



# НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА, ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА», ISSN 0028-1263

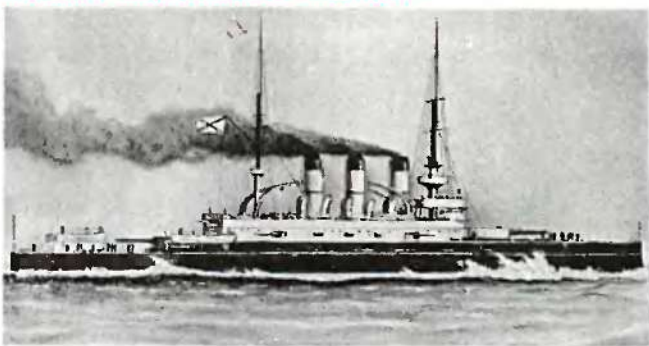
**10**

● Девять десятых добываемой горной массы идет в отходы. Прекратить это расточительство помогут

**1985**

прогрессивные технологи-

ческие схемы комплексного использования ископаемого сырья ● Москва тянется вверх. Новый силуэт столицы не прихоть архитекторов, а экономическая необходимость ● Советские медики продолжают разработку стратегии массовой профилактики.





# УПРАВЛЯЕМЫЕ ВЗРЫВЫ

(см. статью на стр. 60)

Технологические схемы: 1 — подготовка шпура взрывогенератором; 2 — традиционным способом; 3 — заполнение шпура жидкой взрывчатой смесью и подрыв; 4 — формирование и подрыв накладного заряда.

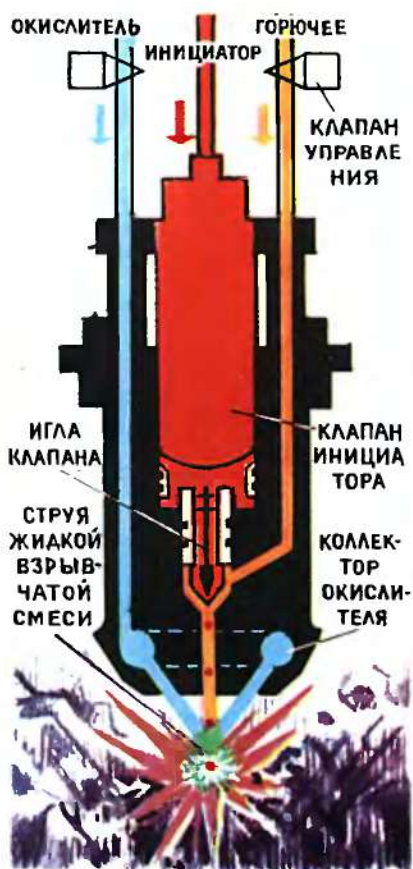
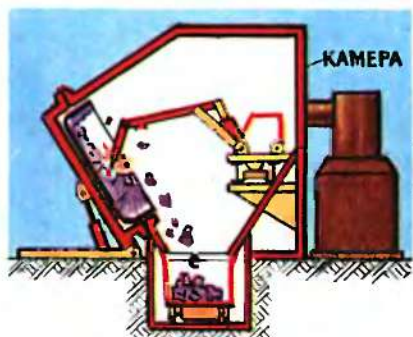


СХЕМА ВЗРЫВОГЕНЕРАТОРА.



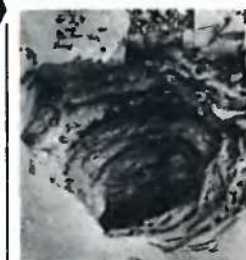
ПЕРЕДВИЖНАЯ УСТАНОВКА.



СТАЦИОНАРНАЯ КАМЕРНАЯ УСТАНОВКА.



Разрушение негабаритов, скальных и мерзлых грунтов.



Бурение свайтин.



Разрушение железобетона.



## ПРИМЕНЕНИЕ ВЗРЫВОГЕНЕРАТОРОВ.



Очистка литья

Разрушение футеровки.





# В н о м е р е:

|   |         |
|---|---------|
| А. МАНОХИН, чл.-корр. АН СССР — Цель — комплексное использование, всемерная экономия  | 2       |
| Новые книги   | 87      |
| Заметки о советской науке и технике   | 10      |
| И. МАКСИМИХИН — Корабль «Борец за свободу»  | 14      |
| Е. ВЕЛИХОВ, акад., А. ЕРШОВ, акад., С. ЛАВРОВ, чл.-корр. АН СССР, Г. ГРОМОВ — Персональный компьютер: перспективы близкие и далекие | 19      |
| А. БОЙКО — ПЭВМ в школах  | 20      |
| М. ГАЛАНДИН, чл.-корр. АН СССР — Лазерный луч распознает молекулы   | 26      |
| Чехословацкая выставка на ВДНХ  | 33      |
| Р. ОГАНОВ, проф. — Профилактическая кардиология. Новая стратегия  | 37      |
| Новые товары  | 45, 88  |
| Бюро иностранной научно-технической информации  | 46      |
| Р. БАЛАНДИН — Тенучая драгоценность   | 50      |
| Н. ДОЛЛЕЖАЛЬ, акад. — Из воспоминаний об академике И. И. Артоболовском  | 56      |
| Фотоблоннот   | 59      |
| М. ЩЕГЛОВСКИЙ, инж., Б. ГОРДИЕНКО, инж., В. ВОЛОВ, канд. техн. наук, В. ВАЩЕНКО, инж. — Взрывогенератор                             | 60      |
| Словарь научно-технического прогресса   | 62      |
| В. ПРОЗОРОВСКИЙ, докт. мед. наук — До прихода врача. Первая помощь при отравлениях  | 63      |
| Г. АНТОНОВ-РОМАНОВСКИЙ, канд. юрид. наук — Силой закона   | 65      |
| Б. КЕДРОВ, акад. — Неделя философских диалогов  | 68      |
| Н. КУРАКИНА — Столешница из Политехнического  | 72      |
| В. ФРОЛЬКНС, чл.-корр. АН УССР — Механизмы старения и продление жизни   | 75      |
| Хроника   | 80, 132 |
| «Фортшрит» — это прогресс   | 81      |
| Из архива Кифы Васильевича  | 82      |
| В. ГРЖИМЕК — Операция «летающие слоны»  | 84      |
| Куисткамера   | 89      |
| Р. СВОРЕНЬ — Телевидение стремится к четкости   | 90      |
| И. КОНСТАНТИНОВ — Составляем каталог еращений кубика  | 97      |
| Рефераты  | 101     |
| А. НЕМИРОВСКИЙ, докт. истор. наук — Новое об этрусках   | 104     |
| М. МАРКОВ, акад. — Ошибка физиолога Нью. (Научно-фантастическая повесть)  | 110     |

|  |     |
|--|-----|
| Е. ИВАНОВ, инж. — Фотоаппарат ЛОМО-компакт | 124 |
| Шашечный конкурс                           | 128 |

## ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

|   |     |
|---|-----|
| Н. МУЛЛЕР — Аграф, реигравы, модест, фрипон (129); Н. КУЗЬМИН — Пленница старой бутылки (130); Т. СОЛОВЬЕВА, канд. биол. наук — Мужки-паразиты (131). |     |
| Человек с микрональнулятором  | 132 |
| П. МИХАЙЛОВ, инж. — Как утеплить садовый дом  | 139 |
| Для тех, кто вяжет  | 142 |
| Кроссворд с фрагментами   | 143 |
| Ответы и решения  | 145 |
| Е. ЛЕВИТАН, канд. пед. наук — Кит Арутюн АКОПЯН, народный артист СССР — Фonusy  | 146 |
| И. РОМАНОВ, канд. истор. наук — Жемчужника комбинационного искусства  | 150 |
| Малышкины хитрости  | 153 |

## ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ, ЛАБОРАТОРИИ, ЭКСПЕДИЦИИ

|  |     |
|--|-----|
| Ледяные бактерии (154); Асимметрия лапмяти (155); М. ЛУКИЧЕВ, А. ЮРГАНОВ — Сопряженное ивоценное (156); Н. ПЕТРОВ, инж. — Чистить одежду помогает... холодильники (158). |     |
| Л. СЕМАГО, канд. биол. наук — Белая трясогузка   | 159 |

## НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Туристско-гостиничный комплекс «Измайлово» в Москве. Фото Н. Рахманова.  
 Внизу: Броненосец «Потемкин». (См. статью на стр. 14).  
 2-я стр. — Управляемые взрывы. Рис. С. Пивоварова. (См. статью на стр. 60).  
 3-я стр. — Белая трясогузка. Фото В. Нечаева.  
 4-я стр. — Мраморная столешница. Экспонат Политехнического музея. Фото В. Веселовского. (См. статью на стр. 72).

## НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Схемы и некоторые применения лазерных молекулярных спектрометров. Рис. Ю. Чеснокова.  
 2—3-я стр. — Корабль «Борец за свободу». Рис. О. Ревю (См. статью на стр. 14).  
 4-я стр. — Экспонаты чехословацкой выставки на ВДНХ. Фото Н. Зыкова.  
 5-я стр. — ТВЧ — телевидение высокой четкости. Рис. Э. Смолина.  
 6—7-я стр. — Фотоаппарат ЛОМО-компакт. Рис. Н. Мюльстефана. (См. статью на стр. 124).  
 8-я стр. — Психологический практикум. Рис. М. Аверьянова.



# НАУКА И ЖИЗНЬ

## № 10 О К Т Я Б Р Ь 1985

Издается с октября 1934 года.

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





НАУКА И ЖИЗНЬ

## ИНТЕРВЬЮ

На вопросы редакции отвечает лауреат Ленинской и Государственной премий СССР, член-корреспондент Академии наук СССР, директор Института металлургии имени А. А. Байкова АН СССР Анатолий Иванович МАНОХИН.

Беседу ведет корреспондент журнала М. КУРЯЧАЯ.

# ЦЕЛЬ—КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ВСЕМЕРНАЯ ЭКОНОМИЯ

— Анатолий Иванович, под вашим руководством разработан и внедрен в промышленность ряд принципиально новых технологических процессов и высокоэффективных установок и агрегатов. Какие, на ваш взгляд, черты присущи научно-техническому прогрессу в наши дни, в середине восьмидесятых годов? Ведь когда говорят о нем, подразумевают и новые материалы, и машины, и технологию. А нельзя ли выделить какую-либо задачу, главную особенность современного этапа научно-технического прогресса!

— Главное, что способствует ускорению научно-технического прогресса,— новые идеи, новые взгляды на проблему. В подтверждение можно привести десятки примеров. Взять хотя бы внедрение новых источников энергии, прежде всего атомных. Как известно, этому предшествовали новые идеи и открытия в области строения атома. Подобных примеров можно привести множество. Но существует столько же, если не больше, обратных примеров, когда чисто практические достижения стимулировали научные исследования, развитие теории.

Так, появление ряда новых материалов способствовало рождению и развитию новых идей в самых разных областях науки и техники. Скажем, организация производства титана, германия, ниобия, редкоземельных и других металлов не только по-

влиала на развитие энергетики, в частности, появилась возможность использования солнечной энергии, но и в определенной мере способствовала рождению ряда новых идей в области материаловедения. А это, в свою очередь, обеспечило успехи в создании ЭВМ, освоении космоса и т. д. Возникли новые направления в науке: кибернетика, квантовая электроника. И все это, вместе взятое, безусловно, ускорило научно-технический прогресс, вывело его на новый виток.

Так что ваш вопрос, несмотря на внешнюю простоту, довольно сложен. Научно-технический прогресс — понятие очень емкое, многомерное. По сути дела, он сегодня охватывает все стороны нашей жизни. Поэтому я бы поставил вопрос иначе: какова главная цель научно-технического прогресса? Здесь ответ совершенно ясен и однозначен — ускорение развития нашей экономики.

Сегодня достаточно привычно звучат слова о том, что наука превращается в непосредственную производительную создающую силу. Это означает, что НТП — категория экономическая. Потому что, как известно, итог любым техническим либо организационным действиям подводит именно экономика. Мало того, не следует забывать и другое: от эффективного внедрения научных и технических достижений в народное хозяйство зависит решение многих важных социальных проблем.

Вот, скажем, порошковая металлургия. С одной стороны, она бесспорное достижение НТП, в корне изменившая привычные технологические процессы в металлургии и в машиностроении, позволившая получать совершенно необычные материалы и изделия из них, что уже само по себе





дает солидный экономический выигрыш. С другой стороны, порошковая металлургия открывает новые пути экономии металла и повышения производительности, облегчения и улучшения условий труда. Иными словами, и в том и в другом случае решаются, помимо чисто технических, и экономические и социальные задачи.

Или другой пример: промышленные роботы — детище самых последних достижений науки и техники. Что дает их применение в народном хозяйстве? Как известно, многие цехи работают у нас в одну смену, а это значит, что их оборудование больше простаивает, чем работает. Между тем роботы позволяют в ряде случаев наладить работу оборудования в круглосуточном режиме, то есть способствуют лучшему использованию основных фондов, более рациональному использованию людских ресурсов в народном хозяйстве. Опять же, как видим, налицо успешное решение как экономических, так и социальных проблем.

**— Но если научно-технический прогресс влияет на экономику, то существует, наоборот, и обратная связь: экономика, видимо, тоже должна влиять на научно-технический прогресс!**

— Безусловно, такая связь существует. И задача заключается в том, чтобы выявить, найти такие экономические рычаги, которые бы стимулировали заинтересованность во внедрении и в использовании новинки. Тогда наладится прямая и обратная связь между экономикой, научно-техническим прогрессом и теми разработками, которые уже сделаны.

Сегодняшний уровень экономического развития настоятельно требует ускоренного технического совершенствования производства. Вот почему сегодня, как отмечалось на апрельском (1985 г.) Пленуме ЦК КПСС, с опережением должны развиваться такие отрасли промышленности, как энергетика, электроника, наиболее эффективные отрасли машиностроения и приборостроения, то есть те отрасли, от которых в первую очередь зависят темпы технического прогресса.

**— Как с позиций научно-технического прогресса вы оцениваете такие факты: несмотря на то что мы больше всех в мире выплавляем стали, на многих машиностроительных заводах ощущается дефицит проката. Примерно такая же картина и в топливно-энергетической промышленности: объем добычи топлива увеличивается, а потребность в энергии не везде удовлетворяется полностью. Не означает ли это, что надо более высокими темпами развивать производство стали, электроэнергетики и т. д.?**

— Здесь важно выяснить, что понимается под словом «развивать». Сегодня, по-видимому, не нужно обязательно стремиться к очень высоким темпам роста — в тоннах, киловатт-часах и т. д. Гораздо целесо-

образнее направить усилия прежде всего на качественный рост, то есть на то, чтобы из того же количества металла делать больше машин, причем более совершенных, надежных, долговечных.

Что касается отрасли, в которой я работаю, — металлургии, то развивать ее так, как это делалось до сих пор — ориентироваться в основном на рост производства металла в тоннах, ныне просто невозможно. Во-первых, сырье, на котором работают наши заводы и комбинаты, стало беднее, так как запасы богатых руд истощаются, а это значит, что выплавка каждой тонны чугуна и стали обходится много дороже, чем прежде. Во-вторых, из-за низкого качества металла материалоемкость многих изделий слишком велика, что ведет к большим потерям при эксплуатации машин. В-третьих, из-за несовершенства технологии еще в ходе производства металла изрядная часть его идет в отходы; теряется он и при механической обработке деталей.

Стало быть, развивать производство металла — это значит прежде всего повышать его качество, внедрять прогрессивную технологию его получения и переработки.

С позиций научно-технического прогресса металлургия вообще нуждается в существенной перестройке. Это видно хотя бы из такого примера. В 1980 году в нашей стране выплавлено на 36 миллионов тонн стали больше, чем в Японии. А произведено проката всего на 2 миллиона тонн больше. То есть 34 миллиона тонн стали «остались» в стенах металлургических комбинатов и заводов. Почему так случилось?

Причин много. Первая и главная — у нас, конечно, очень слабо внедряются прогрессивные способы производства стали. Между тем конвертер (где угар металла меньше) должен вытеснять мартен; следует гораздо шире использовать непрерывную разливку стали, дающую значительную экономию металла; для уменьшения обрези можно усовершенствовать разливку в обычные изложницы с применением надставок, утеплителей, разного рода порошков; наконец, пора переходить к организации производства с разливкой по весу слитков. Плюс, конечно, правильный раскрой проката и многое другое. Из этого в конечном итоге и складываются потерянные 34 миллиона тонн металла.

Вот почему главное сегодня, как отмечалось на июньском совещании в ЦК КПСС по научно-техническому прогрессу, — это не наращивание мощностей, не капитальное строительство, не создание новых предприятий, а совершенствование существующих производств. Причем могу сказать, что мы, как ни одна другая страна, обладаем в этом отношении крупными теоретическими заделами по многим направлениям.

Еще раз вспомню непрерывную разливку стали, принципиальную технологию которой впервые предложил еще Бессмер в прошлом веке. И сто лет понадобилось, чтобы осуществить его идею, создать очень



сложное в техническом отношении устройство. Впервые это было сделано в Советском Союзе. Но до сих пор у нас только 11 процентов стали разливается непрерывным методом, а все остальное — традиционно — в изложницы. А ведь ученые вместе с конструкторами, производственниками уже давно создали и освоили многие виды непрерывной разливки. Никто в мире, кроме Советского Союза, пока не сумел разработать установки непрерывной разливки горизонтального типа. Не случайно на эту технологию закуплено очень много лицензий, в том числе известными фирмами «Маннесманн» (ФРГ), «Даниэль» (Италия), целым рядом других стран.

Почему я так подробно останавливаюсь на горизонтальной разливке? Потому что если говорить о модернизации современной металлургии, то такая установка — одна из самых удачных находок ученых и конструкторов. Она в состоянии вписаться в любой существующий цех.

Кроме того, в институте разработано много методов, связанных с созданием новых конвертеров, новых условий разливки в изложницы, что резко уменьшает количество отходов. Вот почему сегодня (я не говорю о новых цехах — они должны строиться с установками непрерывной разливки) требуется программа перевооружения отрасли. Тогда не возникнет вопроса: а где же, собственно, теряется у металлургов металл?

Трудно признать разумным и то, что отрасль на протяжении десятилетий ориентируется в основном на производство «первичного металла», получаемого из руды, в то время как «вторичного металла», выплавляемого из отходов, из старых, отслуживших свой век машин и конструкций, производится явно недостаточно. Это, кста-

ти, невыгодно и с позиций энергетики: заводы, действующие по традиционной технологии, потребляют чрезвычайно много топлива и электроэнергии. Если же увеличить объем сбора и переплаву вторичных металлов, то можно не только сократить добычу природного сырья, сэкономить тем самым изрядные средства, но и резко уменьшить расходы энергетических ресурсов.

Производство каждой тонны магния из вторичного сырья требует затрат энергии в 36 раз меньших, чем для получения той же тонны из рудного сырья. Для алюминия такие затраты меньше в 20 раз, для никеля — в 10 раз, для цинка — в 4 раза. Причем эти цифры имеют тенденцию к росту, так как природное сырье, как уже говорилось выше, становится все беднее, а энергетические затраты на его добычу и переработку — соответственно все выше.

Итак, преимущественно повторное использование металлов — это направление, которому, как я полагаю, металлургическая промышленность должна уделять огромное внимание. В Советском Союзе, как и во всем мире, объем используемого металла быстро возрастает. А потому если говорить о переработке вторичного сырья, то, конечно, очень важно использовать достижения советских ученых — конвертер, работающий на повышенном расходе лома, вплоть до 100 процентов. Такой конвертер (интересный агрегат, имеющий комбинированное дутье — снизу и сверху), по сути дела, обеспечивает любое оперативное изменение режима производства в зависимости от конъюнктуры: стоимости чугуна и лома, их наличия и т. д.

Конвертер такого рода — совместная разработка НПО «Тулачермет» и нашего института. Западногерманский концерн

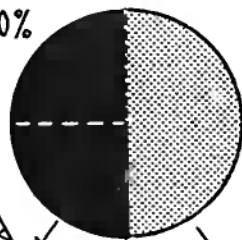
Тысячелетиями человек пользуется земными запасами металлов. Постоянно совершенствуются методы разработки ископаемых. Люди научились извлекать металлы из все более бедных и труднорабатываемых руд. Однако потребность человечества в металлах, и прежде всего в железе и стали, растет очень быстро. Если в 1800 году мировое производство стали лишь немного превышало 100 тысяч тонн, то в 1900 году оно составило 7 миллионов тонн, а в 1960 году достигло четверти миллиарда тонн. Спустя 10 лет

мировая черная металлургия перешагнула через полумиллиардный рубеж, и, как полагают эксперты, к концу этого века годовое производство стали в мире увеличится до миллиарда тонн.

Запасы металлов на нашей планете в настоящее время оцениваются достаточно точно. В земной коре (литосфере) на глубине приблизительно до 1 километра содержатся следующие элементы (доля в весовых процентах): алюминий — 8,0, железо — 5,0, магний — 2,1, титан — 0,6, медь — 0,01, никель —

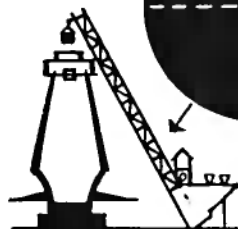
## ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ

Fe-25-50%  
И БОЛЕЕ



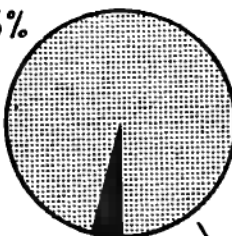
В ОТХОДАХ:

МЕДЬ,  
СВИНЕЦ,  
ЦИНК,  
КОБАЛЬТ,  
ЦИРКОНИЙ,  
ФОСФОР,  
БОР,  
РТУТЬ,  
ГЕРМАНИЙ



## МЕДНЫЕ РУДЫ

Cu-0,3-6%



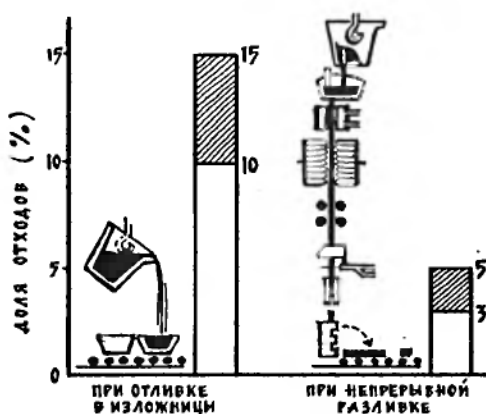
В ОТХОДАХ:

ЦИНК,  
МОЛИБДЕН,  
СВИНЕЦ,  
ЖЕЛЕЗО,  
СЕРА,  
ЗОЛОТО





С давних пор жидкую сталь разливали в чугунные или стальные сосуды — изложницы. Их необходимо тщательно готовить к приему жидкого металла: чистить специальными щетками, продувать сжатым воздухом, покрывать специальной смазкой, чтобы металл не приставал к стенкам. При охлаждении стали в верхней части изложницы образуется так называемая усадочная раковина, где снапливаются различные примеси: частицы шлака, огнеупорные материалы. Эта часть слитка (почти пятая часть всего объема) непригодна для дальнейшей переработки, и ее приходится обрезать. С появлением непрерывного способа разливания стали отходы значительно сократились. Неоднородную верхнюю (головную) и нижнюю (донную) части слитка отрезают только один раз в каждом ручье. Нет необходимости иметь изложницы и большое количество огнеупорных материалов. Высокотемпературные заготовочные прокатные станы, так как при непрерывной разливке сразу же можно получать заготовки. Металл, разливаемый непрерывно, отличается высокой степенью однородности. На диаграмме (справа) доля отходов при различных способах разливания стали (в%).



«Крупн» уже купил лицензию на использование такого конвертера. По этому поводу ведутся переговоры с фирмой «Маннесманн», с японскими фирмами. Вообще западные страны отнеслись к этому агрегату с большим интересом. Дело в том, что в этих странах было сокращено производство стали, и теперь работа доменных печей не всегда согласуется со сталеплавленным производством. А потому приходится комбинировать, сочетая чугун с ломом. Наш агрегат дает возможность гибко управлять таким производством.

Конвертер для переплавки лома обладает весьма высокой производительностью. Его использование гораздо выгоднее обычной переработки лома в электропечи, которая отличается большими энергетическими затратами и низкой производительностью.

Другое направление научно-технического

прогресса в металлургии заключается в повышении комплексности использования руд и концентратов. Дело в том, что в природе, в сущности, нет руд только черных или только цветных металлов. Такое разделение в значительной мере условно: ведь в состав, скажем, железных руд входят, как правило, цветные и редкие металлы, а в рудах цветных металлов обычно присутствуют железо и редкие элементы.

Казалось бы, что из того, как называется руда — черной или цветной? Но ведь за названием у нас стоит не только ведомство, но и технология добычи, план по производству того или иного обогащенного рудного концентрата или готового металла. Вот почему порой из руды извлекается значительно меньше половины ценных компонентов, содержащихся в ней.

И такое расточительство пока, к сожалению, неизбежно, ибо оно запланировано,

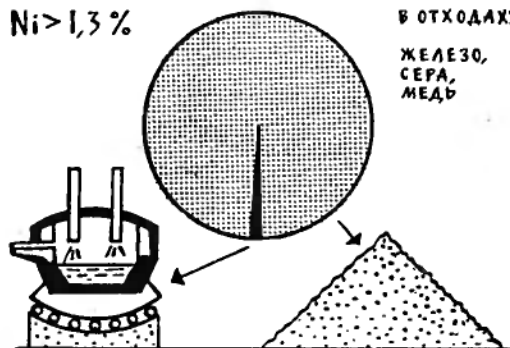
0,01, олово — 0,004, цинк — 0,004, свинец — 0,0016, серебро — 0,00001, золото — 0,0000005, платина — 0,00000005. Но из этих запасов только часть металлов находится в месторождениях такой концентрации, которая делает их добычу рациональной с технической и экономической точек зрения. Вместе со спросом на металлы повышается и цена на них. Так, в некоторых промышленно развитых странах стоимость металла в медных монетах оказалась теперь в 1,5—2 раза выше их номинала, вследствие чего эти моне-

ты изымают из обращения. Диаграммы (внизу) показывают содержание основного компонента в рудах некоторых типов. Как видно из диаграммы, все руды, классифицируемые сегодня по отраслевому признаку, содержат, кроме основного компонента, сопутствующие элементы, имеющие потребительскую ценность. Черным цветом показано содержание основного компонента, интересующего промышленность. Серым — отходы, в составе которых имеются элементы, доступные для извлечения.

## НИКЕЛЕВЫЕ РУДЫ

Ni > 1,3%

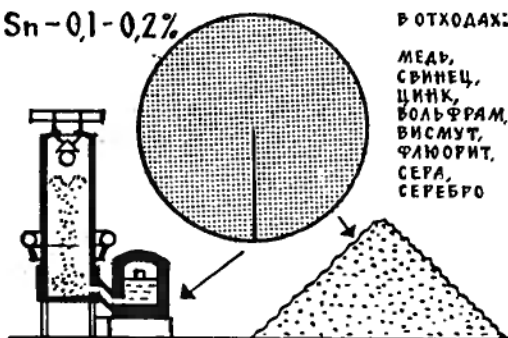
В ОТХОДАХ:  
ЖЕЛЕЗО,  
СЕРА,  
МЕДЬ



## ОЛОВЯННЫЕ РУДЫ

Sn - 0,1-0,2%

В ОТХОДАХ:  
МЕДЬ,  
СВИНЕЦ,  
ЦИНК,  
ВОЛЬФРАМ,  
ВИСМУТ,  
ФЛЮРИТ,  
СЕРА,  
СЕРЕБРО



| МЕТАЛЛЫ:        | ЭНЕРГОЗАТРАТЫ<br>ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ<br>МЕТАЛЛОВ (КВТ·Ч/т) |                          |
|-----------------|---|--------------------------|
|                 | ИЗ РУДЫ   | ИЗ ВТОРИЧНЫХ<br>РЕСУРСОВ |
| СТАЛЬ (СЛЯБ)    | 7000  | 550                      |
| ЧУГУН (ОТЛИВКА) | 10000   | —                        |
| АЛЮМИНИЙ        | 75000   | 4600                     |
| МЕДЬ            | 33000   | 7000                     |
| ЦИНК            | 18000   | 6600                     |
| СВИНЕЦ          | 8300  | 2500                     |

а стало быть, узаконено. Так безвозвратно теряются медь и кобальт, содержащиеся в железной руде Высокогорского месторождения на Урале, а на Соколовско-Сарбайском железорудном месторождении, в Казахстане направляются в отвалы еще и свинец, цинк, сера, редкие элементы. То же самое происходит не только в черной металлургии, но и в других отраслях. Скажем, апатито-нефелиновые месторождения Кольского полуострова — это сегодня прежде всего минеральные удобрения. Но в рудном сырье есть также титан, ниобий, ванадий, железо, редкие элементы, стоимость которых во много раз превышает общую стоимость минеральных удобрений, вместе взятых. Однако эти ценные компоненты продолжают направлять в отвалы.

Специфика современного горнорудного производства такова, что более девяти десятых добываемой горной массы превращаются в отходы. Что это, как не откровенное расточительство? Я уже не говорю о загрязнении окружающей среды — если мы будем вести дело так и дальше, то на рубеже этого и следующего веков у нас в стране в отвалы будет направляться более 18 миллиардов тонн горной массы. Вместе с тем подавляющее большинство этой породы содержит огромное количество разнообразного ценного сырья, которое можно использовать, пустить в дело.

**— Какой же путь решения проблемы можно было бы предложить?**

— Покончить с ведомственностью во всем, что касается добычи и переработки минерального сырья. Прислушаться наконец к рекомендациям ученых, которые давно с цифрами в руках утверждают: комплексное использование сырья позволяет экономить ресурсы и тем самым повышает эффективность общественного производства. Этот вывод подтверждают работы многих институтов (в том числе нашего) и научно-производственных объединений. Не могу не привести здесь еще один пример.

Остатки от сжигания сернистого мазута — великолепное сырье для производства

Народное хозяйство во все большей степени покрывает потребности в металлах путем использования металлолома и других отходов. Энергозатраты при производстве некоторых металлов из руды и из вторичных ресурсов убедительно свидетельствуют о преимуществах второго пути.

ванадия. 30 крупных электростанций могут стать источником получения 10 тысяч тонн этого металла в год. Строительство металлургического комбината такой же мощности (но использующего руду) потребует капиталовложений в несколько раз больших, чем создание предприятия, перерабатывающего шлаки ГРЭС. Но попробуйте убедить энергетиков в разумности и целесообразности создания в их отрасли подобного металлургического производства..

**— Вы говорите об отходах как о сырье для производства готовой продукции. Но такое сырье никак не назовешь традиционным. Чтобы его использовать, нужны, наверное, и новая технология и совершенно новое оборудование для переработки.**

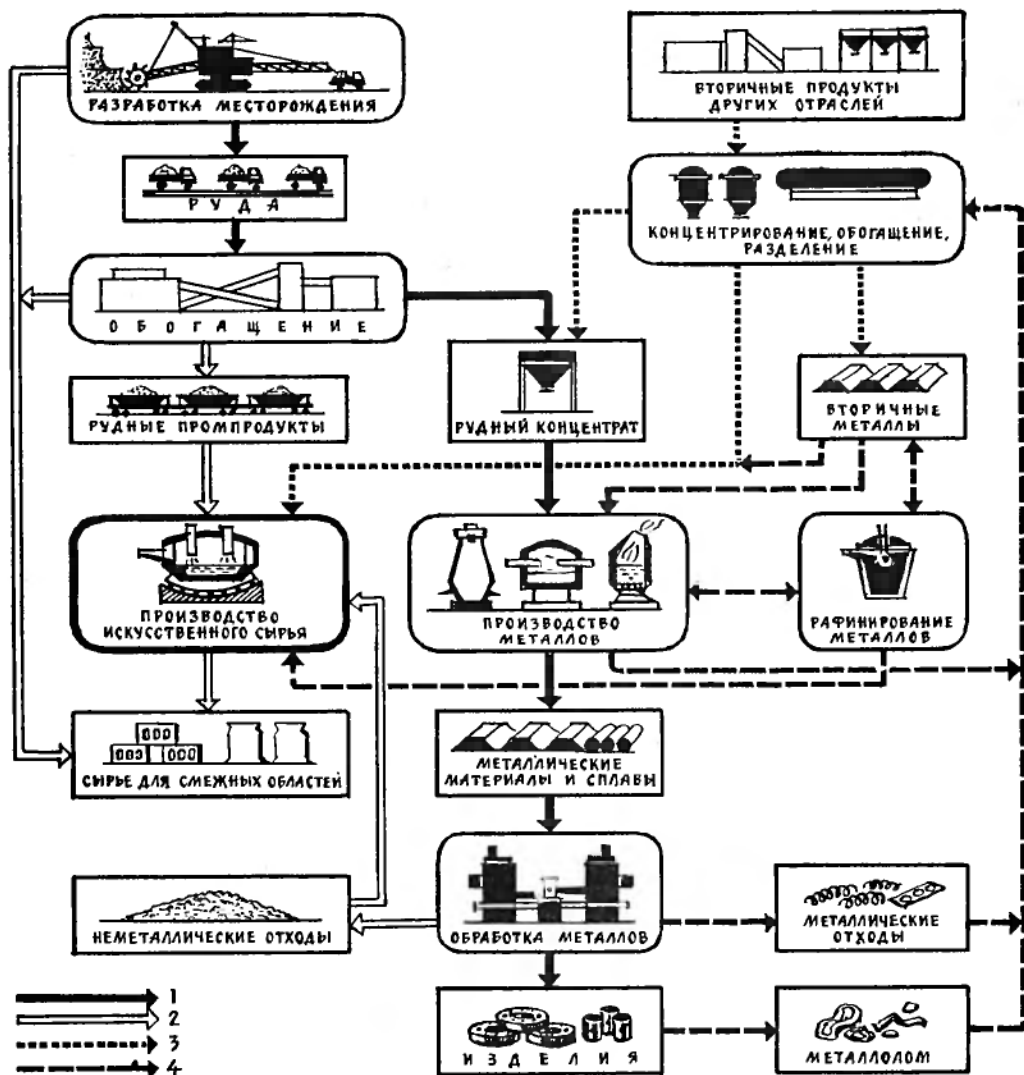
— Разумеется. Предстоит перевооружить целые отрасли на основе последних достижений научно-технического прогресса. А возможно, появятся и новые отрасли или подотрасли, перерабатывающие отвалы и бедные руды, — все то, что до последней поры не считалось сырьем. Такая задача сегодня вполне посильна для народного хозяйства.

Кстати, опыт работы в этом направлении у нас есть. В Советском Союзе нет богатых титановых руд. И сырье для выплавки этого очень нужного народному хозяйству металла получают из бедных руд, которые в других обстоятельствах, возможно, не использовались бы. Причем попутно из них извлекаются другие компоненты, из которых готовится полупродукт для производства высококачественных сталей.

Наш институт совместно с другими организациями вплотную занимается подобными вопросами. Мы уже можем предложить технологические схемы комплексного использования сырья для некоторых месторождений, в частности для районов Кольского полуострова, Норильска, а также территорий, примыкающих к зонам БАМа. Здесь сосредоточены крупные месторождения разнообразных ископаемых. Но осваиваются они пока очень однобоко, не комплексно. Предложенные же институтом схемы позволяют извлекать из руд почти все ценные компоненты. Причем некоторые схемы уже прошли опытно-промышленную проверку.

Что же касается организационной стороны дела, то, на наш взгляд, внедрять безотходную технологию надо в три этапа. Сперва непосредственно на отдельных предприятиях. Затем постепенно формировать отрасли или подотрасли, перерабатывающие отходы или бедное сырье. Наконец, со временем, я полагаю, возникнут целые региональные промышленные





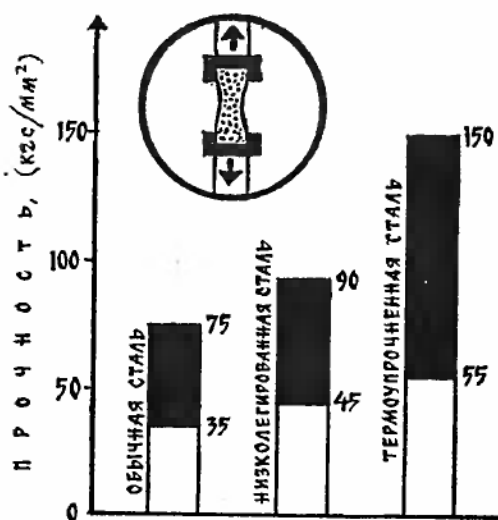
комплексы, извлекающие из местного сырья все или почти все полезные ископаемые.

— В последнее время часто приходится слышать, что внедрение безотходной технологии сдерживается из-за элементарного консерватизма некоторых хозяйственников. Их часто упрекают в косности мышления, в нежелании заниматься хлопотным делом — освоением комплексной переработки сырья. Да и спроса с них за это нет — отраслевые министерства требуют от предприятий выполнения заданий по основной продукции — не более того. Какова на этот счет ваша точка зрения!

— Не так все просто, как может показаться на первый взгляд. Отчего предприятия черной металлургии не стремятся производить цветные металлы, хотя имеют для этого возможности, а «цветники» не

В настоящее время ведутся исследования с целью определения научных основ использования рудных ресурсов. Назревает необходимость создания новых отраслей, производящих искусственное сырье. Предприятия этих отраслей будут перерабатывать отходы и руды, считающиеся неперспективными, то есть обогащать бедное сырье, чтобы использовать его для переработки не только в металлургии, но и для производства минеральных удобрений, цемента, различных строительных материалов, пигментов, наполнителей и т. д. Схема комплексного использования рудных ресурсов (вариант). Черная стрелка (1) показывает традиционный путь руды от месторождения до металлического изделия. Белая стрелка (2) — существующие и возможные пути утилизации образующихся при этом отходов. Стрелка пунктирная (3) — использование отходов других отраслей, например, при добыче фосфорного сырья для производства удобрений. Стрелка штриховая (4) — утилизация отходов вторичной металлургии.

выпускают, например, железные порошки? Не только потому, что не хотят это делать. В ряде случаев есть и желание и по-



нимание важности государственного подхода к использованию сырья, но нет средств — бесплатно, как известно, не получишь и грамма дополнительного побочного продукта. А средств нет, потому что планирование у нас, как известно, осуществляется по отраслевому принципу. Так на современном этапе некоторые основополагающие принципы планирования превратились, увы, в гири на ногах экономики. Надо решительнее ломать ведомственные барьеры. Правда, такая ломка должна сопровождаться комплексом других мер.

