.

И наконец, И. П. Елагин. Помимо собственно научных интересов — русской истории, он был связан с А. И. Мусиным-Пушкиным по масонскому движению. В высший масонский орган «Капитул Феникса» входил и А. С. Строганов.

Надо заметить, что наша гипотеза, сформулированная в печати в 1981 г., недавно получила блестящее подтверждение находкой В. П. Козлова. В своей статье, опубликованной в «Вопросах истории» (1984, № 8), он привел выписки из рукописи «Слова», с которой Елагин был знаком задолго до ее публикации.

Еще А. С. Пушкин подчеркивал, что «Слово» не только памятник древнерусской, но и общеславянской культуры. Поэт находил в нем слова, «употребляемые в других славянских наречиях, где еще сохранились они во всей свежести употребления». Этот аспект изучения памятника в наши дни получил дальнейшую разработку.

Вопрос о том, кто из зарубежных путешественников, посещавших на рубеже XVIII—XIX вв. Петербург и Москву, мог видеть «Слово», еще требует дополнительного изучения. В настоящее время достоверно известно лишь о замечательном чешском слависте Й. Добровском. С 17 августа до середины октября 1792 г. он находился в Петербурге, брал у Мусина-Пушкина и очень подробно охарактеризовал его собрание в письме от 9 октября, адресованном своему другу Ф. Дуриху. Вероятно, именно в те месяцы (ориентировочно в конце сентября — начале октября 1792 г.) Й. Добровский и видел в числе других рукописей со-

брания русского коллекционера «Слово». Но насколько правильным было такое предположение, а главное — удалось ли Й. Добровскому снять копию «Слова» или по крайней мере сделать выписки?

Различные домыслы на этот счет строили еще современники чешского слависта. Во всяком случае, незадолго до московского пожара, в августе 1812 г., видный польский филолог и библиограф С. Бандтке запрашивал Й. Добровского, может ли тот доставить ему оригинал «Песни о битве Игоря против половцев». Спустя четыре месяца, еще не зная о гибели рукописи, тот отвечал: «Песнь об Игоре» битве в оригинале вы можете получить, конечно, только из России». Отсюда можно заключить, что полного списка «Слова» у Й. Добровского не было.

Недавно ленинградская исследовательница Г. Н. Моисеева детально обследовала материалы архива Й. Добровского, хранящиеся в Праге. Она пришла к важным выводам: чешский славист не только видел осенью 1792 г. у А. И. Мусина-Пушкина сборник со «Словом о полку Игоре», но и сделал ряд выписок из него; тогда же обнаружил в московской Синодальной библиотеке текст «Задонщины», памятника древнерусской литературы конца XIV в., посвященного исторической Куликовской битве, и подчеркнул его зависимость от «Слова о полку Игоре» (см. «Наука и жизнь», 1983, № 12). Поэтому давнее предположение о знакомстве чешского ученого со «Словом» в 1792 г. теперь можно считать доказанным.

Более гипотетическим остается предположение, будто вместе с ним эту рукопись видел и его спутник по путешествию в Россию И. Штернберг. Конечно, последний был естественным исследователем и область его научных интересов была иной. Однако И. Штернберг, разносторонне образованный человек, находясь в Петербурге, сумел познакомиться с запрещенным Екатериной II замечательным произведением А. Н. Радищева «Путешествие из Петербурга в Москву». И радищевские параллели — непамять к крепостничеству и царизму, вера в светлое будущее русского народа — все это обнаруживается в княгах Штернберга о его поездках по России. Несомненно и его глубокий интерес к русской культуре и литературе. Все же для окончательного ответа на вопрос, видел ли Штернберг «Слово», потребуются дополнительные разыскания. Что же касается Й. Добровского, то он не только необычайно высоко оценивал «Слово о полку Игоре», но и отмечал его особое место в системе славянских литератур. Размышляя в 1812 г. о богатстве средневековой польской, чешской и русской культуры, он подчеркивал, что если бы у русских «не было бы ничего, кроме летописей, от Нестора до 1630 г., то и тогда они имели бы уже многое. К этому еще прибавляется Игорь, стихотворение, которому ничего не может быть противопоставлено». Й. Добровский выступил одновременно инициатором параллельного перевода «Слова» на чешский и немецкий языки.

«ЗАГОВОРЯТ» ЛИ САМОВИДЦЫ?

Установление круга живых свидетелей «Слова», разумеется, не самоцель. Это один из косвенных путей в поисках ответа на вопросы о подлинности утраченной рукописи.

Давно уже отмечено, что в процессе подготовки «Слова» к печати было изготовлено 60 «промежуточных» списков. Это наблюдение убедительно подтверждено старейшим советским палеографом М. В. Щепкиной и в развернутом виде обосновано академиком Д. С. Лихачевым.

Тщательный анализ сохранившихся экземпляров, проведенный Л. А. Дмитриевым в работе «Историк первого издания «Слова о полку Игореве»» (1960), выявил многочисленные разночтения в пределах одного тиража. Для нашей темы, однако, особый интерес представляют опубликованные Л. А. Дмитриевым выписки из подлинной рукописи «Слова», сделанные в свое время Н. М. Карамзиным. Это — важное дополнительное свидетельство о содержании утраченной рукописи.

Конечно, если бы удалось обнаружить еще один старый список «Слова»! Такой возможности полностью исключать не следует. Ведь вспоминал же в письме в редакцию журнала «Вопросы истории» (1947, № 9) академик М. Н. Тихомиров легенду о существовании какого-то таинственного «олонецкого» списка. Этот список, согласно легенде, в 1870—1890-х гг. в Петрозаводске видел К. Филимонов, Д. Островский, И. Троицкий, а позднее, уже в 1920-х гг. в Астрахани, — один из учеников академика В. Петерца. Но подтвердить в дальнейшем эти сведения не удалось.

Пока приходится считаться с фактами — науке известен лишь один список, тот самый, который находился до 1812 г. в собрании А. И. Мусина-Пушкина и в 1800 г. был напечатан.

Именно поэтому и возникает предположение: а не были ли сделаны тогда полные или хотя бы частичные копии текста памятника теми, кто, подобно Н. М. Карамзину, имел возможность работать со сборником Мусина-Пушкина? Во всяком случае, недавно такое предположение нашло новое подтверждение. Во-первых, это выписки из рукописи «Слова», обнаруженные в пражском архиве Й. Добровского. Любопытно, что в его выписках имеются разночтения по сравнению с московским изданием 1800 г. Во-вторых, это выписки из рукописи «Слова», которые включены в соответствующие разделы «Опыта повествования о России» И. П. Елагина, что было выявлено историком В. П. Козловым. Оба примера можно считать лишь началом большой и трудоемкой работы, она может привести хотя бы к частичной реставрации первоначального текста «Слова», которым пользовались при расшифровке и подготовке к печати А. И. Мусин-Пушкин и его сотрудники.

Так необходимы сведения об этих людях-самовидах, об их связях как с А. И. Мусиным-Пушкиным, так и друг с другом, поиски их архивов и отдельных бумаг, которые на протяжении почти двухвекового изучения «Слова» перемещались и потому могут быть обнаружены в самых неожиданных хранилищах. В этом видится весьма многообещающее направление в дальнейшем изучении гениального древнерусского произведения — «Слова о полку Игореве».

ПАМЯТИ ДРУГА

Ушла из жизни Тамара Абрамовна КРУГЛОВА — наш товарищ, человек, пользовавшийся любовью всего редакционного коллектива.

Сорок лет отдала Тамара Абрамовна работе в журнале: она была заведующей редакцией, литературным сотрудником, научным редактором по отделу медицины, Филологом по образованию, человек широкого кругозора, она нашла свое призвание в пропаганде достижений советской науки. Занимаясь в журнале проблемами медицины, Т. А. Круглова заслужила уважение ученых-медиков ориентированностью в вопросах медицинской науки, заинтересованностью, увлеченностью работой, объективностью оценок. За годы ее работы вокруг отдела сложился интересный авторский актив, и многие авторы научно-популярных книг, выросших из статей, опубликованных в журнале, с признательностью вспоминают своего первого редактора.

Сердечная, доброжелательная, всегда стремящаяся помочь советом и делом, Тамара Абрамовна притягивала к себе сердца, и ней шли в радости и горе. Ее выбирали председателем месткома, она работала агитатором, секретарем первичной организации Союза журналистов. Отзывчивость и доброта сочетались в ней



с большим жизнелюбием, оптимизмом, жизнестойкостью, не покинувшими ее и в месяцы тяжелой болезни.

Человек чувства и долга, неизменной доброжелательности и ответственности за дело — таковой останется в памяти наш дорогой друг Тамара Абрамовна Круглова.

ПРИКЛЮЧЕНИЯ ВАРИАНТА БОТВИННИКА

Международный гроссмейстер А. КАРПОВ и мастер спорта Е. ГИК.

Ровно сорок лет назад, в первых числах сентября 1945 года, после долгого перерыва, вызванного войной, состоялось крупнейшее шахматное состязание: радиоматч СССР — США. Многие партии этого матча, закончившегося убедительной победой советских гроссмейстеров (счет 15,5 : 4,5), вошли в сокровищницу шахматного искусства. А одна из встреч лидеров команд стала как бы исходной точкой отсчета в истории варианта, носящего ныне имя Ботвинника.

А. ДЕНКЕР —
М. БОТВИННИК

1. d4 d5 2. c4 e6 3. Kc3 c6 4. Kf3 Kf6 5. Cg5 dc.

Напомним, что ход c7—c6 определяет славянскую защиту ферзевого гамбита, а взятие на c4 как раз и ведет к варианту Ботвинника. Правда, название это появилось позднее, чем была сыграна данная партия, и, возможно, именно благодаря ей.

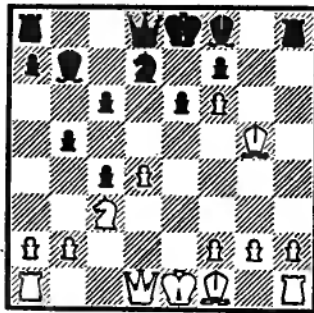
6. e4 b5 7. e5 h6 8. Ch4 g5 9. K : g5 hg 10. C : g5 Kbd7.

Позиция эта встречалась и раньше, а вот активный план игры черных, связанный с длинной рокировкой, разработал М. Ботвинник. Ради-

ициативы черные готовы сражаться без пешки.

11. ef Cb7.

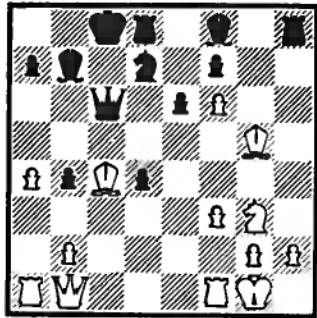
Итак, один слон занял большую диагональ, мечтает выбраться на свободу и другой. Если дальнобойные фигуры черных займут удобные места или придет в движение их пешечная масса, компенсация за небольшой материальный урон будет вполне достаточной. В партии замысел черных получает идеальное воплощение.



12. Ce2 Фb6 13. 0—0 0—0—0 14. a4?

Продвижение пешки «b» и так входило в планы черных, потеря темпа неоправдана.

14... b4 15. Ke4 c5 16. Фb1 Фc7 17. Kg3 cd 18. C : c4 Фc6 19. f3.



19... d3!

Красивый ход, создающий множество угроз: 20... Ф : c4 21. Лc1 Cc5+; 20... Cc5+ 21. Kph1 Л : h2+ 22. Kp : h2 Лh8+; 20... Фc5+ 21. Kph1 Ф : g5.

20. Фc1 Cc5+ 21. Kph1 Фd6! 22. Фf4 Л : h2+! 22. Kp : h2 Лh8+ 24. Фh4 Л : h4+ 25. C : h4 Фf4. Белые сдались.

В 1954 году, спустя почти десять лет, надежность варианта решил проверить В. Смыслов, причем не где-нибудь, а в матче на первенство мира против самого М. Ботвинника.

В. СМЫСЛОВ —
М. БОТВИННИК

Первые одиннадцать ходов как в партии Денкер — Ботвинник (см. первую диаграмму). А своим очередным ходом Смыслов вместо робкого развития слона на e2 подготовил перевод его на диагональ h1—a8.

12. g3 Фb6 13. Cg2 0—0—0 14. 0—0 Ke5 15. Фе2.

Завязалась напряженная борьба, завершившаяся ничьей.

Хотя вариант Ботвинника в этом поединке не был отвержен, вскоре было установлено, что, жертвуя ферзя — 15. de1 Л : d1 16. Л : d1, белые могли получить заметный перевес. И с тех пор фланкетирование слона остается самым грозным оружием за белых.

После того как выпад ферзем на b6 был отвергнут, на смену ему пришла контригра в центре, связанная с немедленным 12... c5, и в ответ на 13. d5 маневром 13... Kb6. Однако в 1981 году на московском «турнире звезд» этому плану был на-

несен чувствительный удар. Случилось это в партии гроссмейстеров Л. Полугаевского с Э. Торре (Филиппины). Советский шахматист применил дебютную новинку, которая ждала своего часа целых пять лет! Он придумал ее при подготовке к претендентскому матчу с бразильским гроссмейстером Э. Мекнигом, но ни тогда, ни позднее воспользоваться своей находкой ему не пришлось.

Л. ПОЛУГАЕВСКИЙ — Э. ТОРРЕ

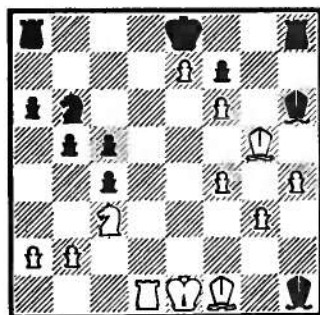
12... c5 13. d5 Kb6 14. de Ф: d1+ 15. Л: d1 С: h1 16. e7 а6.

В этой известной позиции вместо очевидного 17. ef+ последовал удивительный ход:

17. h4!!

В домашнем анализе Полугаевский пришел к странному на первый взгляд выводу: исключить из игры неприятельскую ладью гораздо важнее, чем забирать слона!

17... Ch6 18. f4!



Несмотря на отчаянное сопротивление, черные не спаслись от гибели.

Прошло несколько месяцев, и в том же году, на 49-м чемпионате страны, были сыграны две весьма любопытные партии. Белыми в обеих играл Г. Каспаров. Первая встреча состоялась в 13-м туре. И снова повторились первые одиннадцать ходов партии Денкер — Ботвинник.

Г. КАСПАРОВ — Г. ТИМОЩЕНКО

12. g3 c5 13. d5 Фb6.

После партии Полугаевский — Торре ход 13... Kb6 больше не встречался, и по-

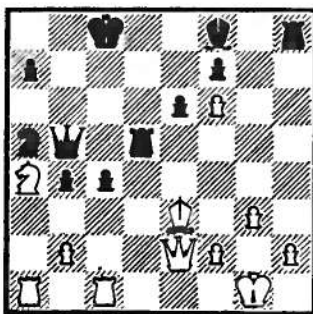
ле b6 вновь перешло в распоряжение черного ферзя.

14. Cg2 0—0—0 15. 0—0 b4 16. Ka4 Фb5 17. a3 Kb8.

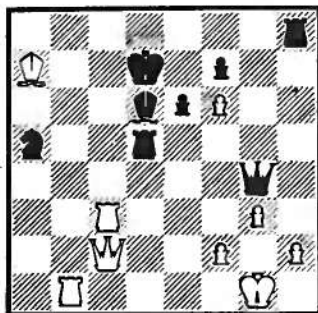
Опасно 17... ed; вот как после этого хода эффектно завершилась партия Смейкал — Свешников (Сараево, 1982): 18. ab cb 19. Le1 Kc5 20. Le7 С: e7 21. fe Ldg8 22. К: c5 Л: g5 23. К: b7 Кр: b7 24. Фd4 Ла8 25. h4 Лh5 26. g4 Фb6 27. Ф: c4. Черные сдались.

18. ab cb 19. Ce3 С: d5 20. С: d5 Л: d5 21. Фе2 Кс6 22. Lldc1 Ka5?!

И раньше было известно, что продолжения 22... c3 23. Ф: b5 Л: b5 24. К: c3! bc 25. Л: c3+ Крd7 26. Ла6; 22... Крb7 23. Л: c4 Ka5 24. b3! Cd6 25. Фа2 а6 26. Сс5! неприятны для черных. Тимощенко подготовил интересную новинку, но Каспарову удается ее изящно опровергнуть.



23. b3! c3 24. К: c3! bc 25. Л: c3+ Крd7 26. Фс2 Cd6 27. Лс1 Фb7 28. b4! Ф: b4 29. Лb1 Фg4 30. С: a7!



30... e5 31. Фа2 Лd1+ 32. Л: d1 Ф: d1+ 33. Крg2 Фh5 34. Фа4+ Крe5 35. h4! Фе2 36. Ф: а5, и белые выиграли.

Сама по себе победа Каспарова неудивительна, необычен дальнейший поворот событий. Жертва коня на с3, казалось, надолго отобьет у черных охоту применять весь этот вариант, по крайней мере вынудит искать усиление где-то ходу на двенадцатом. Но уже через день, в 15-м туре, гроссмейстер И. Дорфман, встречаясь с Г. Каспаровым, решил повторить ту партию вплоть до тридцатого хода!

30... Ce5.

Попытка улучшить игру черных; но в домашнем анализе они, как оказалось, угадали лишь один ход соперника.

31. Лс5 Л: c5.

А уже следующий ответ белых поставил их в тупик.

32. С: c5!

Видно, Дорфман был готов только ко взятию на с5 ферзем.

32... Кс6 33. Фd3+ Крс8 34. Lld1!

Немедленно капитулировать черным помешало лишь чувство досады, что партия, по существу, длилась всего 3 хода.

Итак, две партии-близнецы, совпавшие на протяжении тридцати ходов, сыгранные в течение трех дней, да вдобавок одним и тем же человеком с одним и тем же результатом. Уникальный случай «сеанса одновременной игры» против двух гроссмейстеров, подобного которому не знала шахматная история!

Вскоре в дебютный спор включился экс-чемпион мира М. Таль. На межзональном турнире 1982 года в Москве он разыграл против Каспарова некоторую модификацию варианта: 5... h6 6. Ch4 dc 7. e4 g5 8. Cg3 b5 и т. д. После бурных осложнений — гроссмейстеры по очереди побывали на краю пропасти — партия закончилась вничью. А на Спартакиаде народов СССР в 1983 году Таль избрал самое модное продолжение. Более двадцати ходов продвигался он по зыбкой дорожке, проложенной Тимощенко и Дорфманом, пока не раскрыл свой секрет. Вот что произошло в этом остром и увлекательном поединке между двумя выдающимися тактиками.

Г. КАСПАРОВ — М. ТАЛЬ

22... Ке5!

Вместо 22... Ка5, как играли Тимошенко и Дорфман. «В центре от коня больше толку», — заметил Таль после партии.

23. b3! c3 24. К: с3.

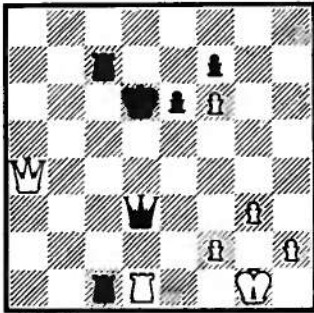
Перемещение коня не в ту сторону не смутило Каспарова, и он все равно жертвует фигуру.

24... bc 25. Л: с3+ Крb8 26. Фс2 Сd6.

Сначала Таль собирался сыграть красиво — 26... Кf3+ 27. Крg2 Л: h2+ 28. Кр: f3 Лf5+ 29. Крg4 Лf4+, но вовремя спохватился, обнаружив, что слон берет на f4 с шахом — 30. С: f4+. Теперь же эта комбинация грозит не на шутку.

27. С: a7+ Крb7 28. b4 Кс6 29. Се3 Се5.

На 29... Лс8 Каспаров задумал фантастический вариант: 30. Лb1 Лс7 31. Лс5 Фd3 32. b5 С: с5 33. bc++ Кр: с6 34. Фа4+ Крд6 35. С: с5+ Лd: с5 (35... Кр: с5 36. Фb4+ Крс6 37. Лс1+ Крд7 38. Фе7+ Крс8 39. Ф: с7×; 35... Лс: с5 36. Лb6+) 36. Лd1 Лс1.



37. Фа6+!! и белые берут верх. Правда, эффектный замысел с Лс3—с5 и b4—b5, как установили потом мастера В. Лепешкии и Д. Плисецкий, можно поставить под сомнение при помощи 32... Kb4!

30. Л: с6 С: a1 31. Лс7+ Крb8 32. Са7+ Кра8 33. Се3 Крb8 34. Са7+ Кра8 35. Сс5 Крb8 36. Л: f7.

Белые бросают в атаку все силы, но в конце концов вынуждены ограничиться вечным шахом.

36... Се5 37. Са7+ Кра8 38. Се3 Лd7 39. Фа2+ Крb8 40. Са7+ Крс8 41. Ф: e6 Фd5 42. Фа6+ Фb7 43. Фс4+ Фс7. Ничья.

Течение поединка, судя по всему, устроило Талья. Во всяком случае, через несколько месяцев на международном турнире в Югославии он применил этот вариант против гроссмейстера П. Николыча (забавно, что Каспаров наблюдал за событиями, играя за соседним столиком). На сей раз белые отказались от модного a2—a3 и после 17. de С: g2 18. Кр: g2 Фс6+ 19. f3 Ф: e6 20. Фс2 Ке5 21. Лае1 получили чуть лучшую позицию; впрочем, черные удержали равновесие и свели дело к ничьей.

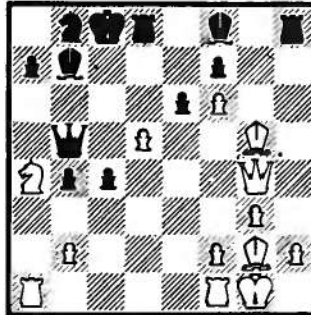
Почти одновременно с турниром в Югославии произошло международное состязание в Сочи. Здесь на долю черных в варианте Ботвинника выпали более серьезные испытания.

И. ДВОЙРИС —

Е. СВЕШНИКОВ

19. Фg4!

Во всех предыдущих партиях встретился ход 19. Се3. Маневр ферзя оказывается значительно энергичнее.

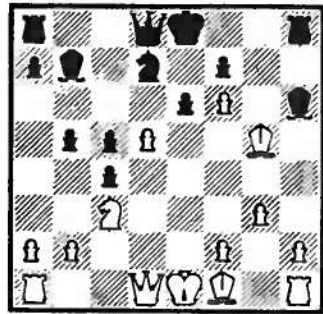


19... Л: d5.

Гроссмейстер Свешников, кстати говоря, крупнейший знаток варианта Ботвинника, решил отдать качество, но продержаться ему удалось недолго.

20. Лс1! c3 21. bc Л: g5 22. cb+ Крд8 23. Фd4+ Лd5 24. Ф: a7 Кс6 25. Фb6+ Ф: b6 26. К: b6 Лh8 h5 27. С: d5 Лd: d5 28. К: d5 ed 29. b5 Кd4 30. Ла7 Ке2+ 31. Крf1 К: c1 32. Л: d7, и вскоре черные сдались.

Эта партия сильно огорчала приверженцев варианта Ботвинника. И тогда вместо не оправдавшего себя в этой партии 13... Фb6 надежды стали связывать с ходом 13... Ch6, предложенным гроссмейстером С. Долматовым.



Эта позиция уже не раз проверялась на практике. Ограничимся одним эффектным примером из турнира 1983 года во Фрунзе.

А. ШНЕЙДЕР —

М. ДВОРЕЦКИЙ

14. С: h6 Л: h6 15. Сg2 b4 16. Ка4.

В гроссмейстерской схватке Ю. Разуваев — А. Юсупов из 50-го чемпионата страны белые отправили коня в центр — 16. Ке4, но после 16... К: f6 17. Фе2 С: d5 18. Лd1 Крf8 19. 0—0 (лучше 19. Фе3) 19... К: e4 20. С: e4 Фg5 черные перехватили инициативу.

16... К: f6 17. К: с5 С: d5 18. 0—0 С: g2 19. Кр: g2 Фb6!

Наконец ферзь занял свое привычное место.