Можно ли ожидать, что положение дел изменится в одночасье? Конечно, нет. Во-первых, требуется новое оборудование, энергетическая база. Во-вторых, тут же встанет вопрос о специалистах, способных осваивать совершенно новую технику. Получается, что задача комплексного освоения сырья затрагивает не только добывающую и перерабатывающую, но и машиностроительную промышленность, систему высшего и среднего специального образования и т. д. И тут мы подходим к пониманию главного. Ускорение научно-технического прогресса, более чем какая-либо другая, задача комплексная, решить которую силами отдельных предприятий и даже отдельных отраслей невозможно. И откровенная безхозяйственность во всем, что касается комплексной переработки рудного сырья, — яркое тому подтверждение.

Как известно, сейчас оценкой рудных месторождений занимается одно ведомство, их добычей и переработкой — несколько других, использованием вторичных продуктов — третья группа, научными основами безотходного производства — ряд институтов многих отраслей. Все понемногу и никто в целом. У каждого свой план, свой экономический интерес. А результаты, как видим, более чем скромны. У важнейшей народнохозяйственной задачи — комплексного использования минерального сырья — должен быть один «хозяин», наделенный весьма широкими полномочиями.

За последние пятьдесят лет значительно повысилась прочность конструкционных сталей. В конце двадцатых годов самой распространенной была углеродистая сталь с прочностью 37 кг/мм² (370 Н/мм²). Но уже тогда для сварных конструкций начали применять сталь прочностью 52 кг/мм², что позволило уменьшить вес и расход материалов. Постепенно в промышленную практику вошли конструкционные стали, имеющие прочность 60—75 кг/мм². А специальная холоднотянутая стальная проволока обладает прочностью до 400 кг/мм² и может выдерживать вес пяти человек. Сверхпрочные стали — 300 кг/мм² — используются сегодня в самолето- и ракетостроении. Специалисты полагают, что в 2000 году будут созданы материалы на основе железа с пределом прочности до 900 кг/мм² (9000 Н/мм²).

— Анатолий Иванович, вы подробно рассказали о проблемах комплексного использования сырья. Пожалуйста, несколько слов о задаче экономии металла.

— Видите ли, до последнего времени при анализе результатов хозяйствования потребление и производство металлов рассматривались в отрыве друг от друга. Сегодня уже очевидно, что это процессы взаимосвязанные. Никак нельзя признать нормальным, что у нас пока довольно низок коэффициент использования металлов. В машиностроении он составляет для стального проката примерно 0,7. Иными словами, из каждой тонны проката около 300 килограммов идет в отходы. На одной только стружке мы ежегодно теряем около 10 миллионов тонн металла. Чтобы компенсировать эти потери, приходится содержать и эксплуатировать доменные, мартены, конвертеры, прокатные станы, производящие как раз эти миллионы тонн. Полностью избежать потерь пока невозможно, а сократить их в несколько раз — задача вполне посильная. И основной вклад в ее решение призваны внести машиностроители, которым надо интенсивнее внедрять, например, кузнечно-прессовую обработку вместо резания на станках, использование сварных конструкций. Есть и другие резервы экономии — замена, где это возможно, металла другими материалами. Наконец, повышение качества проектирования машин, механизмов и конструкций — это тоже крупный резерв экономии металла.

— А что можно сказать о самом металлургическом производстве?

— Отрасль справедливо критиковали на апрельском (1985 г.) Пленуме ЦК КПСС. Недостатков в работе металлургов, увы, много.

Во-первых, как я уже говорил, очень велики потери металла из-за устаревшей технологии его разлива. Миллионы тонн отправляются в отходы, даже не выходя за пределы цехов и заводов. Сократить такие потери можно, внедряя непрерывную разливку стали. Если внедрить ее везде, где только возможно, это даст стране

дополнительно более 10 миллионов тонн металла в год.

Во-вторых, устаревшая, малопроизводительная, не отвечающая экологическим требованиям мартеновская технология выплавки стали крайне медленно заменяется более прогрессивной и совершенной — конвертерной. Медлительность здесь тем более непонятна, что заменить мартены конвертерами можно без коренной перестройки действующих цехов.

В-третьих, качество металла все еще остается низким, что приводит к повышенным его затратам, к увеличению веса машин. Медленно внедряются штампованные и кованные детали, а масштабы применения в машинах различных отливок неоправданно велики. Между тем литые детали, как правило, на 30—40 процентов тяжелее сделанных обработкой давлением и к тому же, как правило, менее надежны.

Несовершенна еще обработка дорогих, легированных сталей. Скажем, жаропрочный сплав на основе никеля содержит кобальт, молибден, вольфрам, ниобий и т. д. Но из двух тонн такого ценного сплава получают всего сто килограммов деталей.

Пути повышения качества металла и снижения веса машин несколько, и один из них — развитие порошковой металлургии. Для нее вообще характерны относительно малый расход сырья, ничтожная доля отходов от исходного продукта. Детали, изготовленные из металлических порошков, по сравнению с теми, что сделаны из проката, требуют по весу в два раза меньше металла, причем срок службы у них значительно больше. Порошковая металлургия почти полностью исключает механическую обработку, на которую сейчас приходится до 60 процентов трудовых затрат при изготовлении деталей; ее заменяют автоматизированные процессы — прессование и спекание.

Кроме того, она может дать промышленности совершенно новые металлы и сплавы с необычными, как правило, заранее заданными свойствами. Среди них, например, металлы с регулируемой пористостью, разнородные металлы, соединенные в структурный ансамбль с другими веществами, — так называемые композиты и т. д.

Мы теперь даже способны, что называется, «пропитывать» один металл другим.

— Но это уже, наверное, относится к лабораторным исследованиям, и не все эти новинки могут прямо сейчас найти широкое применение в промышленности!

— Возможно, но темпы массового внедрения новинок такого рода могут быть очень высоки. Вспомните: порошковая металлургия тоже совсем недавно считалась экзотикой. А ныне без нее в ряде случаев просто невозможно обойтись, ибо только порошковая металлургия позволяет создавать материалы для энергетических установок, работающих при температуре 1300—1500°C, сверхлегкие высокопрочные материалы для специальных систем биологической защиты, атомных электростанций.

Металлические порошки, если напылить их на обычные детали и конструкции, образуют защитные покрытия. Если подобным образом защитить, например, строительные конструкции, то срок их службы увеличится в несколько раз. Или пример из другой области — сельскохозяйственного машиностроения. Детали в узлах трения, например, тракторов и комбайнов даже при ничтожном износе, как правило, выбраковываются и заменяются на новые. Если же нанести защитные покрытия из порошков, долговечность этих деталей увеличится в 3—5 раз. Подсчитано, что даже при относительно скромных масштабах внедрения порошковой металлургии уже сэкономила стране столько металла, что для его производства пришлось бы построить целый комбинат, а средства, вложенные в научные исследования, давно окупилась сторицей.

Таким образом, путь к решению проблем, к преодолению трудностей, возникших в металлургии, один — научно-технический прогресс, интенсивное внедрение принципиально новых технологий. Впрочем, это единственный путь ускорения развития и других отраслей народного хозяйства. И от того, насколько быстро пойдут различные отрасли по этому пути, в решающей степени зависят дальнейшие успехи нашей экономики.

## Н О В Ы Е   К Н И Г И

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

«Дорогой отец» — так названа серия из десяти брошюр, которую издательство планирует выпустить в 1985—1986 годах. Библиотечка адресована юношам и девушкам, вступающим в самостоятельную трудовую жизнь.

Авторы — люди разных профессий, с большим трудовым стажем, богатым жизненным опытом — рассказывают о своей работе, традициях, сложившихся

у старшего поколения, о задачах, стоящих перед молодежью.

Помочь найти свое место в жизни «с учетом общественной нужды и пользы» — основная задача этой серии.

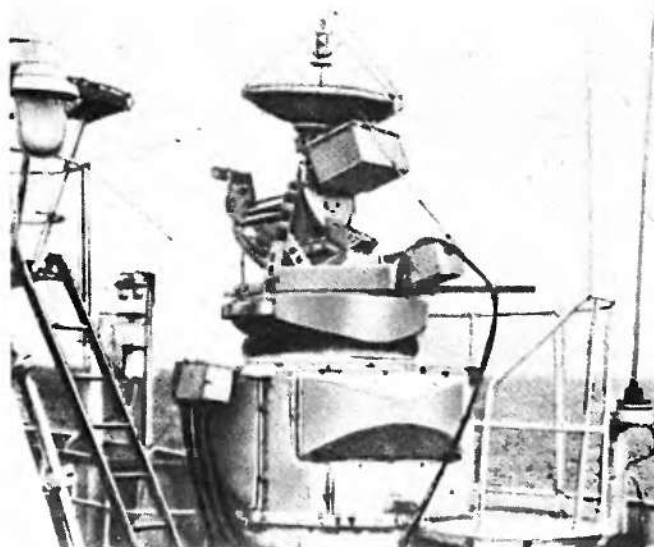
Некоторые брошюры этой серии уже вышли из печати.

Потемкин Ю. П. Кому покоряется время. М. 1985. 64 с. 28000 экз. 20 к.

Директор большого производственного объединения, в прошлом рабочий, ведет разговор о великой роли труда в становлении личности, ее творческих способностей и возможностей.

(Продолжение на стр. 67.)





### РАДИОТЕЛЕСКОП СОЛНЕЧНОГО ПАТРУЛЯ

Солнечная активность, как известно, влияет не только на околоземное космическое пространство, но и на Землю. Вспышки на Солнце приводят к помехам в работе систем радиосвязи, навигации, вызывают необычные и особо опасные изменения погоды. Чтобы предупредить нежелательные последствия или свести к минимуму ущерб от них, необходимо круглосуточное комплексное наблюдение Солнца. Для этого создаются специальные станции, экспедиционные пункты наблюдения в различных регионах Земли, ведется пат-

рульное наблюдение на научно-исследовательских судах в океанах.

Специалисты одного из предприятий города Горького продемонстрировали на ВДНХ СССР экспедиционный радиотелескоп для патрульных наблюдений радиолучений Солнца.

Он работает в автоматическом режиме и непрерывно принимает, регистрирует и оценивает радиолучения нашего светила в миллиметровом и сантиметровом диапазонах волн. Привод радиотелескопа имеет два режима работы — автоматического и полуавтоматического слежения за Солнцем.

### НАДЕЖНАЯ КАМЕРА ХРАНЕНИЯ

На железнодорожных вокзалах и в аэропортах получили широкое распространение автоматические камеры хранения ручной клади.

Удобство их для пассажиров бесспорно: сам положил вещи в просторный сейф, сам придумал и установил шифр на замке, закрыл, а когда вещи потребуются вновь, достаточно набрать шифр, вращая специальные ручки, и «личный сейф» распахнет дверцу.

Однако с распространением таких камер хранения возникла проблема защиты отдельных ячеек от злоумышленников, которые, подсмотрев тем или иным способом шифр при заперении ячеек с багажом, вскрывали «сейфы». Организация специальных постов наблюдения, увеличив расходы на содержание хранилищ, принципиально проблемы не решила.

Чтобы совершенно исключить случаи пропажи личных вещей пассажиров из автоматических камер хранения ручной клади, работники Московского вокзала в Ленинграде несколько лет назад ввели в эксплуатацию автоматические камеры хранения с электронной защитой.

Пассажир, выбрав ячейку, укладывает в нее свой багаж, устанавливает придуманный шифр, опускает 15-копеечную монету в специальную щель-монетоприемник и закрывает дверцу — сейф надежно заперт. Затем пассажир подходит к контрольной кассе у выхода из помещения и называет порядковый номер ячейки, в которой он закрыл багаж, — этот номер, как известно всем путешествующим, написан крупными цифрами на дверце ячейки. Контролер набирает названный номер на клавиатуре кассового аппарата и выдает пассажиру чек с отпечатанным номером. Ап-



парат, похожий на кассовый, набором номера включил электронную блокировку. С этого момента автоматический сигнал тревоги сработает, если будет предпринята попытка вскрыть любым способом сейф. Чтобы вынуть из камеры хранения свой багаж, пассажир должен сдать контрольный чек, и только после того, как дежурный отключит блокировку, он сможет отпереть, набрав шифр, дверцу ячейки.

За годы экспериментальной эксплуатации высоконадежных камер хранения ручной клади случаев пропажи в них вещей не зарегистрировано, и, как показал опрос пассажиров, эти камеры предпочитают любым другим.

### ЭЛЕКТРОННЫЙ ХУДОЖНИК

Повинуясь командам компьютера, устройство регистрации цветных изображений, разработанное в Северодонецком научно-производственном объединении «Импульс» имени XXV съезда КПСС, нарисует любую картину, карту, напишет текст, используя при этом 24-цветный пишущий блок. Устройство может и синтезировать из этих 24 цветов различные цветовые оттенки.

Пишущий блок рисует изображение импульсно-струйным методом, то есть из каждого пишущего прибора, внешне напоминающего фломастер, на бумагу «выстреливается» струйка микрокапель.

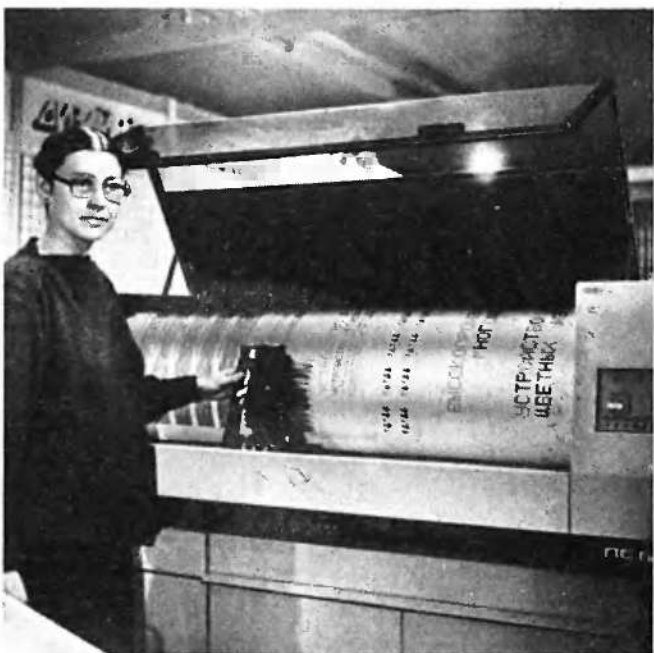
До сих пор в нашей стране не выпускалось устройств для многоцветной регистрации изображений, а в разработанных советскими конструкторами отдельных регистрационных системах используется незначительное число зарубежных образцов принтер-плоттеров (так называются рисующие блоки) с многоцветной красящей лентой. Эти системы могут делать лишь малоформатные изображения с невысокой плотностью раstra.



Устройство, разработанное конструкторами НПО «Импульс», может делать рисунок любой степени сложности на бумаге форматом  $1200 \times 1200$  мм. Краситель — чернила «Радуга». Габариты установки —  $1800 \times 860 \times 1500$  мм, масса — 200 кг.

При разработке устройства использовано двенадцать новейших изобретений советских авторов.

Серийный выпуск новинки организуется на Орловском заводе вычислительных машин имени К. Н. Руднева.





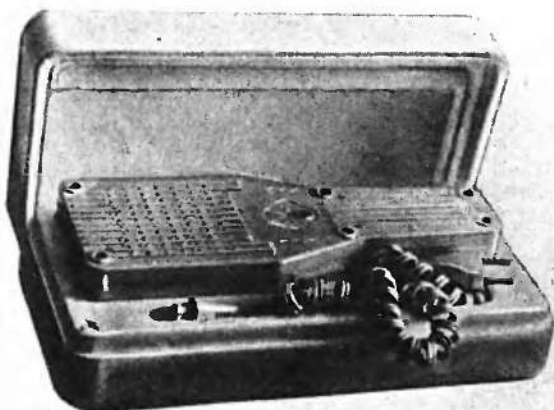
### КАМЕРА ДИАГНОСТИКИ РАСТЕНИЙ

Миниатюрные датчики на гибких проводниках окружают кустик с помидорами и передают в компьютер сведения о температуре листьев, плодов, слоя воздуха непосредственно у листа, сведения о составе воздуха и другие заданные исследователем характеристики.

Изменяя параметры сре-

ды, окружающей растенке в камере, ученые могут с помощью компьютера оценивать воздействие этих изменений, наблюдать, как растение адаптируется к различным климатическим условиям, проводить другие эксперименты.

Фитотрон с компьютером и системой сбора информации создан в Институте экологической генетики Академии наук Молдавской ССР.



### ВОЗДУШНЫЕ ВОРОТА БАКУ

В Государственном проектно-исследовательском и научно-исследовательском институте гражданской авиации «Аэропроект» (г. Москва) разработан проект нового аэровокзала для столицы Азербайджана, где сходятся многие внутрисоюзные и международные авиалинии.

Новый аэровокзал Баку будет обслуживать до 1700 пассажиров в час. Технологическая схема обслуживания — «двухуровневая»: потоки вылетающих и прилетающих пассажиров не смешиваются. Зал вылета располагается на втором этаже, здесь пассажиры проходят оформление и прямо из зала по телескопическому трапу попадают в салон самолета. Зал прилета — на первом этаже, здесь встречают прибывающих в город, здесь получают багаж. Все процессы обработки багажа автоматизированы, и на его выдачу затрачивается минимум времени.

Отличительная особенность вокзала — оригинальная планировка операционных зон, позволяющая гибко использовать рабочие площади помещения и тем самым предупреждать скопление больших масс пассажиров в период пиковых нагрузок во время летних перевозок.

Макет нового аэровокзала в Баку — экспонат ВДНХ СССР.

### МАГНИТОТЕРАПИЯ НА ДОМУ

Путь некоторых новинок медицинской техники к массовому потребителю, к сожалению, часто оказывался долгим и тернистым. Скажем, применять кварцевые лампы вне медицинских учреждений еще сравнительно недавно категорически запрещалось. Затем на прилавках магазинов появились «лампы для косметического загара» и, наконец, сейчас выпускаются



для широкого пользования и продаются под своим, а не завуалированным названием лампы ультрафиолетового облучения.

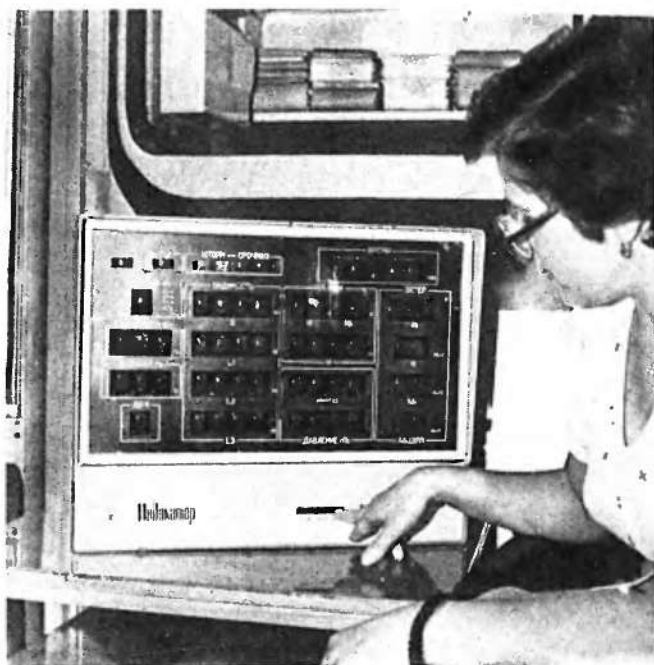
Надо заметить, что новинка «Электроника УФО», о которой уже рассказывалось в журнале (см. «Наука и жизнь», № 12, 1984), поступила в продажу. Она по ряду показателей превосходит многие из тех приборов, которыми пользуются в поликлиниках.

Недавно в магазинах появилась еще одна новинка массовой медтехники—аппарат для магнитотерапии—АМТ-01 «Магнитер». Он создает пульсирующее или плавно меняющееся магнитное поле, применяемое в лечебных целях, в частности для снятия болей, вызванных заболеваниями периферической нервной системы и суставов. Так, например, «Магнитер» успокаивает боли, возникающие в пояснично-крестцовом, грудном и шейном отделах позвоночника при радикулите, а также в других случаях, в том числе при воспалении суставов, вызванном травмой.

Курс лечения с помощью «Магнитера» можно проводить, конечно, только по указанию врача.

### «КРОТ» ИЗ ТУЛЫ

На шахте «Щекинская» производственного объединения «Тулауголь» успешно завершились промышленные испытания «крота» — горнопроходческого комбайна «ГПК—СЛ», созданного при активном участии ученых Тульского политехнического института. Новинка отличается от «собратьев» тем, что при много большей производительности потребляет значительно меньше электроэнергии, может работать на так называемых слабонесущих почвах там, где уголь залегают в сыпучих и липких породах. Для управления комбайном, кроме оператора, не требуется никаких дополнительных подсобных рабочих.



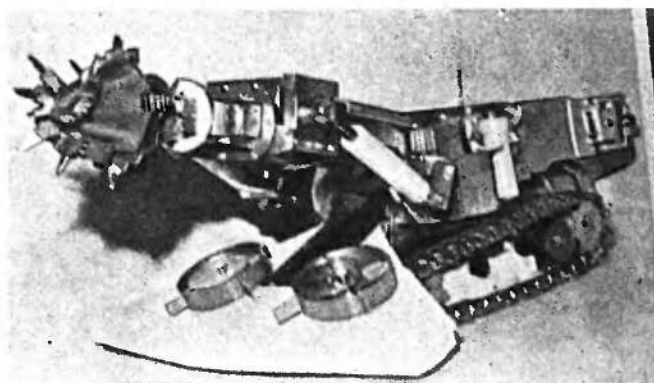
### АВТОМАТИЧЕСКАЯ МЕТЕОСТАНЦИЯ АЭРОПОРТА

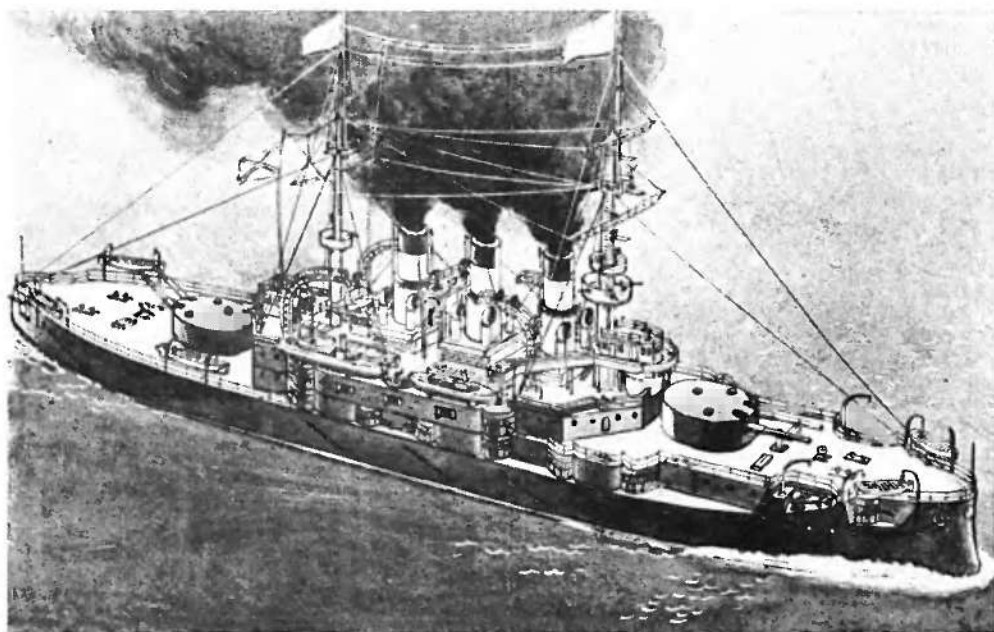
Стоит нажать кнопку — и на табло возникает вся необходимая метеорологическая информация для передачи экипажу воздушного судна, подлетающего к аэродрому. Такие автономные индикаторные устройства (АИУ), подключающиеся к комплексной радиотехнической автоматической метеостанции (КРАМС), можно установить в разных

службах аэропорта практически без ограничения их числа.

На индикаторе высвечиваются данные о силе и направлении ветра у взлетно-посадочной полосы, о давлении в приземном слое воздуха, о высоте нижней кромки облаков и ряд других, необходимых авиаторам.

Разработка КРАМСа и индикаторов станций признали изобретением. Создавали их ученые Главной геофизической обсерватории имени Воейкова в содружестве со специалистами Рижского опытного завода гидрометприборов.





**ОТЕЧЕСТВО**  
Корабли революции

# «БОРЕЦ ЗА СВОБОДУ»

И. МАКСИМИХИН.

«Восстание в Одессе и переход на сторону революции броненосца «Потемкин», — писал в дни этих исторических событий В. И. Ленин в статье «Революционная армия и революционное правительство», — ознаменовали

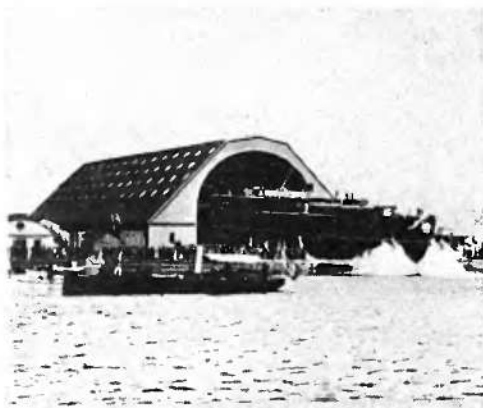
новый и крупный шаг вперед в развитии революционного движения против самодержавия. События с поразительной быстротой подтвердили своевременность призывов к восстанию и к образованию временного ре-

волюционного правительства, — призывов, обращенных к народу сознательными представителями пролетариата в лице III съезда Российской социал-демократической рабочей партии...

Броненосец «Потемкин» накануне спуска на воду.

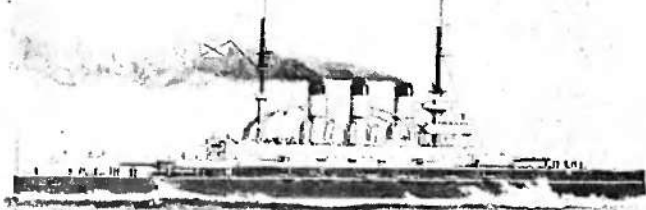


Спуск броненосца на воду в городе Николаеве 26 сентября 1900 года.



◀ Броненосец «Потемкин», так он выглядел в ньюнские дни 1905 года (реконструкция, рис. О. Рево).

Ходовые испытания броненосца.

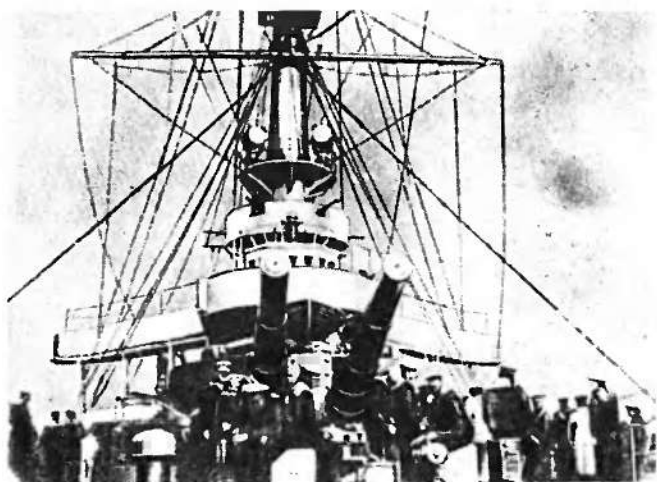
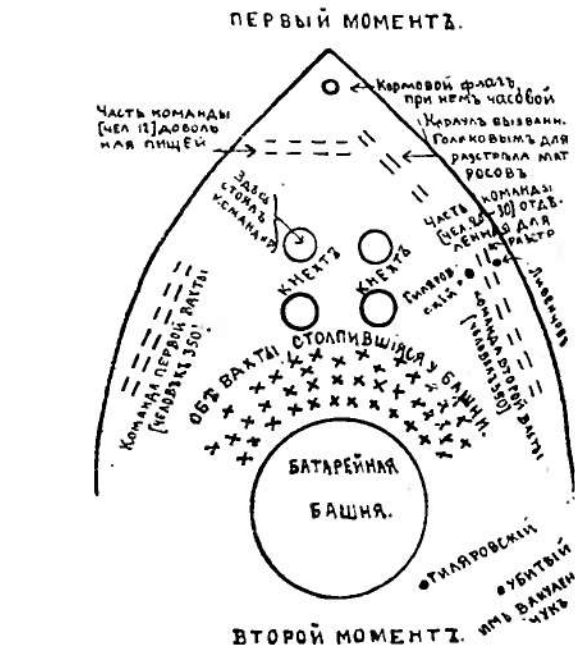


Громадное значение последних одесских событий состоит именно в том, что здесь впервые крупная часть военной силы царизма, — целый броненосец, — перешла открыто на сторону революции. Бешеные усилия и всевозможные уловки употребляло правительство, чтобы скрыть от народа это событие, чтобы потушить восстание матросов в самом начале. Ничто не помогло. Посланные против революционного броненосца «Потемкин» военные суда отказались бороться против товарищей. Распространив по Европе известия о сдаче «Потемкина», о царском приказе потопить революционный броненосец, самодержавное правительство только окончательно опозорило себя перед всем миром. Эскадра вернулась в Севастополь, правительство спешит распустить матросов, разоружить военные суда; ходят слухи о массовой отставке офицеров Черноморского флота... Царское правительство оказалось без флота. Самое большее, чего ему удалось пока добиться, это удержать флот от активного перехода на сторону революции. А броненосец «Потемкин» остался непообежденной территорией революции и, какова бы ни была его судьба, перед нами налицо несомненный и знаменательнейший факт: попытка образования ядра революционной армии.

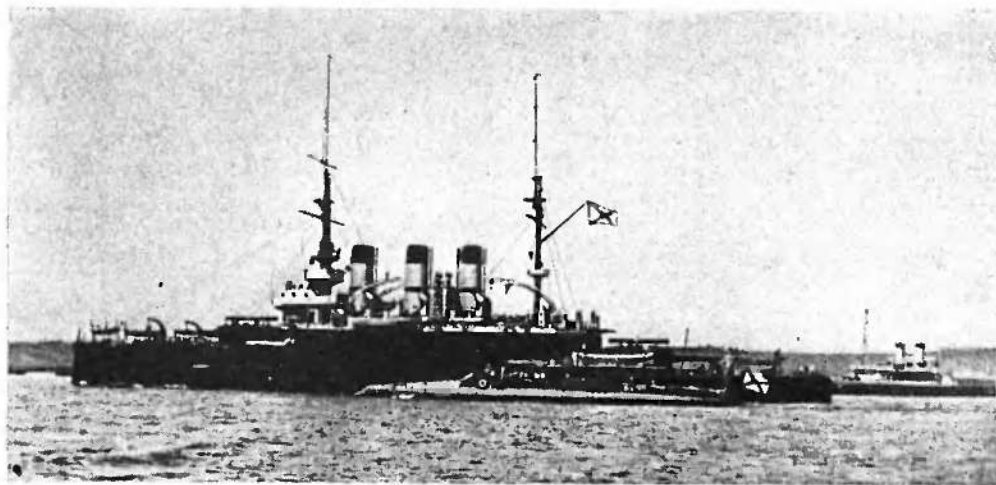
На фотографиях, которые здесь приведены, запечатлены некоторые основные этапы истории броненосца «Потемкин» от начала его

Момент восстания на борту броненосца. Рисунок А. Матюшенко, одного из руководителей восстания.

На носовой палубе восставшего корабля.







постройки до исключения из списков.

На цветной вкладке (см. стр. 2—3) героический корабль изображен с большой точностью, таким, каким он был во время восстания, в июньские дни 1905 года.

25 сентября 1898 года в городе Николаеве, в эллинге Николаевского адмиралтейства был заложен новый военный корабль класса эскадренных броненосцев, получивший название «Князь Потемкин Таврический».

При его строительстве использовались все достижения науки и техники того времени. Так, например, создание более совершенной брони позволило уменьшить ее толщину, а следовательно, и вес, что, в свою очередь, дало возможность увеличить количество стволов и мощь залпа. Впервые управление мощным артиллерийским огнем предусматривалось осуществлять из центрального поста, находящегося в боевой рубке. Использовались и другие новшества.

Броненосец «Князь Потемкин Таврический» был в то время самым современным, самым мощным кораблем в своем классе. Проектировщиком, а в дальнейшем и главным строителем был утвержден инженер-кораблестроитель А. Э. Шотт.

Спуск на воду в торжественной обстановке произведен 26 сентября 1900 года.

Корабль должен был войти в строй в 1903 году, но в начале 1902 года в котельном отделении произошел

пожар. В строй действующего флота броненосец вошел лишь весной 1905 года.

С 1907 года в соответствии с вновь принятой классификацией зачислен в класс линейных кораблей.

За время своего пребывания в строю действующих кораблей переименовывался четыре раза. Первое имя ему присвоили на стапеле — «Князь Потемкин Таврический». В октябре 1905 года после революционного восстания броненосец получил новое название — «Пантелеймон». Был отслужен мелебен, и духовенство кропило святой водой все помещения корабля с целью «смыть» революционные традиции и революционный дух и, конечно, саму память о героическом восстании.

В апреле 1917 года, после Февральской революции, его вновь переименовали, возвратив за революционные заслуги первоначальное имя «Потемкин Таврический» (слово «Князь» было из названия исключено).

И наконец, в мае 1917 года броненосец получил последнее имя «Борец за свободу» — как напоминание о славной революционной судьбе корабля.

Но независимо от переименований в продолжение всей жизни корабля, в любой период его истории команда, да и весь народ с глубоким уважением и любовью называл его просто «Потемкин» или «Броненосец «Потемкин».

Корабль в составе Черноморской эскадры участвовал

в военно-морских операциях первой империалистической войны на черноморском театре, пережил смену многих белогвардейских правителей в период гражданской войны. После их разгрома находился в Севастополе.

Война и интервенция привели корабль в состояние полного разрушения. Восстановить его было невозможно, и по решению Советского правительства в начале 1923 года его разрезали на металл, а носовую и кормовую мачты использовали, чтобы установить на их створные маячные огни в Днепро-Бугском лимане, где они служили еще около 40 лет. После этого часть носовой мачты была сдана на вечное хранение в Центральный военно-морской музей в Ленинграде, а кормовая — в Одесский краеведческий музей, там они находятся и теперь.

Одновременно с закладкой корабля началось комплектование команды, для этой цели был сформирован флотский экипаж, в задачи которого входила подготовка технически грамотных специалистов для обслуживания сложной техники и вооружения корабля: артиллеристов, связистов, машинистов, минеров и других. Проводилась и строевая подготовка.

12 июня 1905 года, в воскресенье, эскадренный броненосец «Князь Потемкин Таврический» в сопровождении миноносца № 267 вышел

◀ Рядом с «Потемкиным» присоединившийся к нему миноносец № 267.

«Потемкин» в дни восстания.

из Севастополя в свое первое плавание с целью провести тренировочные стрельбы у Тендровской косы, где через некоторое время должна была собраться вся Черноморская эскадра.

Центральный комитет социал-демократической организации Черноморского флота («Севастопольская матросская централка») вел подготовку к тому, чтобы осенью 1905 года поднять одновременное восстание на всех кораблях флота. Восстание на «Потемкине», стоявшем отдельно от эскадры у Тендровской косы, вспыхнуло стихийно в раньше намечавшихся «Централкой» сроках.

Толчком к выступлению послужила попытка командиров корабля учинить несправедливую расправу над матросами, отказавшимися употреблять в пищу гнилое мясо. Это было 14 июня.

В ответ на угрозы офицеров команда бросилась на батарейную палубу, разобрала винтовки, патроны. Загребли лозунги: «Долой самодержавие!», «Да здравствует народное правление!». Восставшие застрелили нескольких наиболее ненавидимых офицеров, а других арестовали. В схватке был смертельно ранен руководитель матросов большевик Г. Н. Вакуленчук. Восставшие выбрали свой революционный штаб — Судовую комиссию во главе с унтер-офицером А. Н. Матюшенко. На должность старшего офицера назначили знающего, опытного моряка, пользующегося уважением команды, — боцмана Ф. Мурзака. Броненосец объявил кораблем революции. К «Потемкину» присоединился сопровождавший его миноносец № 267.

Вечером того же дня броненосец под красивым флагом прибыл в Одессу, где

Конец восстания. Красный флаг, чтобы к нему не прикоснулись руки врагов, похоронен в море.



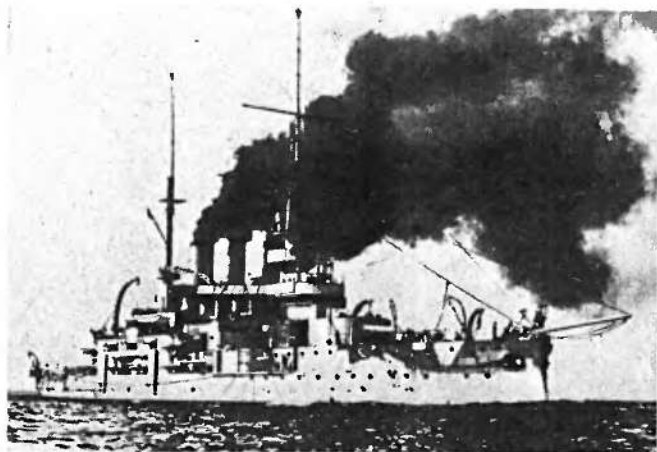
происходила всеобщая стачка. Революционный корабль был встречен ликованием рабочих. Похороны Вакуленчука превратились в грандиозную политическую демонстрацию.

Тем временем к Одессе были стянуты дополнительные воинские части для подавления революционного

движения. Правительство решило заставить потемкинцев сдаться или потопить их вместе с броненосцем. Для этого были направлены два отряда кораблей Черноморского флота, которые 17 июня соединились у Теидры.

«Потемкин» вышел навстречу объединенной эскадре, отверг предложение о сда-





«Потемкин» под названием «Пантелеймон».

че и с гордо поднятым красным флагом прошел сквозь строй кораблей. Матросы эскадры отказались стрелять по революционному кораблю.

18 июня броненосец «Потемкин» в сопровождении миноносца № 267 ушел к берегам Румынии, в Констанцу, чтобы пополнить запасы топлива и продовольствия.

Здесь 20 июня потемкинцы обратились с воззваниями «Ко всему цивилизованному миру» и «Ко всем европейским державам», в которых заявили о своей решимости бороться против царизма.