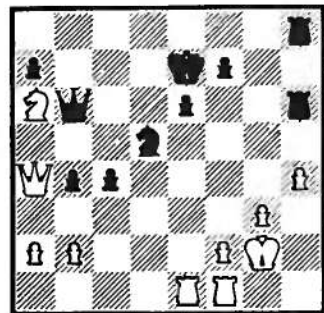
20. Фа4+?

А вот белый ферзь «перепутал» диагональ, по которой должен был двинуться; к острой игре вело 20. Фf3 Лd8 21. Ке4 Крe7.

20... Крe7 21. Ка6 Кd5 22. Лае1.

Ладья проскочила поле d1, на котором ей следовало задержаться. В этом случае черным пришлось бы считаться с ударом Л: d5, теперь же они приступают к решающей атаке.

22... Лаh8 23. h4.



23... Л: h4! 24. gh Лg8+ 25. Kph3 Фd4! 26. Фd1 Кf4+ 27. Kph2 Фf6! Белые сдались.

Напомним, что в 1954 году Смыслов белыми предпринял попытку опровергнуть вариант, играя с его изобретателем. Прошло 30 лет, и Смыслов обратился к варианту, но уже за черных. В финальном матче претендентов он преподнес Каспарову дебютный сюрприз.

Г. КАСПАРОВ — В. СМЫСЛОВ

1. d4 d5 2. Кf3 Кf6 3. c4 c6 4. Кс3 е6 5. Сg5 dc 6. e4 b5 7. e5 h6 8. Ch4 g5 9. К: g5 hg 10. С: g5 Ce7?!
Первая неожиданность. До сих пор здесь автоматически продолжали 10... Kbd7.

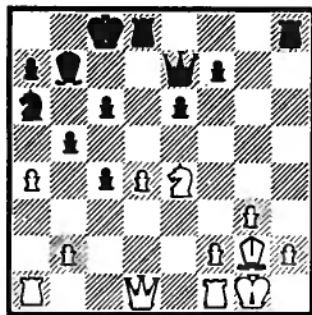
11. ef С: f6 12. С: f6 Ф: f6 13. g3 Каb1!

А вот и домашняя заготовка. Согласно теории 13... Сb7 14. Сg2 а6 15. 0—0 и 16. а4 дает белым перевес. Конь на краю доски расположен не так плохо — в нужный момент он готов прыгнуть на b4, кроме того, не загромождается линия «d».

14. Сg2 Сb7 Ке4.

Напрашивается 15. К: b5, но после 15... 0—0—0! 16. К: a7+ Kpb8 17. К: c6+ С: c6 18. С: c6 Kb4! (вот и конь пригодился) 19. Се4 Л: d4 20. Фе2 Л: e4! 21. Ф: e4 Кd3+ выигрывают черные.

15... Фе7 16. 0—0 0—0—0 17. а4.



Гроссмейстер В. Багиров предложил здесь 17... f5!, обращая внимание, что в эндшпиле — 18. ab cb 19. Л: a6 С: a6 20. Ке5 Ф: c5! 21. dc Л: d1 22. Л: d1 b4 23. Сf1 Лd8! черные пешки довольно опасны.

17... Kpb8 18. Фd2 b4 19. Лaс1 е5 20. Л: c4 f5 21. Kg5 c5 22. С: b7 Ф: b7 23. Фе3 ed 24. Фе5+ Кра8 25. Ке6 Фh7!

На 25... Лde8 следует 26. Л: c5!, но экс-чемпион мира находит спасительный маневр. Преимущество белых закрепляло 25. Ф: f5.

26. h4 Лhe8 27. Фе2 Лd6! 28. Фf3+ Фb7 29. Ф: b7+ Кр: b7 30. К: c5+ К: c5 31. Л: c5 d3 32. Лd1 Ле2 33. Лb5+ Кра6 34. Л: b4 d2 35. Kpf1 Лde6 36. Kpg2 Лd6. Ничья.

В первом матче на первенство мира А. Карпов — Г. Каспаров 47-я партия началась так: 1. Кf3 Кf6 2. c4 e6 3. d4 d5 4. Кс3 c6 5. Сg5. Здесь претендент мог сыграть 5... dc, после чего возник бы вариант Ботвинника. Однако Каспаров не стал играть его черными, а остановил выбор на 5... Kbd7. Так что дебютной дискуссии вокруг варианта в том матче не получилось...

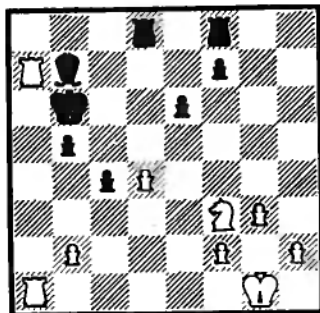
Почти в то же время, в 52-м чемпионате страны в Риге, состоялась эффектная встреча, в которой идея Смылова — 13... Каб — была успешно проведена в жизнь.

В. ГАВРИКОВ — В. КУПРЕЙЧИК

18... Kb4?!
До этого хода повторился

поединок Каспаров — Смыслов, и тут гроссмейстер Купрейчик применил новое продолжение: черные не останавливаются перед жертвой пешки и даже идут на размен ферзей.

19. Фf4+ Фc7 20. Ф: c7+ Кр: c7 21. Kg5 Лh8 22. ab cb 23. Л: a7 Кс6! 24. С: c6 Кр: c6 25. Кf3 Kpb6 26. Лfa1.



26... e5!

Неожиданной жертвой еще одной пешки минчанин активизирует свои ладьи (нельзя 26... С: f3 ввиду необычного мата — 27. Л1а6×). Несмотря на продолжающиеся размены, позиция белых становится все опаснее.

27. К: e5 Л: d4 28. h4 Лfd8 29. К: f7 Лd1+ 30. Kph2 Л: a1 31. Л: a1 Лf8 32. Кd6 Л: f2+ 33. Kph3 Сg2+! 34. Kpg4 Kpc5! 35. Кf5 Ce4 36. Ке3 Kpd4 37. Кd1 Cf3+ 38. Kpg5 Лd2 39. Кс3 Л: b2 40. Kpf4 Кр: c3 41. Кр: f3 Лh2.

Весь ферзевый фланг белых уничтожен, Гавриков признал свое поражение.

Немало интересных партий, сыгранных вариантом Ботвинника, осталось «за кадром». Но и приведенных примеров достаточно, чтобы убедиться, насколько увлекателен этот дебют.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ЗАДАЧИ ИЗ КНИГИ

ВИСЕНТА

(№ 8, 1985 г.)

Задача № 1

1. Лg7 Kpf6 2. Лаа7 Креб 3. Ла6× или 1... Kpd6 2. Лс4 Креб 3. Лс6×.

Задача № 2

1. Лh1+ Kpg8 2. Ке5 Kpf8 3. Лh8+ Кре7 4. Kpf5 Kpd6 5. Лh7 Kpd5 6. Лd7×.

Задача № 3

1. Kdc7+ Kpb8 2. Кd6 Кра7 3. Кс8+ Kpb8 4. Kpd7 Kpb7 5. а6+ Kpb8 6. а7+ Kpb7 7. c6×.

Задача № 4

1. Ле4 Kpb8 2. Ла4 Кра8 3. Ла5 Kpb8 4. Фc7+ Кра8 5. Фb6! ab 6. a7! ba 7. Kpb6 a4 8. Кра6 a3 9. b6 a2 10. b7×.



Рис. В. Логина.

ОШИБКА ФИЗИОЛОГА НЮ (В ПОЕЗДЕ ДАЛЬНЕГО СЛЕДОВАНИЯ)

НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКАЯ ПОВЕСТЬ

Продолжаем печатать журнальный вариант фантастической повести Героя Социалистического Труда академика Моисея Александровича Маркова (начало см. № 8, 1985). В острой, сатирической, зачастую гротескной форме автор ставит здесь проблему продления жизни индивида. Может ли эта проблема быть решена путем «механизации» человеческого организма — замены органов все более совершенными механизмами? Или существуют иные способы достижения долголетия? На примере развития цивилизации на Марсе — ее историю придумывают, чтобы скоротать время, пассажиры поезда Москва — Дальний Восток — автор рассматривает различные аспекты решения этой проблемы.

М. МАРКОВ.

ДЕНЬ ПЯТЫЙ

Уже с раннего утра доктор начал ворчать:

— К сожалению, инженер не оправдал наших надежд. Он не дал технического объяснения исчезновению Орловки, а только сослался на неограниченные научные возможности. Не знаю, может быть, так и надо. Миллион лет научных и технических изысканий! Это и правда черт знает к чему может привести.

И со Свитком Судеб инженер втравил нас в новые осложнения, хоть у нас и старых достаточно. Считаю, впрочем, Валя, вам повезло, что жители Марса в далеком прошлом походили на людей. Там ведь — извините, что я повторяюсь, — могла возникнуть совершенно иная цивилизация, например муравьиного или пчелиного типа, — по своему тоже общественная, «социальная» форма, еще мало изученная.

Следует напомнить, что такой вид «цивилизации» организованной материи широко распространен и на нашей планете и, возможно, на других. Не исключено, что появление Homo sapiens'a во Вселенной является бесконечно маловероятным событием.

У меня не выходят из головы наши недавние обсуждения, говоря высокопарно, судеб человеческих. В сущности, речь шла о жизненных целях, которые руководят нами и определяют в какой-то мере нашу судьбу. Наш уважаемый коллега задал даже каверзный вопрос Вале: в чем видит она цель своей жизни?.. Цель жизни!.. Разве она не меняется в ходе истории? Я думаю, наш всезнающий и всепомнящий инопланетянин осветит эту проблему в историческом аспекте своей цивилизации, покажет нам, как обещал, различные моменты Древней марсианской истории, когда она еще не очень отличалась от земной.

«В те далекие времена — младенческие годы нашей истории, — продолжал марсианин, — модно было обсуждать, как говорили, «проблемы жизненных ценностей». Часто задавался риторический вопрос: «В чем смысл жизни?»

Далекое прошлое, когда естественное желание человека как-то продлить свое существование, хотя бы после смерти, и притом, конечно, в более совершенной и даже по своему понимаемой предельно идеальной форме, породило миф о бесконечно длящемся райском блаженстве. Смысл жизни видели в соблюдении ряда условий «земного» существования, в награду за что и был обещан рай «небесный».

В последующие эпохи безбожья, во всю дальнейшую историю Марса, обсуждение «смысла жизни» и жизненных ценностей вообще стало чуть ли не главной проблемой. Величайшие умы марсиан пробовали свои силы в решении этой проблемы. Из выдающихся людей планеты был составлен Всемарсианский Комитет Жизненных Ценностей, просуществовавший почти миллион земных лет. Менялись люди, населяющие планету, менялись интеллектуально и физически. Соответственно менялись концепции жизненных ценностей.

Всегда и все была согласна с тем, что жизнь должна быть интересной, радостной, счастливой. Добавлялись и многие другие эпитеты. Но конкретное содержание этих эпитетов толковалось самым различным образом.

Известный физиолог Мун-Чи был главой одной из школ, утверждавшей, что сама природа подсказывает решение проблемы.

Перед группой слушателей возникает улица какого-то города.

● ЛИТЕРАТУРНОЕ ТВОРЧЕСТВО УЧЕНЫХ

Прямо перед зрителями — ничем не примечательное здание — Всемарсианский Комитет Проблем Жизненных Цениостей. К зданию подходит человек средних, по земным понятиям, лет в костюме европейского покроя не первой свежести. Всем ясно, что это и есть физиолог Мун-Чи, и весет он в своем портфеле ставший потом знаменитым «Манифест о смысле и радостях жизни».

«Самая счастливая, самая радостная пора всего живого, — так начинался манифест, — это пора детства. Посмотрите, как веселятся молодые существа! Как радостно играют и лают щенята! С какой восторженностью носятся по лулу телята! Это физиологическое ощущение радости жизни должно сохраниться в течение всех дней индивидуума. Недаром в народе бытует фраза «телячий восторг». Эта фраза должна потерять все обидные оттенки некоей скептической иронии. Она должна стать ведущим лозунгом, я сказал бы, символом нашей эпохи. Телячий восторг — величайший подарок природы! Именно в нем заключается ценность и цель нашей жизни». — Так проповедовал великий физиолог. И надо сказать, он обладал красноречием и даром убеждения.

По всей планете у него появились многочисленные последователи.

В центре города Разума возникла Академия Телячьего Восторга.

Перед слушателями марсианина появляется своеобразное здание, на лужайке, покрытой изумрудным ковром зелени.

Какой-то, видимо, очень талантливый архитектор, сумел выразить суть задач Академии в гениальном архитектурном решении. Все здание напоминает огромного рыжего теленка, взбрыкнувшего в экстазе задними ногами и высоко задравшего хвост. На крутом лбу «теленка» переливается радостными цветами надпись: «Наше дело — телячье!»

Из огромных круглых окон — выпученных глаз — в богатой световой гамме прожекторов лучится нечто такое, что невольно создает жизнерадостное настроение.

Спутникам Петра Николаевича удалось даже войти внутрь здания и пройтись по нему.

В голове «теленка» можно было увидеть зал общих собраний Академии. Отделение Практики Телячьего Восторга размещалось как бы в передних ногах. Совсем близко к задней части здания находилось Отделение Теории Телячьего Восторга. Отделение Философии и Психологии Телячьего Восторга ютилось где-то в самом хвосте этого скульптурного чуда. Чрево здания занимали обремененные, видимо, большими штатами, обслуживающие подразделения Академии.

Заседания Пресидиума всегда протекали в атмосфере истинного телячьего восторга. Так продолжалось до тех пор, пока члены Пресидиума не достигли возраста, делавшего для них затруднительным выполнение некоторых ритуалов Академии, в частности установленного приветственного жеста: ве-

селого дрыганья ногами. Надо сказать, что этот жест приветствия стал традиционным в среде последователей движения Телячьего Восторга. За многие годы его существования возникли самые разнообразные оттенки приветствия — от очень элегантных (президентских) изысканных жестов до откровенно грубых, когда приветствуемый мог опасаться оскорбительного удара коленом.

Правда, временами заседания Пресидиума омрачались пикировкой секретарей Отделений практики и теории Телячьего Восторга.

Идеи движения Телячьего Восторга были очень модны почти целых два столетия, что примерно соответствовало в ту эпоху активности одного поколения жителей планеты. Движение оказало большое влияние на культуру многих пародов Марса. Возникли шедевры поэзии Телячьего Восторга и не менее знаменитые произведения литературы в прозе. В многочисленных картинных галереях были собраны образцы гениальных творений художников «восторжистов». Буйствовала музыка Телячьего Восторга.

Но все это не значит, что не было на Марсе равнодушных к этому движению и даже его яростных врагов.

Противники движения имелись даже в Великом Синклите планеты. Традиции телячьего приветствия так и не проявляли внутрь здания Великого Синклита.

На одном из заседаний Великого Синклита были оглашены внушавшие серьезные опасения данные об угрожающем росте числа случаев инфаркта у последователей движения. И чаще всего инфаркты случались тут же, при попытках исполнения сложного ритуала приветствия.

Уныние и пессимизм охватили ряды движения.

Стали часты случаи самоубийств. Нередко находились записки, оставленные самоубийцами, в прозе и стихах примерно одинакового содержания:

Жизнь стала сера
Без Восторга Телячьего.
Умирать нам пора,
Больше делать нечего.

В эти невеселые дни марсианского общества снова стали активно обсуждаться различные проблемы жизненных цениостей.

Великий физиолог этой эпохи Чи-Мун издал свой манифест. «Цель и радость жизни — в непрерывном пиравании», — так был озаглавлен манифест.

В ставшем потом знаменитым обращении Чи-Мун утверждал: основное положение движения Телячьего Восторга о том, что природа открывает нам радости жизни, — само по себе правильно. Но обращено внимание не на главное, — в этом основная причина неудачи движения. «Телячий Восторг, — говорилось в манифесте, — преходящ. Надо находить не временные, а непреходящие ценности. Основа жизни — это пища. Природа подарила нам тонкое ощущение вкуса. В приятном ощущении вкуса пищи и следует видеть и находить высшие жизненные ценности».

Быстро росла популярность нового учения. В сознании общества произошла широкая переоценка жизненных ценностей. «Наше общество,— слышен был голос манифеста,— стало непрерывно пирующим обществом».

Марсианин давно куда-то исчез, и все даже как будто забыли о его существовании. Перед глазами землян продолжали возникать события из жизни незнакомой планеты — цветные копии далеких дней истории планеты, фотографически точно сохранившиеся в глубинах памяти их гряд. Все возникающие картины были столь убедительны, что земляне понимали их без объяснений.

Появилось странное здание. Было ясно: это Академия наук Фундаментальных проблем Пирования. Всем своим видом здание напоминало красочно оформленный торт. Зодчий добился даже того, что зрителям казалось, будто они уже ощущают во рту вкус этого торта.

Девиз на фронтове здания гласил: «Пирую — значит, существую».

Эпоха Непрерывного Пирования была более продолжительной, чем эпоха Телячьего Восторга.

Со временем появились различные толкования теории и практики Пирования. Эти различия нашли свое отражение в литературе и искусстве той эпохи. Вначале речь шла о «Примитивном Пировании», и эмблемой движения служил лежащий на блюде жареный поросенок с торчащими из него ножом и вилкой. Художественное исполнение этой эмблемы можно было видеть прямо над входом в Академию.

Сторонники другого направления — «Утонченного Пирования», как они себя называли, считали эмблему грубо натуралистической. После долгих диспутов было принято решение: «Поросенка — с блюда вон!», и на эмблеме движения осталось только блюдо с одиноко лежащими на нем ножом и вилкой.

Сторонники «Утонченного Пирования» делились на ряд сект: со временем более многочисленными из них оказались секты «Эстетического Пирования», и возникли даже секты «Интеллектуального Пирования», «Платонического Пирования», «Сексуально-го Пирования».

Теперь лишь абстрактно нарисованная пустая тарелка могла бы стать эмблемой, как-то объединяющей столь разнообразные движения. В защиту этой эмблемы приводилось несколько софистическое утверждение: «Ничто также есть ничто».

Марсиане стали теряться к самым различным направлениям в практике пирования. Первоначальная идея настолько развилась в своих многочисленных проявлениях, что, по существу, общество вернулось к древней фазе, предшествовавшей эпохе Телячьего Восторга.

Нельзя пройти мимо целой эпохи в истории жителей Марса, в которой как-то само собой сложилось понимание проблем жиз-

ненных ценностей, существенно отличное от всего того, что обсуждалось в прошлом и даже в будущем во Всемирном Конинте жизни ценностей.

Со временем возникла точка зрения, согласно которой человеческое счастье, жизненные ценности вообще определяются не только самим субъектом, а в существенной части — внешней средой. Идея комфорта в эту эпоху стала силой, которая определяла целый этап в развитии общества.

Больших успехов достигла техника высшего комфорта.

Сенсацией стало, например, появление изумительной машины по сверхнежному почесыванию пяток. Эту операцию машина проделывала так искусно, что дамы были «просто без ума» от восторга.

Возможность совершенствования комфорта, казалось, не имеет своего предела, не имеет предела и блаженство, доставляемое комфортом. Девиз «Блаженству — значит, существую» стал девизом эпохи.

Но, достигнув своего апогея, миновало и увлечение комфортом. Был принят закон против излишеств роскоши. Стали модными идеи «опрощения». Дело дошло до ликвидации всех пяточесательных и носочистительных установок. Когда на одном публичном заседании Великого Сивклита его председатель стал демонстративно ковырять в носу указательным пальцем правой руки, вместо того чтобы воспользоваться специальным лазерным устройством, вся аудитория встретила этот жест аплодисментами.

В этот вечер в авторском коллективе купе возникла заметная неудовлетворенность литературным творчеством предыдущих дней.

Началось это с замечания Вали. «Я думала,— сказала Валя,— что мы создадим какую-то фантастическую картину будущего человечества, а речь пока идет о вещах приземленных».

Вале вторил журналист: он напомнил закон Юлия Цезаря, изданный в 22 году до нашей эры, в котором речь шла о предельных размерах расходов на стол, одежду, убранства. Закон затем был дополнен Августом. Об этом сообщается в «Анналах» Корнелия Тацита. В эпоху императора Тиберия, пасынка Августа, вспоминали, что закон Юлия Цезаря о предельных расходах ни во что не ставился. Сам Тиберий был озабочен стремительным ростом роскоши среди элиты римского государства и мерами по восстановлению закона Юлия Цезаря. «С чего начать? — спрашивал Тиберий в своем письме к сенату. — Что запретить или ограничить, возвращаясь к прежним обычаям? Огромные размеры загородных домов? Число рабов и их принадлежность к множеству различных племен? Вес золотой и серебряной утвари? Чудеса, созданные в бронзе? Одинаковые одеяния мужчин и женщин?»

Правда, Тиберий в этом известном письме просил сенат освободить его от попыток возродить силу закона против роскоши, полагая, что все усилия в существующих условиях окажутся неэффективными.

Валя, между прочим, напомнила, что, начиная рассказ, она придала марсианину вид, существенно отличный от человеческого. Если древние марсиане не отличались по своему типу от земных людей, то в истории Марса должна найти свое место какая-то эволюция в развитии его обитателей.

— Я знаю, — сказал доктор, — как продолжать рассказ. Видимо, именно мне надлежит описать те эволюции в развитии самого организма марсианина, которые произошли в условиях почти миллионлетних достижений марсианской науки, техники и, конечно, медицины.

Иногда в технических и научных вопросах я буду, вероятно, безрассудно смел. Может быть, это и к лучшему, так как профан может осмелиться сказать то, на что не решится специалист.

«Со временем наши ученые, — продолжал

доктор рассказ марсианина, — разработали питательные вещества — пвлюлы, которые без остатка усваивались организмом. Искусственное питание медленно завоевывало признание, и в то время, о котором идет речь, лишь незначительные слои нашего общества восприняли это новшество.

К сожалению, скоро выяснилось, что пищеварительный тракт, лишенный возможности выполнять свои функции, стал источником новых неожиданных заболеваний. Хирурги давно думали над операцией удаления желудочно-кишечного тракта, но практика долго не выходила за пределы лабораторных опытов над морскими свинками и крысами. Но вот знаменитый хирург Ле-Ко-младший произвел сам себе смелую операцию удаления внутренностей.

После операции Ле-Ко вместо всего желудочно-кишечного тракта оставалось лишь несколько сантиметров толстых кишок, осуществляющих всасывание питательной жидкости. Ле-Ко, которого в течение почти двухсот лет знали упитанным и дородным, о животе которого ходило столько анекдотов, явился на заседание Верховного Синклита в подержанную заты-



5



2

3



4

Так представляли себе инопланетян иллюстраторы книг писателей-фантастов и астронома Фламариона. (Иллюстрации заимствованы из книги Н. А. Рынина «Межпланетные сообщения», вышедшей отдельными выпусками в 1928—1930 годах).

1. Жители Сатурна по Аурею;

2. Марсиане по Уэллсу («Борьба миров»);

3. Марсианин по Окстону;

4. Жители Венеры по Фору и Графиньи («Вокруг Солнца»);

5. Селениты по Фламариону.

6. Селениты по Уэллсу («Первые люди на Луне»);

7. Жители Марса по Фламариону;

нутом сюжете. Ле-Ко сделал блестящий доклад о значении операции в общей проблеме продления жизни.

— В длинном ряде веков Благодействия,— так начал свой доклад Ле-Ко,— гармоническое развитие индивидуумов как в физическом, так и в духовном отношении, успехи медицины в борьбе с различными заболеваниями привели к десятикратному увеличению средней продолжительности жизни жителей планеты.

Вы знаете также,— напомнил Ле-Ко,— что в течение последних тридцати тысячелетий не было достигнуто заметного прогресса в борьбе за долголетие. Средняя продолжительность жизни по-прежнему составляет шестьсот лет. По-видимому, естественные возможности, заложенные в нашем организме, исчерпаны и в работах над проблемой 1 следует искать принципиально новых путей. Я вижу эти новые возможности,— сказал Ле-Ко,— в искусственных, но рациональных изменениях в структуре нашего организма.

По оценкам Ле-Ко, средняя продолжительность жизни организма после удаления

внутренностей достигнет тысячи лет. Ле-Ко развил фантастические перспективы работ в этом направлении. Он говорил о возможности — правда, в далеком будущем — замены почек и даже сердца искусственными механизмами. Со временем, фантазировал Ле-Ко, исчезнет и необходимость в продолжении рода, атрофируется половая система. В сущности, Ле-Ко намекал на существование потенциального бессмертия.

Доклад сопровождался наглядным сравнением рентгеновских снимков хирурга Ле-Ко и члена Великого Синклита добродушного толстяка Ко-Ле, любившего хорошо покушать.

Многое из того, что говорил Ле-Ко о будущем проблемы 1, в то время не было оценено в полной мере. Прогнозы Ле-Ко воспринимались, как не очень существенные украшения основного текста доклада, как художественные рамки, в которые заключен рассказ о блестящем реальном эксперименте.

Доклад Ле-Ко произвел потрясающее впечатление. Возникло мощное движение «за ликвидацию внутренностей».



6



8



10



11



7



9



12

8. Человек-растение, житель Меркурия;

9. Житель далекой туманности;

10. Селенит по Распе («Барон Мюнхгаузен»);

11. Животные на Юпитере;

12. Рыба на Меркурии.

Руководство движением обратилось к населению с просьбой добровольно участвовать в эксперименте массовой проверки идей Ле-Ко. На этот призыв откликнулись пятьдесят тысяч добровольцев.

Пятьдесят тысяч марсиан, как говорится в декларации движения, «изъявили желание возложить свои внутренности на алтарь прогресса».

За короткое время создалось такое общественное мнение вокруг идей Ле-Ко, что иметь внутренности стало считаться чем-то позорным. Этот «пережиток варварства» клеймился на всех заседаниях Синклита, во всех общественных местах федерации. Марсиане, имевшие внутренности, стали затягиваться в корсеты, носить широкие плащи и всячески скрывать свой позорный «пережиток». Примерно лет через пять все население Марса прошло через эту, как ее называли шутники, «косметическую» процедуру.

Значительно изменились условия существования Марса.

Раньше тратились колоссальные усилия на организацию сельского хозяйства, скотоводства, рыболовства, пищевой промышленности и создание индустриальной базы для всей этой многосторонней деятельности.

Теперь многое оказалось ненужным, подлежало разрушению и уничтожению. И все это разрушалось и уничтожалось с энтузиазмом, с упоением. Эта деятельность получила название «очистение планеты от скотства».

Прошло еще несколько лет. Науки и искусства достигли невиданного расцвета. На очередном заседании Синклита Ле-Ко был избран его председателем. День знаменательного выступления Ле-Ко на заседании Синклита, столь сильно изменивший судьбу марсиан, было решено считать праздничным днем.

Так был установлен знаменитый Праздник Освобождения от Чрева.

Вся группа во главе с Петром Николаевичем наблюдала праздник с террас этажей Дворца Судеб. Слева от них на одной из ближайших террас находилась молодая Ои. Он был Вице-Президентом Великого Синклита — одним из тех, кто принимал парад. Ниже ясно различалась трибуна, на которой в кресле восседал Великий Ле-Ко.

Манифестация жителей города Разума началась колонной Лауреатов Тоикой Талии. Обращала на себя внимание красочная объемная фигура чревоугодника Ко-Ле. В одной руке он держал бутылку веселящего эликсира, в другой — огромный кусок свиного окорока. Время от времени Ко-Ле подносил ко рту то бутылку эликсира, то кусок окорока. Движения фигуры казались очень нелепыми и смешными. Транспаранты оповещали об «очистке» планеты — уничтожении за ненадобностью десятков миллиардов различного рода консервных банок, о разрушении ста тысяч мукомольных мельниц, хлебозаводов, десятка тысяч консервных заводов.

За короткий срок был потоплен колоссальный рыболовный флот. Взорваны ги-

гантские заводы сельскохозяйственных машин.

Вихри «очистительных» разрушений пронесли по планете, и планета выглядела радостной и обновленной.

— По словам марсианина, — включился в рассказ инженер, — Дворец Судеб, где проводил свои дни Ои, являлся в то же время архивом дел Верховного Синклита.

Она заинтересовала папка с чрезвычайно секретным шифром, содержащая отчеты о попытках связи Марса с X-планетой.

В официальной истории об X-планете и ее обитателях данных было очень мало.

Как это следовало из материалов секретной папки, контакты с разумными существами планеты Икс возникли в приемных устройствах.

Первоначально была установлена регулярность помех — они возникали через точно измеренные временные интервалы. Начинались они с шести сигналов, три из которых были тождественны по длительности, а три различны по длительности и форме. Вначале шел короткий сигнал «первого рода», потом сигнал более длительной «второго рода». Потом снова краткий сигнал «первого рода». Потом сигнал еще большей длительности «третьего рода», и опять два кратких сигнала «первого рода». После некоторой паузы начиналась вторая серия сигналов, в которых число кратких сигналов постепенно возрастало. Но группы их как бы соединялись только двумя различными сигналами — «второго» и «третьего рода». Наши математики выдвинули идею о том, что в этих сигналах записаны правила сложения чисел.

Они утверждали, что долгие сигналы означают знаки «плюс» и «равно», а краткие — единицы. Первая группа сигналов — это запись: $1 + 1 = 2$. Таким образом, все группы сигналов — от первой до седьмой были расшифрованы.

Наблюдения показали, что сигналы исходят от одной трудно обнаруживаемой небольшой планеты солнечной системы. Оказались удачными и наши попытки послать ответные сигналы. Последующие сигналы, «неизвестных», как их вначале именовали, продлились до суммы 14. А после окончания сигналов этого рода шли другие, которые долго не поддавались расшифровке. Но существенные изменения сигналов «неизвестных», после первой нашей попытки связи рассматривались как подтверждение приема посланных нами импульсов.

После того как был создан специальный «Институт космической связи», расшифровка сигналов пошла быстрым темпом. Постепенно выработался своеобразный язык для обозначения линий, площади, объема геометрических фигур. Был расшифрован сигнал, в котором в правой части уравнения всегда присутствовало число 2, а левая часть состояла из трех чисел, соединенных знаками сложения и вычитания. Это была запись знаменитой топологической формулы Эйлера о выпуклых многогранниках: $a - v + c = 2$, где «а» — число вершин выпуклого многогранника (куба, пирамиды и

т. д.), «в» — число его ребер, «с» — число граней.

В течение многолетней совместной работы с «внешними» возникла возможность довольно широких взаимных информаций.

Выяснилось, что сигналы идут несколько меньше часа от этой малой планеты Икс, как ее стали называть на Марсе. По своим размерам она существенно меньше Луны, обладает плотной, влажной атмосферой, вечно закрыта густой облачностью, создающей парниковый эффект, в условиях которого возникли и развились биологические организмы. Иксяне очень интересовались климатическими условиями на Марсе, поражались его размерами, огромным населением. Все население планеты Икс не превышало одного миллиона.

Нас удивляло, что общее население иксян оставалось неизменным в течение последних полумиллиона лет.

Радиограмма, в которой иксяне попросили разрешения посетить нашу планету, сильно озадачила Великий Синклит. В непрерывных заседаниях обсуждался текст ответа. Первый ответ был уклончив и откладывал решение на будущее.

Просьбы иксян неоднократно повторялись. В последней радиограмме сообщалось, что космическая экспедиция десяти иксян находится в пути по направлению к Солнцу. Корабль в основном использует солнечное гравитационное притяжение. Экспедиция состоит из добровольцев, которые знают, что у них нет достаточно горючего, чтобы когда-либо вернуться на планету Икс.

Если во время своего следования экспедиция не получит радиограммы марсиан о запрещении посетить их планету, то прибудет на Марс в точно заданное, сообщаемое радиограммой время. Иксяне доставят на Марс ценный подарок, который марсиане будут помнить всю свою будущую историю.

О характере подарка в радиограмме, однако, ничего не было сказано.

Вначале Синклит принял решение, предложенное Отоном, директором Бюро порядка: иксян не принимать. Отон считал подозрительной именно настойчивость просьбы иксян. Поскольку из взаимной информации стали ясны не очень благоприятные для жизни климатические условия на планете Икс, в частности переизобилие этой малой планеты, то вечно подозрительный Отон высказал предположение, что настойчивое желание иксян посетить Марс очень вероятно объясняется чисто экспансионистскими намерениями. Кроме того, мы не знаем, сказал Отон, нет ли среди нас предателей, их сообщников. Тут директор Бюро порядка так выразительно посмотрел на присутствующих, что все члены Синклита почувствовали себя неловко. За эту исключительную подозрительность, высокомерие и власть Отон не пользовался популярностью на планете. Ходили даже слухи, что дни его как директора Бюро порядка уже сочтены. Даже называли имена его преемников. Это были первые заместители директора — элегантный, несколько экспансивный Нот и общий

любимец населения добродушный огромного роста Тон.

Нот и Тон были настроены менее агрессивно, чем Отон. Не исключено, что иксяне действительно летят с миссией доброй воли, говорят они, и что прямые контакты с ними будут полезны для нашей науки и народного хозяйства. К тому же вряд ли большую опасность представляет группа иксян, состоящая из десяти лиц.

В своем окончательном решении Синклит принял предложение Тона и Нота, несмотря на энергичные протесты Отона.

Уже в конце заседания Синклита пришло «чрезвычайное сообщение» из пунктов наблюдений: космический корабль приближается к Марсу и скоро достигнет марсианской поверхности.

На вечернем заседании Синклита Тон и Нот зачитали составленный ими план предосторожностей. План был прост: в строго секретном порядке сотня марсиан из Гвардии Порядка располагается в своем здании вблизи Дворца Синклитов. Отряду дается категорический приказ немедленно окружить и уничтожить пришельцев в случае появления на большом табло казармы сигнала розового цвета. Зеленый сигнал должен был означать гостеприимную встречу иксян. Команды, какой сигнал включать, отдаются совместно Тонем и Нотом из строго секретной комнаты Сигнального пункта.

Корабль приближался. Дежурившие в секретной комнате Тон и Нот взяли на себя ответственность нажать зеленую клавишу.

Площадь Синклитов — место прибытия ожидаемых иксян — была декорирована огромным ковром. Широкая ковровая дорожка вела к главному входу Дворца Синклитов.

Уже с утра улицы и переулки вокруг площади до отказа заполнились марсианами. Возбужденно обсуждалось предстоящее событие. Женщины особенно занимал возможный внешний вид неведомых существ с загадочной планеты Икс. Как всегда, возникали беспричинные споры, иногда переходившие во взаимные оскорбления, отголоски каких-то прежних неприязненных отношений. Рождались гипотезы, сыпались шутки. Пошли в ход и анекдоты, как всегда неизвестных авторов. Передавали с ухмылкой «верные сведения», что иксяне «безобразны, как Нью».

Безобразие Нью было действительно анекдотическим. Это был один из старейших жителей планеты. Ему шла шестая сотня лет. Его маленькое горбатое, ссохшееся тельце с кривыми ногами, руками, обезображенными подагрическими наростами, вечно раздраженное, всегда чем-то недовольное морщинистое лицо как-то естественно вызвали не сочувствие, а произвольную улыбку, смысл которой Нью хорошо понимал, с годами ожесточаясь и становясь все более смешным и жалким.

Претенциозная яркая одежда, которой он пытался как-то компенсировать свои физические недостатки, только усиливала неприязненные отношения к нему большин-

ства марсиан. Тем не менее Нью был обцепризан как величайший физиолог планеты, величайший за всю ее историю. Впрочем, название той научной области, которой он посвятил всю свою жизнь, тоже звучало, как насмешка над Нью: геронтология.

Нью был автором многочисленных разнообразных и по-настоящему глубоких открытий. Они, правда, имели отношение к геронтологии лишь как открытия, охраняющие организм марсиан от многих внешних опасностей. Сокровенная же мечта Нью — изменить сам организм марсианина, превратить его в существо неограниченно долгоживущее — так и оставалась нереализованной.

Часто после его блестящих научных сообщений создавалось впечатление, что Нью где-то близок к решению задачи. Но потом появлялись новые трудности.

Читая на стезде Академии наук извещения об очередном докладе Нью, как обычно озглавленном «К вопросу о геронтологии», студенты невольно повторяли: «Опять «к вопросу о...», «Когда же возникнет это самое «О»?»

Число учеников, а тем более энтузиастов — сотрудников Нью по его лаборатории физиологии Академии наук — с годами становилось все меньше и меньше. Ко времени описываемых событий лишь несколько далеко не блестящих молодых сотрудников и еще меньше зрелых ученых бродили по опустевшим кабинетам и аудиториям некогда знаменитой лаборатории.

Точно в назначенное время в небе появился ярко освещенный солнцем большой металлический цилиндр. Мягко опустился на гостеприимно приготовленный ковер. Как лестки розы, раскрылись стенки цилиндра, и взору толпы предстали долгожданные существа... Их было десять — посланцев далекой планеты. Внешне каждый напоминал фигуру Демона с известной картины Врубеля. Демоны изумительной красоты со смущенной доброжелательной улыбкой смотрели на окружавших их марсиан...

Марсиане потом вспоминали, что вначале возникло какое-то красочное пятно, переливавшее всеми цветами спектра. Оно не сразу дифференцировалось на отдельные существа. Существа казались одетыми в странные одежды самых разнообразных цветов — от ослепительно белого, красного, желтого до благородно-пепельного. Но скоро стало ясно, что это не одежда, а крылья пришельцев. Когда, как по команде, эти крылья сложились у них за спиной, перед марсианами предстали существа мужского пола, полностью лишенные одежды.

Гром аплодисментов раздавался над площадью, ой возник непроизвольно, казалось, перед зрителями начинает разыгрываться какой-то невиданный по красочности спектакль.

На некоторое время произошло замешательство, так как не было четко расписанной программы приема.

Стороны с любопытством рассматривали друг друга.

Вдруг вся группа расправила крылья и взмыла вверх в каком-то торжественном полете — они плавно на небольшой высоте кружились над аплодирующей толпой. Полет продолжался недолго. Давала себя знать редкая, непривычная для иксян атмосфера Марса. Вся группа одновременно опустилась на ковер, зябко укутываясь крыльями. Теперь они выглядели уже не столь торжественно, и какой-то насмешник довольно громко назвал пришельцев «пылятами». У недоброжелателей и остряков это слово долго еще было в ходу.

Руководивший приемом элегантный Нот широким жестом пригласил пришельцев следовать за собой в здание Верховного Сивклита, где было непривычно для марсиан тепло и влажно, что в какой-то степени напоминало условия жизни на планете Икс.

Возникла непринужденная беседа между пришельцами и аудиторией. «Розовый» уже оживленно болтал с женой Нота — Ии.

Пришельцы выглядели существами неопределенного возраста, где-то между тридцатью — тридцатью пятью годами. Обращал на себя внимание пришелец в бело-серебряных крыльях с повязкой такого же цвета, в черных кудрях. Почему-то казалось, что именно он и есть, говоря по-земному, глава делегации.

Не сдержав любопытства, кто-то из толпы обратился к Среброкрылому с вопросом о его возрасте.

— Я имею в виду, — сказал он, — сколько вам марсианских или земных лет.

Многим вопрос показался неуместным, даже бестактным. Но ответ, произнесенный каким-то совершенно обыденным голосом, потряс марсиан:

— Я вступил в мой стотысячный двести тридцать четвертый год.

Аудитория пришла в необычайное волнение.

— Мы не ослышались? Правильно ли мы вас поняли? Правильно ли перевели вашу мысль на марсианский язык? — Вопросы сыпались за вопросами.

— Во избежание недоразумений, — сказал Среброкрылый, — я выпишу цифру на доске. — И на черной доске аудитории появилась четкая запись: 100234.

Наступила тишина. И вдруг раздался резкий неприятный голос:

— Ложь... я утверждаю — это ложки! — Голос принадлежал старому Нью.

Ложь, ложь, еще раз ложь! С какой целью нас вводят в заблуждение? Я требую ответа.

Назревал скандал.

Маленький безобразный Нью привычно вскочил на кафедру и продолжал иступленно: «Я посвятил двести с лишним лет изучению физиологии живого организма. Я утверждаю со всей категоричностью: у живого организма нет таких жизненных резервов и не может быть».

Нью встал в картинную позу и простер правую руку по направлению к Сребро-

крылому, как бы делая первый выпад шпаги в начавшейся дуэль.

— Нам известны все ваши работы, глубоководжаемый коллега,— спокойно начал свою речь Среброкрылый.— Мы их очень ценим. В результате ваших работ достигнута предельно возможное для организма долголетие. Я имею в виду живого организма как такового, состоящего из живых клеток. Но беда в том, что ваши работы не касаются самого существенного в строении организма. В отличие от вас мы поняли, что процесс старения запрограммирован в материале самой живой клетки и задача истинной геронтологии не только обнаружить механизм программирования старения, но и изменить эту программу. Только активное изменение этой программы во всех клетках живого организма обеспечило нам успех. Вы правы, дорогой коллега, в попытках продлить жизнь организованной материи, не нарушая сложившейся в клетках схемы программирования, нельзя добиться большей продолжительности жизни, чем сделали это вы. На вашем пути вы сделали действительно все, что было возможно.

Ню слушал речь Среброкрылого с каким-то иступленным вниманием. Вдруг из груди его вырвалось истерический крик:

— А... А... А! Я же знал! Я же знал! — кричал Ню... Он иступленно бил себя кулаком по голове и, продолжая голосить, выбежал из помещения.

Среброкрылый еще долго говорил о научных работах на планете Икс, приведших к таким блестящим результатам.

— У нас нет научных секретов,— закончил свою речь Среброкрылый.— Мы охотно расскажем вам о наших работах в конкретных деталях. Мы принесли вам неограниченное долголетие. Это и есть дар планеты Икс Марсу, о котором упоминалось в радиопрограмме.

Последние слова Среброкрылого вызвали долгие, нескончаемые аплодисменты.

— После двухдневного отдыха, в 10 часов утра, мы начнем день циклом лекций по основам геронтологии,— объявил Среброкрылый.

Еще долго после ухода иксян шумела толпа в коридорах Дворца Великого Сняк-Лита и на улицах Вечного города.

На другой день выяснилось, что, когда Ню поспешно сбежал с собрания, он вихрем помчался по улицам Вечного города по направлению к своей лаборатории, непрерывно выкрикивая одну и ту же фразу: «Я знал! Я знал...» Известно, что Ню провел целую ночь за работой в своей лаборатории и днем появлялся каким-то совсем другим Ню. На его лице появилась какая-то умиротворенность, спокойствие. Исчезла резкость и неприятная желчность в разговорах, он только загадочно улыбался. Улыбался впервые за последние сотни лет.

Когда ему сообщили, что Среброкрылый начнет через два дня курс лекций по геронтологии, то получили неожиданный ответ в прежнем заносчивом тоне:

— Чему эти цыплята могут меня научить?.. Я знал все это сто пятьдесят лет тому назад. За ночь я восстановил в памяти все свои открытия... Лишь случайно увлекшись другими направлениями в физиологии, я не использовал их практически... Цыплята прилетят и улетят... А я— я подарю вам истинное бессмертие!..

Два дня гости с планеты Икс отдыхали в Вечном городе и его окрестностях. Они посещали музеи, театры, встречались с известными писателями, художниками. Но с самым большим удовольствием гости посещали частные дома гостеприимных хозяев, в особенности хозяек. Гости оказались очень любвеобильными, да и марсианки не отличались строгостью поведения. Муж и жена нередко с большими подробностями обменивались свежим опытом. И на этот раз Ин встретила Нота оживленным рассказом о Розовом.

— Ты знаешь, Нот, он очень мил, этот розовый крылатый мальчик... Кстати, ты знаешь, что он сказал?.. Он сказал, что они действительно подарят нам бессмертие. Он говорил что-то относительно Ню. «Будьте осторожны с его идеями»,— сказал он... Он говорил, что Ню был когда-то очень близок к открытию возможности бессмертия, но его идеи несовершенно и даже опасны. Этот розовый мальчик...— Не успела закончить свою фразу Ин, как увидела непривычно искаженное лицо всегда деликатного Нота.

— Розовый мальчик, говоришь?— злобой звучал голос Нота.— Мальчик, которому, вероятно, сто тысяч лет! Хорош мальчик! На этот раз Нот не собирался слушать излияния Ин.

— Но все же он мальчик! Нежный мальчик!— не давалась Ин.

— Не знаю, что хорошего ты нашла в этом ископаемом цыпленке!

— Цыпленке?— взвизгнула Ин.— Да знаешь ли ты, что этот цыпленок...

— Что? Что ты хочешь сказать?!— гремел Нот. Назревал скандал, какого еще не бывало в этой семье.

— Я хочу сказать... Я хочу сказать...— рыдала Ин,— мне надоело класть с собой в кровать бубенцы и будильник...

Нот стукнул кулаком по столу так, что посыпались на пол осколки великолепной вазы, стоявшей на столе, вазы, которой дорожили в этом доме и так восхищались знакомые. Нот выбежал из дома, хлопнув дверью с такой силой, что осколки разбитого стекла осыпали Ин с ног до головы. Дело в том, что Ин была относительно молода, а организм Нота в сильной степени изношен, и требовались различного рода стимуляторы, имплантируемые в разные части его тела. При движении металлические вводные концы стимуляторов иногда слабо звенели. К тому же Нот был очень сонлив, и один из аккумуляторов имплантаторов действительно питал подвешенный микроскопический будильник. Упоминание о «бубенцах» и «будильнике» в прошлом всегда звучало милой шуткой в интимных обстоятельствах. Но в разыграв-

шемся конфликте прежняя шутка стала язвительным упреком, оружием нападения, больно ранившим Нота.

К тому же он опаздывал на Командный Пункт, где должен был закрепить сигнал отбоя.

— Бубенцы! Будильник! — механически повторял Нот всю дорогу до Пункта.

В Строго Секретной Комнате на столе пульта две клавиши. Нажатие одной из них — команда «отбой», другой — «атака». «Бубенцы! Будильник! — продолжая все более и более возбуждаться, повторял Нот. — Розовый мальчик! Я тебе покажу такого Розового мальчика!» — зарычал Нот и ударил кулаком по розовой клавише. Это была команда «атаки».

Поняв, что случилось непоправимое, Нот решил, что у него остается лишь один выход: «Малая завоза». «Малая завоза» — так мрачные шутники называли способ приведения в исполнение приговора к смертной казни за тяжчайшие антигосударственные преступления путем слабого укола ядовитой булавкой в большой палец левой руки... Даже старожилы не помнят, когда в последний раз на планете возникла необходимость в «малой завозе». О ней упоминалось лишь в старинных легендах и полузабытых сказках. Нот сделал себе роковой укол.

Через секунду появился Тон, чтобы по уставу вместе с Нотом закрепить клавишу отбоя. Он увидел мертвого Нота и нажатую розовую клавишу.

В это время на площади Синклитов разыгрывалась своя трагедия. Отряд Сотни порядка, дежуривший в казарме, получив розовый сигнал, приступил к операции. Из окон казармы было видно, как вся группа иксян направлялась в здание Академии наук, где было объявлено о начале первой лекции Среброкрылого. Площадь заполнялась маршанами.

Иксяне уже вступили на ковер. Отряду понадобилось всего несколько секунд, чтобы окружить их.

Прибежавший Тон уже кричал в толпу: «К оружию, нас предали!»

Тон был любимцем народа. Ему предрекали в скором будущем место директора Бюро порядка, а может быть, и председателя Великого Синклита. Огромного роста, Тон возвышался над толпой. Его громовой голос: «К оружию! Нас предали!» — наэлектризовал толпу. Тон указывал пальцем на инопланетян. Подчиняясь инстинкту стадности, толпа, как единое чудовище, приступила к действию.

— Бей их, бей их! — редела толпа. — Бей!

Ее первой жертвой оказалась Сотня Порядка. Этот островок чуждой для толпы структуры в первую очередь привлек ее внимание и был мгновенно уничтожен, растоптан ногами обезумевшего чудовища. В свалке погибли и все Крылатые. Когда все было кончено, чудовище перестало существовать как единое целое, оно распалось на отдельных мирных жителей города, спешивших подальше и быстрее уйти

от площади Синклита. На опустевшей площади стоял лишь один огромный безумный Тон. Вокруг него летали разноцветные перья из разорванных крыльев пришельцев с далекой планеты Икс.