Румынские власти отказали команде «Потемкина» в

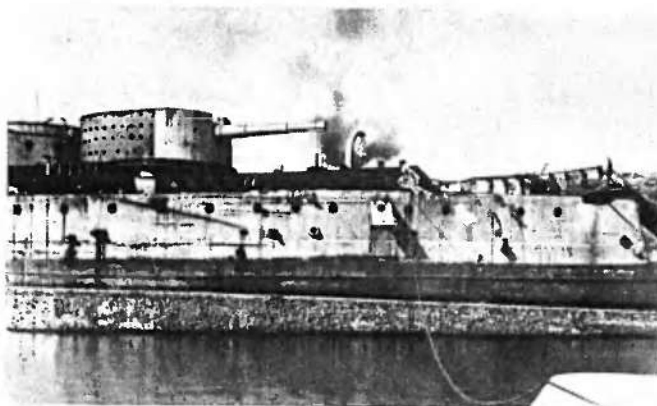
приобретении провизии, пресной воды и угля. Положение создалось очень сложное. Чтобы добыть необходимые припасы, главным образом пресную воду для котлов, «Потемкин» направился в Феодосию. Кое-какие продукты там получили, но воды и угля не достало. Горючее было на исходе, машины вот-вот станут, а корабль без движения мертв. 23 июня «Потемкин» вновь ушел в Констанцу, а 25 июня матросы сдали корабль румынским властям. Большинство команды смогло вернуться на родину только после Февральской революции 1917 года. «Никакие репрессии, ни-

какие частичные победы над революцией,— писал В. И. Ленин,— не уничтожат значения этого события. Первый шаг сделан. Рубикон перейден. Переход армии на сторону революции запечатлен перед всей Россией и перед всем миром. Новые, еще более энергичные попытки образования революционной армии последуют неминуемо за событиями в Черноморском флоте. Наше дело теперь — поддержать всеми силами эти попытки, разъяснить самым широким массам пролетариата и крестьянства общенародное значение революционной армии в деле борьбы за свободу, помочь отдельным отрядам этой армии выдвинуть общенародное знамя свободы, способное привлечь массу, объединить силы, которые бы раздавили царское самодержавие».

Восстание на броненосце «Потемкин» — одно из ярких событий первой русской революции. Революционное движение народных масс в конце прошлого и начале нынешнего века стало прелюдией к революционным октябрьским боям 1917 года, к победе пролетариата, установившего в нашей стране подлинно народную Советскую власть.

Последние дни «Потемкина» перед сдачей на слом.

Часть фок-мачты «Потемкина» долгое время служила маяком на острове Первомайский в Черном море.





## ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР: ПЕРСПЕКТИВЫ БЛИЗКИЕ И ДАЛЕКИЕ

**Академик Е. ВЕЛИХОВ, вице-президент Академии наук СССР, академик-секретарь Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации АН СССР.**

**П**РЕЖДЕ всего представлю участников «круглого стола», организованного журналом «Наука и жизнь»:

академик Андрей Петрович ЕРШОВ (г. Новосибирск), заведующий отделом Вычислительного центра Сибирского отделения АН СССР,

член-корреспондент АН СССР Святослав Сергеевич ЛАВРОВ (г. Ленинград), директор Института теоретической астрономии АН СССР,

старший научный сотрудник Научно-исследовательского вычислительного центра АН СССР (г. Пущино) Григорий Рафаилович ГРОМОВ.

Наш «круглый стол» посвящен феномену персонального компьютера (ПК), как иногда говорят, чтобы подчеркнуть огромный по размаху и скорости фронт проникновения таких ЭВМ во все сферы человеческой деятельности.

Электронные вычислительные машины появились сорок лет назад и представляли собой огромные, загадочно мигающие тысячами ламп электронные монстры. Вокруг них круглосуточно, в три смены, сновали люди в белых халатах, которые должны бы-

«Ириша» — так называется новый шнольный компьютер. На снимке: один из его ведущих разработчиков — научный сотрудник МГУ В. Романов знакомит с ним энтузиастов «дошнольной информатики».

ли вовремя припаять то, что отвалилось, сменить то, что перегорело, и, наконец, самое главное, перевести на понятный машине язык электрических «нулей» и «единиц» ту или иную важную математическую задачу — запрограммировать ее. Участвующий в беседе С. С. Лавров — один из первых советских программистов, в то время работал в коллективе ученых под руководством С. П. Королева, и он хорошо помнит, какие тогда были машины, как трудно было обеспечивать их работоспособность и весьма непросто программировать. Однако именно на первых наших ЭВМ удалось в то время решать важные задачи.

Ныне ЭВМ заметно большей мощности создаются на нескольких кристаллах размером с клеточку арифметической тетради, а с вычислительной машиной на «ты» уже многие наши школьники. Но сегодня этого мало. Нам надо стремиться к полной «компьютерной грамотности». Это одно из необходимых условий выполнения тех широкомасштабных задач, которые стоят перед нами по ускорению научно-технического прогресса, переводу экономики на интенсивный путь развития.

Поэтому потребовалось срочно издать к началу учебного года пособие по новой учебной дисциплине — школьной информатике. Один из авторов этого школьного пособия — академик А. П. Ершов. Замечу, что первая школьная «компьютерная книжка» издается тиражом даже большим, чем печатается такой массовый журнал, как «Наука и жизнь». Зачем это делается?

Микропроцессорная революция резко



расширила границы использования вычислительной техники. Приближается то время, когда экономическая мощь общества решающим образом станет определяться арсеналом средств электронной обработки информации.

Первой «ласточкой» этого процесса, первым массовым инструментом электронной обработки информации стали персональные компьютеры — простые в управлении, компактные вычислительные машины.

Цель нашей беседы — рассказать о месте и роли персональных ЭВМ в решении многотрудных задач массовой компьютеризации.

Не стану предвирать ход обсуждения, отмечу лишь, что сегодня мировой парк персональных ЭВМ уже превышает 20 миллионов действующих машин. В нашей стране выпускаются и профессиональные ПК и такие компьютеры, которые можно использовать дома, в учебе, в техническом творчестве школьников и студентов. Скажу прямо: этих машин у нас пока много меньше, чем хотелось бы. Перед промышленностью поставлены серьезные задачи, и, несомненно, имеющийся разрыв со временем удастся ликвидировать.

Вместе с тем следует подчеркнуть, что промышленное производство ПК — это лишь одна сторона проблемы. Дело в том, что массовое, эффективное их использование в народном хозяйстве потребует решительного отказа от сложившихся стереотипов профессионального мышления, причем не только миллионов непосвященных — тех, кто сегодня только еще постигает «азы» компьютерной грамотности, но и у многих ученых и специалистов, в том числе и ветеранов вычислительной техники. Замечу, что совсем не очевидно, кому при этом будет труднее перестраиваться...

Дискуссии и обсуждения, подобные нашей встрече, а они проводятся сейчас во многих институтах, конструкторских бюро и

на предприятиях различных отраслей промышленности, очень нужны и полезны, ибо привлекают внимание миллионов людей к проблеме огромной важности.

Ученые, собравшиеся за «круглым столом», уже ряд лет принимают участие в таких обсуждениях, активно отстаивают свою точку зрения на страницах научной периодики и массовой печати. Мне представляется особенно уместным замечание, которым однажды начал свой доклад академик Ершов: «Мало иметь что сказать, надо еще быть услышанным...»

Предоставив свои страницы, журнал «Наука и жизнь» дал нам именно такую возможность, и первым воспользоваться ею я попрошу Андрея Петровича Ершова.

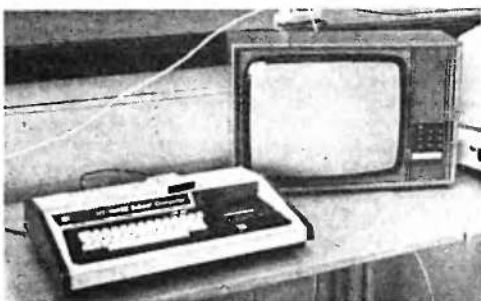
#### Академик А. ЕРШОВ.

Хочу сразу сказать, что феномен персональной ЭВМ — ПЭВМ (мне лично этот термин кажется лучше, чем «персональный компьютер») больше всего напоминает «скандал в благородном семействе». Налицо потрясение основ, с таким трудом сформированных за последние 30 лет большой наукой программирования и промышленностью, производящей ЭВМ. И как скандал в благородном семействе вскрывает фальшь внешне благопристойных отношений, так и феномен ПЭВМ выявляет ряд назревших противоречий в развитии вычислительного дела и выводит на сцену новых действующих лиц, новые сущности в программировании и применении ЭВМ.

Позволю себе не углублять здесь этой констатации, многочисленные подтверждения которой можно найти на страницах технической периодики, а подробный анализ в недавно вышедшей книге Г. Р. Громова «Национальные информационные ресурсы: проблемы промышленной эксплуатации».

## П Э В М В Ш К О Л Е

Мы уже рассказывали о персональных ЭВМ отечественного производства, которые будут использоваться в средней школе («Наука и жизнь» № 10, 1984 г., и № 7, 1985 г.). Налаживается широкий выпуск



«НТ-1080Z».

персональных компьютеров и в других странах СЭВ. Как и у нас, эти настольные ЭВМ предназначаются в первую очередь для обучения школьников приемам работы с вычислительной техникой. Эти машины были показаны участникам состоявшегося в Москве международного совещания по проблемам применения компьютеров в школе.

В средних и высших учебных заведениях ВНР в качестве персональной и школьной ЭВМ работает уже более 2000 машин типа «НТ-1080Z». Производство компьютеров налажено в кооперативе по технике связи «Хирадаштехника». Емкость памяти этой ЭВМ в базовом варианте составляет 16 килобайт (около 12 страниц машинописного текста), в новых модификациях память расширена до 64 килобайт.

Широкий набор прикладных программ обеспечивает помощь в преподавании почти всех школьных предметов. Библиотека программ хранится на магнитофонных кассетах.

Отмечу лишь, что, с какой бы стороны и в какой форме ни пришла бы к каждому из нас новость о персональных ЭВМ, уже стало бесспорным одно: эти машины — неотъемлемая и одна из главных ветвей вычислительной техники, приближающая цель ее ускоренного развития: полную информатизацию — перевооружение народного хозяйства страны на основе вычислительной техники.

Полная информатизация общества наступит тогда, когда вся информация, в которой оно нуждается, будет возникать, храниться и циркулировать на машинных носителях и вся ее обработка, как внутренняя, так и во взаимодействии с человеком, будет осуществляться посредством ЭВМ. Революционная сторона перенесения информации на машинные носители состоит в создании предпосылок (а с развитием электросвязи и их реализации) к оперативному обмену всей информацией, к ее доставке в любое требуемое место со скоростью электрических сигналов для обработки и использования.

Не будем гадать, когда это наступит, но, считая полную информатизацию предвидимым будущим, например, лет через пятьдесят, можем оценить число активных членов нашего общества — работающих и учащихся — скажем, в 250 миллионов человек. Если глобальная сеть информационного обмена должна быть доведена до каждого человека, то с учетом его относительной подвижности число входов в такую сеть составит несколько сот миллионов, скажем, 300—400. Совершенно очевидно, что на конце каждого из этих входов нужно устройство, которое теперь никак иначе, кроме как персональной ЭВМ, не назовешь. Сделаем, однако, некоторую уступку экономической целесообразности, введя следующие виды персональных ЭВМ: бытовые, профессиональные и активные терминалы. Последнее — это нечто промежуточное между более скромной бытовой машиной и профес-

сиональной, оснащенной всем, что нужно для эффективной работы.

Дополнительные предположения о числе и численности семей, о соотношении более и менее однородной профессиональной работы приводят к следующей оценке числа персональных вычислительных средств при полной информатизации: профессиональных — 50, бытовых — 200, активных терминалов — 100 миллионов.

Естественно, что персональная вычислительная техника составляет только часть вычислительных средств народного хозяйства. Мы не совершим большой ошибки, если предположим, что ко времени наступления полной информатизации на одного активного члена общества будет приходиться 8—10 машин (на производстве и в быту), в каждую из которых встроен микропроцессорный контроллер или микроЭВМ. Отсюда можно оценить общий объем встроенных вычислительных средств в 2 миллиарда.

Может ли такой парк универсальных и встроенных ЭВМ эффективно действовать без достижения в стране всеобщей компьютерной грамотности? Уверен, что нет.

Именно поэтому, например, в Новосибирском академгородке последние десять лет разрабатываются научные и методологические основы школьной информатики. Некоторые из положений созданного нами курса всеобщей «компьютерной грамотности» мы попытались изложить в пробном массовом учебном пособии, о котором здесь уже упоминал академик Е. П. Велихов.

Несколько лет назад я как-то обсуждал с коллегами тезисы своего доклада на конференции в г. Пушкино: «Персональная ЭВМ — предок млекопитающих в динозавровом мире ВЦКП» (под ВЦКП имелись в виду вычислительные центры коллективного пользования). Один из участников сказал примерно следующее: «Не знаю, изведут ли твои млекопитающие динозавровые

сетях. Магнитофон составляет единый блок с клавиатурой, так что замена, например, программы обучения иностранному языку на программу контроля знаний по физике не займет много времени. Машина рассчитана на подключение к бытовому телевизору черно-белого изображения, экран которого играет роль дисплея.

«HT-1080Z» не единственная микроЭВМ венгерского производства. Следует отметить модель персонального компьютера «PRIMO». Она снабжена сенсорной клавиатурой, программируется на широко распространенном языке БЭЙСИК, выпускается с различными объемами памяти. Блок питания микроЭВМ совмещен с устройством сопряжения с телевизионным приемником, поэтому размер клавиатуры и всей машины удалось значительно уменьшить.

Завод «Мэра Элзэб», расположенный в польском городе Забже, производит микроЭВМ индивидуального пользования Мэритум-1. Машины эти можно применять

## ● В СТРАНАХ СОЦИАЛИЗМА

для ознакомления с основами компьютерных расчетов и для решения различных задач в школе и дома. Сердце ЭВМ — микропроцессор V8080D. Расширенная



«Primo».

ВЦКП, но то, что они поглотят профессиональных программистов задолго до того, как их станет 600 тысяч,— это уже факт. Твоими же усилиями программирование станет второй грамотностью и человечество без всяких слуг по-хозяйски усядется за персональные ЭВМ и будет делать свое дело».

Я задумался, но потом успокоенно вспомнил, что имел похожий разговор 30 лет назад. Это было после исторического семинара 1955 года в Институте прикладной математики АН СССР у академика М. В. Келдыша. Там первые советские разработчики программирующих программ обсуждали перспективы автоматизации программирования. Воодушевленные происходящим, они философски констатировали, что, занимаясь уже третий год программированием и получая за это зарплату, в то же время рубят сук, на котором сидят.

И хотя с тех пор программистов стало гораздо больше, сук, на котором они устроились, еще достаточно крепок, и можно повторить вслед за другими, что честный ученый в любой данный момент подрывает условия своего существования, и лишь беспредельность человеческого познания позволяет ему не беспокоиться о будущем.

#### Член-корреспондент АН СССР С. ЛАВРОВ.

Если не заглядывать далеко вперед, когда, по А. П. Ершову, наступит эра всеобщей информатизации общества, то до той поры основными пользователями ПЭВМ будут оставаться люди из числа ведущих (не в административном, а в творческом плане) специалистов институтов, бюро и других организаций, прежде всего те, кто уже сейчас знаком с вычислительной техникой и прилично ею владеет.

Что больше всего нужно этим людям? Если спросить об этом инженера или научного сотрудника, то он наверняка отве-

тит, что больше всего ему недостает (на работе — не в быту) хорошего помощника — техника, лаборанта, машинистки... Другими словами, ему хочется избавиться от рутинных операций, облегчить себе работу творческую. Такие операции — это прежде всего поиск нужных данных в различных справочниках, нормативных документах, архивных делах, поиск самих этих справочников и документов, нужной бумаги в собственном столе, составление шаблонных документов, содержание которых почти не меняется из года в год. Сюда относятся и ведение дневника хронометража и прочих записей, фиксирующих ход и формальные итоги наших повседневных действий, и вообще выполнение типичных операций по привычной, хорошо отработанной схеме.

Даже если человек завоевал себе положение в коллективе, дающее ему возможность заниматься творческой работой, но не занял какой-нибудь административный пост, то в самой этой работе встречаются те же рутинные элементы, хотя и в другой пропорции и в ином контексте.

Поэтому, на наш взгляд, персональная вычислительная машина в первую очередь мощное средство оргтехники, единственное пока реальное средство, способное свести рутинную работу к ее совершенно необходимым элементам.

Вот как, исходя из этой посылки, представляются области использования персональной ЭВМ и ее возможности.

**Записная книжка.** Машина хранит нужные адреса и телефоны, расписание постоянных и текущих обязанностей и т. п. При этом она может выполнять свою роль активно: при включении автоматически вывести на экран список неотложных дел, во время работы напомнить о приближающемся совещании или о необходимости позвонить по телефону.

**Личная картотека.** Каждый заносит в нее то, что ему нужно: библиографический указатель прочитанных или, наоборот, ин-



Мэритум-1.

версия БЭЙСИК служит языком программирования. Инструкции этого языка записаны в постоянное запоминающее устрой-

ство (ПЗУ) объемом 14 килобайт. Для хранения программ, составленных самим владельцем машины, предусмотрено оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) емкостью 16 килобайт. При необходимости к компьютеру подключается дополнительное ОЗУ. Роль накопителя информации — временного запоминающего устройства — играет бытовой кассетный магнитофон. Вместо дисплея можно использовать обычный телевизор. Текст на экране воспроизводится в 16 строк по 32 или по 64 символа в строке. Клавиатура микроЭВМ напоминает стандартную клавиатуру пишущей машинки.

Мэритум-1 помогает быстро освоить программирование. БЭЙСИК записан непосредственно в ПЗУ, поэтому начинать программировать можно сразу же после включения машины без каких-либо подготовительных операций. Емкость ОЗУ допустимо наращивать вплоть до 64 килобайт, в зависимости от решаемых задач. В качестве внешнего запоминающего устройства предусмотрен

интересных, но еще не прочитанных статей и книг, список полезных программ, каталог личной библиотеки книг и, разумеется, каталог всего содержимого архива, созданного на данной ПЭВМ.

**Рабочая тетрадь.** В ней фиксируется разнообразная информация: конспекты прочитанных материалов и выписки из них, черновики писем, отчетов, статей, программ (до того, как они поступают на отладку), неформальные спецификации. Занимающийся научно-техническими расчетами может выполнить в рабочей тетради необходимые формульные выкладки и т. д.

**Лабораторный журнал.** Сюда регулярно и систематически заносится все, что относится к основной научно-производственной деятельности владельца персональной машины. В журнал (а не в рабочую тетрадь) полезно также записывать все мотивированные предпринимаемые действия — обоснование изменений или варианта исходных данных, экспресс-выводы из полученных результатов.

Сейчас следы многого из того, что делается на вычислительных машинах, утрачиваются безвозвратно — распечатки не сохраняются, а если и сохраняются, то их трудно бывает связать друг с другом. Поэтому желательно, чтобы ведение такого машинного журнала было в значительной степени автоматизировано.

**Большой микрокалькулятор.** В этом режиме персональная ЭВМ производит (по постоянным или редко меняющимся программам) операции, наиболее часто нужные ее владельцу. Можно также выполнять несложные композиции из таких операций.

**Маленькая универсальная вычислительная машина.** Не предполагается, что персональная ЭВМ будет конкурировать по вычислительной мощности с большими машинами (из-за ограниченной памяти, меньшей разрядности чисел и т. п.). Но сравнительно небольшие по объему расчеты по про-

извольной, составленной пользователем программе ей доступны.

**Текстовый процессор.** Желательно, чтобы это был не традиционный «редактор текстов», используемый сегодня программистами, а нечто большее. Например, схема ссылок на фрагменты текста была бы более разнообразной и гибкой, так же как система операций по преобразованию текстов. Полезно, чтобы текстовый процессор мог использоваться и для аналитических (формульных) выкладок в режиме диалога.

**Средство вывода изображений.** Кроме различных текстов, таблиц и графиков, система должна позволить, например, вывести официальное письмо для отправки адресату, рукопись статьи (рисунки на отдельных листах) для сдачи в издательство и т. п.

**Управление базами данных.** Наряду с хранением готовых баз данных, в том числе, например, описывающих состав и возможности самой машины и ее программно-обеспечения, целесообразно дать возможность пользователю создавать базы данных с разнообразной структурой и средствами доступа к ним.

**Библиотека программ.** В ней находятся необходимые владельцу машины программы, а также несложные средства организации их в пакеты.

В наши дни почти никто не работает в одиночку. Поэтому и персональные машины сотрудников одного коллектива (отдела, лаборатории, может быть, института) необходимо связать между собой. Наиболее гибкой представляется система связи, при которой любое отправление попадает в общий архив, а к адресату поступает только короткое извещение. Если в данный момент он не работает, то это произойдет в момент подключения машины, и он сам решает, когда получить отправление и как им распорядиться.

Кроме того, надо иметь возможность переслать разработанную на персональной

не только кассетный магнитофон, но и специальные накопители с гибкими магнитными дисками.

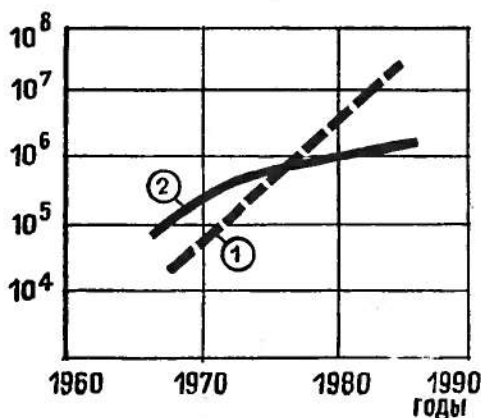
Комбинат «Роботрон» выпускает персональные компьютеры, предназначенные для оснащения средних школ ГДР. Компьютер имеет ОЗУ емкостью 16 килобайт и ПЗУ емкостью 4 килобайта. На экране телевизора черно-белого изображения могут размещаться 24 строки по 48 символов в строке. Предусмотрено подключение печатающего устройства, также выпускаемого «Роботроном».

Рационализаторы с предприятия «Тесла» в городе Пьештяны (ЧССР) разработали компьютер «РМД-85». Он уже производится серийно. К машине подключаются цветной телевизор и кассетный магнитофон. Использован микропроцессор МНВ 8080 А. Емкость оперативного запоминающего устройства программ пользователя — 48 килобайт. МикроЭВМ выдает на экран изображение в пяти цветах.



«R85/1».





Рост мирового парка ЭВМ (1) и численности программистов (2) (график из книги Г. Громова — см. литературу).

машине большую программу на большую ЭВМ, а после окончания счета получить в свой архив результаты.

Но почему для всего этого нужна именно персональная ЭВМ, а, скажем, не дисплей обычной большой ЭВМ?

Образно говоря, разница между тем, у кого есть персональная ЭВМ, и пользователем общей ЭВМ, работающим на ней в режиме разделения времени, такая же, как между владельцем отдельной квартиры и проживающим в коммунальной, даже при наилучших отношениях с соседями.

Преимущества персональной ЭВМ неоспоримы.

**Старший научный сотрудник Г. ГРОМОВ.**

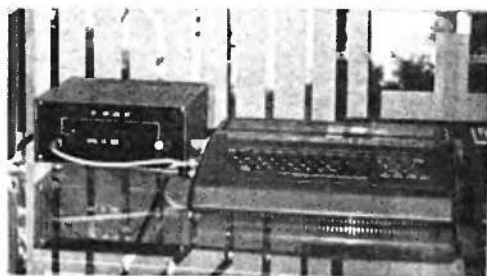
Можно, разумеется, сказать, что персональный компьютер — это вычислительная машина, которая уместается на письменном столе или даже в небольшом чемоданчике типа «дипломат». На одном из обсуждений А. П. Ершов заметил, что, по существу, такой подход и есть самый надежный способ закрыть глаза на проблему — рассматривать персональную ЭВМ просто как маленькую «большую» ЭВМ.

Главное для «феномена ПК» — это быстрое расширение уровня профессиональной доступности ЭВМ. В течение 30 лет, после появления на рубеже 50-х годов первых серийных ЭВМ, работать с ними могли только специалисты по вычислительной технике: инженеры-электронщики и программисты. Казалось бы, что же тут странного? Ведь с любой более или менее сложной и дорогостоящей техникой всегда имеют дело только специалисты. Мы же не требуем от всех умения, например, управлять экскаватором. Верно, но ЭВМ сама по себе ничего не производит. Она лишь преобразует информацию. Информация на входе машины, информация — на выходе. Работа ЭВМ имеет экономический смысл лишь в той степени, в которой она используется для целей автоматизации, то есть способствует повышению производительности труда людей, воздействующих на материальные объекты с помощью орудий и машин.

Но можно ли существенно расширять круг лиц, которым доступны «услуги» ЭВМ, если общаться с машиной только через представителей профессиональной касты «жрецов-посредников» — прикладных программистов?

В первые десятилетия эры ЭВМ, когда машины стоили очень дорого, для обеспечения их эффективной загрузки оправданно было держать в «обслуже» достаточное число инженеров и программистов. Однако электронная технология быстро развивалась, и вместе со снижением стоимости ЭВМ исчезала и экономическая целесообразность общения с машиной через «посредников» — программистов.

Поэтому вместо попыток, зачастую бесплодных, понять, что конкретно хочет тот



«PMD-85».

Значительно расширены возможности клавиатуры. Кроме 54 стандартных, имеются еще 24 клавиши, функции которых задает оператор, работающий на машине. В специальное ОЗУ емкостью 22 килобайта мо-

жет быть записан один из языков программирования: БЭЙСИК с командами для обработки графической информации, Ассемблер, ЭДИТОР 8080 и некоторые другие.

По оценкам специалистов, из демонстрировавшихся школьных компьютеров индивидуального пользования выделяется болгарская микроЭВМ «Правец-82». Она надежна и удобна в работе. Благодаря сравнительно небольшим размерам (480 × 400 × 150 мм) и массе (8 кг) микроЭВМ размещается на парте школьника. Основное достоинство этой машины — возможность создания целых компьютерных классов (см. фото) путем соединения всех машин в так называемую локальную, или местную, сеть. Такое объединение ученических микроЭВМ позволяет значительно наращивать объем памяти одной или нескольких ЭВМ для решения какой-либо задачи за счет ресурсов остальных машин. При подготовке к уроку необходимые программы записываются одновременно в память всех ученических компьютеров. Любая машина

Изменение структуры мирового парка ЭВМ: 1 — большие ЭВМ; 2 — мини-ЭВМ; 3 — персональные ЭВМ; 4 — общий парк ЭВМ; 5 — новый тип ЭВМ образца 90-х гг. (график из книги Г. Громова).

или иной отраслевой специалист сделать на ЭВМ, профессиональные программисты начали переходить к решению более универсальных задач: создавать такие программы, которые позволяют ЭВМ в значительной степени самой понимать существо задач мало подготовленных к работе с ЭВМ пользователей.

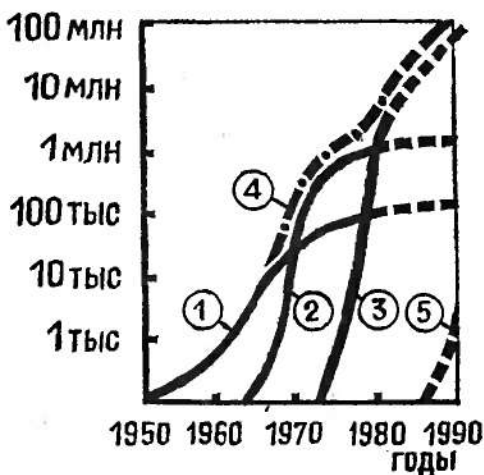
Это, собственно, и привело наряду с быстрыми успехами в области миниатюризации электронной техники к появлению персональных компьютеров, то есть вычислительных машин, имеющих такой задел «дружественного» к пользователю программного обеспечения, которое позволяет почти любому из тысяч заинтересованных специалистов иметь при необходимости непосредственный доступ к ресурсам ЭВМ.

Может возникнуть вопрос: а не означает ли наметившаяся с появлением персональных ЭВМ тенденция повышения уровня «понятливости» ЭВМ, что соответственно отпадает необходимость прилагать встречные усилия для достижения всеобщей компьютерной грамотности?

Подобно тому как уровень грамотности человека определяет глубину проникновения его в сокровищницу накопленных человечеством знаний, так и уровень компьютерной грамотности определяет в конечном счете производственную эффективность использования принципиально нового, не имеющего исторических аналогов инструмента обработки информации.

Но, может быть, в эпоху всеобщей компьютерной грамотности и персональных ЭВМ окажется возможным несколько ослабить масштаб усилий по подготовке профессиональных программистов?

Разумеется, нет! Разница в объеме необходимых специальных знаний между



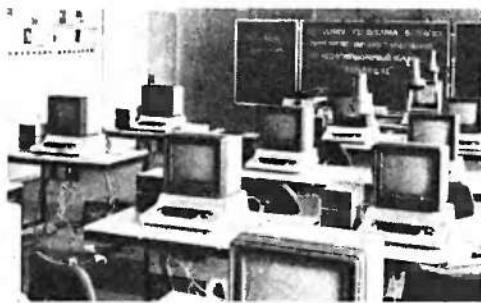
человеком, овладевшим, например, наиболее популярным среди миллионов пользователей персональных ЭВМ языком программирования типа БЭЙСИК, и профессиональным программистом такая же, как между человеком, способным читать и писать без посторонней помощи, и дипломированным филологом. Всеобщая грамотность не только не отменяет, как известно, потребности общества в филологах, но, наоборот, ее повышает.

До появления «феномена ПК» типичный процесс составления прикладной программы развивался по принципу игры в «испорченный телефон». Специалист из той или иной области приложений ЭВМ нередко месяцами безуспешно пытался разъяснить программисту таинства своей профессии. Когда же через некоторое время программист с законной гордостью продемонстрировал работу готовой программы, специалист-заказчик нередко убеждался, что, увы, его опять неправильно поняли: нужно

(Продолжение см. стр. 58.)

может подключаться к общему высокоскоростному устройству печати более мощной ЭВМ преподавателя. Предусмотрено подключение к местной сети класса и отдельных удаленных микроЭВМ по обычной телефонной линии. Машина имеет собственный дисплей черно-белого изображения, однако «Правец-82» совместима и с телевизионным приемником цветного изображения. Оперативное запоминающее устройство емкостью 48 килобайт легко расширить до 64 килобайт, ПЗУ содержит 12 килобайт. Высокая емкость ОЗУ позволяет применять не только простейший язык БЭЙСИК, но и такие языки высокого уровня, как ПАСКАЛЬ, ФОРТРАН, КОБОЛ, а также PILOT, LOGO, FORT. На экран выводится обрабатываемый текст в 24 строки по 40 символов или шестцветный график с высокой разрешающей способностью — 280 точек по горизонтали на 192 точки по вертикали.

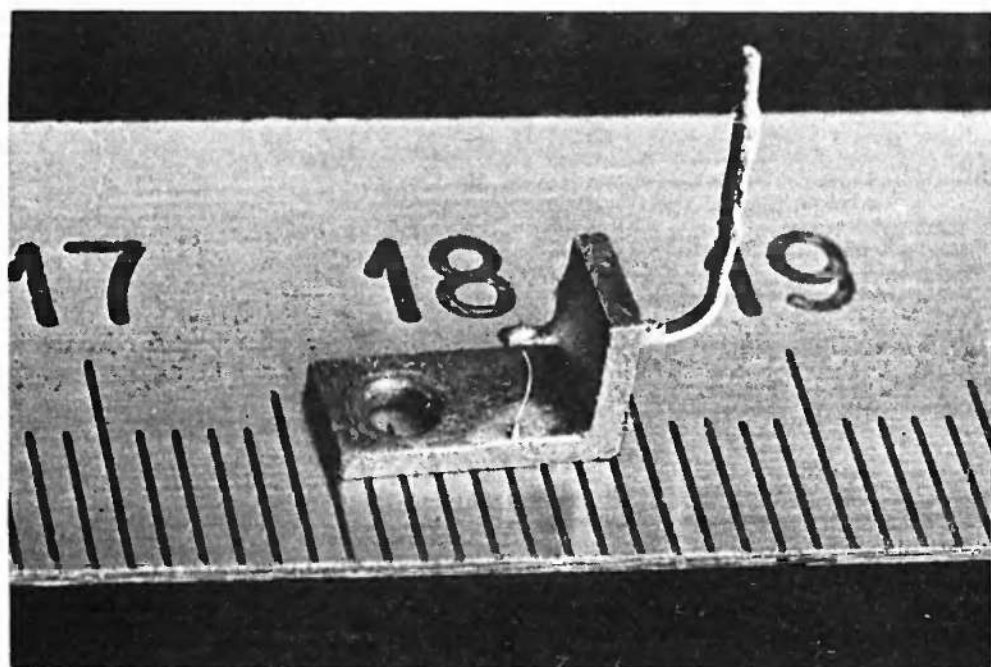
Предусмотрено подключение дополнительных устройств — печатающего устройства, устройства для ввода графической



«Правец-82».

информации, преобразователя аналоговых и цифровых сигналов. В качестве внешнего запоминающего устройства используется накопитель на гибких магнитных дисках. Емкость одного такого диска — 140 килобайт. К каждой микроЭВМ подключается одновременно от одного до шести подобных накопителей.

А. БОЙКО.



# Л А З Е Р Н Ы Й Л У Ч Р А С П О З Н А Е Т М О Л Е К У Л Ы

Спектроскопия, родившаяся в начале прошлого века, и сегодня остается одним из самых современных методов исследования вещества. Чисто эмпирическая наука во времена Фраунгофера и Кирхгофа, спектроскопия дала толчок развитию квантовой механики и, в свою очередь, активно использовала полученные в ней результаты. Создание квантовых генераторов света, лазеров революционизировало все разделы спектроскопии [«Наука и жизнь», 1980, № 11]. В предлагаемой статье рассказывается о новых достижениях в такой важной области, как молекулярный спектральный анализ — определение количества и вида молекул, входящих в состав смеси. Эти достижения стали возможны благодаря появлению полупроводниковых лазеров, излучающих в инфракрасном диапазоне. На их основе сотрудникам Физического института АН СССР имени П. Н. Лебедева, Института общей физики АН СССР, Института спектроскопии АН СССР, Института атомной энергии имени И. В. Курчатова и Центральной аэрологической обсерватории Госкомгидромета СССР удалось создать приборы, с высоким быстродействием обнаруживающие ничтожные количества большинства веществ.

Член-корреспондент АН СССР  
М. ГАЛАНИН

Давняя проблема определения состава веществ актуальна сегодня больше, чем когда-либо еще. И научные исследования, и современная технология, и задачи охраны окружающей среды требуют умения заме-

чать ничтожные количества различных примесей. Существует множество способов определить состав вещества — от таких естественных и на первый взгляд простых, как органолептические, использующие обоняние и вкус человека или животных, до таких сложных, как хроматография или ультрамикрхимический анализ. Важное место среди них занимают физические методы, в первую очередь спектральный анализ.



наука. вести с переднего края

Маленький кристалл у края металлического уголка на снимке слева — полупроводниковый лазер, основа чувствительных приборов, анализирующих состав вещества.

Вид спектра данного вещества, то есть характер распределения излучаемой или поглощаемой им электромагнитной энергии по частоте, крайне индивидуален. Ведь атомы и молекулы, как всякие квантовые системы, могут существовать лишь в некоторых состояниях со строго определенной энергией, как говорят, могут находиться на определенных энергетических уровнях. Только переходя с одного уровня на другой, они излучают или поглощают кванты электромагнитного поля, причем энергия кванта равна разности энергий уровней. А энергия кванта однозначно определяет его частоту, и потому атом или молекула каждого сорта излучают или поглощают свой набор частот, соответствующий своей структуре энергетических уровней. Если квантовая система совершает переход с более высокого уровня на более низкий, то она излучает квант света, если же она переходит с более низкого уровня на более высокий, то должна поглотить квант. Первому случаю соответствуют спектры испускания (иначе — эмиссионные), второму — спектры поглощения (абсорбционные).

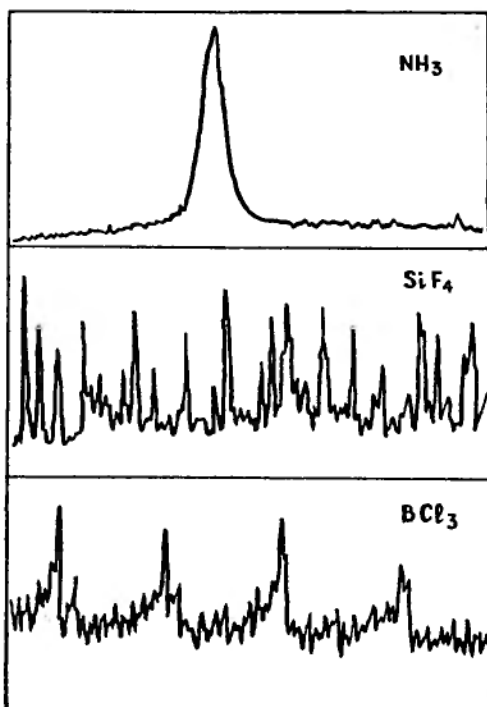
Эти закономерности были объяснены квантовой механикой в начале нашего века. Но индивидуальность спектров заметили и стали использовать для анализа состава веществ гораздо раньше. Классический пример — обнаружение Кирхгофом целого ряда химических элементов в хромосфере Солнца по ее спектру поглощения. Долгое время спектральный анализ служил образцом точного и чувствительного метода. Но постепенно потребности развития техники ставили перед спектральным анализом все более сложные задачи, и их уже не всегда удавалось решить.

Лишь появление лазеров открыло новую эпоху во всех областях спектроскопии.

## МОЛЕКУЛЯРНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Набор частот, на которых вещество излучает и поглощает электромагнитные волны, тем разнообразней, чем сильнее частицы этого вещества взаимодействуют между собой. Самый простой тип спектра — линейчатый, то есть состоящий из отдельных узких спектральных линий, — у изолированного атома. Каждая линия соответствует переходу электрона в этом атоме с одного энергетического уровня на другой. Если же атомы объединены в молекулы, то, кроме энергии взаимодействия ядра и электронов, появляются еще два вида энергии: энергия колебаний атомов в молекуле друг относительно друга и энергия вращения молекулы как целого. Соответственно

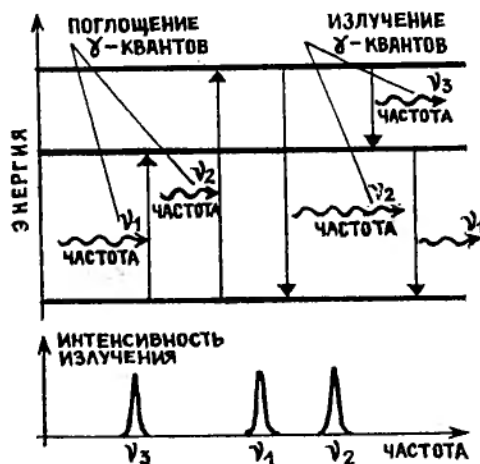
Переходя с одного энергетического уровня на другой, частица испускает или поглощает квант света. Частота кванта пропорциональна разности энергий уровней.

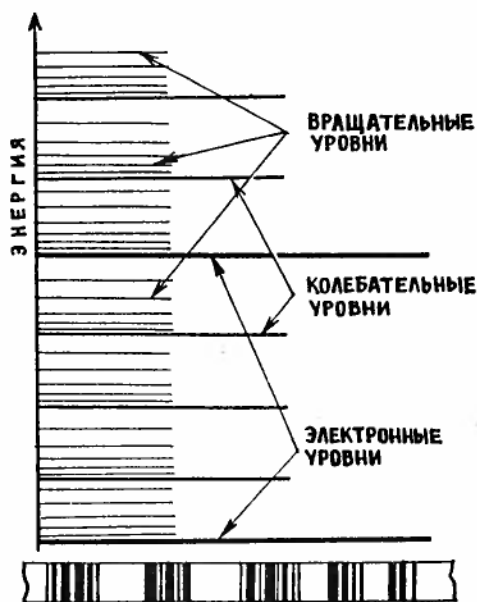


Спектры различных веществ выглядят совершенно по-разному, в частности, имеют максимумы (пики) на разных частотах и в разном количестве. Это можно использовать для обнаружения вещества в составе сложной смеси.

возникают новые энергетические уровни, которые в отличие от электронных уровней энергии отдельного атома называются колебательными и вращательными.

Энергия вращательного движения молекулы намного меньше, чем энергия колебаний, а та, в свою очередь, значительно меньше характерной энергии взаимодействия электрона с ядром. Поэтому электрон-





ные энергетические уровни далеко отстоят друг от друга, колебательные уровни расположены плотней, а вращательные размещены совсем тесно. В итоге у молекулы к электронным спектральным линиям в области ультрафиолета и видимого света прибавляются линии в инфракрасной области, соответствующие переходам между колебательными уровнями, и линии в диапазоне миллиметровых и сантиметровых радиоволн (как говорят радисты — сверхвысоких частот, СВЧ), вызванные переходами между вращательными уровнями. Спектр становится «полосатым» — он состоит из множества близких линий, которые частично перекрываются и при малой разрешающей способности приборов могут слиться в сплошные сравнительно широкие полосы. Под разрешающей способностью прибора здесь понимается его способность различать близкие линии, или более строго — наименьшая разница частот двух спектральных линий, при которой эти линии еще регистрируются прибором отдельно, а не сливаются в одну.

Молекулярный спектральный анализ (определение вида молекулы по ее спектру) удобнее всего проводить в инфракрасной области, где в небольшом диапазоне расположены спектральные линии практически всех молекул. Но в инфракрасной области разрешающая способность лучших традиционных приборов на основе дифракционных решеток составляет  $0,1 \text{ см}^{-1}$ . Ширина

Молекула имеет очень много энергетических уровней разного типа. Еще больше может быть переходов между ними. Поэтому молекулярный спектр состоит из множества линий, часто расположенных так близко друг к другу, что они регистрируются прибором как одна сплошная полоса.

же спектральных линий здесь часто не превышает  $0,001 \text{ см}^{-1}$ . Значит, с помощью этих приборов нельзя ни установить истинный контур спектральной линии, ни различить две линии, частоты которых разнятся меньше, чем на  $0,1 \text{ см}^{-1}$ . А у сложных молекул на такой частотный интервал приходится десятки линий.

Необходимость высокого разрешения — не единственная сложность молекулярного спектрального анализа. Как правило, исследуются спектры поглощения молекул, поскольку в обычных условиях молекулы сами не излучают. Чтобы получить спектр поглощения, необходимо пропустить через вещество луч света от внешнего источника и определить, при каких частотах луч наиболее сильно поглощается. Это и будут частоты спектральных линий изучаемого вещества. В классической спектроскопии пользовались светом от нагретых твердых тел (штифт Нернста, глобар — стержень из карборунда), дающих сплошной спектр. Но интенсивность излучения таких источников в инфракрасной области слишком мала.

Лазер, излучающий монохроматический свет, то есть свет в очень узком диапазоне частот, помогает преодолеть обе эти трудности. Во-первых, его монохроматичность обеспечивает достаточно высокую разрешающую способность спектрального прибора. Во-вторых, энергия излучения, приходящаяся на единичный интервал частот, у лазера в миллиарды раз выше, чем у других источников света. Однако эти достоинства не так-то легко использовать. Во всяком случае, это удалось сделать не сразу. Долгое время длина волны у лазеров была фиксированной, следовательно, с их помощью можно было исследовать спектр вещества лишь в ближайшей окрестности линии излучения самого лазера. Такое ограничение осложняло спектральный анализ, и нужно было научиться плавно менять частоту лазера в достаточно широком диапазоне. При этом лазерный луч мог бы последовательно проходить разные линии поглощения, а регистрирующее устройство (фотоприемник) измеряло бы лишь величину сигнала. Такой прибор совместил бы универсальность традиционных методов с высокой разрешающей способностью и чувствительностью лазерной спектроскопии.

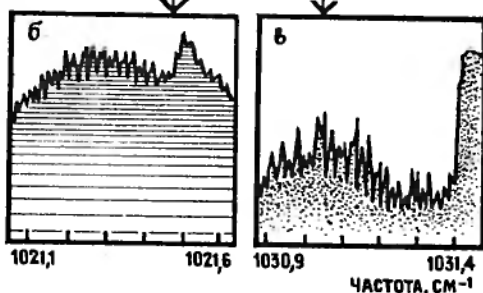
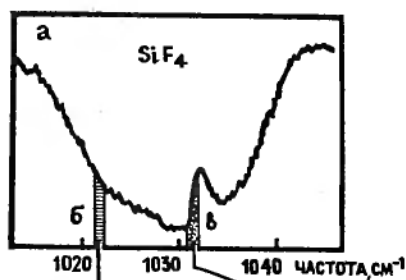
## КАК УПРАВЛЯТЬ ЧАСТОТОЙ ЛАЗЕРА

Частицы рабочего тела лазера (атомы, молекулы, ионы) являются квантовыми системами, и для них справедливо уже знакомое нам правило: частота испускаемого кванта определяется разностью энергий уровней перехода. Чтобы изменить эту частоту, нужно воздействие, которое смеща-

\* В спектроскопии частоту принято измерять в обратных сантиметрах, то есть выражать числом, обратным длине волны. Один обратный сантиметр соответствует 30 гигагерцам. Частоты спектральных линий в инфракрасной области имеют порядок  $10^{13}$  —  $10^{14}$  герц. В обратных сантиметрах эти частоты выражаются не такими большими числами:  $300$ — $3000 \text{ см}^{-1}$ .



Высокая разрешающая способность лазерного спектрометра позволяет видеть сложные структуры из многих спектральных линий даже там, где обычная аппаратура не регистрирует ни одного пика. Примером тому могут служить участки спектра молекулы четырехфтористого кремния  $\text{SiF}_4$ , полученные на обычной аппаратуре (а) и на лазерном спектрометре (б), (в). Участки (б) и (в) похожи, так как соответствуют одним и тем же спектральным линиям двух разных изотопов кремния  $^{28}\text{Si}$  и  $^{29}\text{Si}$ , присутствующих в соединении. На спектре (а) заметить это нельзя.



ет энергетические уровни частиц рабочего тела. Таким воздействием может быть изменение температуры, давления, сильные магнитные или электрические поля. Все эти способы были испробованы на первых же газовых и твердотельных лазерах, но дали неутешительный результат. Перестройка частоты оказалась недостаточной для спектрального анализа: энергетические уровни отдельных атомов или молекул, использующиеся в этих лазерах, слишком слабо смещаются при изменении внешних условий. Более интересными с этой точки зрения оказались полупроводниковые лазеры, поскольку для них перестройка частоты может быть значительно более широкой. Чтобы это стало ясным, нужно вспомнить, как работают лазеры на полупроводниках.

Атомы в кристалле полупроводника сильно взаимодействуют между собой, и их нельзя рассматривать изолированно, как, скажем, в газе. Электронные энергетические уровни отдельных атомов в кристалле перекрываются, образуя сплошные зоны: разрешенные и запрещенные. В пределах разрешенной зоны электрон может находиться в состоянии с любой энергией, в запрещенной энергетической зоне он находиться не может. Последняя заполненная электронами энергетическая зона носит название валентной, над ней расположена запрещенная зона, а еще выше лежит пустая разрешенная зона, называемая зоной проводимости. Пустая зона потому, что в чистом полупроводнике почти нет электронов со столь большой энергией, чтобы они могли вырваться из атомов и свободно блуждать в межатомном пространстве, как, скажем, свободные электроны в металле. Но если кристаллу сообщить некоторое количество энергии, то электрон из валентной зоны может перейти на один из уровней более высокой зоны проводимости, оставив в валентной зоне свободное место — дырку, имеющую положительный заряд, к примеру, атом с недостающим электроном. При встрече электрона проводимости с дыркой может произойти обратный процесс — рекомбинация, когда электрон снова переходит в валентную зону и заполняет дырку. При этом излишек энергии электрона может выделиться в виде кванта излучения, и частота этого кванта зависит от разности энергий электрона у нижнего края зоны проводимости и у верхнего края валентной зоны, то есть от ширины запрещенной зоны. Именно такие энергетические переходы и создают излучение в полупроводниковом лазере.

Чтобы излучение квантов происходило достаточно интенсивно и генерация света была устойчивой, необходимо добиться большой концентрации электронов проводимости и дырок в каком-то объеме кристалла. В однородном полупроводнике достичь этого трудно. Иное дело — кристалл с неоднородным распределением примесей. Введением различных примесей (легированием) можно добиться большой концентрации электронов (тогда говорят, что кристалл обладает проводимостью n-типа) или дырок (кристалл с проводимостью p-типа). И в одном кристалле можно создать области с n- и p-проводимостью, примыкающие одна к другой в пограничном районе, называемом np-переходом. Если к np-переходу приложить прямое электрическое напряжение (к p-области «плюс», к n-области «минус»), то электроны потекут в p-область, а дырки — навстречу им в n-область. В тонком слое вблизи np-перехода, где одновременно возникнет высокая концентрация дырок и электронов, начнется интенсивная рекомбинация и излучение света.

На этом эффекте и основано действие полупроводникового лазера. Он, по сути, представляет собой полупроводниковый диод, изготовленный из сильнолегированного материала, в n- и p-областях у лазерного диода значительно больше электронов и дырок, чем у диодов, используемых в радиоаппаратуре. Как и во всяком генераторе, в полупроводниковом лазере для возникновения генерации требуется положительная обратная связь. Она осуществляется с помощью зеркального резонатора, в котором многократно проходит луч, причем зеркалами служат противоположные грани самого кристалла. Они отражают до пятидесяти процентов падающего изнутри излучения (этого достаточно для перехода в режим генерации) и с большой точностью параллельны друг другу, так как их полу-

чают, скалывая кристалл по естественным кристаллографическим плоскостям. Таким образом, полупроводниковый лазер имеет вид маленького (примерно 0,2X0,2X0,5 мм) параллелепипеда, тонкий слой в центре которого излучает свет.

Конечно, реальный ход процессов в полупроводниковом лазере намного сложнее приведенной здесь картины. Достаточно сказать, что для повышения эффективности работы в современных полупроводниковых лазерах создается не просто р-переход, а так называемая гетероструктура — совокупность нескольких слоев различного химического состава и различного типа проводимости. Но основной принцип остается в силе: в кристалле полупроводника происходит прямое преобразование энергии электрического тока («тока накачки») в электромагнитное излучение. Именно этим и объясняется высокий кпд полупроводниковых лазеров.

Ширина запрещенной зоны, определяющая частоту излучения лазера, зависит от внешних условий значительно сильнее, чем расстояние между электронными уровнями энергии отдельного атома. Сжатие кристалла, уменьшающее межатомные расстояния, нагревание или охлаждение, сильное магнитное поле — все эти воздействия способны изменить ширину запрещенной зоны и, следовательно, частоту излучения ла-

зера уже не на доли процента, а на десятки процентов.

Есть и более сильный способ управления частотой лазера. Он заключается в выборе химического состава полупроводника. Сейчас в инфракрасной области используются лазеры на основе твердых растворов типа  $A^{IV} B^{VI}$ , то есть соединений элементов четвертой и шестой групп таблицы Менделеева — свинца, олова, серы, селена и теллура. Обобщенные химические формулы таких твердых растворов выглядят так:  $Pb_{1-x}Sn_xTe$ ,  $Pb_{1-x}Se_x$ ,  $Pb_{1-x}Sn_xSe$ . Относительное содержание двух компонентов из трех в каждом из соединений может быть произвольным, на что указывают индексы  $x$  и  $1-x$  возле их химических знаков. Меняя соотношение этих компонентов в полупроводнике, сегодня умеют перестраивать длину волны лазера в достаточно широком интервале — от 4 до 40 микрометров, где лежат колебательно-вращательные линии большинства молекул.

В малых пределах удобно влиять на частоту лазера с помощью тока накачки. Протекая через полупроводник, ток накачки вызывает нагревание материала и изменяет в результате частоту излучения. Таким образом, подбирая химический состав кристалла и величину давления, можно сдвинуть частоту лазера в нужный район спектра, а там уже более точно перестраивать ее током накачки.

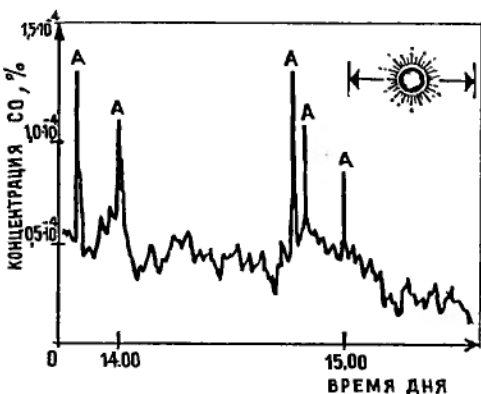
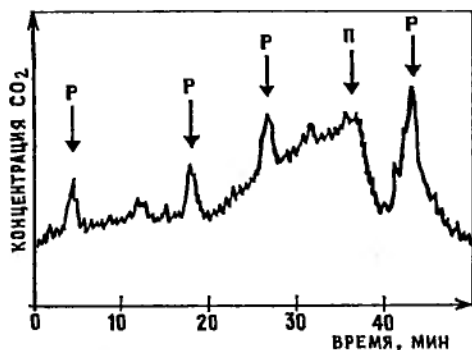
Как видим, полупроводниковые лазеры обладают целым рядом особенностей, благодаря которым они кажутся наиболее перспективными для целей молекулярной спектроскопии. В числе этих особенностей — подходящий диапазон частот излучения, возможность простой и эффективной перестройки частоты, малые размеры самого лазера, высокий кпд и небольшое энергопотребление. Однако, чтобы реализовать эти достоинства в конкретных приборах, пришлось провести немало исследований и опытных разработок.

### НЕПРЕРЫВНЫЙ ЛУЧ ИЛИ КОРОТКИЕ ИМПУЛЬСЫ!

Трудности, появившиеся при попытках построить спектрометр на основе полупроводниковых лазеров, оказались обратной

Эти графики — достаточно убедительное свидетельство высокой чувствительности новых приборов на основе полупроводниковых лазеров. На левом графике — изменения концентрации углекислого газа в наюте корабля во время одной из морских экспедиций, измеренные газоанализатором  $CO_2$ . Пики Р объясняются кратковременным увеличением концентрации  $CO_2$  возле прибора во время разговора экспериментаторов. Начиная с момента, отмеченного буквой П, происходило падение концентрации  $CO_2$  — экспериментаторы приоткрыли иллюминатор, чтобы проветрить наюту.

Первые испытания тросового измерителя концентрации окиси углерода CO проводились рядом с лабораторией, где он был создан, возле зданий Физического института и Института общей физики АН СССР. Результаты испытаний — на правом графике. Проезжающие автомобили вызывают резкое повышение концентрации CO (пики А), а под действием солнечных лучей концентрация окиси углерода падает.



Первый же образец трассового измерителя концентрации СО был использован Госавтоинспекцией для контроля чистоты воздуха на улицах Москвы.

стороной достоинств этих лазеров. Большой коэффициент перестройки приводит к тому, что из-за случайного изменения внешних условий могут возникнуть самопроизвольные изменения частоты излучения. Например, при повышении температуры кристалла на один градус частота может увеличиться на  $1 \text{ см}^{-1}$ , и для того, чтоб уверенно регистрировать молекулярные спектры, в которых ширина линий составляет около  $0,001 \text{ см}^{-1}$ , необходимо стабилизировать температуру полупроводника с точностью до  $10^{-4}$  градуса. Такая стабильность должна поддерживаться на протяжении всего хода измерений, а обычными методами, скажем, термостатированием, достичь этого нельзя.

Решение оказалось до некоторой степени парадоксальным. Высокую стабильность частоты можно получить, отказавшись от непрерывного режима работы лазера и заставив его излучать свет короткими импульсами. Дело в том, что в режиме непрерывной генерации частота лазерного луча меняется не только под действием управляющего тока, но и под действием неконтролируемых тепловых флуктуаций, так что нельзя добиться стабильности лучше, чем  $10^{-3} \text{ см}^{-1}$ . Если же ток накачки подавать периодическими импульсами длительностью около  $0,001 \text{ с}$ , кристалл за время импульса успеет нагреться до нужной температуры и частота излучения пробежит весь требуемый интервал. А изменения внешних условий за такое короткое время не успеют сказаться на работе лазера, и самопроизвольный сдвиг частоты во время импульса исключен. Разумеется, температура кристалла может измениться в промежутке между импульсами, и тогда шкала частот начнет сдвигаться от импульса к импульсу. Но эту сложность можно преодолеть. Достаточно воспользоваться естественными метками на шкале частот, поставленными самой природой, — спектральными линиями хорошо изученных молекул. Обычно по таким линиям (их называют реперными) стабилизируют частоту непрерывно излучающего лазера для создания квантовых стандартов частоты и времени. В спектроскопии же к реперной линии частоту лазера нужно привязывать не на все время работы, а лишь в какой-то момент частотной «развертки». Тогда длина волны лазера будет меняться, но положение шкалы частот останется фиксированным. Стабилизация осуществляется с помощью электронной системы, следящей за сигналом реперной линии и корректирующей ток накачки лазера.

Эта станция наблюдения за состоянием окружающей среды в отличие от обычных метеостанций слева на передней стенке имеет отверстие — через него проходит лазерный луч трассового измерителя. Сеть подобных станций непрерывно следит за изменением концентрации различных загрязнителей воздуха.



Новый метод импульсно-периодической развертки частоты лазера позволил при разрешении  $10^{-4} \text{ см}^{-1}$  добиться стабильности частотной шкалы  $10^{-5} \text{ см}^{-1}$ , на два порядка выше, чем любым другим способом. Чтобы понять, какие возможности это открывает перед исследователями, достаточно сравнить молекулярные спектры, записанные на обычной аппаратуре, со спектрами, полученными на спектрометре с полупроводниковым лазером. Там, где рань-



ше с трудом можно было различить один-два неясно выраженных пика, теперь видна сложная структура из нескольких десятков спектральных линий.

У импульсного режима, помимо высокой разрешающей способности, есть и другие преимущества. Он позволяет исследовать спектры в быстропотекающих процессах, что недоступно обычной спектроскопии. Например, с его помощью удалось впервые измерить эффект Зеемана (расщепление спектральных линий под влиянием магнитного поля) у молекулы аммиака. Здесь потребовалось и высокое разрешение метода и способность проводить измерения в течение кратчайших отрезков времени. Ведь расщепление линий у молекулы аммиака настолько слабое, что не превышает  $10^{-2}$  см<sup>-1</sup> даже в магнитном поле напряженностью 500 килоэрсед, а такое сильное поле можно получить лишь в импульсном режиме. Другой пример — с помощью одиночных лазерных импульсов были исследованы спектры молекул ряда веществ, переохлажденных в сверхзвуковой струе газа, длившейся всего несколько миллисекунд.

Чувствительность новых спектрометров столь высока, что они замечают изменения окружающих условий, вызванные присутствием самих экспериментаторов. На непосвященного посетителя это производит сильнейшее впечатление.

### НЕ ДЫШИТЕ НА ПРИБОРЫ

В том, что в этой фразе нет никакого преувеличения, позволила убедиться морская экспедиция 1983 года, в ходе которой газоанализатором на импульсном полупроводниковом лазере проводились измерения концентрации CO<sub>2</sub> у поверхности океана. Когда в целях проверки включили газоанализатор в судовой каюте, оказалось, что перо самописца рисует на ленте пик каждый раз, когда операторы обмениваются несколькими фразами. Чувствительность прибора была достаточной, чтоб регистрировать увеличение концентрации углекислого газа в воздухе во время разговора.

На основе полупроводниковых лазеров был создан ряд других приборов, отличающихся уникальной чувствительностью и быстродействием. Среди них — трассовые измерители, определяющие концентрации различных газов не в опытной кювете, как это делается в газоанализаторах, а в открытой атмосфере. В трассовых измерителях используется такое свойство лазерного света, как малая расходимость, то есть высокая параллельность луча. Этот луч, отразившись от установленного на расстоянии уголкового отражателя, возвращается и попадает в фотоприемник. Полученный сигнал ослаблен на тех частотах, где расположены линии поглощения газов, молекулы которых оказались на пути луча. Ослабление пропорционально концентрации газа, и потому, измерив сигнал, электроника может сразу определить количество различ-

ных примесей. Повышения чувствительности можно добиться, удлиняя путь, проходимый лучом в атмосфере.

Одно из важных применений трассовых измерителей — контроль за состоянием окружающей природной среды. В частности, для этой цели разработан трассовый измеритель концентрации угарного газа CO. Миниатюрность и малое энергопотребление лазера позволили сделать прибор достаточно компактным. Он способен обнаруживать одну молекулу окиси углерода на сто миллионов молекул воздуха и легко замечает повышение концентрации CO в воздухе, если неподалеку проезжает автомобиль.

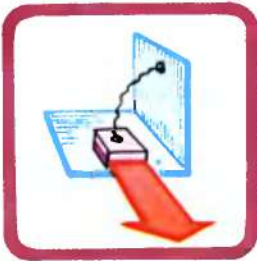
Измеритель концентрации CO работал уже в нескольких экспедициях: в Крыму, в Белоруссии, в бассейне реки Обь, в Болгарии, ГДР. Такой местности, где окись углерода имелась бы в количестве, меньшем предела чувствительности прибора, найти не удалось. Это говорит о том, что достигнутой чувствительности хватает для контроля за состоянием природной среды даже в самых незагрязненных районах.

Чувствительность газоанализаторов на основе полупроводниковых лазеров была увеличена более чем на два порядка для молекул, имеющих сложный спектр с большой плотностью линий. В этом случае обнаружение молекул осуществляется не по отдельным линиям поглощения, как при детектировании CO, а по их совокупности.

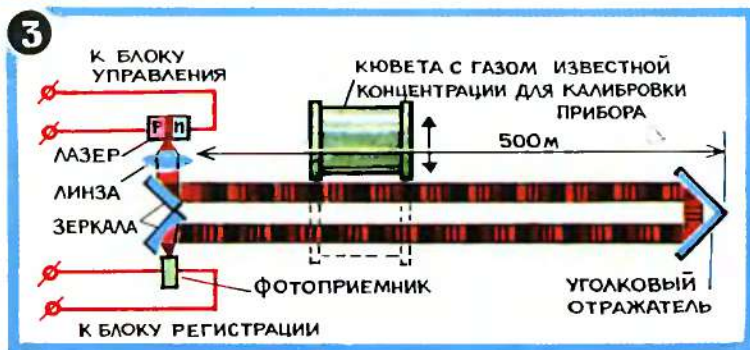
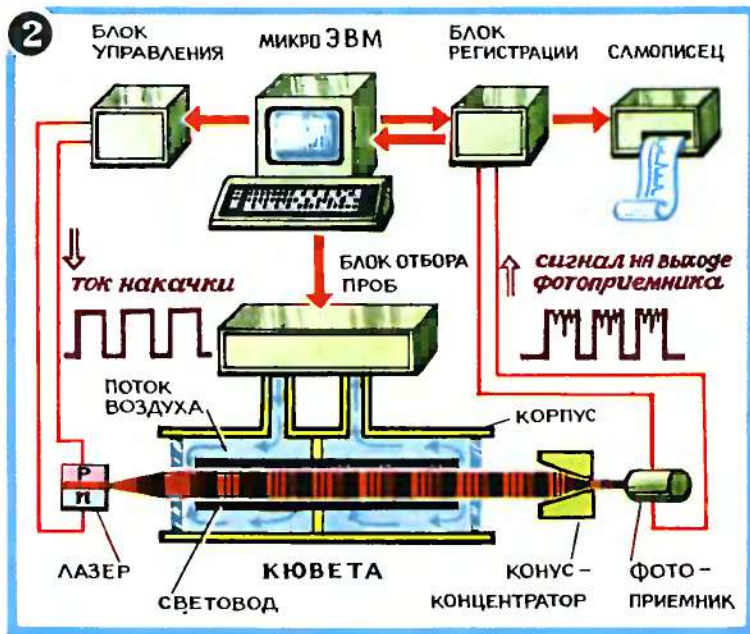
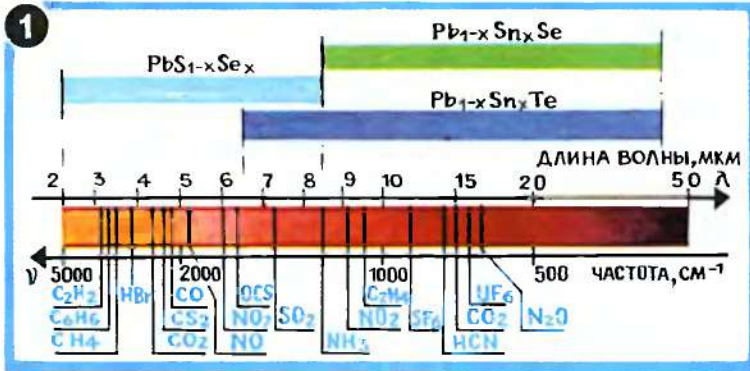
Такой способ был применен для контроля технологии производства некоторых сверхчистых веществ, а также для измерения концентрации фреона в атмосфере.

Можно было бы привести и другие примеры эффективного использования новых методов лазерной спектроскопии. Однако все возможные области их применения перечислить трудно. Высокая чувствительность приборов обеспечивает регистрацию и точное измерение самых малых концентраций примеси. Высокое разрешение и широкий диапазон перестройки частоты создают условия для регистрации практически любых веществ в газовой среде. Пространственная направленность луча позволяет проводить измерения в открытой атмосфере или на расстоянии от исследуемого объекта, бесконтактно. Благодаря применению импульсно-периодической развертки удается записывать спектр вещества за рекордно короткое время и изучать быстропотекающие процессы. Наконец, большой объем информации, получаемый при записи сложных молекулярных спектров, требует привлечения электронно-вычислительной техники к обработке результатов измерений. Это, в свою очередь, дает возможность управлять работой приборов по программе и наладить быстрый автоматический контроль за составом изучаемого вещества, качеством технологического сырья или состоянием окружающей среды. Перед полупроводниковой лазерной спектроскопией открываются широкие перспективы и в научных исследованиях, и в практических приложениях.





Полупроводниковые лазеры с перестраиваемой частотой позволяют изучать спектры в инфракрасном диапазоне, где присутствуют спектральные линии большинства молекул (1). В газоанализаторе лазерный луч проходит через кювету с исследуемой смесью. Во время каждого импульса частота лазера меняется в заданном интервале. Когда она совпадает с частотами спектральных линий газа, свет поглощается его молекулами и в сигнале на выходе фотоприемника появляются провалы, величина которых зависит от концентрации газа, только лазерный луч распространяется уже не в кювете, а в открытой атмосфере (3). Такие приборы найдут применение везде, где нужно быстро и с большой чувствительностью обнаружить примеси в жидкости или газе (4).



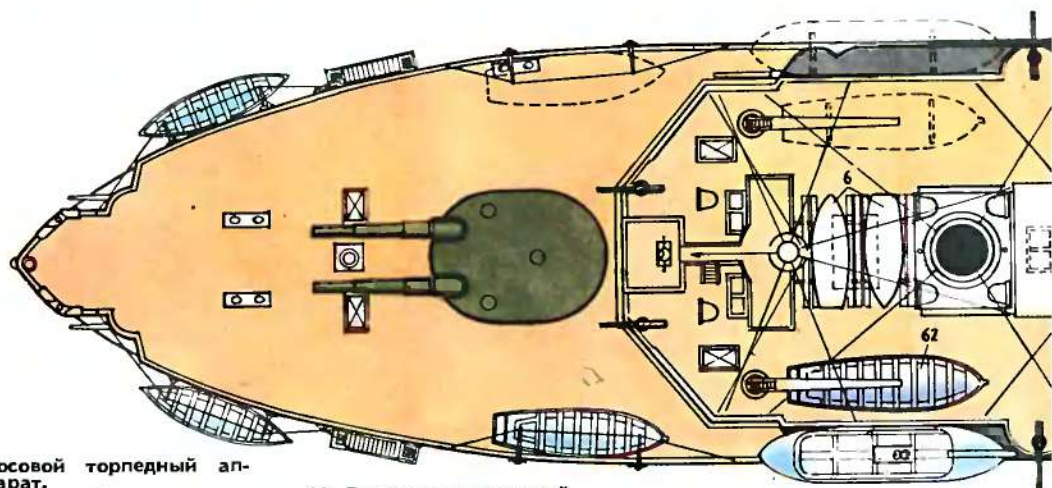
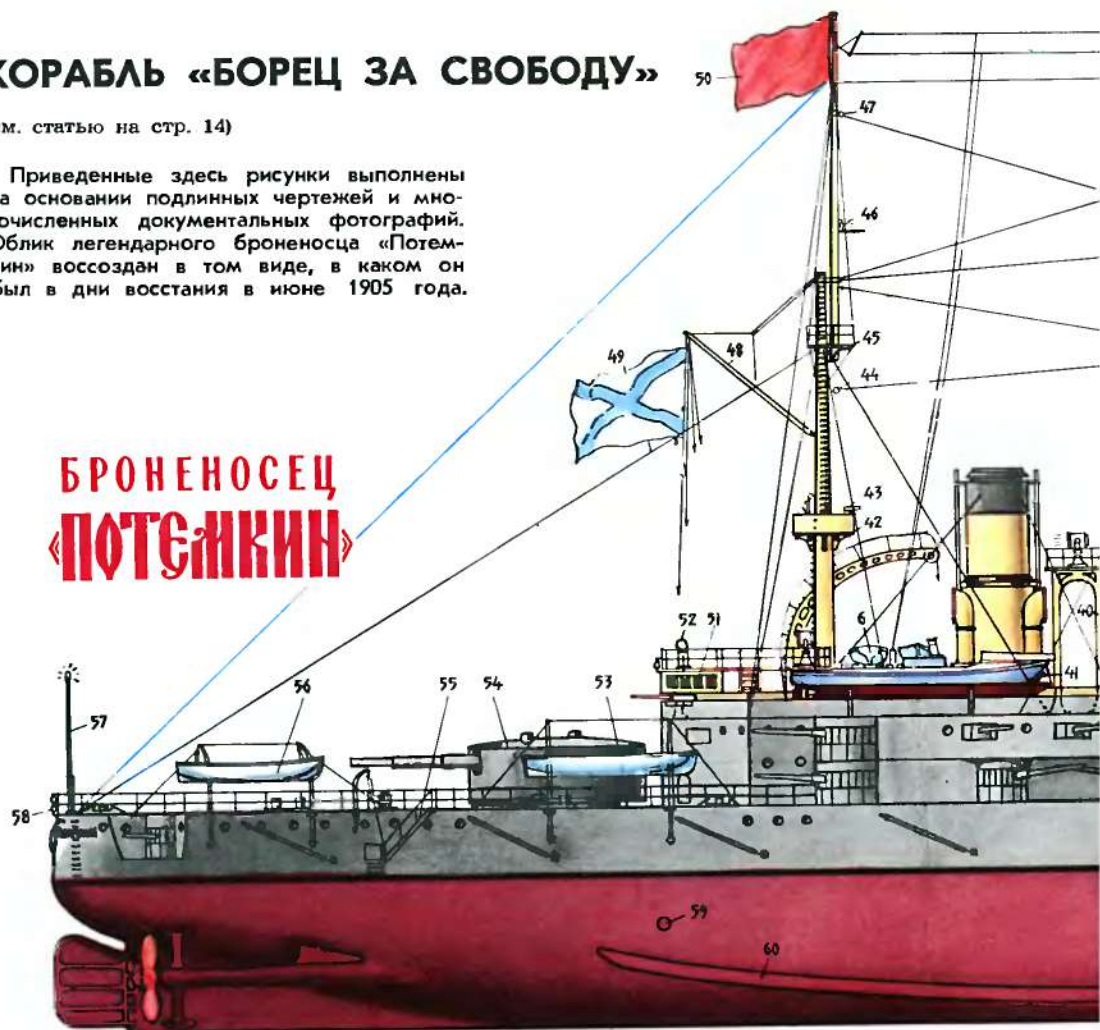


# КОРАБЛЬ «БОРЕЦ ЗА СВОБОДУ»

(см. статью на стр. 14)

Приведенные здесь рисунки выполнены на основании подлинных чертежей и многочисленных документальных фотографий. Облик легендарного броненосца «Потемкин» воссоздан в том виде, в каком он был в дни восстания в июне 1905 года.

## БРОНЕНОСЕЦ «ПОТЕМКИН»



1. Носовой торпедный аппарат.
2. Носовое образование таранного типа (гаран).
3. Якорный клюз.
4. Гюйсшток.
5. Носовой каземат 75-мм орудия.
6. Шестивесельный ял.
7. Кнехты.
8. Фиш-балка якорного устройства.
9. 12-дюймовое орудие.
10. Орудийная башня главного калибра.

11. Выстрел шлюпочный.
12. Каземат 6-дюймового орудия.
13. Выстрел сетевого ограждения.
14. 75-мм орудие.
15. Боевая рубка.
16. Носовой ходовой мостик.
17. Путевой магнитный компас.
18. Машинный телеграф.
19. Штурманская и рулевая рубки.

20. Главный магнитный компас.
21. Платформа для четырех скорострельных пушек.
22. Фок-мачта.
23. Прожекторный марс.
24. Прожектор.
25. Фока-рей.
26. Марсовая площадка.
27. Передний топовый огонь.
28. Фор-стенгга.
29. Фор-марса-рей.

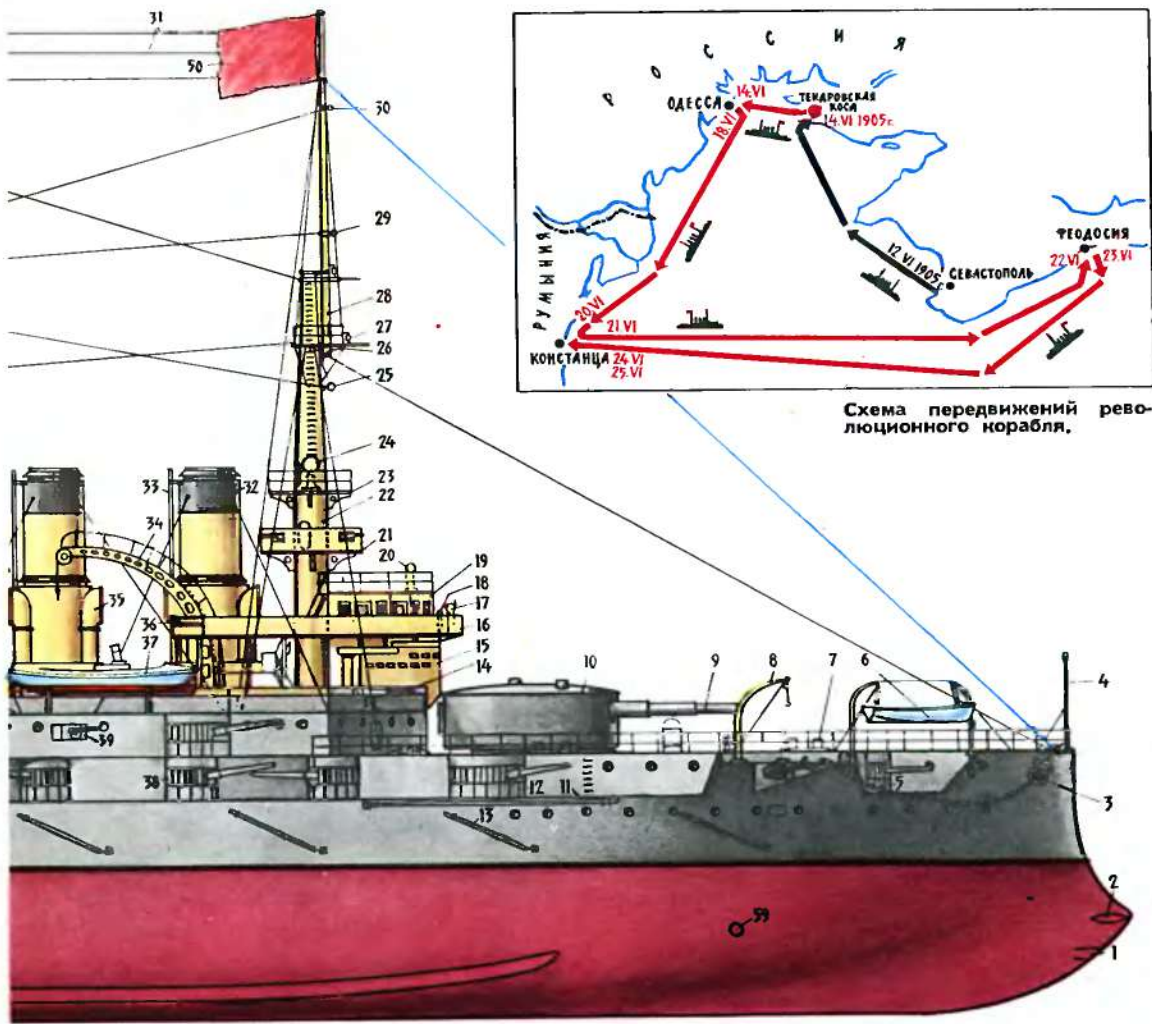
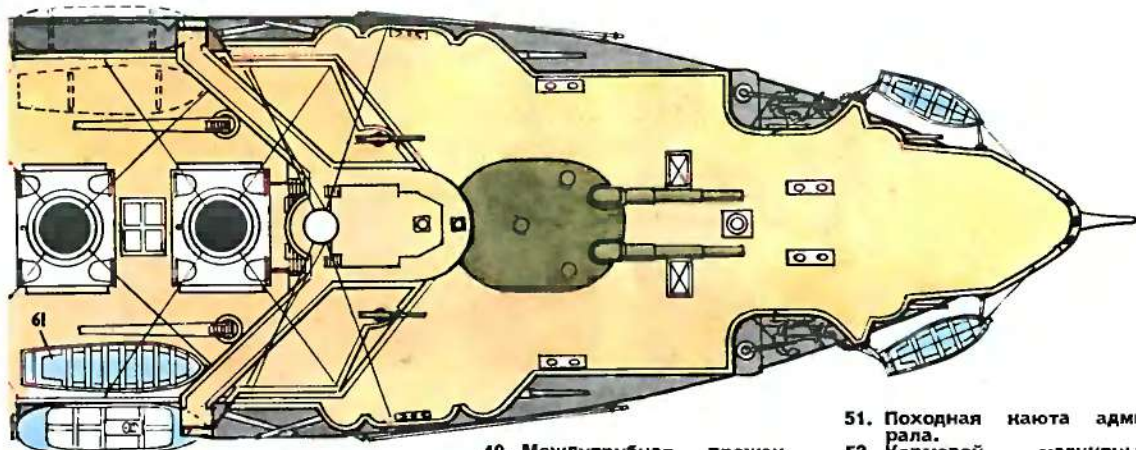


Схема передвижений революционного корабля.