Синклит, собравшийся на внеочередное чрезвычайное заседание, был подавлен случившимися событиями. Безумный Тон не мог прояснить ситуацию. Он только выкрикивал отдельные несвязные слова: «Нас предали! К оружию!» Иногда вдруг: «Нот мертв!» К тому же догорало здание Секретного Пункта Управления; Тон, выбегая из Пункта, случайно устроил короткое замыкание проводов, и взрыв хранившейся в этом здании горючей пленки совершенно его разрушил.

У Синклита не было никаких оснований для вынесения какого-либо суждения. Лишь злобный Отон торжествовал: «Я же предупреждал, — не устал бросать он молчаливому Синклиту, — я предлагал не санкционировать приглашение!» Удрученные, сидели члены Синклита, никто даже и не возразил, что никакого приглашения иксянам не было послано. Но когда председатель Синклита вспомнил предложение Отона уничтожить пришельцев, он, смотря в упор на Отона, одной фразой прекратил его монолог: «А может быть, это ты, Отон, исполнил свое предложение?» Но у Отона было абсолютное алиби: все это время и два предыдущих дня он находился на непрерывном заседании Синклита. Кроме того, погибла вся Сотня Порядка, предания Отони, единственное, на чем он держался на посту директора Бюро порядка.

В эти дни Верховному Синклиту так и не удалось установить причину происшедшего события. Члены Синклита недоуменно задавали себе один и тот же вопрос: «С чего все началось? Что лишило рассудка Тона, сверхуравновешенного Тона, столь известного своей осторожностью и осмотрительностью? А как погиб Нот? Как возник пожар в Бюро порядка?»

Их также ничего не могла сообщить о последних минутах Нота. Она чистосердечно призналась, что у них произошла семейная ссора, правда, умолчав о предмете, вызвавшем гнев мужа. Лишь сквозь рыдания, которыми часто прерывался разговор, иногда слышалась фраза: «Боже, как мне жалко Розовокрылого!»

Только спустя несколько лет на вершине соседней скалы нашли кассету с лентой звуко- и фотозаписи. В целях предосторожности в Центральном Бюро, как и на заседании Синклита, всегда непрерывно работал механический «свидетель». Полагали, что «свидетель» тоже сторел.

Найденная тяжелая кассета, видимо, силой взрыва была отброшена на большое расстояние, и таким образом спустя несколько лет удалось восстановить всю цепь событий, дополнив недостающие звенья достаточно правдоподобной логической структурой.

Была создана комиссия, которой предписано было составить дипломатическое послание на планету Икс. И все же, как за-

метил председатель Синклита, следовало опасаться местн Крылатых. Как оказалось в дальнейшем, опасения председателя имели под собой известные основания.

Месть Крылатых во многом определила дальнейшую историю нашей планеты и судьбу ее обитателей.

Сигнал со скоростью света от планеты Икс до нашей планеты покрывает расстояние примерно за час. И вот как раз после соответствующего расчетного времени на нашу планету обрушились такие мощные удары электромагнитных импульсов, которые разрушили многие жизненно важные для планеты установки. Лишь случайно не пострадала центральные источники электроэнергии. Оказалось, что над нашими источниками энергии автоматически возникло некоторое силовое поле, которое отражало в обратном направлении приходящий электромагнитный импульс.

Была создана специальная Служба Икс — служба наблюдений над электромагнитными импульсами, падающими на нашу планету. Было точно установлено, что эти импульсы действительно с планеты Икс. Случайно обнаруженное свойство наших установок отражать электромагнитные импульсы дало нам возможность спроектировать и построить глобальную защиту нашей планеты. К сожалению, эту защиту оказалось необходимо все время совершенствовать и усиливать по мере того, как усиливались импульсы, посылаемые Крылатыми.

Старый Отон, директор Бюро порядка, продолжал настаивать на своей идее о том, что прибытие Крылатых было связано совсем не с мирными намерениями, он не устал повторять про малость планеты Икс и ее большую перенаселенность. Не случайно в высказываниях Крылатых сквозило восхищение просторами Марса. Постепенно точка зрения Отона стала почти официальной и общепринятой.

Вскоре погибшему при случайных обстоятельствах сумасшедшему Тону был сооружен грандиозный памятник как спасителю марсианской цивилизации.

Однако несколько лет спустя против такой версии прилета Крылатых резко и энергично выступил Нью. В одной из своих лекций по геронтологии он заявил, что Крылатые прилетели с доброй целью: они несли марсианам бессмертие.

Вначале не только официальные лица в марсианской администрации, но и общественности порицали эти выступления Нью. Ситуация, однако, постепенно изменилась, когда на заседании президиума Академии наук Нью заявил, что им получено полное подтверждение всего сказанного Крылатыми относительно возможности изменить программу старения в клетках организма и что он убежден в справедливости слов Среброкрылого о его столетием возрасте. Далее Нью сделал сенсационное сообщение: он не только воспроизвел свои старые опыты и теоретические соображения о запрограммированности старости в клетках организма, но и нашел

эффективные способы замены кода, замены этой программы на обратную вплоть до ремиссии старости, вплоть до запрограммирования омоложения. Более того, он будто бы произвел эту замену во всех клетках своего организма.

— Я несу вам не только бессмертие, но и возвращение молодости, — закончил Нью свой доклад. Многие жалели старого Нью, блестящего в прошлом ученого. Пошли по планете и злые шутки. Говорили, что «горбатенький» бегаёт голым по улицам Великого города, кричит: «Мама, роди меня обратно!».

Но когда увидел, что горб Нью постепенно исчезает, а лысая голова покрылась серебристыми кудрями, насмешки сменились глубоким почтением и восхищением.

Нью получил титул «Нью Величайший». Его появление в общественных местах встречалось аплодисментами.

По его инициативе был поставлен памятник десяти Крылатым в натуральную величину и натуральной окраски. Около фигуры Розовокрылого часто можно было видеть Ии. У дам по всей планете возникла мода украшать свои причёски разноцветными перьями Крылатых — они в каком-то количестве еще сохранились.

Институт физиологии, руководимый Нью, превратился в огромное учреждение. Десятки тысяч сотрудников работали в его многочисленных лабораториях.

Нью зачислял в штат института только самых престарелых жителей планеты — они проходили изобретенную им перестройку клеток организма и постепенно омолаживались.

Свой институт Нью называл «фабрикой омоложения».

Хотя Великий Синклит необычайно высоко оценил научные достижения Нью, он все-таки проявлял некоторую осторожность, считая, что требуется длительная проверка временем его открытия, и скупо выдавал так называемые «лицензии на омоложение» жителям планеты, не работающим непосредственно в институте физиологии.

Эта предусмотрительность Великого Синклита оказалась более чем уместной. Дело в том, что продолжавшийся, и, надо сказать, быстро, процесс омоложения Нью, сопровождался и своеобразным изменением его психики, характера. Нью постепенно становился буквально таким, каким он был в прошлом. Вначале в его речи появились давно забытые архаизмы. Правда, говорили, что это своеобразное щегольство Нью своей молодостью. Но постепенно трансформация психики Нью, вернее, его мозговых клеток, зашла настолько далеко, что научные достижения последних лет стали выпадать из его памяти.

Более того, на одном заседании Синклита, где рассматривался план работы института физиологии на ближайшие годы, сильно помолодевший Нью с большим пафосом и настойчивостью предлагал именно тот план работ, который уже рекомендовался им, как проверил его секретарь по

протоколам Синклита, более ста пятидесяти лет назад.

Синклит был потрясен случившимся. Наступило гробовое молчание. Лишь Нью стоял в горделивой позе на кафедре — он воспринял тишину как знак глубочайшего внимания аудитории к его блестящему докладу, к смелым полетам его мысли. Председатель Синклита скороговоркой привычно поблагодарил докладчика и перенес обсуждение плана работ института на следующее заседание. Когда улыбающийся, довольный своим выступлением Нью покинул зал заседаний Великого Синклита, еще долго в зале царил глубокая тишина.

Экстренное заседание Великого Синклита продолжалось всю ночь. Отон выступал с резкой критикой деятельности Великого Синклита, напомнил о своих старых подозрениях относительно намерений и целей Крылатых. «Теперь ясно, что коварный замысел Крылатых был направлен на уничтожение населения Планеты. Не бессмертие несли нам Крылатые, — закончил свою речь Отон, — совсем не бессмертие... Они ловко подбросили нам лже-идею, и мы почти попались на эту приманку. Полюбуйтесь, какой памятник мы создали крылатым убийцам!» И Отон указал на большое окно. В красочной световой подсветке стояла вся группа Крылатых, она как бы незваной явилась сюда, чтобы присутствовать на заседании Синклита.

На следующий же день по приказанию Синклита памятник Крылатым был уничтожен. Но еще многие годы можно было видеть Ия, грустно бродящую по площади с большим букетом розовых гвоздик.

Надо отдать справедливость одному из старейших членов Синклита — Ону. Он — один-единственный, кто поднял голос против обвинительного акта Крылатым. Известный автор последнего свода законов Планеты, тонкий знаток судопроизводства обратил внимание на то, что Крылатые обещали только бессмертие, а отнюдь не омоложение организма. Более того, сам Нью, открывший полтора года тому назад экспериментальные возможности изменения кода старения, прекратил дальнейшие исследования из-за боязни безостановочного развития обратного процесса. Он вскользь упоминал об этом в одной из своих первых лекций после инцидента с Крылатыми. Нью только бросил фразу о том, что само существование бессмертных Крылатых экспериментально опровергает эти страхи.

К этому времени на Планете практически не осталось ни одного квалифицированного физиолога, который в какой-то степени мог оценить значение этих чисто юридических замечаний.

Сам Нью за короткое время вернулся в свое далекое прошлое, когда был беспашным кутилой и волокитей, проводя время в компании таких же, как он, омоложенных.

Нью и его друзья жили в каком-то фантастическом, ирреальном мире. Иногда поздней ночью с гитарой в руках Нью становил-

ся перед балконом замка, где несколько сот лет назад жила одна из его возлюбленных, и в звуках не лишнего красоты баритона воскрешались старинные песни любви. Но, увы, многие замки были пусты. Лишь однажды на балкон вышло старое сморщенное существо — в прошлом первая красавица Вечного города — Ли. Ли внимательно ловила забытые звуки. Сбегавшая временами по морщинистым щекам слеза свидетельствовала о глубокой взволнованности. Муж Ли грубо попытался вмешаться в странную идиллию, бросив фразу: «Сейчас же останови этот неприличный балаган сумасшедшего забуддыги!», но Ли только грустно, почти шепотом просительно сказала сквозь слезы: «Не мешай мне хоть немножко насладиться прошлым».

Когда молодеющие вступили в детский возраст, специальным решением Синклита в одном райском месте Планеты было организовано нечто вроде заповедника с квалифицированным обслуживающим персоналом. В народе этот заповедник получил название «Нюатника». Посторонним вход в заповедник был строго запрещен.

Как-то на заседании Великого Синклита было высказано пожелание взглянуть на то, что осталось от «Ню Велчайшего».

На заседании Великого Синклита была доставлена колыбель, в которой, улыбаясь, лежал ребенок. Он смотрел на присутствующих большими васильковыми глазами и лепетал что-то невнятное. Но тут же его тельце стало быстро уменьшаться. Присутствующие невольно отвели взгляды от колыбели, а вскоре колыбель оказалась слегка влажной, пустой...

Все эти события воспроизводились настолько реалистично, что Петр Николаевич и его спутники как бы принимали в них непосредственное участие. Давно не было видно сказочного Марсианина в черном плаще и цилиндре. Но, невздумав, он без слов делал понятными не только все происходящее, но и всплывавшие в сознании воспоминания о прошлом, а также различные необходимые комментарии к событиям.

Идя по улице какого-то древнего города, существовавшего сотни тысяч лет тому назад, земляне понимали, что в одном здании находится... «Банк человеческих конечностей», а в другом, напротив, — «Банк печени». Петр Николаевич произвольно подумал, что хорошо бы зайти в «Банк печени» и сменить свою не очень здоровую «печенку». Во время этих прогулок одно воспоминание часто беспокоило Петра Николаевича.

Зачем только он дал обещание декану биофака университета выступить в ближайшую среду с большим факультетским докладом, открывающим зимнюю учебу студентов?! Особенно острое беспокойство Петр Николаевич почувствовал, когда очутился перед зданием «Клиники Искусственного Сердца». И доклад-то должен был быть на тему: «Проблемы искусственного сердца».

Потом, конечно, Петр Николаевич не мог понять, как и каким образом в этот

момент он оказался в кабинете своей московской квартиры.

Всю неделю происходили какие-то необъяснимые события, и Петр Николаевич уже отвык чему-либо удивляться.

На покрытом пылью письменном столе лежала повестка, извещавшая о его докладе. Звонил обеспокоенный Накедов, декан бюрофака. Он выразил большое удовольствие, застав Петра Николаевича дома. Без конца повторял, что звонил многократно, а телефон молчал... По слухам, он, Петр Николаевич, уехал к себе на родину, в Тарасовку, где-то в Центральночерноземном районе,— в общем, черт знает куда, а лекция очень нужна. С началом учебного года и так многое не ладится. В университетской многотиражке помещено стихотворение, которое кончается обидными стихами: «Деканат, деканат, деканатушка, эх, зачем родила тебя матушка!»

Вообще-то студенты с юмором критиковали работу деканата. Благодушное отношение к декану поддерживалось тем обстоятельством, что, читая его фамилию по буквам справа налево, студенты значительно поднимали большой палец правой руки, говоря: «Во декан!»

Назойливо тренькал электрический звонок входной двери. Петр Николаевич вспомнил, что Матвеевы нет и надо идти самому открывать дверь.

Кучер ректора университета Григорий почтительно доложил, что лошади поданы. Дорогой Григорий поведал Петру Николаевичу свою историю на кучера Михаила, «Мишку», который, по его убеждению, надул его: взял два червонца и исчез.

Лекцию Петра Николаевича ждали с нетерпением. Ходили слухи, что ученый близок к созданию искусственного сердца. Ничего подобного в ту пору в мире не замыслилось. Аудитория была плотно заполнена студентами, аспирантами и научными работниками. Но, увы, лекция не оправдала ожиданий слушателей.

По словам сотрудников Петра Николаевича, готовилась демонстрация модели искусственного сердца. Когда же, подготавливая лекцию, лаборант Виталий Морозов смонтировал демонстрационную установку и с гордостью показал ее Петру Николаевичу, тот небрежно сбросил в ящик все ее детали. «Не то... не то... совсем не то!» — непонятным бормотанием сопровождал профессор свои разрушения.

А ведь только три недели назад профессор предупреждал о необходимости подготовки модели искусственного сердца и даже досрочно вызвал лаборанта из отпуска.

Неожиданно для аудитории профессор почти совсем не коснулся в лекции проблем искусственного сердца. Только одной фразой он подчеркнул, что эти проблемы трудны не только технически. Здесь в его лекции возникла какая-то пауза. Профессор, видимо, хотел пояснить последнюю мысль, но передумал. Потом он долго и в отличие от своих обычных лекций не очень понятно говорил о биологических, физиологических возможностях продления жизни

человека. И кончил лекцию фразой, прозвучавшей не очень убедительно: «Если есть где-то во Вселенной,— сказал Петр Николаевич,— более высокая цивилизация, чем земная, то я убежден, что проблемы геронтологии решаются ею не на пути механизации человеческого организма, а на его глубокой, чисто биологической перестройке. Но работы по механизации человеческого организма,— продолжал профессор,— конечно, будут вестись, человек будет согласен на любую механизацию своего организма, если она обещает продлить его существование, дает ему надежду еще какое-то время не исчезнуть совсем физически...» Но фраза эта звучала совсем не в той тональности, в которой профессор, бывало, заканчивал свои лекции о перспективах замены внутренних органов человеческого организма, выполняющих жизненно важные функции, может быть, сложной, но искусственной аппаратурой.

Сотрудники Петра Николаевича, глубоко разочарованные лекцией, долго обсуждали дальнейшую судьбу лаборатории. По-видимому, рухнули надежды на магистерскую диссертацию у Морозова. Под вопросом могли оказаться начатые работы и других сотрудников. Обсуждалась даже возможность перехода на работу в другие лаборатории, например к Александру Васильевичу Игнатову.

Володя Туманов, хорошо знавший состояние дел в лаборатории Игнатова, сказал кратко: «Александр Васильевич сильно постарел за последние годы...» — и заключил: «А. В. уже мышей не ловит!»

Тем временем в деканат явился кучер Григорий и сообщил странную новость, будто Петр Николаевич по дороге домой исчез из коляски.

Действительно, правя лошадей, Григорий продолжал свой монолог о двух червонцах. Профессор молчал.

Когда же Григорий случайно оглянулся, профессора в коляске не было...

Особенно активно это происшествие обсуждалось в машинписном бюро. Старшая машинистка Лидия Николаевна громко заявила: «Ищите женщину!». Другие сотрудники стали активно возражать, указывая на более чем почтенный возраст профессора. Лидия Николаевна яростно защищала свое предположение. Она говорила, что профессор давно вдов, одинок и она его ничуть не порицает.

Потом накал дискуссии значительно возрос, и почти все машинписное бюро ополчилось на Лидию Николаевну. Тут она сама перешла в активное наступление на бунтующую аудиторию. В заключение она с высокомерным видом презрительным тоном бросила фразу: «Что, я не вижу, слепая, что ли, как вы все вокруг него крутитесь? Не вышло!» И, обидно покачивая бедрами, вышла из комнаты.

(Окончание следует.)



Кузнец музея кузнечной науки и техники В. Политковский.

той кованого художественного металла, расскажем об основных приемах работы, инструменте и оборудовании.

КУЗНЕЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Кузнечное дело связано с огнем, раскаленным металлом, мощными ударами молота, поэтому для удобной и безопасной работы необходимо подобрать для кузицы подходящее место, обзавестись надежным инструментом, приобрести брезентовый фартук, рукавицы и защитные очки. Все кузнечные работы желательно проводить на открытом воздухе, место выбрать такое, где бы вы не мешали окружающим.

Основные инструменты кузнеца — молоток, клещи, наковальня, тиски и горн. Молоток, или, как его называют кузнецы, ручник, несет главную ударную нагрузку, и поэтому он должен быть особенно надежен. Расклинивать рукоятку молотка лучше при помощи металлического «заершенного» клина. При работе «в две руки», то есть с молотобойцем, применяют тяжелые боевые молоты или кувалды весом до 16 кг.

Кузнечными клещами вынимают нагретые заготовки из горна и удерживают их во времяковки. Клещи должны быть легкими, с пружинящими рукоятками. Для зажима заготовки на рукоятки клещей иногда надевают специальное кольцо—шпандырь. Губки клещей должны соответствовать форме заготовки. Клещи с плоскими губками предназначены для плоских листовых и полосовых заготовок, с цилиндрическими или уголковыми губками— для продольного захвата круглых прутков, с радиусными губками— для захвата заготовок сложной формы.

Большинство кузнечных работ производят на наковальне. Существует несколько разновидностей на-

КУЗНЕЧНОЕ ИСКУССТВО И РЕМЕСЛО

Кандидат технических наук А. НАВРОЦКИЙ, директор музея кузнечной науки и техники.

Кузнечное дело пришло к нам из глубокой древности, из каменного века. В те далекие времена одновременно с обработкой камня и дерева человек постигал тайны кузнечного мастерства. Во многих музеях мира хранятся кузнечные инструменты давних времен: небольшие круглые камни с кольцевым пояском — молотки, овальные плоские массивные камни — наковальни. При микроскопическом изучении на поверхности этих камней были обнаружены следы самородного метал-

ла. На стенах древних египетских храмов сохранились рельефы, изображающие людей, работающих каменными молотками. За более чем 10 тысяч лет кузнечное дело превратилось в одно из самых нужных и необходимых производств, без которого невозможно создание ни одной машины и механизма, ни одного станка и космического корабля. Сегодня кузицы страны оснащены самыми мощными в мире прессами и молотами, их обслуживают роботы и манипуляторы, управляемые с помощью ЭВМ.

В этой статье мы приоткроем одну из страниц кузнечного искусства. Мы познакомим любителей технического мастерства с красо-

ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО

ковален, начиная от прямоугольного стального бруса до наковален с несколькими рогами, различными технологическими выступами и отверстиями. Наиболее удобна в работе двурогая наковальня массой от 70 до 250 кг. На ее лицевой поверхности имеются одно или два круглых отверстия (диаметром 12—15 мм) для пробивания отверстий в поковке и одно квадратное отверстие (35 × 35 мм), расположенное в районе хвоста, в которое вставляют подкладной инструмент (нижняки).

Наковальню устанавливают на массивную деревянную колоду-стул, которую закапывают в землю и хорошо утрамбовывают или заливают бетоном. При мелких работах наковальню можно устанавливать просто на скамью через прокладку из толстой листовой резины. О хорошем качестве наковальни говорит высокий и чистый звук при ударе по ней молотком. Поверхность наковальни должна быть ровной и гладкой, а края — без заминов и сколов.

Для мелких работ в качестве опорного инструмента применяется шперак, который вставляют хвостовиком в квадратное отверстие наковальни.

Кузнечные стуловые тиски предназначены для зажима заготовок. Тиски изготавливаются из стали (поэтому в отличие от чугунных они хорошо выдерживают удары) и надежно крепятся на специальном стуле или на основном столбе верстака.

Не обойтись кузнецу и без подкладного инструмента. Его подставляют под ручник или боевой молот при выполнении определенных операций.

Кузнечное зубило отличается от слесарного тем, что оно имеет отверстие (всад) для рукоятки. Рабочая часть зубила может располагаться параллельно рукоятке или перпендикулярно. В первом случае зубило служит для поперечной рубки, во втором — для

Наковальня и шперак.

А — ручки — основной инструмент кузнеца. Б, В — боевой молот (нувалда) — инструмент молотобойца.

продольной. Для рубки заготовок без молотобойца применяют подсечку, которую устанавливают в гнездо наковальни, а на нее накладывают заготовку и рубят ударами ручника.

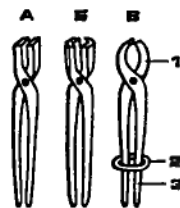
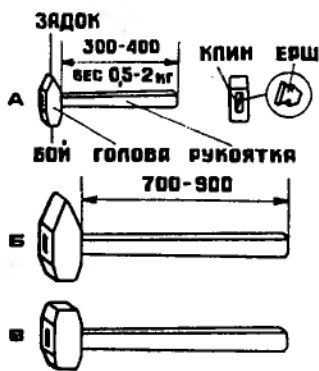
Отверстия пробивают пробойниками, у которых рабочая часть может быть круглой, квадратной или прямоугольной в зависимости от формы пробиваемых отверстий.

Для выравнивания поверхностей применяют гладилки с плоскими или цилиндрическими рабочими поверхностями.

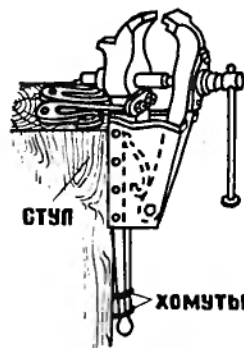
В качестве парного подкладного инструмента для придания поковкам правильных цилиндрических или призматических форм применяют обжимки, а для ускорения протяжки металла — подбойники. Верхняя часть инструмента (верхники) имеет деревянные ручки. Нижнюю часть (нижняки или исподники) вставляют в квадратное отверстие наковальни. Для высадки головок болтов и гвоздей применяют специальные доски с отверстиями — гвоздильни.

Для изготовления завитков, меандров и кривых из прутков и полос, а также деталей из листового материала применяют разнообразные фасонные и профильные оправки, плиты с отверстиями для штырей, пазами и вырезами.

Горн — наиболее сложный инструмент кузнеца. Стационарные горны устанавливают обычно у капитальной стены или в центре помещения, они служат как бы сердцем кузницы. По-

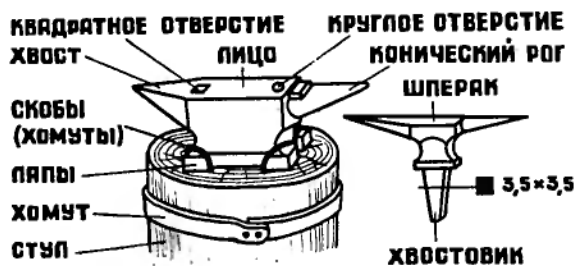


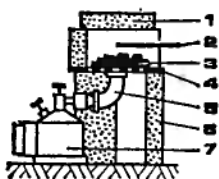
Клещи. А — для плоских заготовок, Б — для продольного захвата круглых заготовок, В — для сложных листовых заготовок.