0 5 10 М



- 30. Фор-брам-рей.
- 31. Радиоантенна.
- 32. Дымовая труба.
- 33. Атмосферная труба.
- 34. Шлюпочный кран.
- 35. Вентилятор.
- 36. Правый бортовой огонь.
- 37. Паровой натер.
- 38. Амбразура наземата 6-дюймового орудия.
- 39. Амбразура наземата 75-мм орудия.

- 40. Междутрубная проженторная платформа.
- 41. Паровой минный натер.
- 42. Платформа грот-мачты.
- 43. Пулемет.
- 44. Грота-рей
- 45. Марсовая площадка.
- 46. Задний топовый огонь.
- 47. Грот-брам-рей.
- 48. Гафель.
- 49. Кормовой флаг на гафеле.
- 50. Красные революционные флаги на стенах.

- 51. Походная каюта адмирала.
- 52. Кормовой магнитный компас.
- 53. 12-весельный натер.
- 54. Кормовая башня главного калибра.
- 55. Заборный трап.
- 56. Вельбот.
- 57. Флагшток.
- 58. Гакабортный огонь.
- 59. Траверзные торпедные аппараты.
- 60. Боковой киль.
- 61. 14-весельный натер.
- 62. 16-весельный баркас.





Ретрансляторы телепрограмм через искусственные спутники Земли.



Стан «Витковице».



Товары для дома, для семьи.



Школьный компьютер.

# ЧЕХОСЛОВАЦКАЯ ВЫСТАВКА НА ВДНХ



Месяц на территории ВДНХ СССР работала юбилейная выставка «Чехословакия-1985», посвященная 40-летию Победы над германским фашизмом и успехам в строительстве социализма.

Друзья пришли в гости к друзьям, и этот визит глубоко тронул души советских людей, оставил свой добрый след. Эта выставка была крупнейшим смотром, который когда-либо проводился ЧССР за рубежом.

Прочная основа братской дружбы между народами наших стран была заложена на полях сражений против общего врага и закреплена Договором о дружбе, взаимной помощи и послевоенном сотрудничестве, многими другими соглашениями, заключенными за эти годы.

За многие годы сотрудничества между Советским Союзом и ЧССР создана стабильная структура взаимных поставок. Чехослова-

кия превратилась в государство с развитым как промышленным потенциалом, так и сельским хозяйством. Сейчас в ЧССР за один месяц производится больше продукции, чем за целый предвоенный год.

Руководствуясь принципами марксизма-ленинизма, чехословацкий народ уверенно идет по социалистическому пути. И это отражала юбилейная выставка, а красной нитью через все экспозиции шла тема нерушимой дружбы наших стран.

На площади 24 тысячи квадратных метров разместилась экспозиция ЧССР, расположенный здесь же чехословацкий ресторан предлагал традиционные национальные блюда чешской и словацкой кухни, а перед посетителями выставки несколько раз в день выступали лучшие чехословацкие ансамбли и солисты, демонстрировались новые модели одежды.

2500 экспонатов, красиво оформленных и тематически распределенных, получили свое точное место в интерьере выставки задолго до прибытия в Москву: макет павильона со всеми подробностями разрабатывался специалистами народного предприятия «Выставництво» в Праге. Сценарий экспозиции готовил Ярослав Шмейкал, руководили его реализацией инженер-архитектор Йозеф Калиски и художник Бедрих Вотруба, возглавившие большой коллектив архитекторов, художников, проектировщиков. Автор выставочной эмблемы — художник Ростислав Ванек.

С отдельными экспонатами выставки «Чехословакия-1985» знакомят специальные корреспонденты журнала Н. Зыков и Ю. Фролов.

Заготовочный стан 1250 «Витковице» — продукция металлургического и машиностроительного комбината имени Клементы Готвальда в Острове. На выставке был представлен макет: настоящий стан — машина, проработавшая слесби, то есть стальные слитки, массой по 16 тонн со скоростью 5 метров в секунду. Годовая производительность — 5 миллионов тонн. О габаритах стана можно судить по диаметру рабочих валков: 1,25 метра!

В нашей стране хорошо известна фирма «Витковице»: прокатные станы с этой маркой работают на предприятиях Советского Союза. Сейчас объединение «Шнодаэспорт» поставляет для металлургического комбината имени Ильича в городе Жданове оборудование для второй очереди строительства толстолистового прокатного стана «3000» — его готовят на комбинате имени Клементы Готвальда.

Большой раздел выставки был посвящен товарам, которые обычно объединяются в группу «для дома, для семьи». Много этих изделий

выпускается в ЧССР, со многими из них хорошо знакомы в нашей стране — они продаются в магазинах: товары народного потребления составляют важную часть экспорта ЧССР в Советский Союз. Трикотажные изделия, обувь, мебель, кожаная галантерея, бижутерия, хрусталь, стекло, фарфор — это уже традиционные поставки.

А в Чехословакии популярны советские автомобили, киноаппараты, элентробрты, холодильники, игрушки. В быту у жителей ЧССР сейчас используется свыше 12 миллионов советских часов, 2,3 миллиона радиоприемников, 100 тысяч холодильников и большое количество различных бытовых приборов с маркой «сделано в СССР».

О динамике взаимной торговли между ЧССР и Советским Союзом ярко свидетельствуют цифры и диаграммы, показанные на стендах: в 1970 году объем торговых операций составлял 2,2 миллиарда рублей, через десять лет он возрос до 7,2 миллиарда рублей, а в прошлом году превысил 12,6 миллиарда рублей; в

1985 году, как показывают предварительные итоги, товарооборот будет оцениваться более чем в 13 миллиардов рублей.

На выставке была показана работающая уже три года на международном экспериментальном полигоне космической связи приемопередающая станция «Дружба-2001». Чашевидная антенна диаметром три метра и размещенная в кабине-контейнере приемопередающая и измерительная аппаратура позволяет передавать на космические спутники связи и принимать с них высокочастотные сигналы в диапазоне 12—14 гигагерц. Связисты исследуют особенности прохождения таких сигналов. Этот диапазон перспективен для развития космической связи. Сейчас в системе связи «Интерспутник» используются частоты в диапазоне до 4 гигагерц. Повышение рабочей частоты до 12, а в дальнейшем до 20—30 гигагерц позволит с помощью одного спутника передавать больше телефонных разговоров, телепрограмм, информации для вычислительных машин.

В 1984 году станция



«Дружба-2001», разработанная в сотрудничестве с советскими специалистами, была отмечена Государственной премией имени Клемента Готвальда.

На заднем плане снимка видны параболические антенны меньшего диаметра. Две из них применяются для приема через спутник (с трансляцией через Останкинскую башню) программ Пражского телевидения. Так как время в Праге отличается от московского на два часа, то самые интересные вечерние передачи приходили уже после окончания рабочего дня выставки. Поэтому их записывали на видеомагнитофон и показывали посетителям на второй день. Четкость цветных передач, прошедших через космос более 80 000 километров, была отличной.

Небольшая чашевидная антенна у левого края снимка пока не работает. Она предназначена для прямого приема телепрограмм со спутника с мощным передатчиком. Такая антенна с соответствующей приемоусилительной аппаратурой может обслуживать до нескольких десятков телевизоров.



В общем объеме экспорта ЧССР в Советский Союз на машины и оборудование приходится около 60%. Их номенклатура весьма обширна, в ее числе, в частности, прогрессивная обрабатывающая и формовочная техника, поставляемая крупнейшей чехословацкой внешнеторговой организацией «Стройимпорт», Прага.

Растущие требования промышленности учитываются чехословацкими конструкторами станков. Сейчас они поставляют на рынок новейшие обрабатывающие станки с числовым программным управлением, а в Москве, в Чертанове, где расположен новый Торгово-технический центр ЧССР, «Стройимпорт» обеспечил необходимые условия для сервиса, консультаций и решения всех проблем, связанных с новой техникой.

Из Советского Союза Чехословакия импортирует специальные станки для автомобилестроения и ведет крупные закупки металлорежущих и формовочных станков.



Такие станки работают, например, на предприятии «Татра», известном своими грузовыми и легковыми автомобилями.

На снимке — одна из новых моделей грузовой «Татры» на специальном подъемнике. Такие подъемники выпускаются на предприятии «Братиславские автомобильные заводы». Устройство состоит из шести переносных самостоятельных подъемников, которые вместе с пультом управления представляют собой комплекс, позволяющий подни-

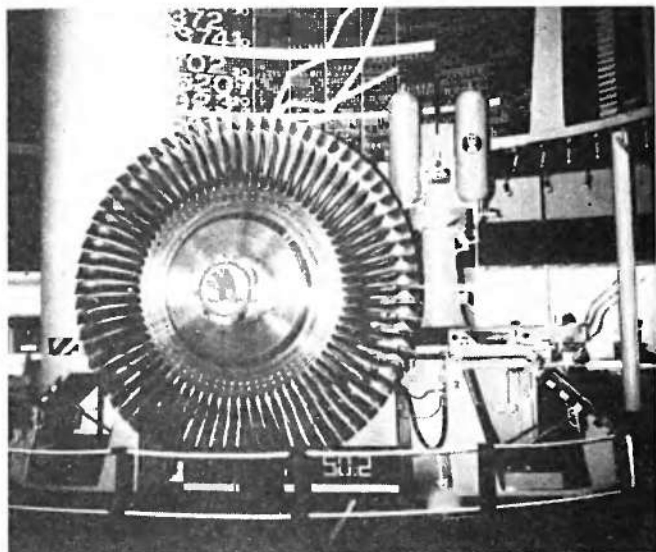


мать любые грузовые автомашины и автобусы, трамваи и троллейбусы массой до 24 тонн (каждый подъемник рассчитан на груз в 4 тонны). Общая масса комплекса — около 3 тонн. Он компактен и приспособлен к транспортировке на специальной машине с лебедкой.

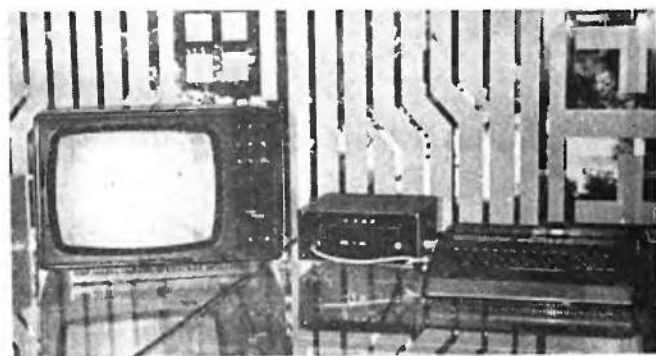


Предприятие «Татра» специализировалось на производстве машин с двигателями воздушного охлаждения. Легковые автомобили «Татра-613» — комфортабельные машины с задним расположением двигателя с воздушным охлаждением. Отсутствие кардана обеспечивает высокую проходимость при относительно небольшом дорожном просвете — 160 миллиметров. Автомобиль развивает скорость до 190 километров в час и разгоняется с места до скорости 100 километров в час за 12 секунд.

Сегодня грузовые модели «Татра» — одни из лучших в мире для работы в тяжелых нарыерных условиях любых климатических зон: большой дорожный просвет, практически неизнашиваемые детали привода, легкий уход и обслуживание двигателя с воздушным охлаждением, преодолеваемый подъем — 54,6%.



Центральное место в павильоне занимало огромное рабочее колесо низнапорной паровой турбины мощностью 500 мегаватт для тепловых электростанций. Такие турбины делает «Шиода». Справа на заднем плане виден выпускаемый концерном «Сигма» шаровой затвор для газопроводов, проще говоря, кран, позволяющий при необходимости перекрыть газовую рену. Энергия для движения тяжелого затвора берется от напора самого газа, но, если давления в трубопроводе нет, затвор можно открыть к вручную.



Центральными экспонатами в разделе, посвященном высшему и среднему образованию, стали учебные персональные компьютеры (см. цветную вкладку). Было показано несколько их моделей от простейших, которые используют в качестве дисплея обычный домашний телевизор, до довольно совершенных, способных управлять промышленными установками к процессами. Школьная микро-ЭВМ ТЕМС 80-03А, показанная на снимке, предназначена для ознакомления детей с устройством компьютеров и с их программированием. Все ее детали и блоки на виду, их можно заменять, подключать различные периферийные устройства.





А наряду со сложной электронной вниманье посетители привлекала эта тряпичная кукла для детских садов. Она тоже учит детей очень важным навыкам: ка ней имеются все типы застежек и завязок, какие только применяются в одежде и обуви. Играя с куклой, дети обучаются завязывать шнурки, застегивать пуговицы, крючки, кнопки, пряжки...



В отделе архитектуры был показан макет проектируемого экспериментального жилищного комплекса Кладко. Дома будут обогреваться солнечным теплом от коллекторов, установленных на крышах.

За 40 лет народной власти в ЧССР построено более 2,5 миллиона новых квартир. Жилый фонд буржуазной Чехословакии был скуден, война принесла большие разрушения. В квартирах, построенных после войны, живет сейчас около 70 процентов населения.



Около 20 лет назад было решено, что в рамках СЭВ Чехословакия будет специализироваться на производстве трамваев. Трамваи из Праги хорошо известны жителям многих наших городов. Сейчас треть всех используемых в мире трамваев сделана в ЧССР, а наша страна — крупнейший их покупатель.

На выставке был показан доставленный автотрейлером прямо с отрезком рельсов из Праги вагон ТЗМ. Он оборудован тиристорным регулятором, который обеспечивает большую экономию электроэнергии — до 70 тысяч киловатт-часов в год для одного вагона. Вагон имеет 40 мест для сидения, еще 128 человек могут ехать стоя. При необходимости вагоны можно соединять в составы по два-три.



Открытие конференции. В президиуме (слева направо): генеральный директор Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) доктор Х. Малер, член Политбюро ЦК КПСС, первый заместитель Председателя Совета Министров СССР Г. А. Алиев, академик Е. И. Чазов, министр здравоохранения С. П. Буренков, директор Европейского бюро ВОЗ профессор Д. Асвелл.

# ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ КАРДИОЛОГИЯ. НОВАЯ СТРАТЕГИЯ

С 23 по 26 июня с. г. в Москве проходила Международная конференция по профилактической кардиологии. Свыше 1000 ученых, представлявших 54 страны, собрались, чтобы обсудить проблемы предупреждения и раннего лечения сердечно-сосудистых заболеваний. На 12 симпозиумах, работавших во время конференции, ведущие кардиологи мира обменялись мнениями о тенденциях развития этих болезней в различных регионах земного шара и о мерах борьбы с ними.

Руководитель Всесоюзного кардиологического научного центра АМН СССР [ВКНЦ] академик Е. И. Чазов уже рассказывал читателям журнала о магистральных направлениях профилактики сердечно-сосудистых заболеваний [см. «Наука и жизнь» № 10, 1984 г.]. Продолжая эту тему, публикуем беседу специального корреспондента журнала И. Губарева с вице-президентом конференции, директором одного из подразделений ВКНЦ — Института профилактической кардиологии АМН СССР, профессором Р. Г. ОГАНОВЫМ.

Значительны достижения кардиологии наших дней. Приборы-автоматы распознают мельчайшие дефекты сердечной мышцы и сосудов, ведут наблюдения за больными, по десяткам показателей исследуют состав крови. Новейшие лекарства помогают эффективно регулировать артериальное давление, контролировать ритм сердца, растворять тромбы в сосудах. Отступает преждевременная смерть: все чаще после инфаркта и инсульта люди возвращаются к труду. Благодаря новым средствам, снижающим артериальное давление, лучше чувствуют себя миллионы гипертоников.

Многое сбывается из того, о чем не так давно врачи лишь мечтали. Но окончательно победить сердечно-сосудистые заболевания — пока! — не удалось.

И сегодня тревожны сводки Всемирной

организации здравоохранения: во многих странах мира среди причин смертности заболевания сердца и сосудов стоят на первом месте, втрое опережая рак и оставляя далеко позади все другие недуги. Ежегодно атеросклерозом, гипертонией, ишемической болезнью сердца заболевают несколько десятков миллионов человек.

Это означает: мы пришли к такому рубежу, когда проблему «номер один» современной медицины нельзя решить только с помощью новых лекарств, приборов, методов лечения. Нужно действовать по-



НАУКА НА МАРШЕ



Один из самых трудоемких этапов обследования — анкетирование — доверен ЭВМ.

инному: как можно раньше распознавать предвестники недуга, предупреждая саму возможность его появления.

Для разработки такой стратегии в нашей стране — впервые в мире — создан Институт профилактической кардиологии, один из трех институтов руководимого академиком Е. И. Чазовым Всесоюзного кардиологического научного центра.

### ОЦЕНИМ СИТУАЦИЮ

«Болезнь — это драма в двух актах, из которых первый разыгрывается в угрюмой тиши тканей, при погашенных огнях. Когда появляется боль или другие неприятные ощущения, это почти всегда второй акт», — заметил как-то известный французский врач и исследователь Рене Лериш.

Уже Гиппократ, Абу Али Ибн Сина и другие выдающиеся врачи прошлого призывали начинать лечение болезни как можно раньше, у ее истоков.

Однако идея так и оставалась нереализованной. Отчего? Легче будет ответить на этот вопрос, если попытаться представить, что такое массовая профилактика в реальных условиях, на деле.

...Краткий осмотр. В амбулаторную карту заносится стандартный набор данных: возраст, масса тела, рост. Измерено артериальное давление, снята электрокардиограмма, заполнена специальная анкета. Заключение врача: «Все в порядке». Или — «Вы здоровы, но если не откажетесь от... (спиртных напитков, курения, жирных блюд и т. д.) можете и заболеть». Так заканчивается от 80 до 85 процентов обследований.

В 15—20 процентах случаев удается выявить первые симптомы недуга: повышенное артериальное давление либо признаки ишемической болезни сердца. Следуют дополнительные тесты, и человек, покидая врача, получает советы, а если надо, и рецепты. Предвестники болезни налицо, зачем ждать «второго акта драмы»?

Бывает и так: тревожные симптомы уже давали о себе знать. Пациент пытался бороться с ними, как умел, скажем, чувствуя тяжесть за грудиной, шел попариться в баню: не простуда ли, мол... В таких случаях, к счастью, редких, обследование приходится завершать в больнице.

Осмотр, рекомендации, срочная госпита-

лизация — что в этом необычного? Масштабы, конечно же. Умножим эти действия на примерное число жителей Харькова или Ташкента, Литвы или Грузии, всего Советского Союза — и получим предварительное представление о профилактических работах в крупном промышленном центре, республике, стране, которые развернутся в ближайшее время.

Добавим, что обследование систематически повторяют, как правило, не реже одного раза в год. В каждом случае данные кодируют и закладывают в память ЭВМ: можно затем в считанные минуты вызвать на экран дисплея сведения о здоровье каждого обследованного либо получить сводку по региону, стране в целом. На разных этапах массовая профилактика связана и с другими трудоемкими работами — о них речь впереди.

Сложно? Безусловно. Дорого? Конечно! Если говорить о масштабах страны, то и приведенного далеко не полного перечня мер вполне достаточно, чтобы понять, какие требуются внушительные капиталовложения. Однако в общем балансе здравоохранения они будут намного меньше, чем расходы на лечение тех же инфаркта миокарда и мозгового инсульта.

В самом деле, вспомним о длительных, измеряемых месяцами сроках лечения в стационаре, в санатории, на амбулаторном режиме, о сложнейшей аппаратуре, которой насыщены кардиологические отделения и больницы, о труде многих тысяч врачей и медсестер, спасающих и выхаживающих тяжелобольных. А с чем сравнить, какой мерой учесть страдания прошедших на этом пути «все круги ада», все испытания?..

Не вдаваясь в подробности, скажу лишь, что, как только появилась необходимость, выбор в пользу массовой профилактики сердечно-сосудистых заболеваний был сделан в нашей стране сразу, окончательный, «не подлежащий пересмотру».

### ЭФФЕКТ КООПЕРАЦИИ

Массовой профилактике, как и наступлению на фронте, должна предшествовать своего рода рекогносцировка, исчерпывающее во всех деталях изучение обстановки.

Как обстоит дело с сердечно-сосудистыми заболеваниями в разных районах Советского Союза? Какие из них преобладают в городе, какие на селе? Как влияют на них условия труда, образ жизни, национальные традиции?

С поиска ответов на эти вопросы и начал свою деятельность наш институт. По единым методикам, оперативно — иной, как известно, рекогносцировка и быть не может — предстояло собрать такие данные на территории всей страны.



На экране эхокардиографа ЭКС-02 становятся явными дефекты строения сердца. Прибор разработан при участии специалистов ВКНЦ АМН СССР.



Направить экспедиции в Заполярье и субтропики, от Прибалтики до Сахалина; не забыть о решении других важных задач (число их быстро возрастало); наконец, вести дела повседневные: в клинику института поступали больные, в лабораториях шли исследования, разрабатывались специальные тесты, анкеты, методические руководства, без которых невозможно массовая профилактика... Как совместить все это?

Выручил принцип, ставший основным во всей нашей деятельности, — кооперация. Мы начали искать союзников и, объединяя усилия, сообща работать над решением наиболее трудоемких проблем.

Вот как, к примеру, проходила одна из первых наших программ — назовем ее условно «Рекогносцировка». К участию в ней были приглашены республиканские кардиологические центры (они теперь работают почти во всех союзных республиках), медицинские институты и местные службы здравоохранения — больницы и поликлиники. С их помощью в 23 городах — Норильске, Риге, Фрунзе, Хабаровске, Тбилиси и других — были созданы базы профилактики. Врачи каждой такой базы прошли у нас в Москве краткую специализацию, а затем по намеченным заранее маршрутам отправились в города и села своих регионов.

...Выборочные обследования (на осмотр приглашаются ограниченные контингенты

местных жителей, представляющие все социальные группы региона — рабочих, служащих, учащихся, домохозяек и т. д.), статистическая обработка, анализ материалов и... на карте страны, где фиксируется распространенность сердечно-сосудистых недугов, исчезает еще одно белое пятно.

В других случаях наши кооперативные программы охватывали различные по числу группы населения (20, 80, 800 тысяч человек), ставились разные цели — поиски наиболее эффективных методов борьбы с атеросклерозом, артериальной гипертензией, ишемической болезнью сердца, изучение длительного действия лекарственных средств и т. д. В некоторых из них ученые и врачи стран социалистического содружества принимали непосредственное участие. Со специалистами, представлявшими такие государства, как США, Франция, работа велась на основе двусторонних соглашений. Замечу особо, что в

## ГОВОРЯТ УЧАСТНИКИ КОНФЕРЕНЦИИ КАРДИОЛОГОВ

**Доктор Х. Малер, Генеральный директор Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).** Формирование здорового образа жизни, снижение факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний — забота не только врачей-кардиологов, но и всех служб здравоохранения, правительств, общества в целом.

**Профессор Д. Асвелл, директор Европейского бюро ВОЗ.** Считаю, что активная профилактика сердечно-сосудистых заболеваний к 2000-му году приведет к снижению смертности среди населения в возрасте до 65 лет по меньшей мере на 15 процентов.

**Профессор Р. Стэмлер (США).** Мои поздравления советским коллегам. Конференция безусловно удалась — отличные условия работы, интересные содержательные сообщения. Мы уносим с собой ценнейшую информа-

цию. И это обнадеживает: под контроль человеческих знаний взят такой могучий враг, как сердечно-сосудистые болезни.

Несомненно, за первыми достижениями наступит пора уверенного противоборства, как говорят исследователи: кривая успехов медицины выйдет на плато. А затем, я полагаю, эти болезни ожидает участь инфекционных.

На заседаниях встретил много молодых лиц, имен. Это знаменательно: молодежь — будущее нашей профессии, ей завершать начатое сегодня наступление на сердечно-сосудистые заболевания, ей бороться с ядерной угрозой, нависшей над миром.

**Профессор М. Мармот (Великобритания).** Ученые и врачи отдельных стран и регионов не раз собирались, чтобы обсудить проблемы

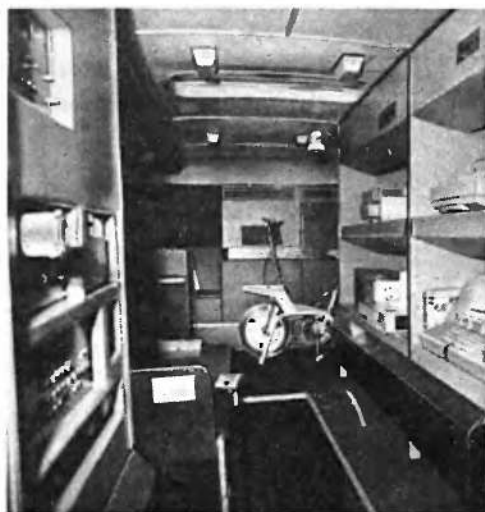
профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. И вот пришло время принять рекомендации по этим проблемам уже в мировом масштабе.

Конференция собрала самых авторитетных ученых планеты. Лидерство учителей конференции — советских ученых — в решении обсуждающихся проблем несомненно.

**Профессор П. Пушка (Финляндия).** Эта конференция — значительная веха в мировой медицине. Исследования по профилактической кардиологии чрезвычайно трудоемки. Чтобы составить определенное суждение, получить достоверные данные, надо обследовать огромные контингенты населения. На это уходят многие месяцы, подчас годы. Тем более ценно узнать об опыте коллег, прибывших сюда со всех континентов.

Считаю, что современная медицина должна бросить арсенал всех своих средств на профилактику болезней. Об этом говорит и опыт финских врачей и ученых. В этом убеждают дискуссии, проводившиеся на конференции.





Салон автобуса — передвижной лаборатории.

дни конференции выступавшие давали высокую оценку такому сотрудничеству, отмечая высокий уровень совместных исследований и значительные их результаты. Естественно, по всем этим направлениям работа будет продолжаться:

Большое внимание мы уделяем деловым контактам с промышленностью, которая изготавливает для нас медицинские приборы и оборудование — арсенал массовой профилактики.

Творческое содружество конструктора и кардиолога, один из которых знает, что может современная техника, а другой —

что нужно медицине, позволяет создавать порой интересные новинки. Вот как, например, совершенствуется семейство электрокардиографов — приборов, без которых не обходится ни одно наше обследование. Снабженные микрокомпьютерами, радиопередатчиками, миниатюрными средствами магнитозаписи, эти приборы стали сегодня поистине «мастерами на все руки»: сами расшифровывают электрокардиограммы, транслируют их на расстояние и, если надо, хранят в памяти. Резко уменьшились масса и габариты новых моделей. Одна из них, наиболее распространенная, напоминает по размерам чемоданчик-«дипломат», другая — вариант «микро» — записную книжку среднего формата. Такой прибор человек может носить на себе, не испытывая неудобств, день, два — сколько потребуется.

Распознавая картину заболевания, подчас необходимо понаблюдать за работой сердца, что называется, воочию, визуально. До недавнего времени это делали лишь с помощью так называемой ангиографии: хирург вводил больному контрастные вещества, а затем под рентгеном следил за их движением по сосудам и полостям сердца.

Резко упростила эту процедуру новая ультразвуковая установка. ...Врач прикладывает к груди пациента датчик, и на экране пульсирует сердце. Специалисту достаточно беглого взгляда, чтобы определить его размеры (не увеличено ли?), согласованность действия клапанов и т. д.

## ИЗ ДОКЛАДОВ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА КОНФЕРЕНЦИИ КАРДИОЛОГОВ

**Центральный институт усовершенствования врачей (Москва).**

Обследованы рабочие сахарного завода (стаж от 3 до 10 лет), привыкшие употреблять в пищу значительное количество сахара.

Отмечено быстрое нарастание тучности: масса тела на 10—20 килограммов превышает норму. Обнаружены характерные признаки атеросклероза и ишемической болезни сердца, диабета.

Избыток в пище легкоусвояемых углеводов — серьезный фактор риска.

**Завод «Ростсельмаш» (Ростов-на-Дону).**

На заводе организован

климато-оздоровительный комплекс — центр профилактики артериальной гипертонии и ишемической болезни сердца. Действуют блоки экспресс-диагностики, механотерапии, водных и тепловых процедур, комната психологической разгрузки, тренажерный зал. Работники предприятия по специальным программам проходят здесь 2—3-месячные циклы оздоровительных занятий.

**Научно-исследовательский институт кардиологии Министрства здравоохранения Узбекской ССР (Ташкент).**

При помощи психологических тестов обследованы больные, которые перенес-

ли инфаркт миокарда. Среди причин заболевания преобладают: психоэмоциональная перегрузка, ощущение постоянного дефицита времени, «неумение отдыхать», тревожное настроение, возникающее по незначительному поводу.

**Научно-исследовательский институт кардиологии Казахской ССР (Алма-Ата).**

Обследована группа сельских жителей (около 5000 человек), казахов и уйгуров в возрасте от 20 до 80 лет. Особое внимание обращено на употребление поваренной соли во время чаепития. Во всей группе процент страдающих артериальной гипертонией был несколько выше для уйгуров, которые добавляют соль в чай (13,3 процента по сравнению с 10,4 заболеваний у казахов, пьющих чай без соли). Для старших возрастных групп различие более

Биохимический анализ в наши дни — один из наиболее достоверных методов выявления факторов риска. С помощью жидкостного хроматографа (на снимке) в лаборатории определяют содержание липидов в крови.

Автомат-компьютер тут же выдает достоверную цифровую оценку всех этих показателей.

Доверен электронике и один из наиболее трудоемких этапов обследования — анкетирование. Пациент получает объемистый перечень вопросов и отвечает на них ЭВМ, нажимая клавиши. Врачу остается лишь дать свое заключение.

Замечу, однако, и в этом и во всех подобных случаях мы далеки от намерения наделять «умные приборы» чрезмерными полномочиями: человек никогда не останется один на один с роботами-диагностами. Помочь врачу, освободить его от монотонной рутинной работы, сэкономить драгоценное время — вот наша цель.

От промышленности мы получаем приборы и аппараты в двух вариантах — стационарном и облегченном. Стационарные устанавливаются в так называемых «скрининг-центрах» — кардиологических учреждениях, где будут проводиться массовые обследования городских жителей. На передвижные скрининг-лаборатории. В Москве и Баку такие лаборатории уже появились, они смонтированы на базе обычных автобусов. В Томске для этой цели пришлось взять автомобиль повышенной проходимости: его ждут таежные трассы. Здесь же, в Томске, заканчивается создание уникальной скрининг-лаборатории, ее приборы размещаются в каютах и салонах теплохода.



Плавучая лаборатория предназначена для проведения массовых обследований в поселках и городах, лежащих по берегам сибирских рек.

#### «СТАТИСТИКА МОЖЕТ ВСЕ»

Поистине уникальны возможности медицинской статистики. Тончайшие симптомы — их и опытный врач не всегда различит, — нюансы взаимоотношений и влияний, многократно зафиксированные, «пойманные» анкетами во время массовых обследований, после обработки на ЭВМ собираются в устойчивые закономерности.

Взять хотя бы столь интересующие нас факторы риска — воздействия, которые лежат у истоков болезни, готовят для нее почву.

значительно. В 60—69 лет артериальной гипертензией болели 35,0 процента уйгуров и 22,3 процента казахов, в 70 лет и старше — соответственно 29,0 и 16,3 процента.

Ученые предполагают, что одна из основных причин повышенной распространенности артериальной гипертензии среди уйгуров — солевая перегрузка организма.

**Научно-исследовательский институт кардиологии Армянской ССР (Ереван).**

Существует ли зависимость между временем суток и нарушениями сердечной деятельности, приводящими к инфаркту? Оказываются, да.

Чаще всего грозное осложнение ишемической болезни сердца наступает к концу рабочего дня либо в ранние вечерние часы, когда характерно ухудшение

питания сердечной мышцы — миокарда. Помимо суточной, существует и сезонная зависимость такого рода: максимальная вероятность развития инфаркта миокарда приходится на зиму, минимальная — на лето.

**Институт терапии (Новосибирск).**

В суровых климатических условиях Крайнего Севера и высокогорья (Норильск, Чукотка, Горный Алтай) артериальная гипертензия в возрастной группе населения 30—59 лет чаще встречается у женщин, чем у мужчин, чаще у приезжих, реже у коренных жителей.

**Всесоюзный кардиологический научный центр (ВКНЦ) АМН СССР (Москва).**

Современные углубленные методы диагностики — непрерывная запись электрокардиограммы в течение суток, электрофизиологиче-

ские исследования, нагрузка на велоэргометре и другие — помогли установить, что у всех без исключения алкоголиков сердце «неисправно». Характер нарушений самый различный: от симптома трепетания предсердий до нарушения внутрисердечной проводимости.

Между тем обычная электрокардиограмма позволяет выявить нарушения сердечного ритма не более чем у четверти страдающих хроническим алкоголизмом.

**Сибирский филиал ВКНЦ АМН СССР (Томск).**

В ходе обследований, проводившихся на одном из предприятий города, признаки ишемической болезни сердца были обнаружены у 10,2% работников в возрасте 30—59 лет, что свидетельствует о необходимости проведения профилактических мероприятий.



Школьники пришли на обследование в скрининг-центр.

Во время массовых обследований удалось выявить более 50 таких факторов, и перечень этот далеко не завершен. Открывают его алкоголь и сигареты, далее следуют избыточное питание, повышенное артериальное давление, пониженная физическая активность, психоэмоциональное перенапряжение — стресс.

Характерная особенность факторов риска — их действие сугубо индивидуально, иными словами, то, что у одного в определенной ситуации может спровоцировать болезнь, для другого обернется лишь ухудшением самочувствия, а то и вовсе пройдет незамеченным.

Различают две группы факторов риска — не поддающиеся воздействию и, так сказать, «управляемые». К первым относятся пол, возраст и наследственность. Так, мужчины, к примеру, подвержены сердечно-сосудистым недугам в большей степени, чем женщины; у пожилых риск заболевания выше, чем у молодых; наконец, если ближайшие родственники в семье перенесли, скажем, инфаркт миокарда до 50 лет (т. е. до поры, пока еще не возобладали возрастные влияния), врачи говорят о генетической предрасположенности к сердечно-сосудистым заболеваниям. В этом случае нужно обратить особое внимание на свое здоровье, стараясь прежде всего избегать других факторов риска.

Подчас можно встретить суждение о фатальной, неизбежной связи болезней сердца с научно-техническим прогрессом: таква, мол, плата за блага цивилизации. Иными словами, в ранг фактора риска пытаются возвести достижения человечества. Верно ли это? Нет, разумеется. Один лишь пример: Япония с ее высоким экономическим уровнем развития по смертности от инфаркта миокарда уступает США в 10 раз, Шотландии — в 9, а Австрии — в 8 раз. Однако, эмигрируя в Соединенные Штаты, японцы быстро догоняют по своим показателям коренных американцев, так же, впрочем, как и выехавшие в Америку жители Италии. Все решает сложный баланс положительных и отрицательных влияний, у каждой из этих стран — он свой.

Другой не менее показательный факт: за отрицательными сдвигами в образе жизни — появление таких вредных привы-

чек, как употребление алкоголя, курение, избыточное по калорийности питание, малая подвижность и т. д., — довольно быстро следует своеобразное ухудшение кардиологической обстановки. По этим-то причинам в ряде районов мира женщины и начали «догонять» мужчин по болезням нашего профиля. И наоборот, там, где берут верх благоприятные тенденции — отказ от курения, спиртного, увлечение физкультурой, туризмом, где ценят спортивную осанку, а значит, и диета организована более разумно, эти недуги быстро идут на убыль.

Хотелось бы особо остановиться на роли такого фактора риска, каким является алкоголь. Вот две цифры. Мы получили их во время обследований городского населения: 15 процентов смертности от сердечно-сосудистых заболеваний и более 25 процентов случаев скоропостижной смерти — такова цена увлечения «зеленым змием».

Причины? Их несколько. Прежде всего любители выпить нередко страдают так называемой кардиомиопатией — заболеванием, при котором увеличиваются размеры и появляются нарушения ритма работы сердца. Неизбежное следствие этого — сердечная недостаточность, а за ней — печальный финал. Или фибрилляция желудочков сердца. Под действием алкоголя сокращения мышечных волокон — фибрилл внезапно становятся хаотичными, несинхронными. Остановить такой процесс крайне сложно даже в кардиологическом отделении с его специальной аппаратурой, в обычных же условиях это удается далеко не всегда, и человек погибает. Нередко прямо за столиком либо в нескольких шагах от выхода из ресторана. И угрожает это не только горьким пьяницам, но и людям обычно малопьющим, как правило, цветущего возраста, 30—35 лет.

Досье вреда, наносимого спиртным, значительно. Здесь и артериальная гипертония, которую провоцирует алкоголь, и нарушение действия лекарств, снижающих давление (лечить пьющего гипертоника — дело бессмысленное), и наступающее нередко ожирение.

Питательных веществ — аминокислот, белков и т. д. — спиртные напитки не содержат, но калорийность их чрезвычайно высока. К тому же они возбуждают аппетит. Вот и достается пьющему двойная нагрузка — «пустые» калории спиртного да непомерное количество закуски: все условия для ожирения с такими его последствиями, как ишемическая болезнь сердца, диабет и другие недуги.

С проведением массовых обследований удалось внести ясность и в изучение психологических основ эмоционального перенапряжения — стресса. Из случайных, казалось бы, штрихов буквально по крупичкам врачи-психологи собрали портрет человека, предрасположенного к сердечно-

Исследования больного при помощи метода ангиографии. Врач под контролем рентгеновского аппарата проводит в полость сердца специальную тонкую трубочку — катетер. В ходе исследования можно измерить давление в полостях сердца, показатели сократимости, заполнить контрастным веществом полости сердца и его сосуды.

сосудистым заболеваниям (так называемое поведение «типа А»).

...Он всегда спешит, боязнь бесцельно провести хотя бы минуту не покидает его. Нередко пытается делать два дела сразу: читает во время еды или бриться, а то и разговаривая по телефону.