Стуловые тиски.

стамент для очага делают из металла, кирпича или камня. В сельских местностях это чаще просто ящик с деревянными, кирпичными или каменными стенка-

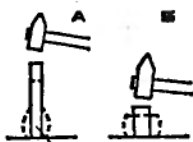




Простейшие горны. 1, 6 — кирпич, 2 — заготовка, 3 — уголь, 4 — колосниковая решетка, 5 — патрубок, 7 — паяльная лампа.

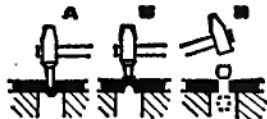


Парный подкладной инструмент.



НАГРЕТАЯ ЧАСТЬ

А — высадка, Б — осадка.



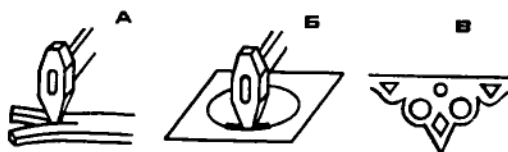
А, Б — пробивка отверстия, В — напильровка.



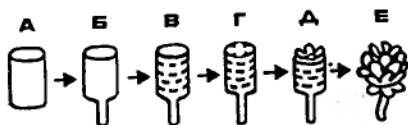
Разгонка металла.



Шаблон для гибки меандров.



Сварка концов внахлест.



Изготовление цветков: А — заготовка, Б — оттягивание тонкого стержня — «илещевины» для удерживания клещами, В — круговые надрубы зубилом, Г — вырубна верхней розетки, Д — загибка листочков, Е — оформленные остальные рядов и формирование всего цветка.

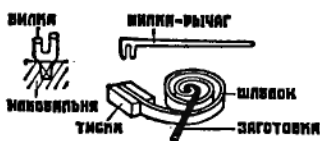
ми, заполненный утрамбованным песком с глиной и камнями.

Для работы в полевых условиях, а также для любительских целей можно сделать несложный переносной горн. Другой вариант — расположить очаг в углублении в земле. Воздух подают бытовым электровентилятором, пылесосом или ножным автомобильным насосом. Топливом служат древесный или каменный уголь, кокс, торф, дрова и кора, а также их смеси. Для небольших кузнечных работ можно сложить очаг из огнеупорного кирпича, используя для нагрева паяльную лампу.

Кованые художественные изделия обычно выполняются из низкоуглеродистых сортов стали. Отобрать такую сталь несложно: она практически не дает искр на наждачном круге. Нагревают заготовку на спокойном огне до светло-желтого (лимонного) цвета, не допуская горения металла. Прекращают ковать при темно-красном свечении.

ПРИЕМЫ РАБОТЫ

Кованый металл требует лаконичного, законченного рисунка. Поэтому необходимо тщательно подойти к отбору композиции, про-



Приспособление для гибки и завивки: вилка, рычаг, шаблон для гибки спиралей (середины поднята).

работать ее в эскизах или вылепить из пластилина. Желательно изготовить шаблоны всех элементов из проволоки и только после того, как вас удовлетворит общий замысел и композиция изделия, начинать ковать.

Рассмотрим технологию работы на примере небольших декоративных решеток (см. рис.), которыми прикрывают батареи, окна, которые устанавливают на дачных и садовых участках и т. д.

Решетка состоит из рамки, в которую вделаны две волуты (завитка). Для изготовления волот берут полосовой или прутковый материал, отрубают зубилом или при помощи подсеки требуемую заготовку, а затем на коническом роге наковальни или на оправке гнут по шаблону фигуру заданной формы. Квадратную рамку делают из полосы, концы соединяют заклепками или кузнечной сваркой. Отверстия в тонкой (1—2 мм) полосе можно пробить пробойником без нагрева, а в толстой — с нагревом. Заготовку кладут на наковальню над круглым отверстием, устанавливают пробойник и ударяют по нему боевым молотом, в отверстия вставляют заклепки и расклепывают.

Для соединения концов рамки кузнечной сваркой металл нагревают под слоем флюса (кварцевый песок, бура или поваренная соль) до температуры белого каления, накладывают один конец полосы на дру-

А — продольная разрубна, Б — вырубна отверстия, В — фрагмент подзора.

Изготовление розеток и тарелочек.



Закручивание стержня в трубе.

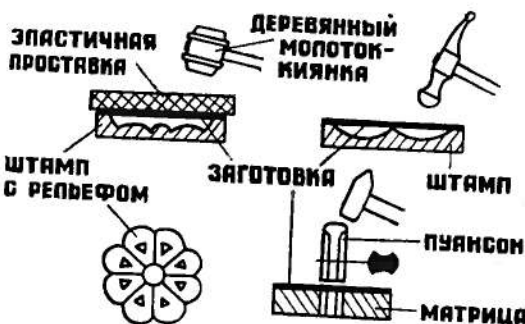
гой и ударами молота сваривают их.

В готовую рамку вставляют волюты и соединяют их с рамкой с помощью заклепок или перехватов (тонких скоб). Чтобы вещь выглядела «под старину», концы волют заканчивают плотным шариком или лапкой, а места соединения закрывают перехватами.

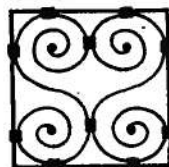
Центральный рисунок другой решетки состоит из восьми одинаковых С-образных завитков. Здесь также необходимо вначале изготовить шаблоны, по ним выгнуть завитки, пробить в них отверстия для заклепок и собрать в рамку.

Несколько сложнее изготовить подсвечники, подставки для цветов — здесь требуется совместить несколько технологических операций. Например, для изготовления трехрожкового подсвечника необходимо

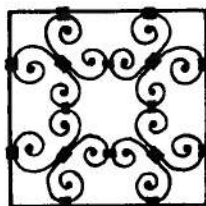
отковать 3 гнутых кронштейна для основания, 2 кронштейна для свечей, 3 тарелочки и центральный стержень. Для центрального стержня берут заготовку квадратного сечения. Один из ее концов зажимают в ступовых тисках, на второй надевают вороток или газовый ключ и скручивают в продольном направлении. У холодного металла получается больший шаг, у горячего — меньший. Если нужно скручивать большое число одинаковых заготовок на один и тот же угол, на заготовку надевают ограничительную трубу и закручивают до тех пор, пока вороток не упрется в трубу. Чтобы получить переменный шаг, нагретый металл



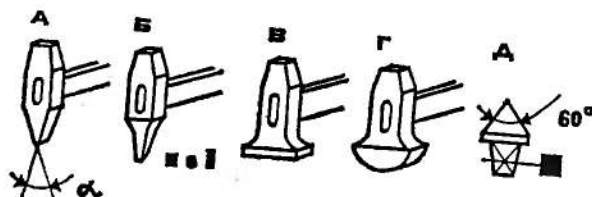
Изготовление сборных цветов. Кован стержня. Вырезание из листового металла розетки. Пробивка центрального отверстия и сборка на стержне.



Декоративная решетка из двух волют.



Решетка из восьми С-образных завитков.



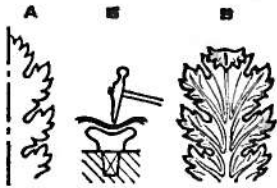
Подкладной инструмент. А — зубило, Б — пробойник, В — гладилка плоская, Г — гладилка цилиндрическая, Д — подсечка.



Трехрожковый подсвечник.

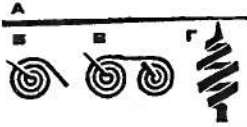
Настольная лампа. Фонарь. Светец.



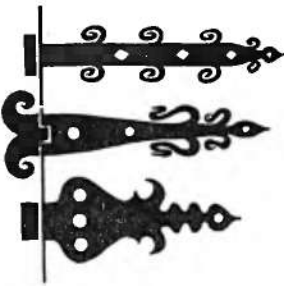


Изготовление акантовых листьев (завитков).

Изготовление шишки из витого металла. А — оттягивание прутка, Б — завитка в спираль одного конца, В — завитка другого конца, Г — оформление шишки.



Сенирный замок.



Старинные русские жиковины.



охлаждают мокрой тряпичкой по мере его закручивания или дают заготовке неравномерный нагрев по длине. В заключение на стержне оттягивают небольшой цилиндрический кончик для крепления центральной тарелочки.

Для изготовления тарелочек для свечей, цветов, розеток нужно раскроить металл и фасонными зубильцами вырубить по контуру. После этого с помощью оправок, молотков и зубильцев придают изделию задуманную форму и пробивают центральное отверстие для крепления. Большое число одинаковых розеток можно изготовить штамповкой эластичным инструментом (этот метод был известен еще древним скифам в VII веке до нашей эры). На штамп с каким-либо рельефом накладывают заготовку из тонкого мягкого металла, на нее устанавливают эластичную прокладку (листовой свинец или толстая резина) и по прокладке наносят сильный удар. Для предохранения свинца от растрескивания края его схватывают бандажом из стального кольца. На заготовке получается обратная копия рельефа. Таким способом можно отштамповать цветки, розетки и т. п. Штамп изготавливают из металла, камня и даже из твердых пород дерева. Окончательную сборку подсвечника производят с помощью заклепок или кузнечной сварки.

Большого искусства требует изготовление светцов. В XVIII—XIX веках светец был одним из самых распространенных предметов быта, его старались всяче-

ски украсить. Кузнец, ковавший светец, вкладывал в работу всю душу и мастерство. При ковке светцов используют многие приемы, начиная от гибки и кончая кузнечной сваркой. Центральный, основной стержень имеет, как правило, осевую завитку, снизу он разрубается зубилом обычно на четыре части и крепится к массивному кольцу—основанию. Часто стержень украшают завитками или змейками, которые приклепывают или приваривают. Наибольшее внимание уделяют «голове» светца. Для лучин делают расщепы продольной разрубкой вертикальных стержней, а для свечей выковывают втулку.

По такой же примерно технологии можно изготовить и современную настольную лампу или торшер. Красивые кованные стойки получаются из двух или четырех разрубленных вдоль оси и скрученных стержней. После разрубки ветви расширяют, проковывают, а затем скручивают на небольшой угол (см. рис.). Интересную скрутку можно получить из нескольких тонких прутков, сваренных по концам. Во время закрутки необходимо ударом молотка несколько осаживать стержни вдоль оси.

Над абажуром нередко делают шишку из витого металла. Завить ее тоже дело непростое. Вначале оттягивают прут, а затем сворачивают в три-четыре витка одну часть заготовки. Противоположный конец стержня закрепляют в тисках и сворачивают аналогичным образом. После чего две свитые фигуры помещают одну над другой и после очередного нагрева всю шишку, с помощью оправок, молотка и зубила растягивают на определенную длину. Основу абажура можно сделать из просечного металла. На Руси из просечного металла делали подзоры, которыми завершали свесы крыши,

Ваза — образец русской художественнойковки конца XIX в.

(Продолжение на стр. 149).

Композиция — самостоятельная область шашечного творчества, состоящая из этюдов, задач и комбинационных концовок. По всем этим разделам проводятся конкурсы и чемпионаты.

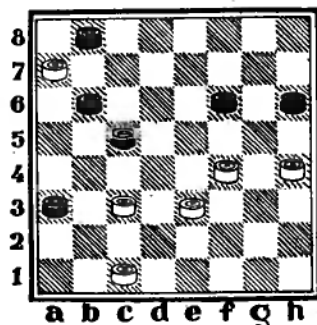
Шашечный этюд — такое положение, когда одна из сторон (обычно белые) добивается победы (или ничьей) единственным путем. У сильнейшей стороны должно быть не более четырех единиц. Количество шашек у противника не ограничивается. Пути решения, зависящие от ответов черных, называются вариантами. Вариантов должно быть не меньше двух. Каждая шашка участвует в борьбе во всех вариантах, и если даже она стоит на месте, то все равно выполняет определенные функции. Этюд красив, когда экономичен, т.е. в нем нет ничего лишнего.

Каждый этюд имеет основную идею и определенную тему. Их-то и надо отыскать. Сделать это нелегко, ибо возможностей, особенно в «дамочных» этюдах, великое множество. Особенно затрудняют поиск решения ложные следы.

Решение этюда часто связано с неожиданными ходами, которые, как может показаться, противоречат здравому смыслу.

Этюды необходимо изучать: в игре встречаются такие окончания, где только этюдно можно одержать победу.

Вот пример из партии участника Великой Отечественной войны, заслуженного тренера СССР А. Виндермана.



А. Виндерман — В. Романов
Полуфинал чемпионата
СССР, 1951 год

1. Cd2 Cd4.

Именно на эту жертву рассчитывали черные, но у белых есть красивый путь к победе.

2. С : g7 h : f8 3. a : c5 ab2 4. ed4! b8—c7 5. dc3! bcl 6. fe5 ch6 7. cd6 cb6 8. cb4! bc5 — пытаюсь осложнить белым путь к победе, черные жертвуют шашку — 9. d : b6 hg7 10. bc5 g : b2 11. dc7!! Белые сводят окончание к одному из блестящих этюдов Н. Кукуева.

11... ba3 12. cb8! a : e7 13. be5! eb4 14. ba7 ba5 15. ab8 ae1 16. eh8! Черные сдались, так как их дамка немедленно ловится.

Преподаватель Харьковского института искусств, лауреат международного конкурса пианистов Сергей Юшкевич увлекается шашками. Он мастер спорта, многократный победитель Всесоюзных соревнований по шашечной композиции. Познакомьтесь с его новыми работами.

ДЕВЯТЫЙ ТУР

С. Юшкевич, Харьков. Публикуется впервые

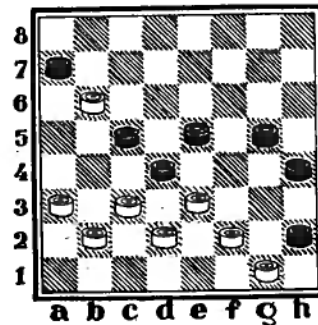


Диаграмма № 1

С. Юшкевич (мотив Н. Панкратова)

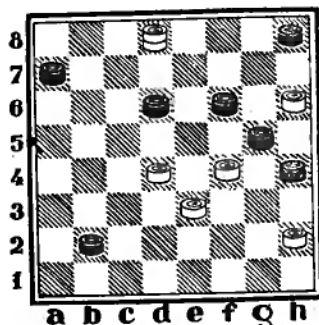


Диаграмма № 2

А. Виндерман, Москва.

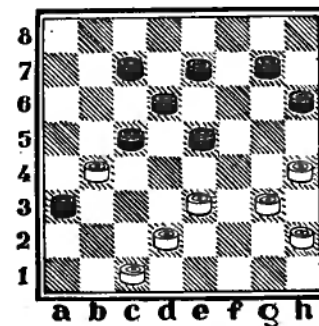


Диаграмма № 3

Во всех позициях белые начинают и выигрывают (по 4 балла).

Ответы на задание 9-го тура присылайте только на почтовых открытках, причем ответ на каждое задание с указанием его порядкового номера шлите на отдельной открытке — так легче вести учет и проверку. На открытках сделайте пометку: шашечный конкурс, 9-й тур, «64».

Последний срок высылки ответов — 1 ноября с. г. (по почтовому штемпелю).

Современный интерьер

КОМНАТА С ГАЛЕРЕЕЙ

«Подиум, возможные варианты» — эта небольшая заметка (см. «Наука и жизнь» № 12, 1984) о том, как в комнате с альковым оборудовать приподнятый над полом детский уголок или мастерскую, вызвала много одобрительных откликов читателей. В развитие этой же идеи предлагаем сделать двухуровневый мебельный комплекс, который разгрузит комнату, вместив в себя массу домашней утвари.

Подсобных помещений в стандартной квартире обычно не хватает. Где хранить пылесос, полотер, гладильную доску, швейную машину, рюкзаки и палатку, велосипед и санки? Куда убрать одежду и обувь, которые не понадобятся до следующего сезона? Как разместить книги, пластинки, белье, посуду, чтобы ими

было удобно пользоваться и чтобы они не загромождали комнату? Все эти вопросы неизбежно встают в каждой семье.

Предлагаемый мебельный комплекс поможет их решить. В нижнем ярусе (подиуме) удобно хранить крупногабаритные предметы, а во втором ярусе — в стеллажах, сблокированных

по всему фронту стены до потолка, — книги, пластинки, белье и пр.

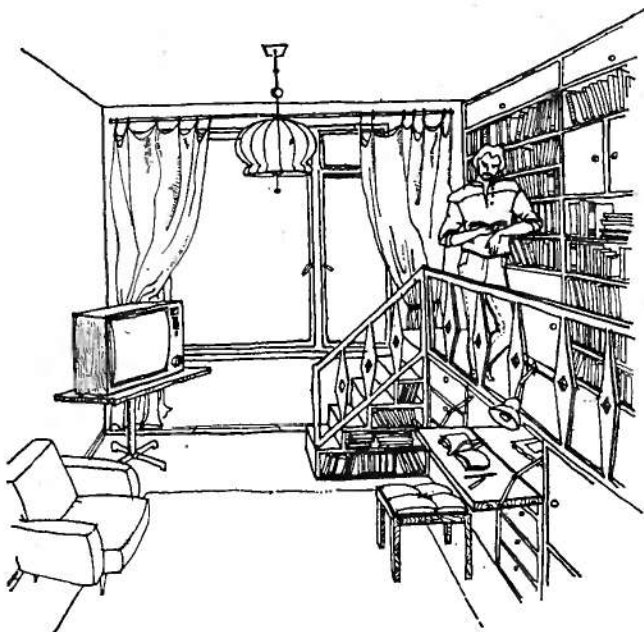
Подиум (галерея) занимает по вертикали не более одной трети стены, ширина его примерно 70 сантиметров. Нижняя антресоль с фасадной стороны закрывается дверками раскладными или задвижными. В ней могут быть выдвижные ящики, ниша, секретер.

Стеллажи (ширина минимум 20 сантиметров) могут быть с открытыми и застекленными полками, с большими и маленькими нишами, с выдвижными ящиками. Поверхность подиума лучше всего застелить ворсовой или ковровой дорожкой.

Галерея удобна тем, что, поднявшись на нее, легко достать любой нужный предмет со стеллажа. Балюстрада подиума, кроме функционального назначения — ограждения, имеет и композиционный смысл — зрительно связывает, организует интерьер.

Подобранные по вашему вкусу украшения — декоративные изделия, небольшая картина, аквариум, цветы, зелень — сделают комнату уютной и нестандартной.

В. ЛАРИН,
архитектор.



СОСТАВЛЯЕМ КАТАЛОГ ВРАЩЕНИЙ КУБИКА

«Почему у меня,— спрашивает читатель из Новосибирска,— не происходит совпадения с рисунками? Беру кубик, вращаю его по вашим формулам, а получается все наоборот?»

Напоминаем, что процессы 1—12 серий в каталоге отвечают на вопрос: что надо сделать для того, чтобы собрать верхнюю грань, переставив и повернув кубики в соответствии со схематическим рисунком? Чтобы получить ситуацию, показанную на картинке, из собранного куба, следует проделать процесс, обратный указанному.

В предыдущем номере мы закончили публикацию алгоритмов для упорядочения последней грани кубика при послыном методе.

Все они были предназначены для завершения сборки куба наиболее коротким путем для той или иной ситуации, возникшей на последнем этапе.

Алгоритмы 13—16 серий могут быть полезны при других методах сборки, о которых упоминалось в журнале, а также при решении и составлении пасьянсов — наперед заданных симметричных узоров.

Все процессы даны «с точностью до поворота», то есть показано перемещение кубиков, но не учитывается их вращение. Что имеется в виду?

Например, в перестановке 14.1.— «Большой диагональный треугольник» (Б. Д. К.)— все процессы дают одинаковый результат—циклическую перестановку трех угловых кубиков, но при этом вращают их по-разному (см. рис.).

Формула 14.1.4. дает красивое расположение трех переставляемых угловых кубиков. Это уже пасьянс. На фасаде появляются цвета правой грани, сверху — фасадной, а справа — верхней. Цвет как бы перемещается по часовой стрелке. Обратный процесс дает три угла иной расцветки; цвет перемещается в обратную сторону, против часовой стрелки.

Поскольку процессы приводятся с точностью до поворота, то они не взаимозаменяемы. И если вы хотите вернуть куб в первоначальное состояние, то следует использовать только «свой» обратный процесс.

Процессы, помеченные литерами (а, б, в...), взаимозаменяемы. Иначе говоря, можно проделать прямой процесс 14.1.4а, получить пасьянс «Б. Д. К.» и вернуть куб в исходное состояние процессом 14.1.4б.

Отдельной серией (13) даны «чистые» повороты кубиков.

Можно было бы детализировать процессы и по поворотам — читатели в своих письмах учитывают это обстоятельство и предлагают различные упорядоченные системы обозначений поворотов, — но у нас на все не хватит ни времени, ни места на дополнительные рисунки. Детализацию вы можете проделать в своем экземпляре КВК. Однако, тем не менее, присылая в редакцию описания найденных вами процессов по опубликованным сериям, указывайте на своих рисунках не только результаты перемещения, но и схемы перемещений.

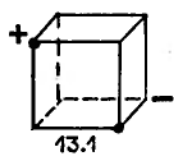
И. Константинов.

На рисунках показан результат действия указанных процессов, получаемый на собранном («чистом») кубе — алгоритм «пасьянс». Буквы на угловых кубиках показывают изменение их ориентации. Первоначальная ориентация куба указана маркировкой центральных кубиков. Алгоритм «сборка» упорядочивает куб из состояния, указанного на схеме. Стрелками показаны передвижения кубиков на свои места, или, как еще говорят, в свои гнезда. Для сборки применяются процессы, обратные пасьянсам, так, например, обратному процессу 14.1.4а обр. (его можно обозначить еще [14.1.4а]), выполненному на «чистом» кубе (рис. справа) для сборки будет соответствовать прямой процесс 14.1.4а, который будет обратным по отношению к указанному.

пасьянс 14.1.1 пасьянс 14.1.2 пасьянс 14.1.3

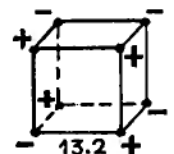
пасьянс 14.1.4а пасьянс [14.1.4а] сборка [14.1.4а]

14.1.4б [14.1.4б]



13.1

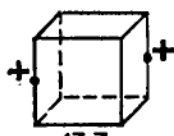
13. Вращение



13.2

13.1.1. $(T'L^2TV'P^2V)^2$ (12) Диагональный мезон.

13.2.1. $(V^2L^2PH)^4$ (16) Четыре мезона.

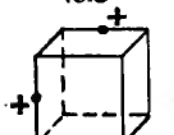


13.3

13.3.1. $V^2H^2\Phi'LN'\Phi L' \cdot V^2H^2PT'NP'T$ (14)

13.4.1. $LV^2P'\Phi'L'\Phi \cdot PLV^2L^2V'LV$ (13)

13.5.1. $P'V^2L\Phi P\Phi' \cdot L'P'V^2P^2VP'V'$ (13) Зерк. к 13.4.1.



13.4

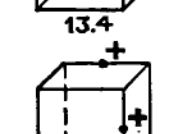
13.6.1. $\Phi'V^2P'L\Phi^2 \cdot V'\Phi^2PL'V^2(P^2L^2\Phi)^2$ (16)

13.7.1. $(PL\Phi TVH)^2$ (12)

13.8.1. $C^2_H(HT\Phi PLV)^2C^2_H$ (14)

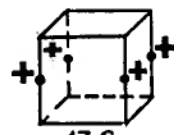
13.8.2. $\Phi^2T^2(VPL\Phi TH)^2T^2\Phi^2$ (16)

13.9.1. $(\Phi'V^2\Phi \cdot V^2P^2H^2 \cdot L'TL \cdot H^2 \cdot L\Phi L'\Phi'P^2\Phi O^2_H)^2$ (34)



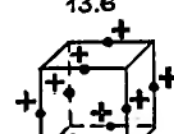
13.5

Два тетраэдра с «+» и «-» в вершинах.



13.6

14. Циклические перестановки трех кубиков.