Походка его стремительна, речь тороплива, часто невнятна. Выражение лица напряженное, порой отсутствующее: начав разговор, он тут же уносится в мыслях к следующим своим делам.

Раздражителен, может вспылить по любому поводу и тогда не стесняется в выражениях. Во время игры, даже с собственными детьми, всегда старается взять верх, победить во что бы то ни стало.

Самоуверен, поступки свои считает единственно правильными. Доводы врача об угрозе болезни категорически отвергает, убежден, что неприятности произойдут с кем-то другим, не с ним.

Поведение «типа А» часто свойственно работникам по-настоящему деловым, энергичным, приносящим обществу немалую реальную пользу.

Наша цель — разработать серию аргументов, своего рода «психологических ключей» к характеру этих людей, чтобы побудить их хоть в какой-то мере отказаться от привычек, чреватых столь серьезными неприятностями.

## ВНИМАНИЕ, ДЕТИ!

Изначальная причина многих поражений сердечно-сосудистой системы, — это, как известно, атеросклероз. Признаки этого недуга — сужение артерий, уменьшение их эластичности из-за характерных бляшек на стенке сосуда — нам хорошо знакомы. Долгое время ни у кого не вызывал сомнения и возраст, когда такие изменения наступают: конечно же, к старости. И вот своего рода медицинская сенсация конца 60-х годов: атеросклеротические бляшки найдены у 14-, 12- и даже 10-летних школьников! К слову, на прошедшей конференции приводились данные о таких изменениях, найденных у годовалого ребенка.

От специалистов, проводивших массовые обследования, пришли сообщения и о других не менее тревожных фактах: у 10—12-летних, оказывается, вовсе не редкость повышенное артериальное давление.

Сигналы очень серьезные. И кооперативные программы по так называемой «ювенильной», подростковой тематике оказались в центре внимания специалистов нашего института. В них приняли участие ученые

Скрытые нарушения в работе сердца выявляют под контролем врача при помощи строго дозированных нагрузок на велоэргометре.



ГДР, Венгрии, Болгарии, Кубы; широко обсуждались они и на прошедшей конференции.

В самом общем виде проблема заключается в следующем: детям, как было установлено, угрожают те же факторы риска, что и взрослым. Различие лишь в том, что в раннем возрасте влияние этих факторов не столь устойчиво: ребята проще расстаются с вредными привычками. Да и нежелательные изменения при этом, как говорят медики, носят обратимый характер, с ними можно успешно бороться...

Когда же следует начинать закладку «навыков здоровья», когда приступать к воспитанию ребенка? Да с самого раннего детства.

Один лишь пример. Нередко говорят: полный ребенок — это здоровый ребенок. Так ли? Далеко не всегда. Очень часто полнота — первый признак нарушения баланса между поступлением в организм энергии и ее расходом. Дополнительные «за папу, за маму, за бабушку» ложки каши, бесчисленные булочки и шоколадки — дети получают их «просто так», «абы не капризничал», — оборачиваются привычкой переедать. А результат? Избыток жи-





ровых веществ в депо тканей, повышенное поступление холестерина в кровь, все на руку атеросклерозу.

Другой могучий союзник ранних сердечно-сосудистых болезней — сигарета. Вот данные наших выборочных обследований, они, кстати, полностью совпадают с данными Всемирной организации здравоохранения: впервые ребенок пробует курить, подражая взрослым, балуясь в 10—11 лет. К 15 годам эту вредную привычку приобретают уже до трети школьников, причем в последние годы среди них все больше девочек. Ну, а семнадцатилетние ни по относительному числу (40 процентов юношей), ни по печальным последствиям курения уже не отличаются от взрослых.

С чего же начать «кардиологическую закалку» ребенка, как помочь ему получить запас устойчивости к сердечно-сосудистым недугам? С простейших на первый взгляд правил. Вот некоторые из них: четкая смена труда и отдыха, сон — 8—10 часов в сутки, категорический отказ от многочасового сидения у телевизора, когда программа «Спокойной ночи, малыши!» становится лишь перерывом между дневным и вечерним телесансами.

Один из участников нашей конференции привел такие данные: на возрастной дистанции всего в четыре года — от 12 до 16 лет — подросток утрачивает до 25 процентов подвижности. Нередко он предпочитает обойтись без прогулки, перенимает у взрослых «ступенную», вялую походку (прежде все бегом) и т. д. Нарастающий двигательный дефицит надо, не мешкая, восполнять. А потому максимум активности: турпоходы всем классом, с родителями, подвижные игры на детской площадке во дворе, для старшеклассников — спорт, энергичные современные танцы.

Переведание. Как с ним бороться, лучше всего посоветует врач-педиатр, под присмотром которого юный гражданин растет в нашей стране буквально с первого дня жизни.

Непримиримая война с табачным зельем, спиртным. Однако здесь требуется особый такт. Ведь прямыми запретами, угрозами, наказаниями многого не добьешься. Нужна доверительная, на равных беседа о том, к примеру, что человек по-настоящему волевой — спортсмен, балерина — не курит, не пьет. Еще лучше, если скептическое отношение к таким привычкам выскажет своего рода лидер, вожак группы ребят, с которыми дружат ваши сын или дочь: сверстникам дети подчиняются охотней, чем родителям, а порой и учителям. Наши психологи выявили и обратную закономерность: на семейном совете, где обсуждаются проблемы: начинать ли бег трусцой, не бросить ли курить и т. п., — решающим нередко оказывается слово ребенка. Внимательно изучая особенности взаимного влияния поколений — «отцов и детей», мы пытаемся отыскать, где это, возможно, каналы, по которым в семью могут быть доставлены идеи профилактики, оздоровления быта.

Идет время. Ювенильными программами мы охватываем новые контингенты школьников, но и с теми, которым сегодня 17—19, не расстаемся: в нынешнем году начата новая, так называемая «студенческая кооперативная программа». Вместе с врачами вузов наши специалисты пригласят на прием первокурсников некоторых вузов Алма-Аты, Харькова, Москвы. Эстафета профилактики продолжается.

## ПРОБЛЕМЫ, ПРОБЛЕМЫ...

Таковы в самых общих чертах перспективы. Нелзя, однако, обойти молчанием и стоящие перед нами сложности, а их немало.

Называют три условия, обязательных для успеха профилактических работ: готовность населения выполнять наши рекомендации, готовность медицинского персонала к проведению работ и материальная база — о ней мы уже говорили.

Целесообразность профилактики признают, пожалуй, все без исключения. Но отдают ей должное, пока... не приходит приглашение на осмотр. Здесь человек вспоминает, что это отнимет у него часа два — а все мы так заняты! — и... в действие вступает закономерность, для которой наши специалисты уже и формулу печально шутильную изобрели: «50: 50: 50». Это значит, что на обследования после неоднократных вызовов приходит не более 50 процентов приглашенных, начинает лечение 50 процентов выявленных здесь больных, а продолжают его, выполняя советы врача, тоже не более половины, т. е. трети 50 процентов.

Что сказать по этому поводу? Увы, и такое сплошь половинное соотношение достается нелегко. Ведь начинают все цифры куда более скромные: первый вызов, к примеру, собирает не более 20 процентов приглашенных, с рекомендацией бросить курить соглашаются не более 20—30 процентов и т. д. и т. п.

Так что же, смириться с этими 20- и 50-процентными результатами? Ником образом. Здесь все решает — мы в этом успели убедить, об этом же говорили и делегаты конференции — систематическая, настойчивая разъяснительная работа. Вместе с врачами-психологами нам предстоит подумать над разработкой доходчивых, убедительных и рассчитанных на все возрасты и социальные группы населения аргументов, доводов в пользу профилактики.

В арсенале этих средств найдут свое место и формирование общественного мнения и пропаганда здорового образа жизни — туризма, бега трусцой, занятий физкультурой, методы передачи идей профилактики по схеме «отцы и дети», о которой мы рассказывали выше, беседы, лекции и непосредственные контакты врачей с населением.

Массовая профилактика — мера социальная, глубоко затрагивающая интересы общества, с высокой степенью отдачи. Опыт первых наших кооперативных программ позволил убедиться в полном содействии ор-



# Т Е Л Е С К О П В К А Р М А Н Е



Какой турист откажется иметь в нагрудном кармане ветровки подзорную трубу с пятикратным увеличением и весом всего 130 граммов?

Именно таковы характеристики монокуляра МСР 5Х25, выпуск которого начат Загорским оптико-механическим заводом (цифры в названии этого оптического прибора означают степень увеличения и диаметр объектива).

Большое поле зрения, высокая разрешающая способность, четкость изображения, возможность работать с монокуляром, не снимая солнцезащитных или других очков, делают этот миниатюрный прибор удобным не только для туристов или любителей природы, но и для театралов и для постоянных посетителей стадионов.

Любопытная особенность прибора: если смотреть в монокуляр, когда он в сложенном положении, то увидишь перевернутое изображение, как на матовом стекле фотоаппарата или в телескопе.

Цена монокуляра — 21 рубль.

ганов власти, администрации — при проведении массовых обследований в условиях города, на предприятиях, на селе. Нам остается обобщить опыт таких контактов и использовать его в дальнейшей работе.

Несколько проще обстоит дело в нашей стране с задачей № 2 — готовностью медицинского персонала. В советской медицине сильны традиции профилактики инфекционных заболеваний, восходящие к первым годам Советской власти. А это значит, что нужно не так уж много: участковый врач в первую очередь должен учитывать требования профилактики.

Принимая пациента, он обязан непременно спросить его — курите ли, не злоупотребляете ли алкоголем, жирными блюдами, сколько километров в день проходите пешком и т. д. Такого рода профилактический образ мышления должен закладываться при формировании молодых врачей, фельдшеров, медсестер, то есть уже в медицинском институте, училище.

В нашем деле мелочей нет, из малозначащих на первый взгляд деталей и складывается стратегия массовой профилактики. Все должно идти в копилку здоровья. Больше внимания «малым площадям с большими возможностями», таким, как двор, балкон, квартира. На каждой детской площадке, к примеру, должны быть качели, турник, вертикальная стенка-лест-

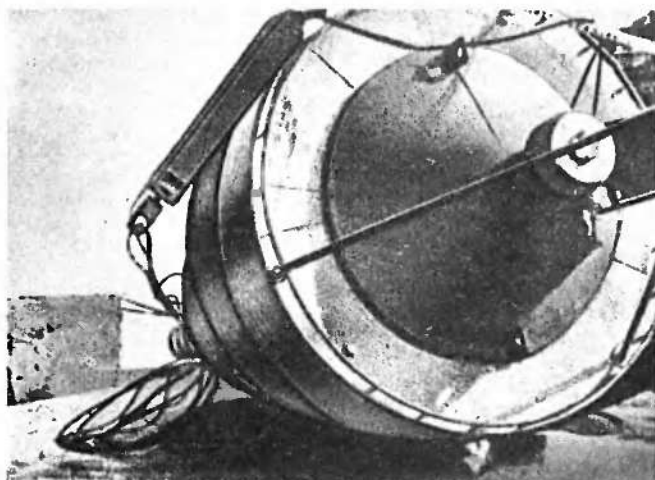
ница, в квартире — портативные тренажеры. Нехитрые эти сооружения, кстати, уже появились у нас на работе — в учреждениях, на предприятиях. Для них стоило бы отвести специальные помещения, куда во время перерыва можно было бы зайти размяться вместо перекура.

Кстати, о курении. Оно совершенно недопустимо в общих помещениях: вдыхающие табачный дым некурящие подвержены также опасности — об этом говорилось не раз. Места, выделенные для курения, следует снабжать вентиляцией.

Организаторы массового досуга — культурные организаторы, заведующие клубами, общественные работники — в большей мере должны использовать подвижные игры, танцы.

Сердечно-сосудистые болезни, и это не раз подчеркивали в своих выступлениях участники конференции, — враг многоликий, коварный, но не всемогущий. Упорное, настойчивое проведение мер, о которых мы говорили, уже дает свои плоды: в городах, на предприятиях, в регионах, где профилактические работы только были начаты, удалось добиться снижения заболеваемости, уменьшения числа тяжелых осложнений.

Разработка стратегии массовой профилактики — глобального комплексного плана борьбы за здоровье человека, плана, какого еще не знала медицина за всю свою историю, — продолжается.



**ЭКСПЕРИМЕНТ  
 В ЧЕРНОМ МОРЕ**

Румынские ученые из НИИ гидротехники и НИИ электротехнической промышленности провели в Черном море опыты с установками для преобразования энергии морских волн в электроэнергию. Использовались два типа установок. Одна из них представляет собой плавучий буй с открытым дном (на снимке показан такой буй перед спуском в море). При качаниях буя уровень воды в нем изменяется, соответственно воздух входит в полость буя или выходит из нее. Движение воздуха возможно только через верхнее отверстие, а здесь установлена турбина, вращающаяся всегда в одном направлении независимо от направления потока воздуха (это изобретение румынского инженера Г. Олару). При волнах высотой 35 сантиметров турбина развивала 2100 оборотов в минуту.

Вторая установка — стационарная микроэлектро-

станция, нечто вроде ящика, который на опорах устанавливается на небольшой глубине. В ящик проникают волны, вращающие турбину. Принцип устройства такой электростанции предложил еще в 1939 году Н. Константиnescу. При волнах высотой в 20 сантиметров зажигались лампочки общей мощностью 210 ватт.

Успешные опыты позволили сделать вывод, что энергетические прибойные установки могут использоваться в автономных мор-



ских бакенах, для освещения причалов и волноломов. Но остается решить проблему надежности техники, постоянно подвергающейся ударам соленой воды.

Stiința și tehnica  
 № 2, 1985.

**ПОРТАТИВНАЯ МОЛНИЯ**

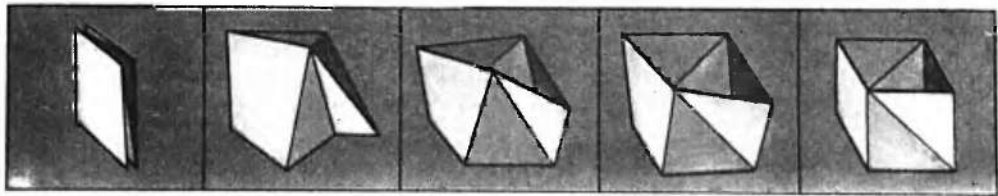
Для испытания систем грозозащиты зданий французская фирма «Экопол» оборудовала несколько передвижных генераторов искусственной молнии. Конденсатор, заряженный до напряжения 300 киловольт, посылает по проводу длиной 50 метров импульс тока силой до 1600 ампер и длительностью одна микросекунда. Провод подключают к испытываемому громоотводу. В разных точках здания устанавливают датчики электрических и магнитных полей, а сверхбыстрый цифровой анализатор каждые пять наносекунд фиксирует значения этих полей. Эта система позволила значительно улучшить безопасность ряда зданий, антенн, метеовышек.

Industries et techniques  
 № 557, 1985.

**ГИБКАЯ ПЛОТИНА**

Чехословацкое объединение «Гидропроект» уже ряд лет использует на небольших и средних реках плотины из мешков с водой. Мешок длиной 20—30 метров (см. фото) укрепляют поверх бетонного основания, поперек реки. Мешки делают из прочной ткани, покрытой слоем эластомера, и заполняют профильтрованной водой. Когда во время паводка напор реки возрастает, вода приподнимает себе путь. Иногда перед такой плотиной ставят заградительную решетку, чтобы задержать опасные для плотины предметы, которые может нести река.

La technique moderne  
 № 1/2, 1985.



## ИЗОБРЕТЕН ЯЩИК

Английский изобретатель Джон Робертсон запатентовал новый по принципу построения складной ящик. Он состоит из двух квадратных и шести треугольных частей, соединенных шарнирами или просто гибкой лентой. Нужна еще отдельная крышка. Так могут быть устроены различные коробчатые вместилища — от почтового ящика до грузового контейнера или даже складного домика. В сложенном виде ящик представляет собой плоский пакет. Как он раскладывается, ясно из рисунков. Если по линиям соединения деталей встроить в них пружины, ящик Робертсона будет раскладываться сам, как только его освободят от фиксирующих шпилек или зажимов.

Science digest  
№ 4, 1985.

## ГДЕ СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС!

Местоположение магнитных полюсов Земли постоянно меняется из-за сложных и не совсем еще понятных процессов, идущих внутри земного шара. Сейчас северный магнитный полюс движется к географическому северу со средней скоростью около 10 километров в год, но иногда бывает, что за день он отклоняется от своей средней позиции на 80 километров.

Для уточнения карт и навигационных справочников канадские геофизики примерно раз в десять лет точно определяют местонахождение северного магнитного полюса. Очередные измерения проведены весной этого года. Оказалось, что сейчас полюс находится в 350 километрах к северу от бухты Резольют на севере Канады. От магнитного до

географического северного полюса сейчас примерно полторы тысячи километров.

New scientist  
№ 1461, 1985.

## АЛКОГОЛЬ — ПОЖИРАТЕЛЬ НЕЙРОНОВ

Медикам давно известно, что у людей, постоянно потребляющих алкоголь, головной мозг уменьшается в размере, как бы усыхает. Это происходит из-за гибели нейронов. До недавних пор изучать это явление можно было только постмортиально: обычный рентген не дает таких четких изображений головного мозга, чтобы можно было измерять его уменьшение. Появившиеся не так давно устройства для компьютерной рентгеновской томографии (см. «Наука и жизнь» № 7, 1984 г.) позволяют сделать как бы «разрез» черепа у живого человека и точно измерить мозг.

Группа австралийских исследователей, применив эту технику, показала, что уменьшение головного мозга из-за потребления спиртного происходит не только у алкоголиков, но и у умеренно выпивающих людей. Уменьшение мозга отмечено у 95 процентов алкоголиков и у 85 процентов «пьющих умеренно». Параллельно отмечается снижение умственных способностей.

В то же время обнаружено, что даже у людей с заметным уменьшением мозга воздержание от алкоголя на протяжении хотя бы полугода позволяет остановить гибель нервных клеток. Улучшается и умственная деятельность, хотя клетки, уже погибшие под действием спиртного, естественно, не восстанавливаются.

Scientific american  
№ 4, 1985.

## ВЫСОКОГОРНОЕ МЕТРО

Так можно назвать транспортное сооружение в Альпах, которое сдала в эксплуатацию в конце прошлого года группа швейцарских фирм. Это, собственно, фуникулер в тоннеле. На трехкилометровой высоте над уровнем моря начинается тоннель длиной около полутора километров. В нем проложены рельсы, по которым ходит состав из двух вагонов, вмещающий 230 пассажиров. Приводит его в движение через канат диаметром 49 миллиметров тяговый мотор мощностью 545 киловатт, который установлен на верхней площадке тоннеля. За две с небольшим минуты пассажиры доставляют на высоту 3450 метров. Машинист не ездит на поезде, он сидит на нижней площадке, где установлены средства управления, связи и сигнализации. Колеса вагонов и ролики, по которым скользит канат, покрыты резиной, поэтому состав движется плавно и почти бесшумно.

La Revue politechnique  
№ 1461, 1985.





### ТЕПЛЫЙ МАНЕКЕН

При оценке теплоизоляционных свойств одежды, при проектировании и испытании систем отопления и вентиляции в жилых и производственных помещениях до недавнего времени приходилось руководствоваться либо сухими и мало о чем говорящими показаниями термометров, либо субъективными и нечеткими отзывами испытуемых, которых просили оценить, насколько комфортно человек чувствует себя в одежде или в отапливаемом помещении.

Сейчас в лабораториях появляются специальные термочувствительные манекены, точно моделирующие температуру поверхности разных участков тела человека и позволяющие измерить ее изменения в зависимости от внешних условий. Эти изменения и дают объективное мерило «теплого комфорта» одежды или помещения. Такой манекен — двенадцатый в мире — создали недавно венгерские ученые в сотрудничестве со специалистами фирмы «Вольво» (Швеция).

Это кукла ростом 180 сантиметров, сделанная из пористого синтетического материала, армированного стекловолокном. Поры заполнены полиуретановой пеной. Такой материал имитирует тепловые свойства человеческого тела. Каждая часть манекена автономно нагревается смонтированными в нее нитями накала до температуры, повторяющей нормальную температуру этого участка тела с точностью до одной

десятой градуса. Тут же в коже манекена находятся термосопротивления. Они регистрируют изменения температуры в зависимости от того, в какую одежду одет манекен и каковы условия в помещении. Результаты измерений обрабатываются ЭВМ, которая выводит единый показатель, говорящий о том, тепло или холодно было бы человеку в такой одежде в данном помещении. Этот точный метод измерений используется в лаборатории микроклимата НИИ строительной промышленности.

На снимке — голова термочувствительного манекена до нанесения «кожи». Видны контакты нагревательных нитей и термосопротивлений.

Élet és tudomány  
№ 20, 1985.

### БЕЗ ПЕРЕПАДОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

Кто не замечал, что зимой в высоких помещениях, например, в читальных и концертных залах, в больших магазинах и заводских цехах, нередко мерзнут ноги, хотя отопление работает вовсю. Причина проста: ведь нагретый воздух поднимается вверх, и нередко разница температур у пола и потолка превышает 10 градусов.

Воздух в таком помещении надо перемешивать, решили специалисты австрийской фирмы «Пиклер» и предложили вентиляционное устройство, которое засасывает теплый воздух из-под потолка, еще подогревает его и направляет в сто-

рону пола. При этом воздух в помещении хорошо перемешивается, и перепад температур по высоте не превышает 0,3 градуса на метр. Кроме повышения комфорта, это устройство еще дает и экономию энергии, расходуемой на отопление подпотолочного пространства — сберегается до 30 процентов энергии. Выпускают такие вентиляторы пяти размеров, производительностью от двух до сорока тысяч кубометров воздуха в час, для помещений различного объема.

Industries et Techniques  
№ 558, 1985.

### ЭЛЕКТРОННЫЙ СЧЕТЧИК В ТАКСИ

На Кубе начат серийный выпуск электронного таксометра, конструкция которого создана в Институте транспортных исследований.

Счетчик, основанный на микропроцессоре (см. фото), регистрирует общий километраж и оплаченный пробег, показывает на светящемся табло стоимость поездки. Прибор способен к расчетам: если в машину садятся три-четыре попутных пассажира, которым выходит в разных точках общего маршрута, счетчик покажет не только общую стоимость поездки, но и — при каждой остановке — долю каждого пассажира в оплате.

Новый счетчик не имеет движущихся деталей, не боится тряски, его не надо заводить.

Juventud Tecnica  
№ 210, 1985.







### КАТАМАРАН ИЗ УГЛЕРОДА

Французская государственная нефтехимическая компания «Эльф-Аквитен» построила парусный катамаран из композитных материалов. В их основе углеродное волокно, пропитанное эпоксидной смолой. Мачта судна имеет высоту 24 метра, весит она 450 килограммов, а такая же металлическая весила бы на треть больше. Мачта и парусное вооружение закреплены на Х-образной крестовине, которая соединяет два корпуса катамарана. Такая конструкция смягчает крутящие и растягивающие усилия, которым подвержены ванты. Общий вес судна 53 тонны. В своем первом рейсе через Атлантический океан, в рамках проводимых в Англии традиционных гонок, оно заняло почетное третье место.

La Revue politechnique  
№ 1461, 1985.

### КОНДЕНСАТОР С ПРЕДОХРАНИТЕЛЕМ

Если при включении электролитического конденсатора перепутать полярность, аппаратура может загореться. Особенно велика опасность при высокой плотности заряда, характерной для современных конденсаторов с танталовым диэлектриком. Бывали случаи, когда по этой причине выходила из строя целая телефонная станция.

Западногерманская фирма «Сименс» выпустила сейчас танталовые электролитические конденсаторы, в ко-

торые встроен плавкий предохранитель. При неверном включении предохранитель успевает расплавиться раньше, чем перегреется конденсатор.

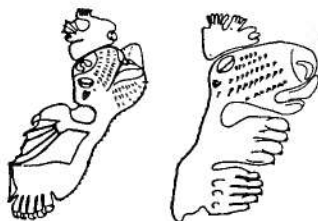
Telecommunication Journal  
v. 52, № 3, 1985.

### У ЛЕТУЧЕЙ МЫШИ «МОЗГИ НАБЕКРЕНЬ»

На поверхности коры больших полушарий мозга у млекопитающих существуют так называемые соматосенсорные зоны — области, куда поступают сигналы об ощущениях, воспринятых разными частями тела. При воздействии на тот или иной участок тела в соответствующей соматосенсорной зоне возникают электрические сигналы, которые можно зарегистрировать в опыте с помощью микроэлектродов. Изучая этим способом полушария разных млекопитающих, физиологи установили, что «посольства» разных участков тела расположены в мозгу разных животных сходным образом.

Любопытное исключение обнаружили сейчас австралийские и американские исследователи, изучавшие расположение соматосенсорных зон на коре мозга фруктоядной летучей мыши крылана. Оказалось, что у крылана зона пальцев передней конечности смещена таким образом, будто пальцы смотрят в сторону хвоста. На рисунке приведена схема размещения соматосенсорных зон: справа — у крысы (аналогично — у белки, кошки, обезьяны), слева — у летучей мыши. По-видимому, эта особенность возникла из-за того, что крылья летучей мыши в полете направлены пальцами назад.

Nature, № 6002, 1985.



### ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Италия намерена основать собственную научную станцию в Антарктиде. До сих пор итальянские ученые лишь однажды, в 1960—1961 годах, принимали участие в работе бельгийской антарктической станции.

■ В 1984 году в мире отмечено 47 крупных землетрясений (6,5 балла по шкале Рихтера и выше), при которых погибло в общей сложности 77 человек. Это сравнительно мало: в 1983 году было 70 сильных землетрясений, число жертв — 2332. За первый квартал текущего года от сильных подвижек земной коры погибло 179 человек.

■ Многолетние исследования группы психологов из Базельского университета (Швейцария) показали, что ночной сон короче всего в мае — июне, а максимален по продолжительности — в сентябре — октябре. Женщины спят в среднем на час дольше мужчин.

■ Инженеры английской фирмы «Марлишем Хис» достигли рекордной дальности оптической связи по световоду без промежуточных усилителей. Их стекловолоконная линия протянулась на 200 километров.

■ Индийские ботаники обнаружили, что среди злаков тоже бывают «левши» и «правши». Складка первого листка проростка злака может быть повернута направо или налево. Причем у некоторых видов явно преобладает какая-либо сторона.

■ Закончил астрономический спутник с инфракрасным телескопом, запущенный в 1983 году США, Англией и Голландией. За время работы он обнаружил во Вселенной 246 000 инфракрасных объектов и передал на Землю около 200 миллиардов бит информации. Предполагают, что обработка данных со спутника займет около 10 лет.





# ТЕКУЧАЯ ДРАГОЦЕННОСТЬ

Р. БАЛАНДИН, геолог.

## ТРЕВОЖНЫЙ ВОПРОС

Земная природа — хозяйка рачительная. Тысячи, миллионы лет крупинка к крупинке собирает свои богатства: россыпи драгоценных камней и металлов, залежи руды, угля, солей. Миллионами лет в глухих подземельях растут кристаллы, накапливаются пласты различных минералов, в толщах осадков там и тут скапливаются нефтяные залежи.

Нам еще не совсем ясно, как возникли нефтяные месторождения. Но нет сомнения, что они долго вызревали в недрах и сохранились только потому, что были надежно изолированы на долгие сроки.

Современная техника ненасытно пожирает минеральные энергетические ресурсы,

в первую очередь нефть. Горючего требуется все больше и больше. И вот уже возникла вполне реальная проблема: кладовые земной природы не бездонны; уничтожая горючие полезные ископаемые, мы рискуем лишиться их вовсе.

Об этом начали писать давно, по крайней мере с конца прошлого века. Называли даже сроки, когда наступит всемирный энергетический кризис. Подсчитывали известные запасы энергетических ресурсов, учитывали темпы роста их потребления и вычисляли, когда ресурсы будут исчерпаны. Получалось — через десятки лет. Время шло, проходили назначенные сроки, а горючих ископаемых становилось вроде бы даже больше. Почему? Потому что геологи открывали новые и новые крупные месторождения угля, нефти, газа.

Однако с середины нашего века энергетические ресурсы стали использоваться с невиданной ранее интенсивностью. И вновь



наука на марше

## Нефтяной порт в Гавре.

встает вопрос: надолго ли хватит? В особенности нефти, уникального природного продукта, очень сложного по структуре и происхождения.

## ГЛОБАЛЬНЫЙ ОПТИМИЗМ

В геологических науках оптимистичные прогнозы даются обычно с немалой осторожностью, с оговорками. И понятно: мы все еще не слишком хорошо ориентируемся в вечной тьме земных недр. Тем удивительнее слышать положительные заключения специалистов, оценивающих перспективы открытия новых значительных по объему месторождений нефти и газа. Однако, когда год назад в Москве на 27-м Международном геологическом конгрессе обсуждалась актуальнейшие проблемы геологии и среди них как одна из важнейших — о перспективах поисков нефти и газа, то, пожалуй, большинство крупнейших специалистов по этим вопросам высказывало вполне оптимистические взгляды. И, надо сказать, их мнение покоилось на солидном основании.

Задал тон такому, можно сказать, глобальному оптимизму видный американский ученый и предприниматель М. Хэлбути. Он постарался оценить географическое положение перспективных нефтегазоносных бассейнов мира. Представил соответствующие карты. Ориентировался прежде всего на открытия последнего десятилетия: 9 гигантских месторождений в Северном море, гигантские залежи нефти и газа на севере Аляски (Падхо-Бей) и у Ньюфаундленда (Хиберния) и т. д. Согласно этим данным, перспективные площади охватывают около 77,6 миллиона квадратных километров, из них около трети приходится на окраины континентов (преимущественно шельфовые зоны морей). В Арктической зоне, по мнению Хэлбути, будет совершено не менее половины будущих открытий нефтегазовых залежей.

«Я твердо убежден, — сказал Хэлбути, — что в будущем мы откроем в глобальном масштабе по крайней мере столько же нефти и значительно больше газа, чем открыто сегодня. Я полагаю также, что нас ограничивают только недостаток воображения, решительности и технология».

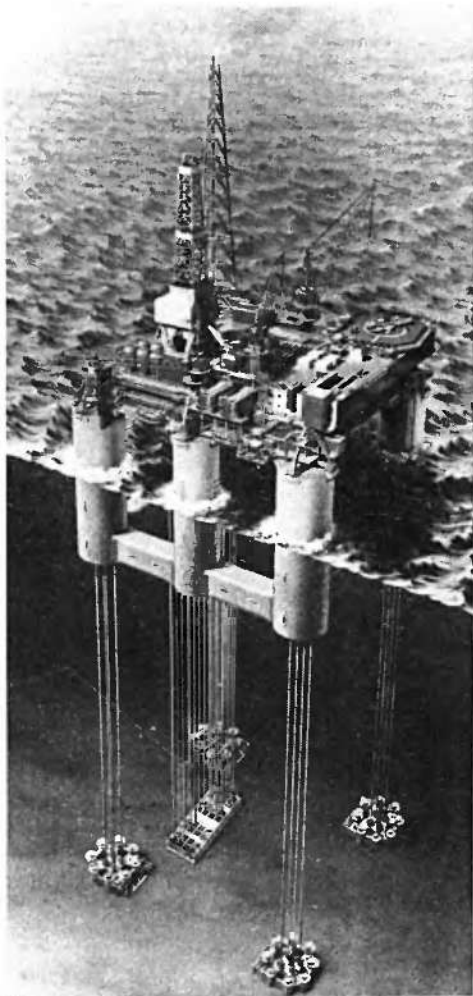
На геологических картах, показывающих перспективные на нефть и газ территории, околочурены обширнейшие регионы. Но это еще сугубо предварительные и весьма неопределенные прогнозы. Требуется уточнить, на каких глубинах, в каких геологических

С 1984 года американские специалисты проводят испытания нового типа платформы на нефтеразработках в Хьюстоне, в 150 км к северо-востоку от Шетландских островов. Одна из особенностей этой платформы в том, что ее верхняя плавающая часть погружена в воду на 10 м глубже, чем обычно. Это придает ей хорошую сопротивляемость ветру и волнам. Добыча нефти и газа, вероятно, будет возможна как на малых глубинах, так и на глубине до 2000 м.

условиях, в отложениях каких эпох можно ожидать промышленных скоплений нефти и газа. Иногда такие уточнения оборачиваются приятной неожиданностью: удается обнаружить нефтяные залежи даже в таких подземных условиях, которые прежде считались не перспективными для этого полезного ископаемого.

Так, в США есть обширная полоса вдоль Скалистых гор, которую долгое время называли «кладбищем скважин на нефть». Действительно, из 500 разведочных скважин, пробуренных здесь, ни одна не вскрыла залежи полезного ископаемого. Казалось, безнадежный район; буровые врезаются в древние безжизненные гранитные толщи. Но вот рискнули пробиться глубже и — удача! Было обнаружено первое месторождение нефти, а затем большие залежи. Оказалось, что здесь древние толщи надвинулись на более молодые осадочные слои, в которых сформировались месторождения нефти и газа.

Если прежде, вскрывая переплавленные или сильно преобразованные в недрах магматические или метаморфические породы, геологи-нефтяники обычно прекращали по-





иски, то теперь ситуация меняется. В ряде случаев под покровами платформенных областей обнаружены богатейшие залежи нефти и газа. Более того, в качестве коллекторов (мест скопления нефти и газа) могут быть даже вулканические и трещиноватые метаморфические породы. Это показали исследования советских геологов (А. Н. Дмитриевский, Е. И. Еремьина и др.) и венгерских (К. Белла и др.). Раньше не знали о возможной нефтегазоносности глинистых толщ. Сейчас такие своеобразные карбонатно - кремнисто - глинистые отложения (доманкиты), пропитанные органическим веществом, обнаружены в нашей стране (работы Ф. Г. Гурари, С. Г. Неустроева и др.). В США признаны перспективными на нефть глинистые доломиты Калифорнии (по сообщениям М. Мулхерна и Г. Сагдена). Извлечение нефти из подобных отложений требует новой технологии. В США после долгих поисков создан эффективный метод добычи с помощью закачки воды и газов, электроподогрева и гидровзрыва.

Но самые выдающиеся за последние десятилетия открытия геологов-нефтяников связаны с Западно-Сибирской изменностью. То, что там должна быть нефтега-

зовая провинция (площадь 2,4 миллиона квадратных километров), было теоретически предсказано еще полвека назад И. М. Губкиным. Сейчас здесь эксплуатируются залежи нефти, заключенные преимущественно в мезозойских породах, возраст которых до 235 миллионов лет. Это то время, когда на Земле жили звероящеры. Советские исследователи (Д. И. Дробот и другие) сумели доказать, что на Сибирской платформе перспективны на нефтегазоносность и более глубокие, более древние горизонты. Это отложения нижнего кембрия, им подмиллиарда лет, и еще значительно более старшие.

Специалисты теперь признали, что и в других регионах есть смысл проводить более глубокую нефтегазоразведку. Но за отметками, превышающими пятикилометровую глубину, все же больше шансов обнаружить не нефть, а газ.

Пока еще месторождений на суше явно больше. Однако начали набирать мощь нефтегазопромыслы шельфовых областей — морские. Северное море в этом отношении последовало за Каспийским. Теперь все настойчивее раздаются голоса, предлагающие обратить пристальное внимание не только на мелководные шельфы, но и на более

глубокие акватории (К. Буа и ряд других ученых из Франции), на переходные зоны от континентальных окраин к океану (Н. А. Еременко и другие из СССР), а также на районы островных дуг (Х. Грин — Австралия, У. Траверс — США, К. А. Клещев, В. С. Шейн — СССР). Перспективность этих регионов связана с особенностями истории их развития и с условиями осадкообразования.

Словом, к известным прежде перспективным на нефть и газ участкам земной коры ныне добавилось немало новых, очень обширных. И получилось, что на некоторых наиболее оптимистичных картах прогноза нефтегазовосности перспективными показаны едва ли не все шельфовые зоны и большая часть территории суши.

Получается, что искать можно почти везде. Но ведь важно знать, где такие поиски дадут наилучший экономический эффект (как было, скажем, с открытием Западно-Сибирского нефтегазовосного региона), а где обнаружатся лишь редкие и небогатые скопления нефти или газа, и, как говорится, «овчинка выделки не стоит».

#### ОСВОЕНИЕ ОПЫТА

Приступая к освоению новых, неведомых регионов, специалисты стараются полнее и конструктивнее использовать опыт прошлого. С этой целью советские ученые (С. П. Максимов и И. П. Лаврушко) обобщили имеющиеся сведения об условиях формирования крупных зон нефтегазоаккумуляции. Вот некоторые их выводы.

Из двух полушарий планеты заметно богаче нефтью восточное. Здесь находится более 65% нефтяных ресурсов мира, почти девять десятых месторождений-гигантов.

Нефть чаще всего встречается в интервалах глубин 750—3000 метров (86% всех известных запасов нефти). По возрасту нефтеносные толщи преимущественно мезозойские (66% крупных нефтяных месторождений). По составу вмещающих пород абсолютно преобладают песчаниковые коллекторы и карбонатные.

Как известно, для формирования залежей нефти и газа необходимы особые подземные ловушки, в которых накапливается и сохраняется полезное ископаемое. Виды ловушек бывают разные. Давний опыт показывает, что наиболее перспективны и надежны так называемые структурные ловушки, которые располагаются в верхних частях антиклинальных складок (то есть складок выпуклостью вверх, в виде купола). С ними связано около 86% всех ресурсов нефти.

Большинство месторождений нефти и газа (около 90%) находится на платформах — территориях относительно устойчивых, в истории которых за последние десятки и сотни миллионов лет не было крупных геологических катастроф: глубоких прогибов и разрывов земной коры, воздымания горных хребтов и т. п.

Итак, напрашиваются некоторые обобщения. Основные нефтеносные регионы все же тяготеют к континентам. Именно поэтому западное полушарие, преимущественно океаническое, менее богато месторождениями нефти и газа. Кроме того, повышенная активность земных недр, вызывающая интенсивное складко- и горообразование, не благоприятствует сохранности там нефтяных залежей.

#### ТОЛКА СОМНЕНИЙ

Ироничный писатель Жюль Ренар как-то сказал: «Ученый — это человек, который в чем-то почти уверен». Только лишь «почти». Потому что в науке любые догмы и общепринятые суждения постоянно подвергаются сомнению.

Глобальный оптимизм нефтегазовых прогнозов, прозвучавших на Конгрессе геологов, тут же был несколько поколеблен отдельными высказываниями. Так, например, по мнению французского ученого П. Ф. Бюролле, упования на открытие новых залежей, соизмеримых по общему объему с уже известными, по меньшей мере необоснованы.

Никто из специалистов не оспаривает утверждение о том, что еще будет обнаружено немало месторождений нефти и газа. Однако многие считают, что это будут залежи преимущественно не крупные по запасам, трудные для разведки и сложные по технологии извлечения полезного ископаемого. Принимать их в расчет можно лишь при условии новой технологии добычи нефти.