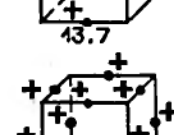


13.7

14.1.1. $TL'T'P^2 \cdot TLT'P^2$ (8)

14.1.2. $P'\Phi' \cdot H^2\Phi V\Phi' \cdot H^2\Phi V'P$ (10)

14.1.3. $\Phi^2L'TL \cdot \Phi^2L'T'L$ (8)



13.8

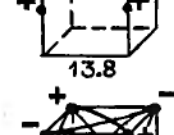
14.1.4а. $PV\Phi'H^2 \cdot \Phi V'\Phi'H^2 \cdot \Phi P'$ (10) Пасьянс «БДТ».

14.1.4б. $P' \cdot VT^2V'\Phi' \cdot VT^2V'\Phi \cdot P$ (10) То же.

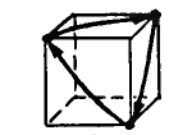
14.2.1. $PTL\Phi V \cdot \Phi'L'T'P'V'$ (10)

14.2.2. $P'V^2H \cdot T'C_HT^2C'_HT' \cdot V^2H'P$ (11) Пасьянс «МБТ»

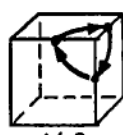
14.3.1. $\Phi' \cdot C'_HPV^2P' \cdot C_HP^2P' \cdot \Phi$ (10) Пасьянс «ББТ»



13.9



14.1



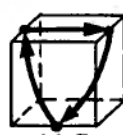
14.2



14.3



14.4



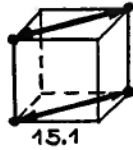
14.5



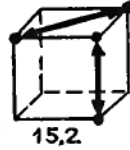
14.6



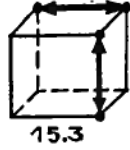
14.7



15.1



15.2



15.3

14.4.1. $\Pi^2 C_H / \Pi^2 C_H$ (4)

14.5.1. $V C_H V^2 C'_H V$ (5)

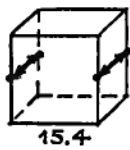
14.6.1. $\Phi' V' T V^2 T' \cdot V P V^2 P' \Phi$ (10) Два больших треугольника.

14.7.1. $T H \Phi' H^2 \Phi \cdot H' L' H^2 L T'$ (10) Зеркальный к 14.6.1.

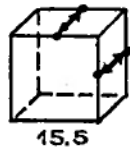
инверсия $\Pi \rightleftharpoons L'$; $V \rightleftharpoons H'$; $\Phi \rightleftharpoons T'$.

14.8.1. $T \cdot C'_H L' H^2 L \cdot C_H L' H^2 L \cdot T'$ (10) Пасьянс «Большой бортовой треугольник» — («ББТ»).
Зеркальный к 14.3.1.

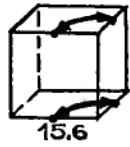
Инверсия $\Phi' \rightleftharpoons T$; $\Pi \rightleftharpoons L'$; $V \rightleftharpoons H'$; $C_H = C'_H = C_K$.



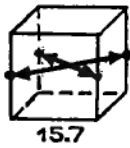
15.4



15.5



15.6



15.7

15. Попарная перестановка.

15.1.1. $\Phi^2 \cdot (C^2_H \Pi C^2_H \Pi^2)^2 \cdot \Phi^2$ (10)

15.2.1. $(\Phi P' \Phi P)^3$ (12)

15.3.1. $(V P V' P')^3$ (12)

15.4.1. $(\Pi^2 C^2_H)^2$ (4) Пасьянс «2Н».

15.5.1. $(V^2 \Pi^2)^3$ (6)

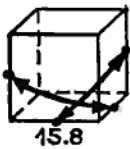
15.6.1. $H^2 C_\Phi \cdot C'_H H' \cdot C_H H^2 \cdot C'_\Phi H$ (8)

15.7.1. $(C^2_H C_H)^2$ (4) Пасьянс «4Н».

15.8.1. $\Phi' V' \Pi^2 V \Pi \cdot \Phi E \Phi^2 V' \Pi'$ (10)

15.9.1. $V P V' P'$ (4) Z-коммутатор

15.10.1. $\Phi P' \Phi P$ (4) Y-коммутатор.



15.8



15.9

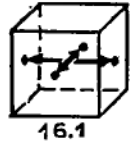


15.10

16. Перестановка центральных кубиков.

16.1.1. $C^2_H C'_H C^2_H C_H$ (4) Пасьянс «4 точки»

16.2.1. $C'_H C'_H C_H C_H$ (4) Пасьянс «6 точек».



16.1



16.2

ПРЕДВИДЕТЬ ПОДЗЕМНЫЕ БУРИ

Мне приходилось много слышать о том, что наука уже решает проблемы прогноза землетрясений. Как это делается!

М. Галкин,
г. Мурманск.

Еще совсем недавно казалось: процессы, вызывающие землетрясения, настолько грандиозны и сложны, что недоступны для прямого наблюдения и точный их прогноз невозможен. Но в последние годы получила реальное подтверждение мысль о том, что приближение разрушительных подземных бурь можно предугадать по изменению физических свойств пород, образующих верхний слой земной коры.

Ученые-геофизики установили, что отголоски чудовищных сдвигов в недрах Земли достигают ее поверхности в виде очень слабых, еле заметных движений, которые были названы ими «пляской гор». За несколько дней до подземного толчка горные колоссы начинают раскачиваться, расстояние между ними изменяется, хотя и на ничтожно малую величину. Заметить ее можно лишь с помощью квантового генератора — лазера.

...Неподалеку от столицы Киргизской ССР Фрунзе, в верховьях реки Аламедин в 1979 году для изучения физических предвестников землетрясений была организована научно-исследовательская база Института высоких температур АН СССР (ИВТАН).

На полигоне установлен круглый застекленный павильон. В определенные сроки наблюдений открываются «окна», и луч гелий-неонового лазера направляется поочередно на восемь уголкового отражателя, подобных тем, что применялись в известном эксперименте точного измерения расстояния меж-

ду Землей и Луной. Уголки отражатели характерны тем, что луч, падающий на них, отражается точно в том же направлении, откуда и пришел. Они размещены на склонах гор, на противоположной стороне глубинного тектонического разлома, наличие которого выявлено геологами. Расстояние до них — порядка 10 километров. Отраженный луч возвращается в павильон не всегда точно через то время, которое нужно для преодоления хорошо известного расстояния: то чуть-чуть позже, то чуть-чуть раньше. Это происходит, когда расстояние изменилось, когда горные массивы пришли в движение.

Лазер-дальномер четко фиксирует: склоны гор разошлись или сблизались на несколько миллиметров за сутки (а порой на 2—3 сантиметра). Как правило, через 3—5—7 дней разражается землетрясение.

Конечно, желателен более точный прогноз. И он, очевидно, станет возможным при сочетании нескольких физических методов, дополняющих друг друга. Один из них испытывается на том же полигоне ИВТАН в горах Киргизии.

Перед землетрясением всегда заметно меняется электропроводность пород земной коры. Она может уменьшиться или увеличиться, но обязательно меняется. Но как измерить эти вариации электрического сопротивления пород на большой площади? Академик Е. П. Велихов и доктор физико-математических наук Ю. М. Волков предложили использовать для этого магнито-гидродинамический (МГД) генератор. В нем электрический ток (очень большой силы) возникает в потоке раскаленных газов — плазмы, образующейся при быстром горении специального высо-

кокалорийного топлива, попеременно магнитного поля. Этот импульс тока способен «пробить» горные породы на большое расстояние — возбудить в них электромагнитное поле.

Мощный однократный импульс (25 мегаватт в течение 10 секунд) дает такие же результаты, как непрерывная работа долгое время стандартной аппаратуры, применяемой геофизиками, мощностью около 30 киловатт. При этом обеспечивается полная независимость установки от промышленных энергетических сетей, а следовательно, возможность вести исследования в самых сложных природных условиях.

Под руководством академика Е. П. Велихова с осени 1983 года на полигоне ИВТАН проводятся исследования состояния земной коры с помощью МГД-генератора. На одном из первых запусков МГД-генератора побывали участники VIII Международной конференции по МГД — преобразованию энергии, проходившей тогда в Москве. Ведущие специалисты в этой области из разных стран мира единодушно заявили, что они нигде в мире не видели подобной высокогорной лаборатории, оснащенной самыми современными средствами физических наблюдений за состоянием верхней части земной коры.

...Когда происходит очередная «запуск» МГД-генератора и мощный импульс электрического тока уходит в недра Земли, стены ущелья озаряются ярким светом и принимают какой-то неземной, космический облик.

Электромагнитная волна, распространяющаяся во все стороны, пробивает здесь толщу горных пород на большие расстояния. Расположенные на пути, в радиусе до 60 километров, приемные станции воспри-

нимают ее уже ослабленной их сопротивлением. А оно резко изменяется, когда в таинственных глубинах «готовится» очередной подземный толчок.

И еще об одном методе, помогающем предвидеть землетрясения, можно сказать. Это наблюдения за состоянием источников подземных вод. Грандиозные перевороты в недрах Земли непременно сказываются на их состоянии: какие-то немного сокращают свой расход, практически «закрываются», другие начинают «работать» более интенсивно. И все это происходит еще до того, как разразится катастрофа.

Бьющие из глубин ключи информируют о приближении катастрофы и на языке своего химического состава.

Изменяется соотношение изотопов химических элементов, растворенных в воде подземных источников: гелия, углекислого газа,

углерода. Особенно чувствительными оказались гелий и пары ртути. Экспедиция Института геохимии и аналитической химии имени В. И. Вернадского, работавшая в Таджикистане, обнаружила, что чуть меньше, чем за сутки до землетрясения, всего в течение каких-то семи часов поток ртутных паров в почвенном газе возрос в 90 раз. Это произошло 28 сентября 1981 года: в Душанбе ощущались толчки силой 3 балла. Директор института член-корреспондент АН СССР В. Л. Барсуков считает, что на основе только геохимических предвестников сильное землетрясение может быть предсказано за полтора месяца с точностью до 7—10 дней.

Комплексным анализом геологических, геодезических, геофизических и геохимических предвестников занимается Научно-методический центр Академии наук СССР по прогнозу зем-

летрясений. В Институте физики Земли имени О. Ю. Шмидта сосредоточена информация с сейсмических станций нашей страны и всего мира. Вместе с сейсмологами Таджикистана проводятся исследования в этой наиболее сейсмичной республике, где расположен региональный центр по прогнозу землетрясений. Уже составлена карта наиболее вероятных мест возникновения сильных «подземных бурь» в Таджикистане в ближайшие 10—15 лет. Директор Института физики Земли имени О. Ю. Шмидта академик М. А. Садовский считает, что прогнозы землетрясений стали уже «надежнее прогнозов погоды». Во всяком случае, недалеко то время, когда они станут точными.

Кандидат географических наук
В. МАРКИН.

ОТПЕЧАТОК В КАМНЕ

Отдыхая в деревне, я увидел интересный отпечаток в камне-известняке, вероятно, некогда живого существа. Длина отпечатка — 50 сантиметров, ширина у «головы» — 16—18 сантиметров. На изогнутом теле отчетливо видны кольца шириной 2—3 сантиметра (я насчитал их пятнадцать), разделенные довольно глубокими поперечными бороздками.

Камень этот из развалившейся ограды бывшей помещицкой усадьбы в деревне Проня-Городище Михайловского района Рязанской области. Посылаю фотографию. Камень был плохо освещен, снимок получился не лучшего качества, но все хорошо видно.

Читатель вашего журнала

Г. Голиков,
г. Москва.

На присланной фотографии — раковина ископаемого головоногого моллюска из отряда наutilus (родственника современного наутилуса), скорее всего это раковина из отложений каменноугольного периода (более 300 миллионов лет

назад). Такие крупные раковины редки, было бы полезно обколоть камень и послать его в Палеонтологический музей (Москва, 11786В, Профсоюзная ул., 113). Подробнее о головоногих моллюсках можно прочитать в книге «Жизнь животных», т. 2, Беспозвоночные. М., «Просвещение», 1968 г.

И. ЕЛИЗАРОВА.



Как в домашних условиях обработать новую пленку ОРВО NC-211

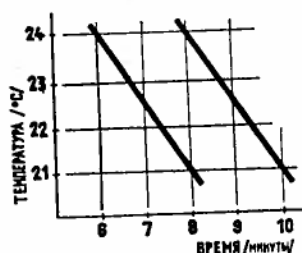
П. Каруль,
г. Баку.

ПРОЯВЛЕНИЕ ПЛЕНКИ ОРВО NC-21

Цветная негативная пленка ОРВО NC-21 рассчитана на съемку при естественном освещении или с фотовспышкой. При свете ламп накаливания нужен конверсионный светофильтр, например, ОРВО К-13. Чувствительность пленки 90 ед. ГОСТ (21 ДИН), разрешающая способность 145 линий на миллиметр. Высокое качество пленки позволяет получать даже с малоформатных негативов отпечатки большого размера (60×70 см и больше).

Проявляют пленку по новой технологии. Благодаря составу проявителя Орвоколор-14 и останавливающей ванне результаты обработки стали более стабильными. Если проводить все операции при повышенной температуре, время обработки сократится до 25 минут. Еще две минуты можно выгадать, применив быстрый фиксаж. Следует помнить, что пленку NC-21 нельзя обрабатывать в проявителе Орвоколор-15, так как ухудшится качество цветопередачи. Последовательность операций приведена в таблице.

Время обработки пленки в проявителе.



● НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

Состав растворов после останавливающей ванны — традиционный. При необходимости можно пользоваться всеми реактивами (кроме проявителя) из наборов для отечественной цветной негативной пленки, стоп-ванну, а также фиксаж взять из набора для цветной обрабатываемой пленки.

Срок годности не бывшего в употреблении проявителя в заполненной до горлышка и плотно закрытой стеклянной бутылки — неделя, прочих растворов — не менее четырех недель, а концентрированных — до полугода.

В литре проявителя можно обработать семь пленок, в останавливающей ванне и отбеливателе — по десять пленок, в фиксаже — четырнадцать.

На практике даже в литровом бачке за один прием трудно проявить больше пяти узких или шести широких пленок. Поэтому приходится (особенно в маленьких бачках) проводить повторную обработку в тех же растворах. Время проявления для второй партии пленки увеличивают на одну минуту, для следующей партии — еще на одну минуту. В домашних условиях целесообразней всего обрабатывать пленку в положении на бок вращающегося герметичного бачка (такой способ перемешивания часто называют ротацией). Бачок достаточно заполнить раствором наполовину. Число оборотов должно быть 20—30 в минуту. Чтобы избежать об-

разования полос, следует менять направление вращения. В механическом проявочном устройстве это делают через два с половиной оборота после паузы в одну-полторы секунды. При ручной обработке — через полтора оборота. (См. «Наука и жизнь» № 2, 1981 г. «Новое в технике проявления»). Хорошие результаты дает перемешивание растворов опрокидыванием герметичного бачка вверх дном. Для бачка типа «Полимербыт» полный оборот делают примерно за 2—3 секунды, затем следуют паузы — 15—20 секунд.

В обычных бачках, катушки которых снабжены ручкой, растворы можно перемешивать вращением спиралей или (что менее удобно, так как требуется темное помещение) периодически поднимая катушку из раствора и снова погружая ее. В первые 15 секунд катушку вращают в одну сторону, после паузы в 15 секунд — в другую, затем опять пауза и т. д. Лучше, если и само вращение будет неравномерным: сделать пол-оборота, затем перехватить рукоятку катушки пальцами и повернуть ее на следующие пол-оборота.

Температура проявителя должна поддерживаться с точностью $\pm 0,25^\circ\text{C}$. Для получения точной цветопередачи лучше проявлять пленку при 21°C или 24°C . Но в случае необходимости можно вести обработку и при комнатной температуре (21°C — 25°C). Время определяется по графику.

Режим обработки цветных негативных пленок
OPBO NC-21

Последовательность операций	Рецепт ванны	Режим 5168		Режим 5168/11	
		время (мин.)	t°C	время (мин.)	t°C
Проявление	Орвоколор 14	6—8	24±0,25	8—10	21±0,25
Останавливающая ванна	Орвоколор 37	2—5	20—24	2—5	20—24
Промывка		4	21—24	5	12—21
Отбеливание	Орвоколор ^{20/4}	4	22—24	5	20—22
Промывка		4	21—24	5	12—21
Фиксирование	Орвоколор 71	8	21—24	15	12—21
Смачиватель		1	20—24	1	20—24
Сушка			до 40		до 40

Операции до отбеливания проводятся в темноте или при отраженном свете (от стены лабораторного фонаря со светофильтром № 170).
По приведенному режиму рекомендуется обрабатывать пленку NC-19. Хорошие результаты дает обработка и отечественной пленки.

Температура прочих ванн большого значения не имеет, ее допустимые пределы указаны в таблице. Например, можно проявлять пленку при 24°C, а последующие операции вести при 22°C. Когда есть горячая вода, пленку можно обрабатывать при температуре около 24°C в кюветках с электрическим нагревателем.

Иногда требуется увеличить чувствительность пленки, даже поступившись качеством цветопередачи. Проще всего это сделать традиционным способом, удливив время проявления.

Для промывки в герметичном бачке можно применить азратор. (См. «Наука и жизнь» № 6, 1982 г., стр. 124 «Промывка в фотографии»). Пленку из обычного бачка желатель-

но промывать в большем, чем сам бачок, сосуде.

После промывки пленку держат в смачивателе и сушат при температуре воздуха не выше 40°C в защищенном от пыли, сквозняков и солнечных лучей месте. Высушенную пленку выпрямляют, для этого сворачивают ее эмульсией наружу, закрепляют аптечной резинкой и через день разрезают на полоски (широкую — по четыре кадра, узкую — по шесть). Полоски убирают в полиэтиленовый пакет, разделенный на карманчики нагретым утюгом или ножом. Контактные отпечатки делают, не вынимая пленку из пакета. Пакет укладывают на лист черной фотобумаги, под которую полезно положить лист тонкого поролона, на-

крывают толстым стеклом и экспонируют, например, под увеличителем. Отбор кадров для последующего увеличения, кадрирование и т. д. проводят по полупрозрачным контактным отпечаткам.

Чтобы избежать загрязнения пленки и связанной с этим трудоемкой цветной ретуши отпечатка, необходимо тщательно споласкивать бачки не только после их использования, но и перед тем, как заполнить растворами. Фильтровать не только растворы, но и воду для промывки. Пользоваться раствором один раз, обязательно обработать пленку в смачивающем растворе. И после окончания работы сразу же вымыть бачки с мылом.

А. ВОЛГИН.

Чем можно вывести пятно от подсолнечного масла!

Е. Середа,
г. Киев.

Свежее пятно подсолнечного масла на ткани довольно легко отстирать в холодной воде хозяйственным мылом или стиральным по-

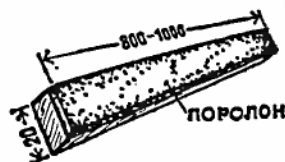
рошком. Если же прошло какое-то время, пятно вывести сложнее. Его можно удалить скипидарным мылом или же смесью трех частей денатурированного спирта, двух частей скипидара и трех частей бензина. Пятно смачивают смесью, подкладывают под него ватный тампон и ударами сложенной салфетки или губки пробивают жидкость

● НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

сквозь пятно. На плотной ткани пятно лучше протирать щеткой, на светлых вещах их выводят смесью из равных частей денатурированного спирта и нашатырного спирта.

Л. АФРИН.

Оклеивание стен плочными обоями немного облегчится, если заранее приготовить ровную деревянную планку со слоем поролона, — советует В. Хозяев (г. Минск): приглаживайте обои этой планкой — поролон, копируя неровности стены, плотно прижмет пленку.



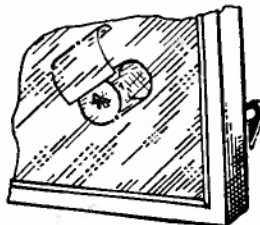
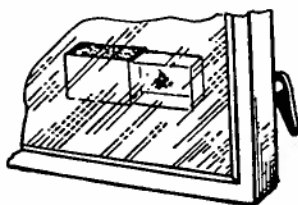
Удалять косточки из вишен нетрудно, но утомительно. Раздражает и то, что косточки часто

отскакивают далеко в сторону, пачкая вещи. Э. Флеминг (г. Талды-Курган) предлагает несложную рационализацию работы: стандартная вишнечистка укрепляется на бутылке с широким горлышком (например, из-под молока или кефира), а в резиновой прокладке между вишнечисткой и горловиной бутылки делается вырез диаметром 8—11 мм. Косточки будут с каплями сока попадать только в бутылку, а саму вишенку отверстие в прокладке не пропустит.

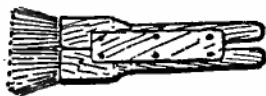
Чтобы открыть стеклянную банку с завинчивающейся крышкой, требуется приложить немалую силу. Достаточно крышку опустить на несколько секунд в миску с горячей водой, как она снимется без всякого усилия.



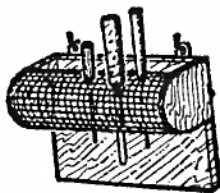
Круглую стандартную резинку — ластик для исправления машинописного текста можно использовать для полировки небольших деталей, закрепив ее с помощью винта с гайкой в патроне электродрели. Советом поделилась Э. Кристьян (г. Москва).



Широкую плоскую кисть для малярных работ вполне заменят две или три узкие, соединенные в одну полосками фанеры, как показано на рисунке. Советом поделился В. Стовбун (г. Ивано-Франковск).



Из кусков металлической сетки несложно сделать «инструментальный банк». Предлагается два варианта: настенный и настольный.



Чтобы освободить залетевшую в окно пчелу или шмеля, надо взять пустой спичечный коробок, выдвинуть ящичек, накрыть им пчелу, выдвинуть ящичек и выпустить ее на улице.

А вот еще вариант: накрываем пчелу стаканом, подсовываем под него лист бумаги — и лети пчелка на волю.

ПЛАН НА ПЕРВАЯ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



Облепиха сорта «Чуйская».

НАУКА И ЖИЗНЬ
ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

КАК СОБИРАТЬ УРОЖАЙ ОБЛЕПИХИ?

На садовом участке

Кандидат сельскохозяйственных наук М. БОРОДАЧЕВ.

Собирать облепиху трудно. Плоды у нее мелкие, нежные, с довольно тонкой кожицей и короткими плодоножками. Они крепко сидят на ветках, вплотную друг к другу.

Высота растений уже в возрасте 5—7 лет достигает 2,5—3 метров, поэтому основную массу урожая приходится собирать, стоя на лестнице. За один час кропотливой работы удается набрать 1—1,5 килограмма ягод. По оценке специалистов, 1 гектар облепихового сада по трудоемкости сбора урожая эквивалентен 20 гектарам яблоневому.

Как же облегчить и ускорить этот трудоемкий про-

цесс? Наиболее рационален комбинированный способ уборки, сочетающий срезку секатором плодоносящих ветвей внутри кроны и

сбор оставшегося урожая вручную или с использованием различных приспособлений.

В центре и нижней части кроны облепихи формируются так называемые «слепые початки», то есть плодоносящие ветви без разви-



тание «початки» облепихи легко перевозить и хранить как в свежем виде, так и в замороженном.



Срезка «слепых початков» облепихи.

тых побегов продолжения. Отрастающие слабые побеги на них не имеют хорошо развитых почек, они не одревеснивают и к осени засыхают. Такие ветви ежегодно образуют внутри кроны сушь, которую весной удаляют. Вот эти «слепые початки» и рекомендуется вырезать. Кроме «слепых

початков» можно срезать плодоносящие ветви с незначительным приростом — прирост новых побегов у таких ветвей не должен превышать длины плодоносящей части.

С нарезанных веточек желательно удалить все побеги, тогда их легко упаковать в коробки, перевезти и хранить длительное время в холодильнике. Замороженные початки хорошо лежат до нового урожая.

Чтобы ускорить плодоношение и получить много коротких побегов, из которых вырастут компактные «початки», молодые растения формируют. Ежегодно весной ветви с приростом прошлого года отклоняют до горизонтального положения и подвязывают к колышкам. В августе, когда новые побеги сформировались, ветви отвязывают.