Благоприятных для нефтегазообразования регионов в принципе на планете может быть очень много. Скажем, в крупных осадочных толщах вполне можно ожидать залежей нефти. А подобных толщ накоплено в разных регионах немало. Но есть ли среди них продуктивные нефтематеринские породы? Есть ли надежные ловушки? Достаточно ли велики они по объему?..

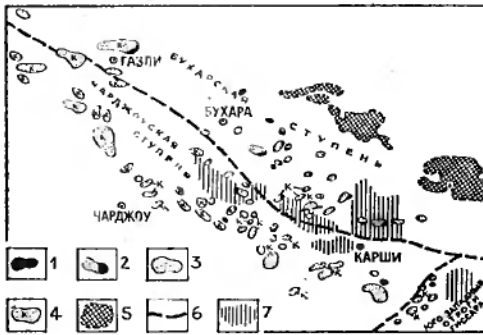
Чтобы ответить на эти вопросы, даже при самых благоприятных общих предположениях, в каждом отдельном случае необходимо учитывать частные конкретные условия. Известно, например, что золото встречается в россыпях, а россыпей (скоплений мелких обломков различных горных пород) повсюду великое множество. Означает ли это, будто повсюду следует активно искать и разрабатывать россыпное золото?

Иногда превосходные, казалось бы, ловушки оказываются пустыми. Как определить, в каких подземных ловушках есть нефть, а какие из них это текущее полезное ископаемое по каким-то причинам сумело избежать или ухитрилось уйти из них?

#### ЛОКАЛЬНЫЙ ПРОГНОЗ

Теперь, когда определены принципы выделения крупных регионов, перспективных на нефть и газ, резко возросло значение точных локальных прогнозов. Ведь





Обзорная схема расположения месторождений нефти, газа и перспективных районов на нефть в Западном Узбекистане.

Месторождения: 1 — нефтяные, 2 — нефтегазовые, 3 — газовые, 4 — газоконденсатные; 5 — выходы палеозойского фундамента на дневную поверхность; 6 — границы между тектоническими элементами; 7 — районы, перспективные для поисков новых залежей нефти.

нефть не станешь искать «где-то вообще», на площади в сотни и тысячи квадратных километров. Требуется наиболее рационально распределить разведочные скважины, а полученную с их помощью информацию использовать с максимальной эффективностью. Бурить приходится на значительные глубины, и цена каждой скважины — около миллиона рублей и более.

Можно ли заранее предусмотреть количество, качество и степень заполненности подземных ловушек нефти и газа?

Геологи В. Д. Ильин, А. Н. Золотов, А. Г. Кирюхин обратили внимание на такую закономерность. Хорошие скопления нефти встречаются в рифовых отложениях, оставленных древними морями. Нефтегазосносные рифы открыты в Волго-Уральской и Тимано-Печерской провинциях, на Северном Кавказе, в Средней Азии... Эти рифы — как бы аккумуляторы нефти и газа. Нередко они перекрыты экранящими слоями солей. Ловушки превосходные! Вот только обнаружить их не так-то просто.

Но есть некоторые критерии поиска, учет которых существенно облегчает и уточняет локальный прогноз нефтегазоносности. Скажем, над рифами толщина слоев соли обычно понижена, а между рифами повышена. Этот признак использовался и прежде для обнаружения рифов, хотя и не давал надежных результатов. Теперь выявили и стали учитывать еще ряд дополнительных признаков. Например, то, что прослои и линзы калийных солей тяготеют к межрифовым участкам; там же обычно встречаются линзы рапы.

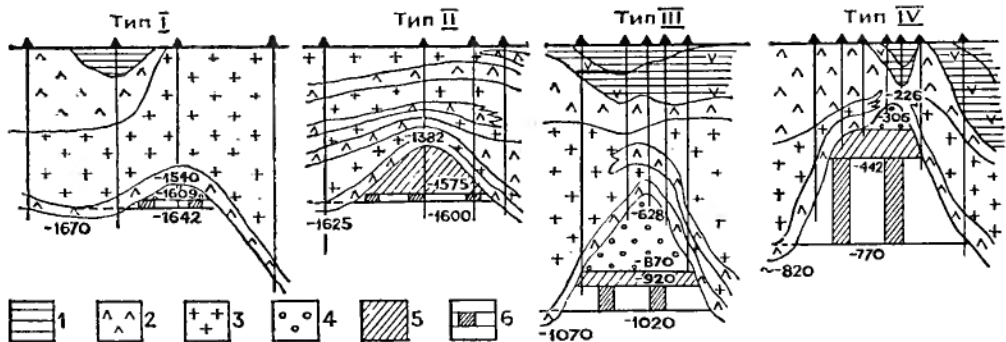
Подобные закономерности специалистами обобщены. Составлена соответствующая ме-

тодика поисков — стратегия глубокой геологической разведки, основанной на максимальном использовании сведений о горных породах и структурах, залегающих выше ловушек нефти и газа. Все это уже широко внедряется в практику поисковых работ.

Работы, проведенные Всесоюзным научно-исследовательским геологоразведочным нефтяным институтом, помогли выяснить, что традиционное деление пород, слагающих ловушку, на две части — коллектор и покрывка — слишком упрощает реальность. В действительности нижняя часть покрывки бывает рассечена малозаметными трещинами, имеет несколько измененный состав. Этот слой следует считать ложной покрывкой. Пустот в ней недостаточно для того, чтобы здесь накапливались нефть и газ, но вполне хватает для того, чтобы эти подвижные компоненты за тысячи и миллионы лет крохотными частями, постепенно просочились, ушли из природного резервуара.

Как только удалось разгадать эту «хитрость», стало возможным прогнозировать вероятность встречи пустых и продуктивных ловушек. Скажем, когда толщина ложной покрывки велика, а выпуклость ловушки пологая, не приходится надеяться на хорошую залежь нефти или газа. О размерах ложной покрывки можно судить по керну, добытому при разведочном бурении, или по данным геофизических приборов. Этот метод локального прогноза уже испытан на практике и дал немалую экономию.

Типы строения соленосной покрывки показаны на примерах месторождений Западного Узбекистана, но указанные закономерности отражают не локальное, а общее явление в природе. Тип I — Кунанбаевское месторождение; тип II — Казлаирское месторождение; тип III — Северо-Зирганское месторождение; тип IV — Столярновское месторождение. Условные обозначения: 1 — глины; 2 — гипсы, ангидриты; 3 — соль; 4 — газ; 5 — нефть, 6 — зона «окисленной» нефти.



По новейшим данным, природный резервуар нефти и газа состоит из трех основных частей: коллектора, ложной покрывки и истинной покрывки.

На схеме:

- 1 — истинная покрывка;
- 2 — ложная покрывка;
- 3 — прогнозируемая площадь залежи;
- 4 — прогнозируемая высота залежи;
- 5 — критическая седловина.

Итак, сочетание глобального и локально-прогнозов позволяет искателям нефтяных сокровищниц все увереннее ориентироваться в глубинах земной коры.

### РАСТУЩАЯ ЦЕНА ТЕОРИЙ

«Кто пытается проникнуть глубже поверхности, тот идет на риск». Так предостерегал Оскар Уайльд художников, стремящихся постичь глубины бытия человека. Это предостережение можно отнести и к тем, кто пытается познать, активно использовать глубины земной коры. А среди геологов-поисковиков глубже всех заглядывают в недра планеты для добычи полезных ископаемых нефтяники. И потому, что нефтяные залежи не встречаются близ земной поверхности. И потому, что со временем наиболее доступных для изучения и эксплуатации месторождений нефти становится все меньше и меньше.

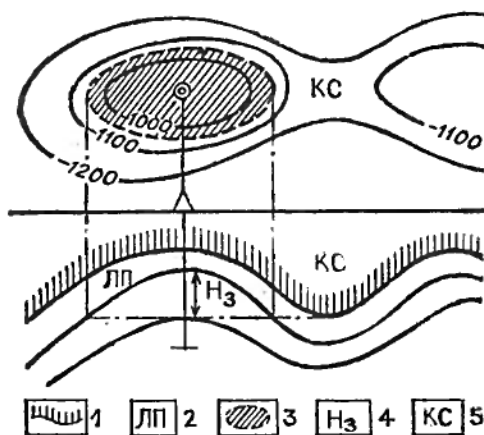
По мнению многих ученых, есть все основания искать месторождения нефти и газа в интервале глубин 4—8 километров. Есть скважина, добывающая газ с глубины 8088 метров. Стоимость столь глубоких скважин, конечно, высока.

Отсюда вытекает важное требование к глубокой разведке на нефть и газ: она должна быть предельно обоснована теоретически. Геологический прогноз нефтегазоносности глубин необходимо давать с максимальной точностью. Ошибки — к сожалению, здесь они пока еще неизбежны! — должны быть сведены до минимума.

В этом случае с полнейшей очевидностью оправдывается афоризм: «Ничего нет практичнее хорошей теории».

«Первым фундаментальным основанием прогноза нефтегазоносности,— говорит академик А. А. Трофимук,— является учение о зональности нефте- и газообразования. Основы этого учения были созданы Н. Б. Вассоевичем и В. А. Соколовым. Прогноз... должен осуществляться на основе историко-геологического, палеогеохимического анализа процесса нефтеобразования». В выделенных таким образом перспективных регионах проводится детальный анализ конкретной геологической обстановки для обоснования локального прогноза нефтегазоносности.

Это, конечно, несколько упрощенная и обобщенная картина. В действительности проблем остается еще немало. Полного единства мнений у специалистов, как обычно в науке, нет. Продолжаются попытки использовать для нефтеразведки идеи популярной ныне тектоники плит (земная кора уподобляется гигантскому ледяному покрову, разбитому трещинами; отдельные плиты горизонтально перемещаются, раздвигаясь и наполняя друг на друга, и т. д.).



ряд ученых продолжают развивать и обосновывать идею неорганического происхождения нефти. Идея эта уже более ста лет подвергается уничтожающей критике со стороны большинства специалистов, однако нельзя не признать, что ее приверженцы провели интересные исследования «газового дыхания» (выражение В. И. Вернадского) планеты, играющего важную роль в геологических процессах.

Судя по тому, что известно о структуре, возрасте и химических особенностях крупных скоплений нефти и газа, месторождения этих полезных ископаемых есть прежде всего продукция биосферы, области жизни. Конечно, в создании нефти и горючего газа участвуют не только живые организмы и продукты жизнедеятельности. Задействован целый комплекс природных условий, существующих на земной поверхности и в недрах планеты, включая температурный режим, давление, газовое дыхание глубин, движение подземных вод и т. д. Но все-таки накопление и сохранение продукции биосферы — первейшее условие для нефтегазоносности регионов. Поэтому так бедны нефтью осадки океанического дна и столь удивительно богаты ею осадочные слои континентов и континентальных окраин.

Земная природа — щедрая хозяйка. Она припасла в подземных кладовых множество минеральных богатств. И среди них текучая энергоемкая драгоценность — нефть. Возможно, ее действительно все еще остается в земле немало. И мы учимся все надежнее, обоснованней предвидеть местонахождение, количество и качество нефтяных залежей, экономнее, рациональнее добывать и расходовать бесценные природные богатства. Хочется надеяться, что пытливая мысль человека, постигая тайны происхождения и накопления нефти, подойдет и к решению другой, еще более трудной задачи: научиться у матери-Земли рачительности и творческой щедрости. Человеку, чтобы стать истинным хозяином планеты, должно научиться не истощать, а приумножать ее богатства.

Герой Социалистического Труда, академик Иван Иванович Артоболевский (1905—1977) был не только выдающимся ученым, но и выдающимся инженером. Конечную цель своей научной и педагогической деятельности он видел прежде всего в процветании инженерного искусства, развитии отечественного машиностроения.

Немало способствовало этому и все то, что сделал академик И. И. Артоболевский для пропаганды инженерных наук, первостепенных проблем научно-технического прогресса, возглавляя в течение многих лет Правление Всесоюзного общества «Знание», принимая активное участие в работе редколлегии журнала «Наука и жизнь».

Сегодня, когда для нашей страны нет задачи, более важной, чем ускорение научно-технического прогресса, перевооружение на основе передовой техники всего народного хозяйства и перевод его на интенсивный путь развития, небесполезно вспомнить, с какой убежденностью боролся И. И. Артоболевский с теми, кто в 1959 году добивался ликвидации в составе Академии наук СССР Отделения технических наук. Жизнь подтвердила правоту и дальновидность позиции академика И. И. Артоболевского. Об этом и рассказывает в публикуемых здесь воспоминаниях Герой Социалистического Труда, академик Николай Антонович Доллежал.

Наше знакомство с Иваном Ивановичем Артоболевским относится еще к довоенному времени. Однако сблизилась мы, пожалуй, даже подружались, и не только лично, но и семьями лишь после войны.

Трудно сказать, что может стать основой для возникновения дружеских отношений у людей уже в возрасте,



И. И. Артоболевский дома в кабинете.

## ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ

Академик Н. ДОЛЛЕЖАЛЬ.

когда у каждого из них за плечами немалый жизненный опыт, установившиеся взгляды и принципы. Всего вероятнее, решающую роль тут играет потребность в более коротком общении с человеком, готовым к совместному обсуждению одинаково волнующих вопросов, с человеком, с которым можно обменяться мнением, поделиться горестями и неудачами, искренне порадоваться успеху.

По совести говоря, я не задумывался над тем, что послужило причиной нашего с Иваном Ивановичем сближения. Просто мне было всегда приятно с ним беседовать как с человеком высоко- и разносторонне образованным. Я искал встреч с ним, хотя деловая занятость нас обоих тому мало способствовала...

В конце 50-х годов в академических кругах шла дискуссия вокруг вопроса о предлагаемых, по мнению некоторых, назревших изменениях в структуре Академии наук. Выносились предложения о якобы несомненной целесообразности рассредоточить академиче-

ские силы, принадлежащие к сфере технических, инженерных наук, приблизив их (или слив) к коллективам соответствующего или близкого естественнонаучного профиля. В то время в Академии наук существовало Отделение технических наук, объединявшее академиков и членов-корреспондентов, работающих в области инженерных наук. В состав бюро этого отделения в то время входили в числе других Иван Иванович и я. Естественно, предполагаемая перестройка структуры Академии наук, в результате которой Отделение технических наук было бы расформировано, неоднократно обсуждалась на заседаниях бюро. Общий вывод этих обсуждений в основном отражен в статье, подписанной членами бюро Отделения технических наук, в том числе Иваном Ивановичем, и опубликованной в газете «Известия» в 1959 году.

Я хорошо помню, с какой убежденностью Иван Иванович отстаивал положение статьи и приводимые в ней доводы. Если прочесть статью сейчас, то можно пора-

зяться дальновидности в оценке роли технических наук в ускорении научно-технического прогресса. Он подчеркивал, что не следует инженерные дисциплины, объединяемые общим понятием «технические науки», рассматривать лишь как средство продвижения в практику научных достижений так называемых естественных наук. Мне повидится, как, оценивая роль различных наук, Иван Иванович часто ссылался на письмо Ф. Энгельса к В. Боргиусу и советовал не останавливаться на полупрафре, а внимательно читать ту часть этого письма, которая посвящена мысли о движущих силах науки. В упомянутом письме Ф. Энгельс писал: «Если, как Вы утверждаете, техника в значительной степени зависит от состояния науки, то в гораздо большей мере наука зависит от состояния и потребностей техники. Если у общества появляется техническая потребность, то это продвигает науку вперед больше, чем десяток университетов. Вся гидростатика (Торричелли и т. д.) была вызвана к жизни потребностью регулировать горные потоки в Италии в XVI и XVII веках. Об электричестве мы узнали кое-что разумное только с тех пор, как была открыта его техническая применимость. В Германии, к сожалению, привыкли писать историю наук так, как будто бы науки свалились с неба».

В беседах Иван Иванович часто возвращался к этой мысли Энгельса, находя множество примеров из современной жизни, подтверждающих ее неоспоримость. Обсуждая предложения, связанные с судьбой технических наук (а речь шла не только о членах академии, реорганизация предусматривала вывод из состава Академии наук институтов технического профиля), он шутил: уже не думают ли те, кто выступает за реорганизацию, что наука «валится с неба»? И уже серьезно: применительно, что кое-кто из этих «хватающих с неба» ученых в своих глубоких теоретических разработках использует законы механики, термодинамики, гидро-

газодинамики, теплообмена и т. д., то есть достижения тех наук, которые, как они полагают, не могут рассматриваться как науки, равные по значимости естественным наукам. Вообще Иван Иванович, будучи выдающимся ученым, очень критично относился к деятельности того или иного ученого, резко осуждая тех, кто «нышними» высказываниями прикрывал свою «работу на холодном ходу».

Но жизнь рано или поздно все ставит на свои места. Так и с техническими науками: почти через 15 лет после упразднения Отделения технических наук по инициативе и по решению общего собрания Академии наук СССР в устав Академии наук была внесена поправка, в силу которой академия посвящает свою деятельность развитию не только естественных и общественных наук.

...Иван Иванович придавал большое значение традициям. Он утверждал, что традиция — это неукоренившаяся привычка. Привычка, по его мнению, вступает в действие без раздумья, традиция же всегда вызывает в памяти события, причем всегда положительные, приятные. Поэтому-то, говорил Иван Иванович, так радостно бывает во время традиционных праздников. Иван Иванович придерживался традиций и в личной жизни, своем поведении. Иногда он создавал их сам. Иван Иванович утверждал, что обозреть какой-то период времени всегда легче, если ориентироваться, как на вехи, на традиционные даты. Опираясь на традиции, считал он, легче выбрать путь, которым следует идти вперед.

Из множества традиций Иван Иванович ценил добрую традицию русской интеллигенции популяризировать науку, в простой, научно-строгой форме нести в массы достижения естественных наук, техники, философии и других гуманитарных наук. Он считал за счастье, что ему совместно с С. И. Вавиловым привелось участвовать в создании общества «Знание», с которым он связывал большие на-

дежды в деле привлечения советской интеллигенции, и в особенности ученых, к продолжению и развитию этой славной традиции — распространению научных знаний среди широких масс трудящихся.

Академик И. И. Артоболевский многие годы был членом редколлегии нашего журнала, активно участвовал в его работе. На страницах «Науки и жизни» он напечатал немало интересных статей, основные из которых приведены в этом списке.

Артоболевский И. И. «Знание — народу». «Наука и жизнь» № 4, 1970 г.

Артоболевский И. И. Изучение любых, даже абстрактных, наук должно соединяться с приложением этих наук и практическим задачам. (Воспоминания об академике В. П. Горячкине.) «Наука и жизнь» № 11, 1977 г.

Артоболевский И. И. Научно-технические знания в массы. «Наука и жизнь» № 9, 1975 г.

Артоболевский И. И. По долгу ученого, по велению сердца. «Наука и жизнь» № 4, 1974 г.

Артоболевский И. И. и Кобринский А. Е. Роботы первого поколения. «Наука и жизнь» № 1, 1977 г.

Артоболевский И. И. Соревнования знаний открыта для всех. «Наука и жизнь» № 2, 1969 г.

Артоболевский И. И. С чего начинается машина. «Наука и жизнь» № 4, 1974 г.

Артоболевский И. И. Хранить и множить интеллект. «Наука и жизнь» № 5, 1977 г.

Артоболевский И. И. П. Л. Чебышев — создатель теории синтеза механизмов. «Наука и жизнь» № 1, 1972 г.

Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике, тт. 1—5. «Наука». М., 1970—1976 гг.

Академик И. И. Артоболевский. Воспоминания современников. Статьи И. И. Артоболевского. «Знание». М., 1983 г.

Басов Н. Г. Предисловие к книге «Академик И. И. Артоболевский». «Наука и жизнь» № 4, 1983 г.

Бессонов А. П. Авторитет и международное признание. «Наука и жизнь» № 4, 1983 г.

Бессонов А. П. Иван Иванович Артоболевский. «Знание». М., 1979 г.

Боголюбов А. Н. Академик И. И. Артоболевский. «Наука». М., 1983 г.

Петров Б. Н. Международная медаль Джеймса Уатта — советскому академику. «Наука и жизнь» № 4, 1967 г.

Фролов К. В. Человек, видевший будущее. «Наука и жизнь» № 4, 1983 г.



## ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР: ПЕРСПЕКТИВЫ БЛИЗКИЕ И ДАЛЕКИЕ

(Окончание, начало см. на стр. 19.)

было не совсем то или совсем не то. Причина: программист и заказчик неправильно поняли друг друга на самом первом этапе формулировки задачи.

Удачными исключениями оставались лишь программы расчетного характера, условия которых можно было записать на точном языке математических формул. Но много ли в повседневной производственной деятельности выполняется работ, которые уже на этапе постановки задачи поддаются точному описанию? Чем дальше распространялась область приложений ЭВМ за пределы исторически первых, чисто математических (в своей исходной постановке) задач, тем труднее становилось работать прикладным программистам. Так в середине 70-х годов возник «кризис прикладного программирования».

Программист, будь он хоть «семи пядей...», не может, конечно же, быть специалистом сразу во всех областях приложений ЭВМ. Да и освоить пусть даже немногие области приложений во всех их тонкостях на предметном уровне отнюдь не просто. «То, что мастера действительно знают, не написано в учебниках для мастеров», — сокрушался один из зарубежных специалистов в области искусственного интеллекта.

Выход представляется только один: **автоматизация** профессиональных знаний. Это значит, что прикладные программы должен писать именно тот, кто лучше всех знает суть прикладной задачи, — профессионал в данной предметной области. Так вот, микроЭВМ, ориентированная на разработку и выполнение прикладных программ «непрограммирующим профессионалом», это и есть персональный компьютер.

Такая ЭВМ имеет развитые средства самообучения пользователя-новичка работе за пультом, гибкие средства защиты от его ошибок. Но самое главное — все аппаратно-программные ресурсы подчинены одной сверхзадаче — обеспечить «дружественную реакцию» машины на любые, в том числе ошибочные, действия пользователя.

Основная задача персональных вычислений — формализация профессиональных задач — выполняется, как правило, полностью самостоятельно «непрограммирующим профессионалом» или при минимальной технической поддержке программиста. В последнем случае он имеет возможность включаться в процесс формализации знаний только на инструментальном уровне, оставляя наиболее трудную для его понимания содержательную часть задачи специалисту в данной области.

По возможному влиянию на темпы научно-технического прогресса феномен персональных вычислений сравнивают с изобретением книгопечатания. Подобно тому как книга — «источник знания» — вышла за пределы монастырских келий «в свет» после изобретения книгопечатания, персо-

нальные компьютеры выносят ресурсы ЭВМ и современные машинные методы обработки данных далеко за пределы «крепостных рвов» больших вычислительных центров. При этом ЭВМ постепенно превращается из «загадочного монстра», с которым люди могли общаться только через посредников-программистов, в простой и понятный индивидуальный инструмент, доступный для повседневной эксплуатации на работе, в учебной аудитории, в быту.

### Е. ВЕЛИХОВ (заключение).

В этих коротких выступлениях, естественно, удалось только коснуться некоторых особенностей многогранного и сложного процесса проникновения персональных ЭВМ во все сферы профессиональной деятельности людей. По существу, сегодня на наших глазах еще только-только зарождается совершенно новая для человечества технологическая культура. Замечу, что чисто внешне она, быть может, наиболее заметно проявляется пока в компьютерных играх... Даже для короткого рассказа о направлениях развития персональных компьютеров, их роли в экономическом и социальном развитии нашего общества нужна не одна такая беседа, и я уверен, что журнал «Наука и жизнь» еще не раз будет возвращаться к этой теме.

Читателям, которые захотят более глубоко разобратся в предмете нашего сегодняшнего разговора, я рекомендую познакомиться непосредственно с работами выступавших здесь ученых.

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть, что разработка и массовый выпуск персональных ЭВМ — одна из наиболее актуальных крупномасштабных проблем, которые нам предстоит решить в ближайшие годы.

### ЛИТЕРАТУРА

Ершов А. П. Человек и машина. М., «Знание», 1985. Брошюра составлена по материалам выступлений автора на международных и всесоюзных конференциях. Объединяющая их идея: в условиях ИТР человек все теснее связывает себя с ЭВМ, которая становится его постоянным партнером в учебе и на работе.

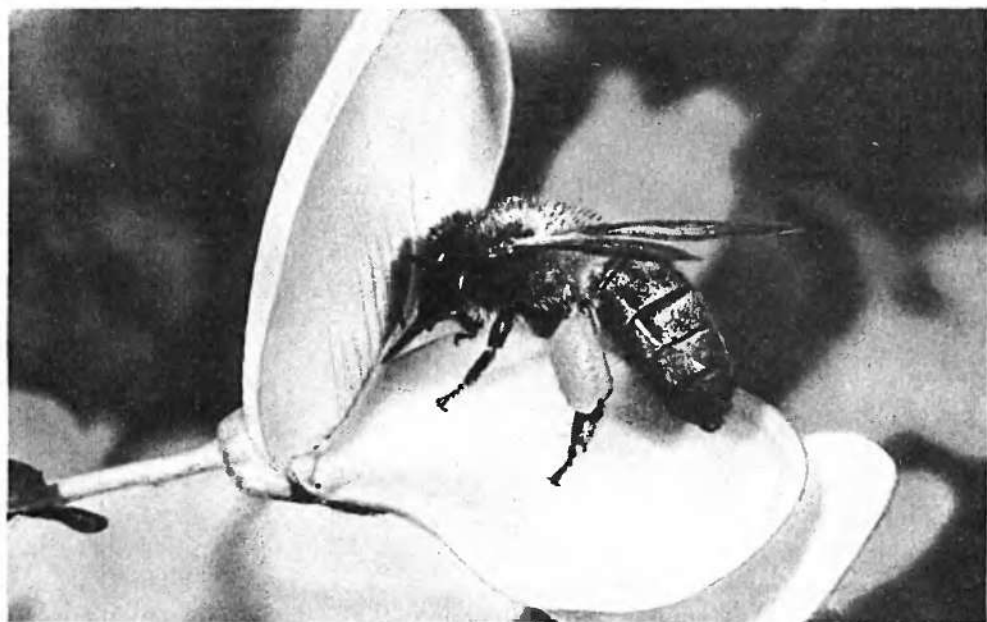
Лавров С. С. Использование вычислительной техники и искусственный интеллект (перспективы развития). Статья в журнале «Микропроцессорные средства и системы», 1984, № 3. На материале собственных исследований и анализа накопленного опыта автор обсуждает место и роль вычислительной техники в современном обществе, а также пути наиболее эффективного ее использования.

Громов Г. Р. Национальные информационные ресурсы: проблемы промышленной эксплуатации. М., «Наука», 1984. Это первая на русском языке книга, в которой дается целостная картина эволюции средств вычислительной техники за истекшие четыре десятилетия компьютерной эры. Приводятся результаты исследования феномена персональной ЭВМ: разработка технологии автоматизации профессиональных знаний, обоснование роли «игровой компоненты» в стимулировании творчества. Показано растущее значение персональных компьютеров для формирования национальных информационных ресурсов.

Статья, опубликованная в журнале «Наука и жизнь».

Сворень Р. Нужен ли персонально вам персональный компьютер? № 10, 1984.

ЭВМ уходит в завтра. № 8, 1985.



### ПЛАТА ЗА УСЛУГУ

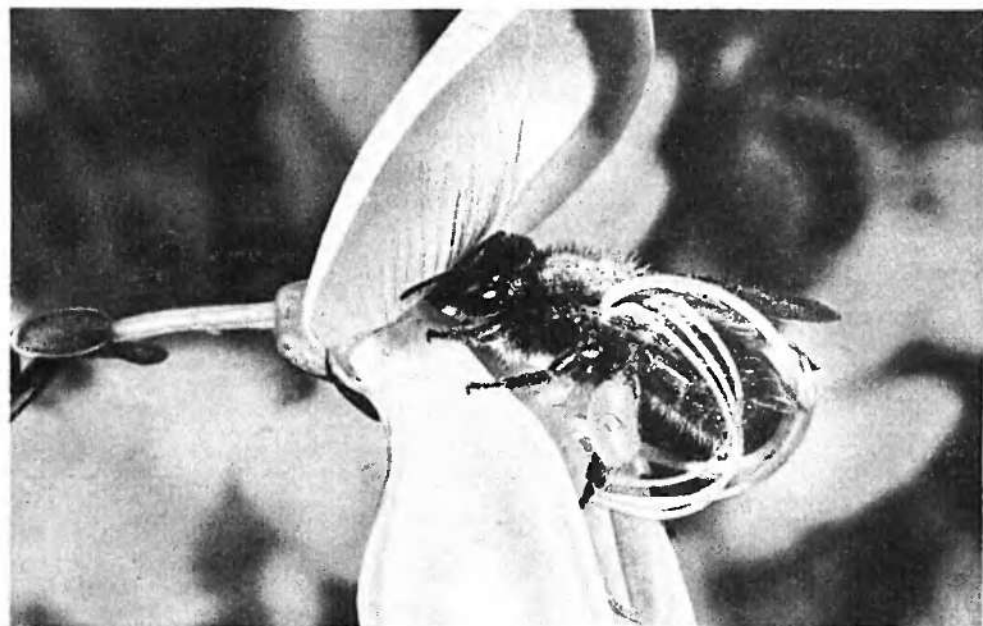
На снимках пчела за своей основной работой — сбором нектара. Садясь на нижние лепестки цветка ракитника канарского, пчела весом своего тела как бы спускает пружину скрытого в цветке хитроумного меха-

низма. Освобожденные тычинки поднимаются (см. нижнее фото) и наносят пыльцу на тело насекомого. Теперь пчела перенесет пыльцу на следующий цветок. Таким устройством обладают и многие другие представители семейства бобовых, к которому отно-

НАУКА И ЖИЗНЬ

ФОТОБЛОКНОТ

сится ракитник. За сладкий нектар насекомые выполняют необходимую растениям работу.



# ВЗРЫВОГЕНЕРА

Инженеры М. ЩЕГОЛЕВСКИЙ, Б. ГОРДИЕНКО, кандидат технических наук В. ВОЛОВ  
и инженер В. ВАЩЕНКО (ЦНИИПодземмаш).

При добыче полезных ископаемых, реконструкции предприятий, в гидротехническом и транспортном строительстве и ряде других производств операция «номер один» — это дробление взрывами твердых материалов, например, горных пород, бетона, железобетона. С помощью взрывчатых веществ можно штамповать и упрочнять металл, очищать стальные отливки от формовочных смесей, дробить отработанные футеровки металлургических и химических агрегатов. Словом, взрыву доступно многое.

Однако сегодняшняя технология взрывных работ не позволяет полностью использовать в промышленности все ее возможности. Взрывчатые вещества таят в себе огромную разрушающую силу, и обеспечение безопасности при их транспортировке, хранении и применении связано со значительными материальными и трудовыми затратами. Иногда они достигают таких размеров, что превышают экономию от использования взрыва. Поэтому многочисленные «мелкосерийные» операции по дроблению материалов, которые в принципе выполнимы взрывом, вынужденно делаются другими способами, зачастую с применением тяжелого ручного труда, да еще в неблагоприятных санитарных условиях.

Если бы исходные материалы до самого момента приготовления из них заряда на месте, где должен быть произведен взрыв, оставались безопасными и сам процесс установки заряда тоже был бы безопасным, область применения взрывной технологии, безусловно, расширилась.

Для решения этой задачи в ЦНИИПодземмаше разработали устройство, получившее название «взрывогенератор».

Особенность нового устройства состоит в том, что приготовление взрывчатой смеси производится из жидких компонентов — горючего и окислителя, которые сами по себе не взрывоопасны. Двумя раздельными магистралями они подаются в струйный аппарат и уже вне конструкции, встречаясь на воздухе, смешиваются в единую струю, образуя жидкую взрывчатую смесь, которая и попадает на объект разрушения. Из третьей магистрали аппарата в эту смесь впрыскивается капля

инициатора — вещества, вызывающего взрыв.

Компоненты жидкой взрывчатой смеси подаются в струйный аппарат непрерывно, а инициатор впрыскивается с интервалами. В результате генерируется «скорострельный» процесс из следующих друг за другом взрывов, что и обуславливает его высокую производительность. Управляет таким процессом «на ходу» в широком диапазоне оператор со специального пульта. Масса заряда может изменяться от нескольких граммов до сотен, а частота чередования взрывов от 1 до 25 в секунду. Такой взрывной процесс продолжается столько времени, сколько требуется для выполнения заданной операции.

Для разрушения материалов взрывогенератор либо просто наливает на поверхность объекта лужицы жидкой взрывчатой смеси и подрывает их, либо заливает жидкую взрывчатую смесь в предварительно пробуренные традиционным способом отверстия — шпурь. При этом он выполняет роль взрывника: и заряжает шпур и взрывает заряд, но делает это не в пример быстрее. Может новое устройство и само высокочастотной серией маломощных взрывов пробурить заглабление, а затем произвести в нем несколько мощных взрывов.

Следует, конечно, учитывать, что работа взрывогенератора сопровождается такими же отрицательными явлениями, как и любой взрыв: шум, газы, пыль. Уровень звукового давления на расстоянии 30 м от очага взрывов достаточно высок, а пыли образуется тем больше, чем интенсивнее идет разрушение. Поэтому при создании взрывогенераторной техники остро стоит проблема защиты от этих вредных явлений.

Технологические взрывогенераторные установки могут быть передвижными — для этого их монтируют либо на самоходной базе (автомобиле, тягаче), либо на прицепе — и стационарными.

Уже создано несколько передвижных установок. Они прошли испытания на экспериментальном полигоне, а также в промышленности, выполнив ряд крупных заданий с высоким экономическим эффектом. Например, в г. Туле в условиях городской застройки был «разрезан» на 500 транспортальных блоков железобетонный мост, находившийся в аварийном состоянии (теперь на его месте строят новый мост). Взрывогенераторная технология

● ЭКОНОМИЯ, БЕРЕЖЛИВОСТЬ, ПРОГРЕСС  
Н О В Ы Е Т Е Х Н О Л О Г И И

позволила сэкономить более 1 млн. рублей.

Испытания показали, что благодаря управляемости взрывом удается организовать без ощутимых простоев, а подчас даже параллельно с работой взрывогенераторной установки, эксплуатацию другой техники, участвующей в общем производственном процессе.

Для применения взрывогенератора в действующих цехах достаточно его рабочий орган поместить в звукоизолирующую камеру, оборудованную средствами эффективной очистки воздуха. Это обеспечивает хорошие санитарные условия труда и надежную защиту окружающей среды.

В настоящее время создаются опытные образцы камерных взрывогенераторов. Так, совместно с производственным объединением «Уралмашзавод» разработана установка для очистки стального литья от формовочных смесей. Она позволит не только существенно повысить производительность труда на данной операции, но и расширить применение прогрессивных жидкостекольных формовочных смесей. Сегодня это сдерживается из-за того, что под воздействием температуры расплавленного металла такие смеси становятся очень прочными и при традиционной технологии выигрыш, достигаемый при формовке, полностью теряется на очистке отливок. А для взрывогенератора разница в прочности этих материалов безразлична.

Пример этот иллюстрирует одну общую и весьма важную особенность применения взрывогенераторной техники: использование ее на одной из стадий, как правило, расширяет возможности входных и финишных операций и создает предпосылки для пересмотра сложившейся технологии в сторону увеличения ее интенсивности.

Еще один пример. При производстве алюминия футеровка электролизеров изнашивается, и периодически ее надо заменять. Для разрушения футеровки сегодня нет удовлетворительных механических средств. Поэтому совместно с производственным объединением «Союзцветметремонт» приступили к разработке принципиально новой, малолюдной и экологически чистой технологии удаления футеровки с помощью взрывов.

Камерная взрывогенераторная установка ничем не отличается от любого технологического оборудования. Ее размещение в действующем цехе, по сути, лимитируется только условиями производственного потока.

При традиционной технологии взрыв — это единичный акт, и чтобы повторить его, надо каждый раз снова проводить длительную подготовку. Теперь же взрыв стал



Разрушение взрывогенераторной установкой старого моста в г. Туле.

технологическим управляемым непрерывным процессом. Это и обеспечивает его высокую эффективность.

При всех испытаниях и при эксплуатации в промышленности производительность взрывогенераторов по сравнению с традиционными технологиями оказывалась в 10—20 раз выше, и при этом существенно снижалась стоимость работ. За одну минуту взрывогенератор разрушает несколько кубометров крепчайших горных пород, бетона и железобетона, мерзлых грунтов, кирпичной кладки и футеровки. При необходимости маленькими зарядами — менее 30—40 г — можно произвести и аккуратную работу местного разрушения материала — по заданному контуру. В экспериментах на Уралмашзаводе взрывогенератор на очистку 1 т стального литья затрачивал 1—2 минуты. Приведенные цифры, характеризующие производительность новых технологий, не предельные и при благоприятных условиях будут еще выше. Так, при дроблении шпуровыми зарядами за минуту можно разрушить до 5 кубометров железобетона.

Следует подчеркнуть, что работа взрывогенераторов основана на сложных, быстропротекающих и многократно повторяющихся физико-химических и гидродинамических процессах. Конструкции и механизмы в зоне взрыва подвергаются высокоинтенсивным нагрузкам. Поэтому проектированию таких установок предшествовал большой объем научных исследований. В них участвовали вместе с ЦНИИподземмашем коллективы многих институтов и предприятий.

Использование взрывогенераторов в народном хозяйстве позволит на принципиально новой основе решить ряд технологических проблем, что будет способствовать ускорению научно-технического прогресса, сбережению материальных и трудовых ресурсов, даст немалый социально-экономический эффект.

Макет-схема, поясняющая принцип действия взрывогенератора, демонстрируется на выставке «Научно-технический прогресс-85» на ВДНХ СССР, в Москве.



# СЛОВАРЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

**ИНФРАСТРУКТУРА** — отрасли экономики, обслуживающие промышленное и сельскохозяйственное производство.

Термин «инфраструктура» появился в экономической науке около сорока лет назад и был заимствован из военного лексикона, где он обозначает комплекс сооружений (склады военных материалов, аэродромы, радиолокационные посты, полигоны, и т. д.), обеспечивающих действия вооруженных сил.

Советская экономическая наука подразделяет инфраструктуру на две группы: производственную и непроизводственную (социальную). В первую группу включаются отрасли, непосредственно обслуживающие материальное производство: энергетическое хозяйство, транспорт, связь, водоснабжение и т. д. Вторую группу составляют отрасли и сферы деятельности, опосредованно связанные с процессом производства: например, наука, общее и профессиональное образование, здравоохранение.

Специфика инфраструктуры заключается в том, что эти две ее составляющие — производственная и социальная — зачастую имеют общую материальную базу. Скажем, практически невозможно определить, какая часть дорожно-мостовой сети используется для транспортировки продукции предприятий и какая — для перевозок населения. Это относится и к другим инженерным системам коммунального хозяйства: водоснабжению, теплоэнергоснабжению, к связи, что нередко приводит к серьезным ошибкам в планировании и размещении предприятий. Подчас новые заводы и фабрики сооружаются в расчете на имеющуюся в данном городе или регионе инфраструктуру. Однако последняя, работая с перегрузкой, довольно быстро перестает выполнять свои функции, что приводит к дополнительным затратам, осложняет производственный процесс.

Без четкого и точного планирования инфраструктуры и ее развития невозможно добиться нормального функционирования всех отраслей экономики.

**ГЕНЕТИЧЕСКАЯ (ГЕННАЯ) ИНЖЕНЕРИЯ** — раздел молекулярной биологии и метод конструирования новых активных генетических структур, или, иначе говоря, искусственных генетических программ. Делается это путем пересадки генов — основных единиц хранения наследственной информации. Генетическая инженерия оперирует пока только с единичными клетками и одноклеточными (прокариотными) организмами, изменяя их наследственную программу в нужном направлении. Основным инструментом метода — особые ферменты, «разрезающие»

и «сшивающие» фрагменты ДНК. Эти ферменты позволяют соединять в одно целое гены разных видов, благодаря чему появляется возможность (в лабораторных условиях) преодолеть любые межвидовые барьеры.

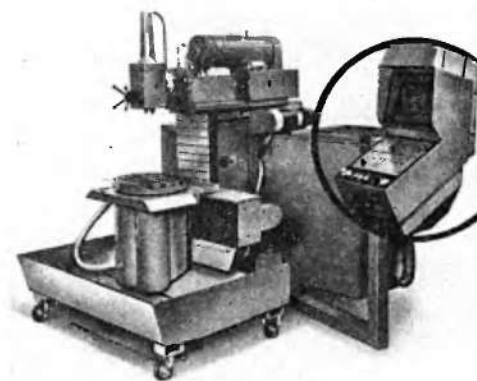
**ЧПУ** — сокращение слов «числовое программное управление»; электронная управляющая система, в которой величина перемещений узлов рабочей машины задается в форме чисел. Первоначально системы ЧПУ нашли применение в станках для фрезерования деталей сложной формы. Эти станки заменили копировальные, где траектории взаимного перемещения детали и инструмента задавались с помощью изготовлявшегося вручную копира. Один из первых станков с ЧПУ был создан в СССР и получил награду на Всемирной выставке 1958 года в Брюсселе.

Вскоре числовое управление было оценено как универсальное средство автоматизации сложных меняющихся движений машин. Оно распространилось на металлообрабатывающие станки других типов, измерительные машины, прессы, стало основой для появления нового класса устройств — промышленных роботов.

Устройства ЧПУ содержат: систему управления, в которую вводится программа, специальные приводы, датчики обратной связи. Программа хранит сведения о траекториях перемещения узлов и их скорости и вводится с магнитной или перфоленты, непосредственным набором на пульте, из блоков памяти. Современные системы ЧПУ, построенные на основе микропроцессоров, берут на себя различные дополнительные функции: автоматическую подналадку и переналадку станка, диагностику неисправностей, управление режимами обработки, частичную автоматизацию программирования.

Машина с ЧПУ — это быстроперенастраиваемый полуавтомат или автомат. Применение таких машин — основа автоматизации серийного производства и вообще генеральное направление автоматизации машиностроения. Машины с ЧПУ намного производительнее обычных. (На снимке ЧПУ для наглядности взято в круг.)

Обозначения моделей отечественных станков с ЧПУ отличаются добавлением индекса «Ф».



Какое место среди всех несчастных случаев занимают отравления? Ответ на этот вопрос дает статистика. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 70-х годах от ядов так или иначе пострадал каждый пятисотый житель Европы. Характерно, что число случаев отравления особенно увеличилось за последние три десятилетия. Видимо, это связано с интенсивной химизацией нашего быта, широким распространением синтетических лекарственных препаратов и т. д. В Великобритании, например, к 1980 году пострадавшие от ядов составили десятую часть от числа всех попавших в больницы. Не приходится удивляться, что некоторые врачи называют отравления «эпидемией второй половины XX века».

Зарегистрировано около 300 веществ, которые обычно становятся причиной несчастных случаев. В первую очередь это всякого рода прижигающие жидкости, в основном уксусная эссенция. Затем идут лекарства. Как правило, это содержимое упаковок, легкомысленно оставленных в доступных для маленьких детей местах. На третьем месте — алкоголь и его суррогаты. Не менее опасны яды, встречающиеся в быту, — угарный газ и бытовая химия, ядохимикаты, применяемые для борьбы с насекомыми. Пятое место занимают ядовитые растения, в том числе грибы. Бытовые отравления могут быть вызваны такими разнообразными веществами, что врачи порой диву даются. Выпивается и съедается все, что только можно себе представить, например, лак для ногтей, сапожный крем, шампунь, мастика для пола, тушь, бензин и многое другое.

Очень часто, к сожалению, жертвами родительской беспечности становятся и дети.

Какой же яд наиболее опасен? По данным Бюро судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения СССР, из общего числа умерших от отравлений более 60 процен-

## ДО ПРИХОДА ВРАЧА. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ОТРАВЛЕНИЯХ

Доктор медицинских наук, лауреат Государственной премии СССР В. ПРОЗОРОВСКИЙ.

тов — жертвы алкоголя и его заменителей.

Итак, статистическая кривая жертв отравлений ползет вверх. И, увы, никто не застрахован от того, что несчастье может произойти и в вашем доме. Поэтому каждый должен быть готов к тому, чтобы, не теряя ни минуты, помочь пострадавшему еще до приезда «скорой». Как мы уже говорили, характер отравления может быть самым разным. Универсальных же домашних противоядий практически нет или они как на грех не оказываются в нужный момент под руками. И все же некоторые основные навыки можно усвоить.

При малейших подозрениях на отравление в первую очередь, разумеется, вызывайте «скорую помощь». Пострадавшего надо тем временем уложить на кровать, даже если он будет себя чувствовать сносно. Если по тем или иным причинам его нужно доставить в другое место, надо воспользоваться носилками или переносить на руках. При физическом напряжении яд всасывается в организм быстрее, и вероятность отека легких и мозга, возрастает.

Не забудьте удалить яд, если он попал на кожу. Запачканную одежду осторожно снимите. Участок тела, на который попал яд, сначала оботрите, а потом обмойте теплой водой с мылом. Не переусердствуйте — трение может ускорить всасывание яда. Если на кожу попала уксусная эссенция или фосфорорганические инсектициды (хлорофос, карбофос, фосдрин, гутин и т. п.), нужно приготовить раствор питьевой соды (2 чайные ложки на стакан или 2 столовые ложки на литр воды). Этот же состав используют для промывания глаз. Если же в глаза попали другие раздражающие вещества (щелочи, одеколоны и лосьоны, бензин), для промывания лучше всего взять молоко.

Труднее удалять яд, который уже попал в желудок. Основной способ в этом случае — промывание зондом. Однако это может сделать лишь врач. До прибытия «скорой помощи» нужно помочь пострадавшему очистить желудок, вызвав рвоту. Заставьте его выпить 3—4 стакана воды с солью или с сухой горчи-

цей (2—4 чайные ложки соли или 2 чайные ложки сухой горчицы на стакан). Процедуру следует по возможности периодически повторять, чтобы как можно лучше промыть желудок.

При отравлении лекарствами или растениями промывать желудок лучше всего раствором марганцовки. Ни в коем случае нельзя допускать, чтобы в воде, приготовленной для промывания, остались нерастворенные фиолетовые кристаллики марганцовокислого калия. Если они попадут в желудок, то сами вызовут сильнейший ожог. Крепкий раствор марганцовки фильтруют через марлю, а уже затем разводят до получения 0,01—0,1% раствора (слабо-розовая окраска, едва заметная через стенку банки). Марганцовокислый калий окисляет яды и в какой-то мере обезвреживает их. При отравлении фосфорорганическими веществами или метиловым спиртом для промывания желудка используют раствор пищевой соды.

Нужно помнить, что нельзя вызывать рвоту при отравлении едкими веществами. При обратном движении по пищеводу прижигающая жидкость еще раз травмирует слизистую оболочку, и может произойти отек гортани. Рвоту нельзя вызывать и у потерявших сознание. Если же это случилось, нужно следить, чтобы пострадавший не задохнулся. Его поворачивают на живот или на бок и поддерживают голову вниз, поддерживая рукой.

При отравлении прижигающими жидкостями (уксусная эссенция, кислоты, нашатырный спирт, каустическая сода и другие щелочи, перманганат калия, скипидар, бензин и т. п.) пострадавшему дают выпить разболтанные в воде яичные белки — 12 штук на гитр холодной воды. При отравлении кислотами, в частности уксусной, ни в коем случае нельзя давать пить содовый раствор. В результате реакции между кислотой и содой образуются газы, которые могут разорвать поврежденный желудок. При отравлении

йодом дают пить болтушку из крахмала в холодной воде. Можно использовать и пшеничную муку. Если нет под рукой яиц, годится кисель, желе, рисовый или овсяный отвар.

После промывания желудка нужно принять активированный уголь. При отравлении прижигающими ядами берут 40—80 граммов порошка, то есть 2—4 столовые ложки угля, разведенного в 100—200 миллилитрах воды. Если же активированный уголь вы приобрели в виде таблеток, их надо предварительно растолочь. Это вещество хорошо связывает многие яды и лекарства. Уже доза в 10 граммов полностью инактивирует смертельную дозу снотворного или аспирина. Нейтрализуется углем и алкоголь. К сожалению, пища, содержащаяся в желудке, резко снижает действие угля, поэтому его и рекомендуют принимать после промывания.

Неплохо связывает яды и танин. Со многими веществами он образует нерастворимые соединения — таннаты, которые плохо всасываются в кишечнике. В аптеках танин не продается, но он в больших количествах содержится в чае. Для более полной экстракции таннина чай следует прокипятить. Холодным чаем можно промывать желудок, а заварку покрепче дать после. Чай, как известно, содержит возбуждающие вещества, кофеин и теофиллин, поэтому его обязательно нужно дать выпить отравившимся веществами, угнетающими центральную нервную систему (алкоголь, снотворные, а также и всякого рода успокаивающие средства). Чай полезен и тем, кто отравился лекарствами, снижающими артериальное давление и расширяющими сосуды (кроме таблеток, содержащих теофиллин и теобромин).

При большинстве видов отравлений полезно положить на голову пузырь со льдом. Это уменьшает влияние яда на мозг и устраняет болезненное возбуждение. Измерьте температуру

тела. При отравлении веществами, вызывающими паралич и потерю сознания, температура обычно падает. В этом случае пострадавшего тепло укрывают и обкладывают грелками. Однако встречаются и такие отравления, особенно у детей, при которых температура повышается. В этом случае лед кладут на паховые области, где близко к коже проходят крупные сосуды, дают пить холодную воду, ставят холодные клизмы. Допускать повышение температуры тела выше 38 градусов нельзя, так как состояние может резко ухудшиться.

Если по тем или иным причинам на врачебную помощь в ближайшие часы рассчитывать нельзя, то вслед за активированным углем пострадавшему дают глауберову соль. Она препятствует всасыванию жидкости в кишечнике. Столовую ложку соли разводят в полсовине стакана теплой воды.

Бытует мнение, что молоко — эффективное противоядие при любом отравлении. Так считают, вероятно, потому, что на вредных производствах рабочим дают этот полезный во многих отношениях напиток. Действительно, при отравлении солями тяжелых металлов (свинца, кобальта, меди, ртути и др.), с которыми обычно и имеют дело на производстве, молоко служит противоядием. Однако при большинстве бытовых отравлений оно лишь ухудшает положение. Дело в том, что многие яды хорошо растворяются в жирах, а следовательно, и в молоке. Всасывание из такого раствора происходит быстрее.

Особенно опасно молоко при отравлении фосфорорганическими ядами, бензином, дихлорэтаном и другими органическими растворителями. Вместе с тем при ожоге кислотами молоко может облегчить положение. Но поскольку трудно удержать в голове, когда можно, а когда нельзя использовать молоко как противоядие, лучше от него отказаться совсем.

# СИЛОЙ ЗАКОНА

В нашей стране развернуто наступление на пьянство и алкоголизм. Постановление ЦК КПСС «О мерах по преодолению пьянства и алкоголизма» и новое антиалкогольное законодательство, вступившее в силу с 1 июня этого года, ставят перед народом задачу повсеместно создать обстановку нетерпимости к пьянству с целью его полного искоренения.

Кандидат юридических наук Г. АНТОНОВ-РОМАНОВСКИЙ.

Совершенно справедливо говорят, что алкоголь — злейший враг человека и общества. Отрицательное влияние спиртного проявляется задолго до того, как человек превращается в хронического алкоголика. Получение травм и увечий, даже рождение больных детей очень часто следствие одной-единственной выпивки. А уж потом, как заключительный аккорд, — распад семьи, совершение преступлений, неизлечимые недуги, преждевременная старость и смерть.

Никто умышленно не делает себя пьяницей и алкоголиком. Это зло захватывает человека исподволь. Поэтому в борьбе с таким опасным врагом, как пьянство, нельзя пренебрегать ни одним из имеющихся у нас в руках средств, и начинать ее надо как можно раньше.

Развитие трезвеннических взглядов у населения стало важнейшим средством борьбы с пьянством. В стране сокращается продажа винно-водочных изделий, в течение ближайших лет будет полностью прекращено производство плодово-ягодных вин и других низкокачественных спиртных напитков.

Борьба с пьянством ведется по двум направлениям. Ранняя профилактика этого зла основывается на воспитательных мерах, разъяснении вреда алкоголя даже в малых дозах, на пропаганде трезвого образа жизни. Когда же употребление спиртного перерастает в злоупотребление и на этой почве совершаются антиобщественные поступки, широко используются правовые меры. Они так же служат делу предупреждения пьянства. Их предупредительная сила заключается в последовательном применении и строгом соблюдении закона. Это помогает успешно решать многие проблемы, порожденные пьянством. Изменения и дополнения в антиалкогольное законодательство внесли для того, чтобы усилить роль права.

Новый закон дал дополнительные средства для борьбы с пьянством в обществен-

ных местах и не только в виде повышения размеров штрафов.

Во-первых, запрещена продажа спиртных напитков в поездах, гостиницах, санаториях, домах отдыха, турбазах, в местах массового отдыха трудящихся. Во-вторых, выпивка и появление в нетрезвом виде в доме отдыха или на турбазе теперь административно наказываются. В-третьих, нарушителю общественного порядка на первый раз придется платить от 20 до 30 рублей, на второй — от 30 до 50 рублей. О проступке в обязательном порядке сообщается на работу.

Раньше юристов спрашивали, как найти управу на неработающих пьяниц. Штраф с них взыскать трудно. Посещение выгрезвителя их не страшит. По новому законодательству за третье и каждое последующее задержание в пьяном виде или выпивку на улице, помимо большего (до 100 рублей) штрафа, могут быть назначены исправительные работы на срок от одного до двух месяцев с удержанием 20% заработка, а то и административный арест как за мелкое хулиганство на срок до 15 суток.

Особенно нетерпимо употребление спиртных напитков на рабочем месте. Служивцы «стеснялись» замечать пьющих, а начальство не очень пресекало подобные случаи. В среднем на одного работающего в год приходилось два-три случая употребления спиртного на служебной территории. Вроде бы мало, а если пересчитать на всех, кто трудится? Море случаев.

Для активизации борьбы с «производственным» пьянством новое законодательство ввело административную ответственность за появление в состоянии опьянения и за употребление спиртных напитков на месте работы. За такое правонарушение полагается штраф от 30 до 50 рублей.

За попустительство выпивкам и укрывательство сотрудников в нетрезвом состоянии любое должностное лицо, будь то начальник цеха, мастер, руководитель научного подразделения, теперь понесет адми-



административное наказание в виде штрафа от 50 до 100 рублей. Кроме того, в обязательном порядке должен быть решен вопрос о дисциплинарной и партийной ответственности руководителя вплоть до снятия с работы и исключения из партии. Надо отметить, что в борьбе с употреблением спиртного в рабочее время следует полагаться не столько на комиссии по борьбе с пьянством при райисполкомах, штрафующие выпивох и их покровителей, сколько на сами трудовые коллективы. Закон прямо указывает на то, что наложение штрафа не освобождает виновного от применения к нему иных мер воздействия вплоть до увольнения с работы.

Напомним, что лицо, нарушившее из-за злоупотребления алкоголем общественный порядок или трудовую дисциплину, может быть лишено по месту работы премии, вознаграждения по итогам года, ему может быть перенесена очередь на получение жилой площади. Точно так же может быть дополнительно наказан и руководитель, который попустительствует выпивкам на работе.

Если районная комиссия по борьбе с пьянством сочтет возможным, она может не налагать административного воздействия, а направить материалы по месту работы в товарищеский суд или в комиссию по борьбе с пьянством на предприятии. В этом случае товарищескому суду и комиссии по борьбе с пьянством предприятия предоставлено право оштрафовать виновного на сумму до 50 рублей.

Крайне нетерпимая ситуация — подросток, употребляющий спиртное, но к этому его нередко приобщают взрослые. Значит, с них должен быть самый строгий спрос.

Новое антиалкогольное законодательство побуждает каждого задуматься об ответственности перед детьми за их здоровье и счастье. Любой взрослый, угостивший спиртными напитками несовершеннолетнего, — правонарушитель. За это он должен быть подвергнут штрафу от 50 до 100 рублей. Если этот взрослый — начальник работающего подростка, то он привлекается к уголовной ответственности. Его могут оштрафовать на сумму до 300 рублей, назначить ему исправительные работы или лишить свободы на срок до двух лет.

Систематическое угощение спиртным несовершеннолетнего — преступление, караемое лишением свободы на срок до 5 лет.

Родители, которые не следят за поведением своих детей, в результате чего те употребляют спиртные напитки или появляются в состоянии опьянения на улице, штрафуются в размере от 30 до 50 рублей.

Многих интересует вопрос: почему запрещается продавать спиртные напитки молодым людям, не достигшим 21 года? Такое ограничение применялось и применяется в ряде стран. Например, оно содержится в законодательстве ряда штатов США. Совершеннолетие еще не означает окончания физического, психического и социального формирования личности, и употребление алкоголя в этом возрасте (от 18 до 21 года) очень опасно с биологической

и социальной точек зрения. Введение такого ограничения призвано уменьшить опасность распространения пьянства. Конечно важно, чтобы запрет соблюдался. Если торговый работник затрудняется определить возраст покупателя, то он вправе попросить у него предъявить паспорт.

Если же продавец умышленно или по недосмотру отпустит спиртные напитки молодому человеку, не достигшему 21 года, он должен быть привлечен к ответственности за нарушение правил торговли спиртными напитками.

Серьезная проблема — торговля спиртным с черного хода, ранним утром и поздно вечером, отпуск водки пьяным и лицам в рабочей одежде и т. д. Не меньшее зло — самогонование.

Главное в борьбе с этими явлениями — активизация работы общественности и милиции. Уже не один водитель такси привлечен к ответственности за превращение машины в развездной винный ларек. Закон предусматривает суровые меры наказания всех за упомянутые выше действия. Продавец в первый раз наказывается штрафом в размере от 50 до 100 рублей. Повторное нарушение в течение года квалифицируется как преступление и влечет за собой назначение исправительных работ до двух лет либо штраф от 200 до 300 рублей. Но самое главное — лишение права работать на любых предприятиях торговли и общественного питания от трех до пяти лет. Штрафом от 50 до 100 рублей наказываются те, кто спекулирует водкой и другими спиртными напитками. Если их прибыль превышает 30 рублей, то спекулянта привлекают уже к уголовной ответственности.

Самогонование — преступление. Изготовление и хранение для себя браги, самогона и иных спиртных напитков крепостью 30° и выше наказываются исправительными работами сроком до двух лет или штрафом до 300 рублей.

Значительно строже караются злостные самогонщики: повторная выгонка или хранение самогона для себя стоит виновнику одного-двух лет исправительных работ или двух лет лишения свободы. Лицо, приторгивающее самогоном, может быть наказано уже в первый раз не только штрафом от 500 до 1000 рублей, исправительными работами до двух лет, но и лишением свободы от года до трех лет, да к тому же возможна и конфискация имущества. В следующий раз такой «производитель» лишается свободы от трех до пяти лет с обязательной конфискацией имущества.

Приобретение браги, самогона или иного крепкого напитка домашней выработки тоже не остается безнаказанным. Оно может дорого обойтись покупателю. Сумма штрафа за такое приобретение колеблется от 30 до 100 рублей.

Новое законодательство упростило порядок направления на принудительное лечение тех алкоголиков, которые терроризируют родственников и ведут праздный образ жизни!

Родственникам, соседям приходилось раньше долго терпеть, пока лишь время

давало в руки убедительные доказательства того, что алкоголик, несмотря на принимаемые к нему меры воздействия, не изменяет своего антиобщественного поведения, злостно уклоняется от добровольного лечения. Теперь достаточным основанием для обращения в суд с ходатайством о направлении алкоголика в лечебно-трудовые профилактории (ЛТП) является факт либо уклонения от добровольного лечения, либо продолжения пьянства после лечения.

В настоящее время в суд могут обратиться не только общественные организации, трудовые коллективы, государственные организации, но и члены семьи или близкие родственники алкоголика. Для рассмотрения такого ходатайства суду требуется медицинское заключение о заболевании человека хроническим алкоголизмом и документы, подтверждающие его пьянство после лечения или уклонение от наркологического лечения, несмотря на то, что он проходил его в прошлом. Хронические алкоголики направляются в ЛТП на срок от одного до двух лет. Количество лечебно-трудовых профилакториев значительно увеличено.

Большую опасность представляет управление транспортными средствами в состоянии опьянения.

За такое нарушение водитель штрафует в размере 100 рублей или лишается права управления машиной от одного года до трех. Повторное нарушение в течение года карается в уголовном порядке лишением свободы до года или исправительными работами до двух лет, или штрафом в триста рублей. Одновременно водитель лишается права вождения машины сроком от трех до пяти лет.

Даже выпитое накануне поездки может обернуться бедой. За один час из организ-

ма человека удаляется лишь незначительная часть алкоголя. Даже после ночного сна алкоголь остается в организме. К сожалению, это понимает далеко не каждый садящийся за руль.

На руководителей, допускающих к управлению транспортными средствами водителей, находящихся в состоянии опьянения, накладывается штраф в размере до 100 рублей. Кроме того, эти руководители могут быть наказаны лишением свободы до пяти лет, исправительными работами до двух лет или штрафом от 100 до 300 рублей, в том случае, если пьяный водитель совершил аварию, повлекшую человеческие жертвы или иные серьезные последствия.

Правовые санкции должны применяться в строгом соответствии с законами, направленными на преодоление пьянства и злоупотребления спиртными напитками. Мы воспитываем людей в духе полного воздержания от употребления алкоголя, но не применяем правовых средств воздействия к лицам, не нарушающим закон, употребляющим дома вино, купленное в магазине, а также в тех предприятиях общественного питания, где разрешена продажа спиртных напитков в розлив. Попытки расширения отдельными администраторами и работниками органов милиции своих прав недопустимы. Контролирующие органы, в том числе прокуратура, ведут борьбу с такими нарушениями социалистической законности.

Задачей первоочередной социальной важности расценивают советские люди решительную и бескомпромиссную борьбу с пьянством и алкоголизмом. Новое антиалкогольное законодательство оказало сильное воздействие на практику борьбы с пьянством. И хочется надеяться, что будут решены вопросы искоренения этого зла из нашей жизни.

## Н О В Ы Е К Н И Г И

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Четкарев В. К. **Выбери свой путь.** М. 1985, 80 с. 26 000 экз. 20 к.

Книга о трех ленинградских рабочих — фрезеровщике Г. А. Богомолове, сборщике обуви М. А. Лыткиной, токаре М. А. Зайцеве. Их труд высоко оценило государство. Г. А. Богомолов — лауреат Государственной премии СССР, М. А. Лыткина — Герой Социалистического Труда, М. А. Зайцев имеет почетное звание заслуженный изобретатель РСФСР.

Читатель найдет в книге разносторонние портреты героев. При всем индивидуальном различии этих судеб и личностей можно найти в них общие черты, характерные для передовых рабочих нашей страны. Это рабочие-созидатели, люди целеустремленные, творческие, сумевшие еще в молодости поставить перед собой высокий ориентир.

«Пусть укрепитсЯ в мысли колеблющийся: путь по рабочей стезе — хотя и не очевидный, но самый верный, самый

прямой путь к успеху. И пусть с еще большей уверенностью штурмует высоты профессии тот, кому и до того было ясно: рабочий — это творец Вселенной». Так заканчивает свою книгу автор. Чикирев Н. С. **Нет прав без обязанностей.** М. 1985. 64 с. 26 000 экз. 20 к.

Генеральный директор Московского производственного объединения «Станкостроительный завод» имени Серго Орджоникидзе Н. С. Чикирев впервые пришел на свой завод в 1942 году четырнадцатилетним подростком.

Беседуя с молодым читателем, автор книги на конкретных примерах показывает, что от того, как каждый из нас относится к своим правам и обязанностям, зависит решение сложнейших народнохозяйственных задач.

Камаев Г. Л. **Когда ты взрослый?** М. 1985. 64 с. 26 000 экз. 20 к.

Председатель Госкомитета РСФСР по профтехобразованию Г. Л. Камаев рассказывает о перспективах, которые открываются в нашей стране перед молодыми людьми, избравшими ту или иную рабочую профессию.

## ЧЕТВЕРГ

### Научное познание и человеческая практика

#### Беседа 10 (утренняя)

##### О движущей силе познания

**Философ.** Скажи, как ты думаешь, что заставляет людей интересоваться новыми, ранее неизвестными им вещами и явлениями, изучать их? Другими словами, что является движущей силой всего нашего познания, а значит, и научного?

**Собеседник.** Как «что»? Конечно, интерес, любопытство! Ведь всегда интересно узнавать что-то новое!

**Философ.** Действительно, так часто кажется — интерес. А почему интерес именно к этому явлению появляется именно теперь, сейчас, а не в другое время? Вот возьми, например, молнию. Когда люди еще не научились добывать огонь, они бережно сохраняли огонь, который доставила им с неба молния. Испокон веков люди видели ее, приписывали ее происхождение богам и святым — Зевсу-громовержцу, Юпитеру, Перуну, Илье Пророку и др. Уже тогда люди знали о силе действия молнии, о ее яркости. И ты помнишь, конечно, прекрасную легенду о Прометее, который подарил людям огонь, за что был жестоко наказан богами. За этой легендой стоит весьма прозаический вопрос о человеческой практике.

**Собеседник.** О практике приготовления пищи на огне?

**Философ.** Не торопись. Мы ведь только начали с тобой разговор на эту тему. Пойми, люди тогда пользовались результатом действия молнии. Практика подразумевает техническое овладение, управление явлением. А «укрощение» молнии началось лишь в XVIII столетии, когда был изобретен громоотвод.

Но сколько еще предстояло сделать, чтобы использовать ее необузданную силу! И это всерьез произошло в прошлом веке. Что же заставило ученых, изобретателей взяться за решение такой задачи? Как ты думаешь? Разве интерес?

**Собеседник.** Право, не знаю. Но, вероятно, дело тут не только в интересе.

**Философ.** Из истории ты должен знать, что в XIX веке стала бурно развиваться промышленность, торговля, крупное капиталистическое производство. Необходима была постоянная связь, причем через далекие расстояния. Тут не годились ни

почтовые голуби, ни курьеры и посыльные, ни передача сведений с помощью сигнальных огней. Нужна была скорость, знакомая людям по действию молнии. Но чтобы решить задачу на деле, на практике, надо было как бы «взнуздать» молнию — получить электричество, электрический ток и заставить его служить нашим целям. Поэтому требовалось прежде всего изучать свойства электричества, а главное, его законы. Это и сделали физики — ученые и техники. В результате родился и телеграф, а вместе с ним и электротехника. Видишь, как практическая необходимость заставила людей познать природу электрических явлений для себя, и буйно вырвавшаяся из черных туч огненная стрела молнии побежала электрическим током по тонкой проволоке.

**Собеседник.** Та же практика толкала людей использовать и другие свойства молнии, ведь примерно тогда же появилось электрическое освещение в городах?

**Философ.** Да, ты прав. Газовые фонари и горелки, керосиновые лампы, а тем более лучина не могли удовлетворить потребности городов с их быстро растущими фабриками и заводами. И вот появляется «свеча Яблочкова», изобретена электрическая лампочка, создается динамо-машина. Теперь трудно себе представить, как люди могли жить без электричества, без телеграфа, без электрического освещения, без электростанций. Напомню тебе, что в 1920 году под руководством Ленина был составлен Государственный план электрификации России (ГОЭЛРО) и тогда Ленин прямо говорил о том, что «коммунизм есть Советская власть плюс электрификация всей страны». И все это стало возможным только потому, что практика поставила соответствующие задачи, а наука, ученые познали существо дела.

Но проникновения в глубь наблюдаемых явлений для обнаружения их скрытых качеств, которые непосредственно не может увидеть наш глаз, — ведь именно это составляет самую суть научного познания — не одноактное событие, а длительный, сложный, противоречивый процесс приближения научной мысли, сознания ученых к изучаемому объекту. Такое движение познания подчиняется особым законам — законам субъективной диалектики, которая отражает собою объективную диалектику самих вещей.

**Собеседник.** Мы, наверное, отклонились от темы, ведь собирались поговорить о философии, где же тут она с ее основным вопросом?

**Философ.** Как где? Ведь практика — это нечто материальное, когда что-то делают,

Продолжение. Начало см. №№ 3, 4, 6, 8, 9.

производят, а наука, познание — духовное, это прежде всего отражение в нашей голове в виде понятий, познанных нами законов природы. Практике принадлежит в конечном счете первенство по отношению к науке, к теории, практика есть двигательная сила научного познания. Однако наука, родившись из практики, оказывает все растущее обратное воздействие на практику, опережая ее развитие. Этими вопросами занимается исторический материализм.

До сих пор мы говорили с тобой о познании природы, о материалистическом взгляде на природу как на первичную по отношению к нашему мышлению. А сейчас немного коснулись вопроса о материалистическом взгляде на историю или материалистического понимания общественной жизни, общественного бытия. Если вопрос об отношении мышления к природе, сознания к бытию есть коренной вопрос для всего философского материализма, то вопрос об отношении общественного сознания к общественному бытию, который мы затронули на примере движущей силы, есть коренной вопрос исторического материализма, то есть материализма, распространенного на область общественных явлений.

**Собеседник.** А все-таки мне еще не очень ясно, при чем тут общественное бытие и общественное сознание? Может быть, это можно объяснить на примере конкретной науки?

**Философ.** Ну что же. Помнишь нашу беседу о синтетическом каучуке (см. № 4). Так вот задача его создания прямо вытекла из потребностей промышленности, производила не только замены натурального каучука искусственным, синтетическим, но и создания новых видов, которых не существует в самой природе. Ведь в жарких странах, где растут каучуконосные растения, нет морозов, и натуральный каучук оказывался неморозостойким. Химики же научились изготавливать такой синтетический каучук, который выдерживает весьма низкие температуры, не теряя при сильных холодах своей эластичности, не становясь хрупким и ломким. Именно эти свойства особенно нужны, скажем, для полетов в верхние слои атмосферы, и особенно в космос. Тем, что человек познал законы природы и в ряде случаев ее превзошел, он обязан знанию, познанию ее законов, которые сумел правильно использовать при решении задач, выдвигаемых обществом, практикой. Видишь, как рушится агностицизм с его утверждением, будто «вещи в себе» непознаваемы.

Приведу еще один, наверное, хорошо тебе известный пример. Долгое время многие органические вещества — красители, лекарственные, парфюмерные средства получали из растений. Но уже в XIX веке потребность в них так возросла, что возникла необходимость наладить их промышленное производство. Для этого необходимо было выяснение структуры этих веществ, а главное — химических способов получения. Тогда именно практика заставила химиков-органиков найти способы синтеза ализарина, индиго, хинина, акрихина и пилокарпина. Об огромном значении для философии решения проблемы синтетического получения ализарина ты можешь прочитать в работе Энгельса «Людвиг Фейербах...».

Теперь химики синтезируют это вещество одинаково успешно во все времена года.

**Собеседник.** Но если практика воздействует на науку и двигает ее вперед, то как наука, в свою очередь, влияет на практику?

**Философ.** Об этом давай поговорим позже.

## Беседа 11 (дневная)

### Взаимоотношения науки и практики

**Философ.** На твой последний вопрос я отвечу тебе вопросом: а зачем, для какой цели практика вызывает к жизни науку и двигает ее, толкает вперед? Другими словами, зачем нужна наука с точки зрения практики?

**Собеседник.** Вероятно, чтобы решать такие задачи, которые практика своими собственными силами решить не может, но в их решении она заинтересована и потому содействует ее развитию.

**Философ.** Верно. Вопрос мой был не случаен — мы с тобой подошли к очень важной теме материалистической философии — об обратном активном воздействии духовного фактора (сознания) на материальный фактор (бытие), который его порождает и определяет. Видишь ли, хотя материальное, бытие, и первично по отношению к духовному, сознанию, но, породив это последнее, оно испытывает с его стороны всевозрастающее обратное воздействие. Древний человек мог обходиться теми знаниями, которые он извлек из своего повседневного опыта. На протяжении многих тысячелетий он познавал на практике обе формы движения — механическую и тепловую. Так, превращая механическое движение в тепловое, без вся-



кой науки он научился получать огонь путем трения. Когда же в XVIII веке производственная практика подвела к необходимости создания паровой машины, основанной на действии обратного превращения тепла в механическое движение, у людей оказалось достаточно накопленных до тех пор эмпирических знаний для решения (на первых порах) и этой задачи. Впрочем, коэффициент полезного действия изобретенной машины оказался очень низким, но его повышение уже невозможно было решать эмпирическим путем. Только с созданием специальной точной науки — термодинамики и только с ее помощью практика получила ответ на интересующий ее кардинальный вопрос. Так было в XIX веке: молодая наука, которая родилась из потребностей практики и решала задачи, поставленные перед ней практикой, как бы шла сама за этой практикой, все время догоняя ее.

**Собеседник.** А как же в наше время?

**Философ.** По-разному определяют XX век, но прежде всего его называют веком атомной энергетики. До конца XIX века человек ничего не знал о радиоактивности, да и возникающие ядерные процессы неизмеримо более сложны, чем те, которые происходят в паровой машине. Более того, они чрезвычайно опасны для здоровья и даже жизни человека. Поэтому нельзя думать, что атомный двигатель мог быть создан таким же эмпирическим путем, как иногда говорят, методом проб и ошибок.

О том, как использовать колоссальные запасы энергии, заключенные в веществе, много думали, говорили еще в начале века. Расскажу тебе один эпизод, о котором я слышал от своего отца. Летом 1920 года, будучи курсантом Коммунистического университета имени Свердлова («Свердловки»), мой отец присутствовал на встрече с Максимом Горьким. Горький показал курсантам медную монету и сказал: «Знаете ли вы, сколько в ней заключено энергии? Столько, что можно было бы груженный железнодорожный состав шесть раз прогнать вокруг Земли». Значит, было известно, что в веществе заключено много энергии, но как ее извлечь, люди тогда не могли найти решения. А жизнь, практика диктовали, ставили такой вопрос.

**Собеседник.** Выходит, и в XX веке практика осталась движущей силой научного прогресса? Неужели расстановка сил науки и практики до сих пор не изменилась?

**Философ.** Нет, произошли изменения и очень существенные. Наука вышла вперед, опередила, обогнала практику. Так, на смену эмпирическому изучению радиоактивных ядерных процессов — новому физическому явлению ученым открывались его законы. Были открыты нейтроны (1932 г.), потом деление тяжелого ядра и цепной характер этой реакции (1939—1940 гг.), что дало уже возможность перейти непосредственно к решению задачи получения атом-

ной (ядерной) энергии. На всестороннее исследование физической наукой данного круга явлений ушло 44 года. Но зато потом всего через 2—3 года заработали первые урановые ядерные котлы. Таков механизм опережения практики наукой. Вот и выходит, что теперь все чаще и чаще приходится опережать практику, а изучение различных явлений, в том числе ядерных явлений, — это дело науки.

**Собеседник.** Опережение или обгон? Но ведь это как во время спортивных состязаний: один бегун обгоняет другого, стараясь от него оторваться.

**Философ.** Речь идет совсем о другом — о все более тесной связи и о взаимопроникновении науки и практики, когда сначала наука изучает проблему, а затем практика воплощает в жизнь найденное наукой решение.

Для того чтобы овладеть атомной энергией, надо было изучать дотоле неизвестные людям явления и только после этого выводить новые законы, приближив к ее практическому использованию. Такое взаимопроникновение и составляет самую суть научно-технической революции, которая совершается в наше время.

## Беседа 12 (вечерняя)

### Философский анализ современного научно-технического процесса

**Философ.** Научно-техническая революция с особенной силой подтверждает правильность основных положений исторического материализма, согласно которым освещаются на различных этапах их развития новые взаимоотношения между наукой и производством, теорией и практикой. А новое тут состоит в том, что наука (теория) не только указывает пути практике, подобно компасу, но прокладывает ей путь, подобно буровому инструменту, просверлившему туннель в горной породе.

**Собеседник.** А как смотрят на эти проблемы буржуазные ученые?

**Философ.** Видишь ли, буржуазные философы и в особенности социологи всеми силами пытаются «опровергнуть» исторический материализм, а вместе с ним и весь марксизм-ленинизм. Возьми, к примеру, американского социолога Даниэля Белла. Он утверждает, что если наука, теория — то есть нечто духовное — опередила в своем развитии материальную практику, то, значит, теперь уже не практика (материальное) — движущая сила общественно-исторического развития, а наука (духовное). Так в итоге, по мнению Белла, рухнет весь фундамент исторического материализма.

**Собеседник.** Белл не прав, но как доказать, что он ошибается?

**Философ.** Это возможно. Белл путает два совершенно разных вопроса: о том, что является движущей силой любого процес-

са и что в конкретном случае происходит первым в последовательности событий. Возьмем, к примеру, армию. Во время войны или маневров впереди ее основных сил действуют небольшими группами разведчики, прощупывающие силы противника, саперы, разминированные дороги и наводящие переправы. Но ведь эти маленькие группы лишь прокладывают путь для основных сил армии, от которых в конечном счете зависит исход сражения. Поэтому никак нельзя на основании лишь того, что кто-то находится в авангарде, или что-то произошло раньше, решать вопрос о движущей силе события.

**Собеседник.** Пойдите, пойдите. Это, вероятно, происходит так: раньше на реках весь грузовой водный транспорт работал по принципу: впереди шел буксир и тащил за собой на тросе груженую баржу. Теперь же они поменялись местами — впереди баржа, а буксир, прижавшись к ней вплотную, сзади толкает ее. Но ведь от перемены мест буксир не перестал быть движущей силой всей системы?!

**