После срезки «початков» на растениях остается от 40 до 70% урожая, расположенного на периферии кроны, где плоды более круп-

ные и расположены не так плотно друг к другу. Собирают их вручную или с помощью несложных приспособлений. Проволочные двухзахватные крючки, скобы, петли, растяжки позволяют собирать урожай намного быстрее (в 2—5 раз), но в собранной массе будут как целые, так и раздавленные плоды с примесью листьев, стеблей, кусочков коры. Иногда повреждаются почки, кора ветвей. Наиболее «безопасна» из этих приспособлений растяжка с леской. Делают такую растяжку из пинцета, проволоки или другого пружинящего материала, придав ему форму рогатки с натянутой на концах леской диаметром 0,2—0,3 мм. Мягко подхватывая плоды за плодоножку, леска почти не наносит повреждений и меньше, чем другие приспособления, травмирует ветви.

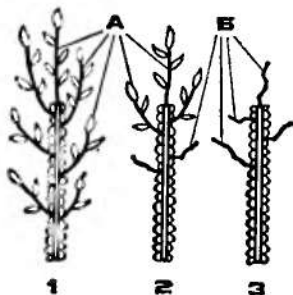
При использовании тех или иных приспособлений под кустом необходимо расстелить пленку или подвесить к ветвям за ручку перевернутый вниз и раскрытый не до конца зонтик.

Наиболее легко и с наименьшими повреждениями убирают плоды в начальной стадии созревания, когда они еще достаточно крепкие. Но в это время плоды богаты лишь аскорбиновой кислотой, мало содержат масла, каротина и других ценных компонентов. Лучшее же время для сбора урожая — стадия полного окрашивания, когда плоды только начинают размягчаться. Для большинства сортов в условиях Подмосковья это конец августа — начало сентября.

При запаздывании с уборкой урожая содержание витаминов уменьшается, и плоды сильно размягчаются. Приходится аккуратно срезать их с ветвей ножницами. Рекомендация приступать к уборке облепихи с наступлением морозов (ниже — 15° С), как это делают в Бурятии, для



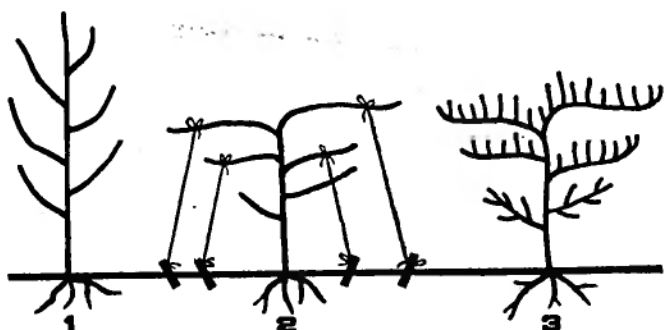
Приспособления для сбора плодов облепихи: 1 — растяжка (пинцет) с леской; 2 — скоба; 3 — пружинистый двухзахватный крючок.



Плодоносящие однолетние ветви облепихи: 1 — ветка, которую срезать нельзя — есть много развитых побегов; 2 — ветка, которую можно срезать, поскольку суммарная длина годовичного прироста не превышает длины ее плодоносящей части; 3 — ветка без развитых побегов, так называемый «слепой початок», который можно срезать.

А — годовичный прирост; Б — обрастающие побеги, усыхающие к осени.

1 — молодое растение до формирования; 2 — формирование растения. Весной ветви с приростом прошлого года отклоняют до горизонтального положения и подвязывают к кольщикам; 3 — в августе, когда новые побеги сформированы, ветви отвязывают.



средней полосы не подходит: плоды закисают на ветвях или их поедают птицы.

Легче и удобнее собирать плоды новых крупноплодных сортов селекции Научно-исследовательского института садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко: Великан, Чуйская, Оранжевая, Превосходная, Масличная, Обильная. Более длинные, чем у других, плодоножки у сорта Оранжевая. Практически остаются неповрежденными все плоды у сорта Масличная. Боль-

шинство отборных форм селекции Т. Т. Трофимова (Ботанический сад МГУ) имеют крупные плоды на довольно длинных плодоножках.

Облепиха стала одним из самых популярных растений сада. Нужны новые сорта с плодами, легко отрывающи-

мися от ветвей, крупными, с плотной консистенцией или крепкой кожицей, на длинных плодоножках. В выведении таких сортов большую помощь могут оказать садоводы-любители, имеющие в своих садах разнообразные формы облепихи.

КУЗНЕЧНОЕ ИСКУССТВО И РЕМЕСЛО

(Окончание. Начало см. стр. 132).

гребни фронтонов и водосливных труб. Работа эта не очень сложная, хотя и кропотливая. На листовую заготовку наносят рисунок, а затем с помощью зубильцев на наковальне делают просечку. Чтобы не испортить лица наковальни, под заготовку подкладывают лист из мягкого металла. Для пробивки большого числа фасонных отверстий обычно изготавливают специальные пуансоны и матрицы.

Для создания одинаковых орнаментов по листовому металлу можно применять также тиснение с помощью матричных досок, изготовленных литьем с последующей гравировкой. Этот вид обработки называется басма. На матричную доску накладывают лист металла толщиной 0,2—0,3 мм, затем кладут подушку из свиной или листовой резины, и по ней наносят удары деревянным молотком или же зажимают в тисках или в прессе.

Кованые фонари или све-

тильники часто украшают акантовыми листьями и завитками. Их изготавливают из листового материала. Вначале делают развертку изделия, затем вырезают по контуру. Заданную форму придают с помощью специальных молотков и оправок. Соединяют листья с изделием заклепками или кузнечной сваркой.

Кованым металлом можно интересно оформить двери, калитки и ворота. Основным декоративным элементом дверей и ворот на Руси были жиковины (особый вид петель), дверные ручки, накладные секирные замки и личины.

Жиковины выковывали из толстого листового материала. На одном конце сгибали втулку для оси, а на другом — делали декоративное завершение в виде червонок или завитков (см. рис.). Для изготовления завитков основную полосу разрубали на продольные полосы, которые затем расковывали и

оформляли в завитки. Поверхность жиковин украшали насечкой, точками, кружками и другими элементами орнамента. На кованых поверхностях часто делали «набивку» — гладилками и молотком придавали им граненую поверхность.

Дверное кольцо, или стукало, изготавливается методом гибки из круглого прутка, а бусина посередине кольца — высадкой и последующей проковкой на обжимках. Накладку под стукало вырезают из листового материала и украшают орнаментом.

На деревянных воротах очень выразительно выглядят секирные замки. Центральная часть секирных накладок имеет красивую просечку, под которую подкладывают цветные материалы, — это украшает ворота. С такими же декоративными просечными накладками делали прежде шкатулки, сундучки и подголовники.

В заключение отметим, что кованый и просечной металл очень хорошо смотрится как самостоятельно, так и в сочетании с цветным стеклом, поделочным камнем, тонированным деревом и гладкими тканями.



ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

КУРТКА
С ОТСТЕГИВАЮЩИМИСЯ
РУКАВАМИ

[размер 50—52]

Для выполнения такой куртки потребуется около 450 (500) г коричневой и 350 (400) г белой пряжи. Прямые спицы 4 и 5 мм, кольцевые спицы 5 мм длиной 50 см. Разъемный замок «молния» длиной 60 см, 20 пуговиц.

Вязка. Резинка 1 × 1, основной узор и «сетка».

Основной узор. Вяжите по схеме.

«Сетка». Наберите четное число петель. Узор появляется на изнаночной стороне работы.

1-й ряд: 1 краевая, * накид, следующую петлю снимите непровязанной на правую спицу, 1 лицевая *. Повторяйте от * до *, 1 краевая.

2-й ряд: 1 краевая, * 2 лицевые, накид предыдущего ряда снимите, не провязывая (нить за накидом) *. Повторяйте от * до *, 1 краевая.

3-й ряд: 1 краевая, * накид провяжите лицевой вместе со следующей петлей, накид, 1 петлю снимите непровязанной *. Повторяйте от * до *, 1 краевая.

4-й ряд: 1 краевая, 1 лицевая, * накид предыдущего ряда снимите, не провязывая (нить за накидом), 2 лицевые *. Повторяйте от * до *. Закончите ряд: накид предыдущего ряда снимите, не провязывая (нить за накидом), 1 лицевая, 1 краевая.

5-й ряд: 1 краевая, * накид, 1 петлю снимите непровязанной, следующую петлю провяжите лицевой вместе с накидом предыдущего ряда *. Повторяйте от * до *, 1 краевая.

Узор повторяется со 2-го по 5-й ряд.

Плотность вязки (на спицах 5 мм). Основной узор: 22 петли в ширину и 24 ряда в высоту равны 10 см. «Сетка»: 13 петель в ширину и 36 рядов в высоту равны 10 см.

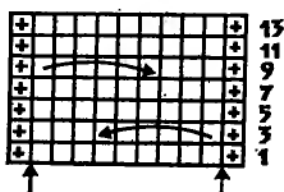


Схема вязки основного узора. Узор начинайте с краевой петли, повторите от первой до второй стрелки и заканчивайте краевой петлей после второй стрелки. Цифры, стоящие на схеме справа, обозначают лицевые ряды. Изнаночные ряды выполняйте изнаночными петлями. В начале работы провяжите узор один раз с 1-го по 14-й ряд, затем повторите с 3-го по 14-й ряд.

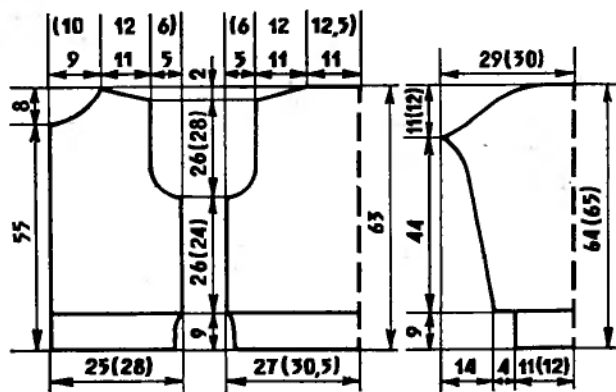
ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Цифры без скобок относятся к обому размеру, цифры в скобках — к большому размеру.

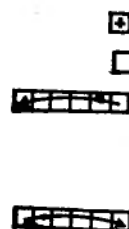
Спинка. Наберите 119 (137) петель коричневой пряжей на спицы 4 мм и провяжите 9 см резинкой 1 × 1. Затем перейдите на спицы 5 мм, провяжите 26 (24) см основным узором и закройте с обеих сторон на проймы 1 раз по 4 петли, 1 раз по 3 петли, 1 (2) раз по 2 петли и 2 (3) раза по 1 петле в каждом втором ряду. Провязав 26 (28) см от начала проймы, закройте на плечи 3 раза по 8 (9) петель в каждом втором ряду. Оставшиеся 49 (55) петель закройте в одном ряду для горловины.

Левая полочка. Наберите 56 (65) петель коричневой пряжей на спицы 4 мм и провяжите 9 см резинкой 1 × 1. Затем перейдите на спицы 5 мм, вяжите основным узором, выполняя пройму по описанию спинки. Провязав 20 (22) см от начала проймы, закройте для горловины 1 раз 6 петель, 1 раз 5 петель, 1 раз 4 петли, 1 раз 3 петли, 1 (2) раз 2 петли и 1 (2) раз 1 петлю в каждом втором ряду. Плечи выполните по описанию спинки.

Правую полочку вяжите как левую, но в зеркальном отражении.



Чертеж выкройки нуртки (размер 50—52).



— краевая петля;

— лицевая петля;

— 6 петель скрестите налево (3 петли снимите на запасную спицу на лицо работы, провяжите 3 лицевые, затем 3 лицевые с запасной спицы);
— 6 петель скрестите направо (3 петли снимите на запасную спицу на изнанку работы, провяжите 3 лицевые, затем 3 лицевые с запасной спицы).

Рукава. Наберите 40 (44) петель белой пряжей на спицы 4 мм и провяжите 9 см резинкой 1 × 1. В последнем ряду резинки прибавьте через равные промежутки 4 петли, поднимая на левую спицу поперечную нить, лежащую между двумя петлями, и провязывая ее лицевой перевернутой. Затем перейдите на спицы 5 мм и вяжите по образцу «сетка». По мере вязки прибавляйте с обеих сторон по 1 петле 7 раз в каждом двенадцатом ряду, 5 раз в каждом восьмом и 5 раз в каждом шестом ряду. На 44-м см от конца резинки закройте с обеих сторон на проймы 6 раз по 2 петли, 11 (13) раз по 1 петле и 3 раза по 2 петли в каждом втором ряду. Оставшиеся 20 петель закройте в одном ряду.

Сборка. Готовые детали расправьте по выкройке, сбрызните водой и дайте просохнуть. Сшейте швы.

Наберите на кольцевые спицы вокруг проймы рукавов по 134 (150) петли белой пряжей, провяжите

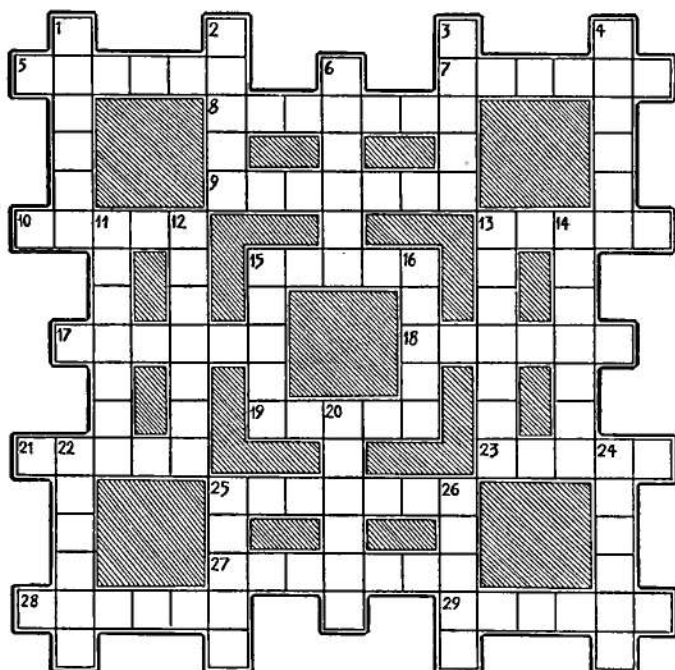
один круг изнаночными петлями и перейдите на резинку 1 × 1. В пятом круге резинки выполните через равные промежутки 10 петель для пуговиц. Для каждой из них закройте по 3 петли, а в следующем круге их восстановите. Затем провяжите еще 5 кругов резинки и закройте петли.

На прямые спицы 4 мм наберите вокруг горловины 119 (129) петель белой пряжей. Провяжите 1 изнаночный ряд лицевыми петлями и 10 см резинкой 1 × 1, после этого закройте петли в ритме резинки. Получившийся воротник перегните наполовину внутрь.

Вдоль полочек наберите на спицы 4 мм по 130 петель коричневой пряжей, провяжите 2 ряда лицевыми петлями и закройте петли. Вставьте «молнию», пришейте к окатам рукавов по 10 пуговиц и пристегните рукава к проймам.

М. ГАЙ-ГУЛИНА.
По материалам
журнала «Бурда»
(ФРГ).

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



ПО ГОРИЗОНТАЛИ

5. «Оставим, повторяю, мою фамилию, ее нет больше... Дело не в ней. Через день в другой газете за подписью Мстислава Лавровича обнаружилась другая статья, где автор ее предлагал ударить, и крепко ударить, по пилатчине и тому богомазу, который вздумал проташить (опять это проклятое слово!) ее в печать» (персонаж).

7. «В человеке должно быть все прекрасно: и лицо, и одежда, и душа, и мысли» (персонаж).

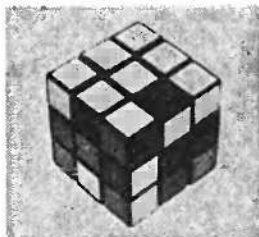
8. (мастер).



9.



10. (изобретатель).



13.



15. «Тибальт, возьми назад ты слово «подлый», /Что кинул мне в лицо. Душа Меркуцио /Еще недапеко от нас витает/. И хочет в спутницы себе — твою» (перевод Т. Щепкиной-Куперник) (персонаж).

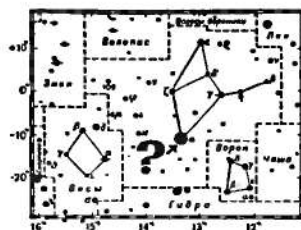
17. (минерал).



18.



19. (самая яркая звезда).



21.



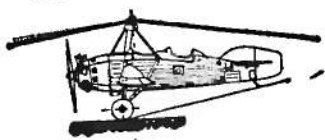
23. (конструктор).



25. (актер).



27.



28. (композитор).



29. XV Олимпийские игры, 1952, Хельсинки, футбол. Сборная СССР: Иванов, Крыжевский, Башашкин, Ныркoв, Нетто, Петров, Трофимов, Николаев, Тенягин, ..., Гогоберидзе, Бесков, Марютин, Ильин, Чукасели.

ПО ВЕРТИКАЛИ

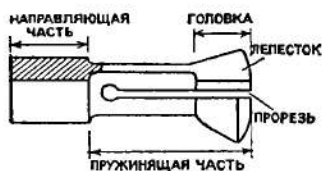
1.



2. (архитектурная деталь).



3. (вид зажима).



4. Каширская ГРЭС (1922), Шатурская ГРЭС (1925), Волховская ГЭС (1926). Сталинградская ГРЭС (1930), Днепровская ГЭС (1932), Нижнесвирская ГЭС (1933), Дубровская ГРЭС (1933) (план).

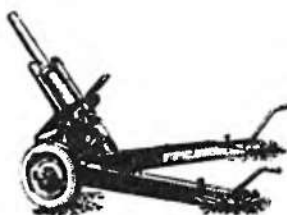
6. Cr(10—25%) + Ni(60—80%) + Fe(1—20%) + Mn(0,5—2%) (сплав).

11. Герцог, маркиз, граф, виконт, барон, ...

12.



13.



14. Тип леса, средний диаметр деревьев, их средняя высота, происхождение насаждений, их форма, состав, возраст, ..., полнота, класс товарности, запас.

15. Пирамиды (Гиза), висячие сады (Вавилон), храм Артемиды (Эфес), статуя Зевса (Олимпия), мавзолей (Галикарнас), маяк (Александрия), статуя Гелиоса (...).

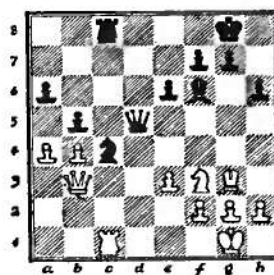
16.



20. (автор).



22. 26. ... Cf6-b2l 27. Lc1-e1 Lc8-d8 28. a4:b5 a6:b5. 29. h2-h3 e6-e5 30. Jle1-b1 e5-e4 31. Kf3-d4 Cb2:d4 32. Jlb1-d1 Kc4:e3l Белые сдались (белые — Капабланка, черные — ...).



24. КРОССВОРД.— а, м. Игра-задача, в к-рой фигуру из квадратов нужно заполнить буквами, составляющими нужные слова (автор словаря).

25.



26. Белолоз, белотал, ..., ветла, краснотал, ракита, тальник.

САМОУПРАВЛЕНИЕ РИТМАМИ МОЗГА

Отпечатки пальцев, пожалуй, один из самых известных примеров неповторимости, индивидуальности человека. Это в криминалистике. Когда речь заходит о психологии, об индивидуальности личности, характера, интеллекта, то специалистам приходится расшифровывать уже не уникальные линии кожи, а ЭЭГ — электроэнцефалограмму, записи биотоков, которые отражают работу человеческого мозга. Современные методы позволяют исследователям, расшифровывая ЭЭГ, выделить отдельные ее составляющие, имеющие определенную периодичность. Например, альфа-ритм спокойного бодрствования (в этом состоянии он ярко выражен и имеет максимальную амплитуду), острый и быстрый бета-ритм, медленные дельта- и тета-ритмы, особенно отчетливые во время сна.

Психологам известно, что мышление, активное запоминание, переживание страха, радости, тоски — все эти психические проявления связаны не столько с изменением отдельных ритмов мозга, сколько со способом их организации. Иными словами, в психике отражается характер взаимодействия между различными зонами мозга, между группами нейронов, между отдельными нейронами. Можно ли измерить такие взаимодействия? Специалисты нашли для этого метод. В последнее время психологи и нейрофизиологи, используя ЭВМ, могут по ЭЭГ оценить уровень пространственно-временной согласованности работы мозга. Эта количественная характеристика служит обобщенным показателем тех сложнейших процессов в мозгу человека, которые

отвечают за его поведение, мыслительную деятельность, эмоции.

В эксперименте электроды энцефалографа накладывают на поверхность головы в определенных стандартных точках. Если располагать электроды рядом, то полученные энцефалограммы будут схожи, наоборот, записи биотоков далеких точек сильно различаются.

Сколько электродов и сколько точек нужно, чтобы оценить уровень согласованности работы различных зон мозга? Сотрудники Лаборатории дифференциальной психологии (Институт психологии АН СССР) показали, что, получив запись ЭЭГ от двух точек, достаточно далеко расположенных друг от друга, уже можно судить о суммарном уровне пространственно-временной согласованности работы мозга. Недавно в этой же лаборатории была проведена серия экспериментов: исследователи стремились выяснить, является ли уровень согласованности такой же индивидуальной, стабильной характеристикой, как цвет глаз, форма носа или отпечатки пальцев. Вопрос ставился так: может ли человек произвольно, по своему желанию менять уровень согласованности, и если может, то в каких пределах? Действительно, ведь не можем мы по желанию изменить цвет глаз, а альфа-ритм биотоков мозга? Эксперименты, проведенные во многих лабораториях мира, показали, что человек способен по желанию изменять амплитуду альфа-ритма, но пределы изменений небольшие.

В этих экспериментах нужны были длительные тренировки, при которых использовался метод «обратной биологической связи».

Пользуясь этим методом, испытуемым удавалось также замедлять или ускорять свой пульс, повышать или понижать температуру своего тела. В опытах с «обратной биологической связью» самоуправление делается возможным после того, как включается сенсорный (действующий на органы чувств) выход: человек видит своими глазами или слышит своими ушами, как работают его внутренние органы — сердце, легкие, мозг.

Исследователи из Института психологии впервые изучили целенаправленную регуляцию уровня пространственно-временной согласованности. На энцефалографе регистрировались биотоки мозга в диапазоне альфа-ритма. Обратную связь осуществляли через звуковой канал: испытуемый слышал (через наушники) звуковой сигнал, соответствующий уровню согласованности двух альфа-ритмов (височного и затылочного). Непрерывный звук изменялся по тону от низких басовых звуков до «писков», и звук становился тем выше, чем выше был уровень пространственно-временной согласованности работающего мозга.

Перед участниками опыта ставилась задача: научиться по своему желанию повышать тон звуков, которые слышны в наушниках. Тактику такой саморегуляции испытуемые выбирали сами. Они пробовали разные способы: эмоциональные образы — радость, грусть; различные ощущения — воображали себе холод полярной льдины или зной пустыни; активную умственную деятельность — склоняли слова, умножали в уме числа... Перепробовали много. В момент успешной саморегуляции, когда тон повышался, испытуемый нажимал кнопку на панели; его успех можно было контролировать и по приборам.

Оказалось, что практически все здоровые люди могут управлять работой

своего мозга, могут регулировать уровень согласованности работы его различных отделов, но в узких пределах и для каждого испытуемого есть свой «потолок», каждый достигает определенного повышения согласованности.

Всем испытуемым удавалось добиться повышения тона лишь на мгновение, не более чем на 100 миллисекунд. За 10 секунд, которые длился каждый «сеанс», опытов таких «окон синхронизации» было лишь несколько. Самому удачливому участнику эксперимента пришлось нажимать кнопку 20 раз, значит, он услышал 20 «писков» и столько же раз смог добиться согласованной работы «генераторов».

Как быстро человек может научиться подобному самоуправлению? По-разному. Некоторым могут потребоваться недели. Один из участников опыта, увлекающийся упражнениями по системе йогов, научился повышать тональность звука в наушниках со второго тренировочного опыта;

спортсмену, увлекающемуся греблей, понадобилось для этого шесть сеансов обучения.

Как испытуемые добивались успеха в эксперименте? Оказалось, что тактика могла быть самой разной. Спортсмен представлял себе греблю, и каждый толчок весла совпадал с повышением тона. Другой испытуемый представлял себе полет на качелях, при каждом взлете звук поднимался, при падении — понижался; третий участник эксперимента перемножал в уме числа, и самый высокий «писк» он слышал, когда был готов результат. Чем быстрее было само мысленное действие, тем больше в записи альфаритма было «окон синхронизации».

Сразу же отметим особенности проведенного эксперимента. Для саморегуляции альфаритма, для произвольного увеличения амплитуды испытуемым нужна была тактика, связанная с состоянием расслабления, они внушали себе покой, приятное тепло, парение на легком облаке. В опытах по

саморегуляции уровня согласованности испытуемые добивались успеха лишь в том случае, когда мозг активно работал.

Итак, произвольно регулировать уровень пространственно-временной согласованности мозга может любой человек. В чем же тогда проявляется индивидуальность? Очевидно, прежде всего в выборе тактики, с помощью которой удается на небольшие промежутки времени повысить синхронность «генераторов». Уровень пространственно-временной согласованности не является полностью «свободным» параметром, который можно быстро и сильно менять по своему усмотрению, значит, он может служить индикатором индивидуальных особенностей нервной системы.

Полученные результаты представляют не только чисто теоретический интерес, они найдут применение в медицинской диагностике, в проверке пригодности кандидатов к работе по некоторым специальностям.

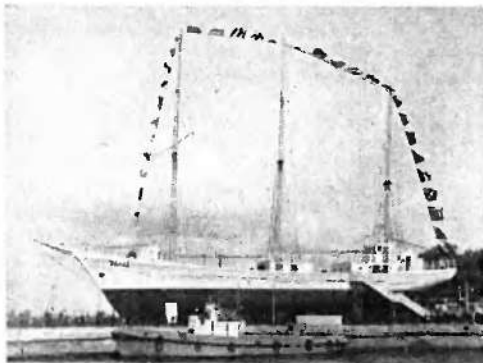
В. СМЕРНОВА.

ТРАДИЦИИ ЖИВУТ

Когда впервые в России появилась традиция сохранять корабли как памятники истории и устанавливать их для всеобщего обозрения?

Ей, пожалуй, более двухсот лет. Известно, что в 1723 году Петр I приказал привести из Москвы в Петербург ботик, в котором осваивал морскую науку на реке Яузе и Измайловом пруду. На нем Петр I принимал парад кораблей Балтийского флота в Кронштадте, а после ботик установили на постамент в Петропавловской крепости, за ним прочно закрепилось название «дедушка русского флота».

Примерно тогда же было решено в городе Архангельске установить и сохранять яхту «Святой Петр». Это был целый комплекс мероприятий по увековечению славы российского военно-морского флота в честь победы над Швецией в тех городах, которые способствовали победному окончанию Северной войны и где зародился русский военно-морской флот.



И вот спустя 260 лет, летом 1983 года, накануне 400-летия города Архангельска, над привольными водами красавицы реки Северной Двины взметнулись ввысь стройные мачты парусной шхуны «Запад», поставленной на вечную стоянку на одном из причалов «Красной пристани».

Построенный в 1949 году в Финляндии как грузовая парусно-моторная шхуна, парусник работал в Эстонском пароходстве до 1953 года. С навигации 1954 года в те-

чение почти двадцати лет (до 1975 года) шхуна «Запад», переоборудованная под учебное судно и переданная Архангельскому мореходному училищу, совершала учебные плавания с курсантами на борту по Белому и Баренцеву морям.

А потом решено было сохранить парусную шхуну «Запад» как памятник морякам города Архангельска.

После завершения ремонтно-восстановительных работ на шхуне «Запад» будет развернута экспозиция музея Северного морского пароходства.

В. БРЫЗГАЛОВ, научный сотрудник музея Северного морского пароходства.

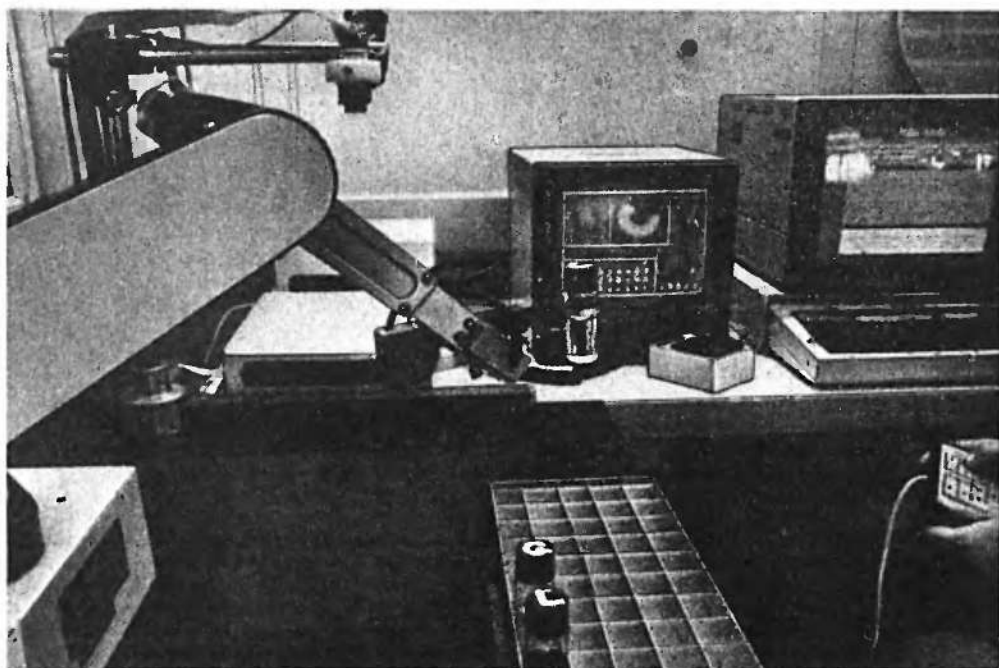
РОБОТ ПРИХОДИТ В ЛАБОРАТОРИЮ

Когда говорят о применении роботов, мы обычно представляем себе цех металлообрабатывающего завода, где труд, связанный с однообразными движениями и большими физическими усилиями, все чаще берут на себя стальные помощники, снабженные органами чувств и памятью.

Но в последнее время роботы проникают и туда, где, казалось бы, с работой справиться может только человек с его творческим мышлением, — в научную лабораторию. Ведь они способны без вреда для себя работать с радиоактивными и токсичными веществами, не устают при проведении тысяч стандартных рутинных анализов, не совершают ошибок. Разумеется, в лабораторию нельзя просто перевести тех роботов, которые уже трудятся на заводах. Необходимо уменьшить их размеры. Не

понадобится им и большая сила, зато точность и деликатность движений машины надо увеличить. Разработка и выпуск таких роботов начаты в Англии.

Так, в Кембридже компания «Сайбер Роботикс» начала выпуск сравнительно простого и дешевого лабораторного робота «Сайбер-310». Он может, например, ставить взвешиваемые образцы на чашу весов, а затем переносить их в ящик для взвешенных проб. Если весы оборудованы цифровым печатающим устройством, то лаборант может целиком возложить взвешивание на этот автоматический комплекс. «Сайбер-310» удобен простотой программирования, но может выполнять лишь несложные задачи. Его рука не обладает обратной связью, то есть микропроцессор — «мозг» робота не знает, где находится рука в каждый момент, и не может по ходу работы исправлять свои ошибки. Небольшие ошибки в движении руки постепенно накапливаются, и в конце концов робот начинает класть взвешенные пробы мимо ящика или задает своей рукой чувствительные веса. Тогда должен вмешаться человек: руку надо точно поставить в исходную позицию.



Более сложные и дорогостоящие системы могут обладать зрением. Так, робот «Смарт Арм» («Умная рука») следит за движениями своей руки с помощью телевизионной камеры, может даже прочесть буквы и условные знаки на пробках лабораторных сосудов и расставить эти сосуды по заданной программе. На колбы и пробирки можно наклеить этикетки с подробными инструкциями роботу, инструкции должны быть записаны в форме «гребенки» из черных и белых линий (такой оптический код исполь-

зуется в последние годы во многих странах для кодирования цены товаров и автоматического ее считывания у кассы в крупных магазинах самообслуживания — см. «Наука и жизнь» № 2, 1983 г.). Например, набор полосок может указывать: «Взять колбу, открыть ее, высыпать из нее два грамма порошка, закрыть колбу, смешать порошок с растворителем и передать на анализатор».

По материалам английского журнала «Нью саентист».

Без знаков судовой обстановки — бакенов и буюв — на реке не обойтись. Они, словно светофоры на городской магистрали, указывают безопасный путь кораблям. Знаки зажигаются и гаснут автоматически: в начале сумерек и на рассвете. Работа их зависит от надежности источника питания.

До недавнего времени наиболее массовой была батарея «Бакен», состоящая из четырех гальванических элементов, соединенных параллельно. В таком элементе анодом служит сам цинковый корпус, в который вставлен графитовый стержень с напрессованной катодной массой; пространство между ними заполнено густым соевым электролитом. Когда ресурс элемента исчерпается, его выбрасывают вместе с цинковым корпусом, не использованным до конца. Тонны ценного металла попадают на свалку. При морозе «Бакен» ненадежен — подвижность ионов в соевом электролите настолько уменьшается, что батарея перестает работать.

Поменять батарейки, скажем, в бытовой аппаратуре, микрокалькуляторе, игрушке просто, были бы запасные. На реке же замена тяжелого «Бакена», масса которого 6 кг, — операция трудоемкая. А батарею за навигацию приходится менять один-два раза.

Разработкой более эффективных батарей занялись во ВНИИ источники тока. При этом поставлены были две основные задачи: заметно увеличить емкость источника питания и эконо-



«ЛИМАН» ЗАЖИГАЕТ ОГНИ

мить дорогостоящий цинк. Работы эти завершились созданием электрической батареи для речников, которую назвали «Лиман».

Емкости такой батареи с запасом хватает на всю навигацию. Технология сборки элементов, а их теперь только три, достаточно проста. На две части пластмассового корпуса наносят пасту, приготовленную из порошка цинка. Именно использование порошкообразного металла привело к многократному увеличению поверхности контакта и, соответственно, к росту емкости элемента. На слой пасты заливают еще не успевший загустеть щелочной электролит. Между заполненными половинками корпуса вставляют сетку, удерживающую катодную массу. «Стопку» из трех таких элементов стягивают

липкой лентой, и батарея в принципе готова.

Масса «Лимана» — 2,5 кг. На каждой батарее экономится 600 г цинка и столько же активных соединений марганца. Производство миллиона штук «Лимана» дает экономический эффект более 1 млн. рублей.

Важное преимущество новой батареи — она надежно работает и при жаре и при морозах. Это очень ценно для речников. Ведь в северных районах страны навигация нередко прерывается и по замерзшей реке с помощью ледоходов.

В прошлом году в Тюмени успешно прошли испытания полторы тысячи новых батарей. Массовый их выпуск начат на Елецком элементном заводе.

Е. КОЛЕСНИКОВА
[пресс-центр «Электротехника»].

ЛУНА-СВИДЕТЕЛЬ

Возраст нашей планеты около 4,6 миллиарда лет. О том, что происходило на Земле в начальные периоды ее развития, какую площадь занимали воды Мирового океана, а какую — континенты, как эти континенты располагались, как перемещались — обо всем этом мы теперь можем судить лишь по косвенным данным.

Научные сотрудники Института физики Земли имени О. Ю. Шмидта АН СССР недавно предложили способ реконструкции древней геологической истории Земли, основанный на анализе эволюции орбиты земного спутника — Луны.

По современным представлениям, возраст Луны близок к возрасту Земли. Она в наши дни находится на расстоянии 60,3 земных радиуса (такое измерение дает более наглядное представление о расстоянии, чем традиционное — в тысячах километров), но расстояние это непрерывно меняется. Луна удаляется от нас. С помощью лазерной локации установлено, что она отодвигается со скоростью 3,8 сантиметра в год. Ученые считают, что расстояние между Землей и Луной 4 миллиарда лет назад было в 3 раза меньше современного: Луна была удалена примерно на 20 земных радиусов. Однако скорость «убегания» Луны не остается постоянной. Если бы это было не так, то Луне для того, чтобы отодвинуться с расстояния 20 земных радиусов на расстояние более 60 земных радиусов (сегодняшнее), потребовалось бы не менее 6 миллиардов лет. А мы знаем, что возраст Земли и Луны — 4,6 миллиарда лет.

Если принять, что механический момент количества движения для системы Земля — Луна оставался постоянным в течение дли-

тельного времени, то, опираясь на законы механики, можно рассчитать, как за последние 4 миллиарда лет изменилась орбита Луны. Эти же расчеты дают возможность определить и периоды вращения Земли: число дней в году и продолжительность земных суток в разные периоды истории планеты. (Заметим, что эти расчетные величины есть с чем сравнивать: слои роста ископаемых кораллов, двусторчатых моллюсков, водорослей позволяют определить число дней в году почти на 3 миллиарда лет назад.)

Расчет, проведенный сотрудниками Института физики Земли, показал, например, что 2,6 миллиарда лет назад, когда Луна была удалена на расстояние 23,2 земных радиуса, сутки на Земле длились всего 8,4 часа; в более близкое к нам время, когда Луна отстояла от Земли на 50 земных радиусов, продолжительность земных суток составляла 22,4 часа.

Расчет изменений лунной орбиты позволил получить интересные данные о соотношении площади континентов и океана на древней Земле. Как в наши дни, так и в далеком прошлом Мировой океан испытывал действие приливов. Уровень океанских вод периодически поднимался и опускался

под действием лунного притяжения. При этом запаздывание приливных явлений по фазе было тем больше, чем больше океанские волны рассеивались, выходя на берег, то есть чем больше на поверхности Земли было мелких краевых морей. И наоборот, меньшее запаздывание приливов должно говорить о том, что территории, занятые мелководными бассейнами, составляют малую долю. Такой подход и расчет величины запаздывания позволили судить о расположении континентов в древние геологические эпохи. Из расчетных данных следует, что был на Земле период, когда континенты были сгруппированы в один суперконтинент — Пангею. Затем в эпоху, отстоящую от нас на 2,5—1,5 миллиарда лет, началось раздвижение континентов. Оно сопровождалось сильным ростом площади краевых мелководных бассейнов. В этом же промежутке времени Луна отодвигалась от Земли гораздо быстрее, чем в настоящее время. Проведенные расчеты дают возможность проследить, как постепенно возрастала площадь земной суши. Примерно 1,6 миллиарда лет назад территория континентов была почти в 3 раза меньше, чем нынешняя, а 0,6 миллиарда лет назад континенты занимали площадь, которая лишь на 20 процентов меньше современной.

Таблица

Возраст Земли (млрд. лет)	Продолжительность суток (часы)	Площадь континентов (млн. км ²)	Расстояние Луна—Земля R _з
4,6	24	148	60,3
4,0	22,4	106	58,2
3,57	19,9	81	55,4
3,0	16,6	54	49,8
2,0	8,4	15	23,2
0,6	8,2	—	22,5

Величины, которые были получены из расчета эволюции лунной орбиты.

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

Между летом и осенью нет четкой границы. Погода в начале нового сезона еще по-летнему тепла и приветлива, и к полудню холодная синева безоблачного неба застилается белесоватой дымкой. Однако ночь, отбирая у отступающего дня светлое время, теснит его все напористее. Скромно цветет на лугах сочная отава, да только по утрам все тяжелее на ней обильные росы. Еще не остыла вода, но перед рассветом зябнущая река укрывается густым туманом, под покровом которого осень, словно бы тайком, ставит на прибрежных вязах свои первые отметины. Тишина в эту пору такая, что различимы в ней и шелест крыльев запутавшейся в полегшей траве стрекозы, и падение ольхового листа, и вкрадчивые шаги одинокой цапли на мелководье, и прощальная песня варакушки.

У берега тенистой заводи, на упавшем в воду обломке, чуть приспустив крылья, стоит изящная снегорлая птица и, почти не раскрывая клюва, щебечет бессвязную песенку, в которой отчетливо слышатся сбивчивый счет пювочки-теньковки, снянчий колокольчик, пидиканье сверчка, свист голодного совенка и тот же стрекозиный шелест.

Осенние певцы ннкогда не поют в полный голос. Их песни часто невняты и тихи, хотя весь строй и темп у них те же, что и весной.

Пение же варакушки в последние перед отлетом дни даже легче увидеть, нежели услышать. Достаточно случайного ветрака, чтобы оно потерялось в слабом шорохе жестких листьев тростинки. Видно, как трепещет перо на голубом горлышке, как чуть вздрагивает приподнятый черно-рыжий хвостик, и порой лишь по этому трепетанию можно догадаться, что птица не молчит. Ее едва слышная песня так же гармонирует с первобытной тишиной спокойных, прозрачных вод, как мнворная трелька веснички



ВАРАКУШКА

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО (г. Воронеж).

Фото Б. НЕЧАЕВА.

гармонирует с утренней задумчивостью осеннего леса. Словно бы про себя, почти шепотом вспоминает певец дни уже далекой весны.

Как в тихой песенке нет весеннего задора, так и в свежем наряде нет весенней яркости. Его рисунок и расцветка те же, но будто легкой седниной тронута перо, как припудрено. На водяных мельницах этой порой уже начинают молотить новое зерно, и кажется, что каждая из пролетных варакушек, побывав на мельничной запруде, уносит на себе немного буса — тонкой мучной пыли.

Самое примечательное и запоминающееся во внешности варакушки — синее горло, очерченное снизу трехполосным, разноцветным нагрудником. На синеве четко выделяется красное, цвета шляпки стареющего подосиновика, или белое пятно — «звезда», похожая на половинку низкого овала. Изредка среди краснозвездных и белозвездных птиц встречаются также и такие, у которых на синем фоне ни пятнышка иного цвета. По сравнению с нарядом самцов платье самок

будто недокрашено: нет в нем той ультрамариновой синевы, которой выкрашено горло самцов. Но и у тех и у других десять из двенадцати перьев хвоста великолепного рыжего цвета с почти черными кончиками. Эта рыжина как опознавательный знак варакушек появляется у птенцов уже на первой неделе жизни, и у пестроперых слетков хвосты двухцветные, как у взрослых птиц.

Независимо от того, какого цвета «звезда» у самца или ее нет совсем, основания перьев на ее месте чисто-белые, а на всех остальных темно-серые. Во время пения, когда самец чуть вскидывает голову, «звезда» становится шире, и в какой-то момент перья на ней поднимаются торчком, раздвигаются, обнажая скрытую белыми, рыжими или синими кончиками яркую белизну. Создается впечатление, что не только из раскрытого клюва вырываются трели и свисты, но и там, где у птицы рождается голос, открывается какой-то дополнительный клапан, чтобы не запульс и не зашелся певец в собственной певческой

ярости. Белый цвет настолько чист и ярок, что пульсирующее пятнышко бывает различимо даже в темноте безлунной апрельской ночи. Белизна так же ярка и у самок, но они открывают ее постороннему взору в совершенно иных ситуациях.

Самки варакушек очень скрытны. И видеть семейную пару вместе удается в сотню раз реже, чем одного самца. Но даже и при случайных встречах удается подметить, что цвет «звезды», возможно, играет какую-то роль при создании пары. По соседству могут жить варакушки с разноцветными «звездами», но, как правило, в семье обе птицы имеют одинаковую отметину. Хотя изредка попадают на глаза самцы, у которых на белом фоне «звезды» явственно проступает рыжеватый мазочек, свидетельство того, что цвет варяда — не самое главное.

Варакушки — способные и неутомимые пересмешники. Однако неопытному слушателю трудно разобраться в торопливом смещении звуков. К тому же, как и подбавляет пересмешникам, нигде две варакушки не поют одинаково. Весной, с прилета, и второй раз — летом, самцы поют на своих участках круглосуточно. Причем некоторые из певцов чаще повторяют ночные звуки ночью, а дневные — днем, то есть тогда, когда поют или переключаются сами ночные или дневные животные, которым подражают пересмешники. В степных балках на правом берегу Дона, где с восходом солнца выходят из

вор и начинают пересвистываться сурки-байбаки, местные варакушки чаще свистят по-сучорчи утром, нежели днем или в сумерки, а тем более ночью. Соседка семьи ушастых сов, наслушавшись по ночам, как просят есть совыта, сама с наступлением темноты включала в свое пение силловатый, просящий свист: будто сидит рядом с ней соенок, напоминая родителям, где он.

Порой кажется, что варакушка поет что попало, лишь бы не молчать. Но у каждой есть любимые коленца, которые повторяются и чаще и старательнее других. Музыкальная память у этой птицы отменная: она на годы может исключить из своего песенного набора какое-нибудь коленце, а потом повторить его с прежней безукоризненностью. За способность перенимать чужие голоса и как бы передразнивать их обладателей — иначе варакушить — и было дано веселой птице народное название, ставшее потом и книжным.

Варакушка — обитательница луговых пойм, берегов степных озер, старых прудов. Многим птицам пришлось по душе отстойники сахарных заводов. Вдали от воды варакушка не гнездится. И не слышно ее песен ни на светлых полянах, ни в ковыльной степи, ни на опушках защитных полос. Густая и высокая трава нужна для того, чтобы надежнее спрятать гнездо, устраиваемое на земле. Вода — для купания. У варакушки особая страсть

к воде, и, кажется, среди сухопутных птиц нет более задалого купальщика, чем она. Варакушка купается несколько раз на день, купается ночью, купается в любую погоду. В самый жаргар пения смолкает лишь для того, чтобы искупаться. Плещется на мелком местечке, положив на воду развернутый, двухцветный хвост, и только брызги летят, сверкая вокруг радужным ореолом.

А если еще есть на лугу несколько кустиков ивняка, если на болоте после раскорчевки остались многолапые пни-выворотни, то это и будет варакушкин рай, потому что для пения ей нужен открытый простор. Поет она всегда на виду, а охваченная певческой страстью, даже взлетает ненадолго, продолжая песню в воздухе. Но это получается у нее как-то неумело, и она снова опускается на ветку, сухую тростинку или кустик прошлогоднего бурьяна.

Гнездовой ареал варакушки огромен и простирается через всю Евразию от берегов Атлантики до Чукотки, захватывая почти все Заполярье, кроме островов, и, возможно, не уступает по площади всем ареалам остальных шести видов рода соловей, гнездящихся на территории Советского Союза и в Западной Европе. Условия обитания на таком прострастве, конечно, неодинаковы, но в средней полосе они позволяют варакушке выводить птенцов дважды в сезон.

Главный редактор **И. К. ЛАГОВСКИЙ.**

Редколлегия: **Р. Н. АДЖУБЕЙ** (зам. главного редактора), **О. Г. ГАЗЕНКО**, **В. Л. ГИНЗБУРГ**, **В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ**, **В. Д. КАЛАШНИКОВ** (зав. иллюстр. отделом), **Б. М. КЕДРОВ**, **В. А. КИРИЛЛИН**, **В. С. КОЛЕСНИК** (отв. секретарь), **Л. М. ЛЕОНОВ**, **Г. Н. ОСТРОУМОВ**, **Б. Е. ПАТОН**, **Н. И. ПЕТРОВ** (зам. главного редактора), **Н. Н. СЕМЕНОВ**, **П. В. СИМОНОВ**, **Я. А. СМОРОДИНСКИЙ**, **Е. И. ЧАЗОВ.**

Художественный редактор **Б. Г. ДАШКОВ.** Технический редактор **Т. Я. Ковыниченкова.**

Адрес редакции: 101877 ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 924-18-35, отдел писем и массовой работы — 924-52-09, зав. редакцией — 923-82-18.

© Издательство «Правда», «Наука и жизнь», 1985.

Сдано в набор 25.06.85. Подписано к печати 2.08.85. Т 13784. Формат 70×108^{1/8}.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,70. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,20.
Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод: 1 — 1 850 000). Изд. № 2178. Заказ № 1077.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография имени В. И. Ленина
издательства ЦК КПСС «Правда», 125865, ГСП, Москва, А-137, ул. «Правды», 24.



Варанушка над водой.

У гнезда.



НАГРАДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ

(см. статью на стр. 11)

Медаль
«Партизану Отечественной войны»

Медаль
«За победу над Японией»

Юбилейные медали,
выпущенные
в 1965, 1975 и 1985 гг.
в ознаменование Победы
советского народа
в Великой Отечественной
войне 1941—1945 гг.

Медаль
«За восстановление
предприятий черной
металлургии юга»

Медаль
«За восстановление
угольных шахт
Донбасса»

Нагрудный знак
«25 лет победы в войне
1941—1945 гг.»

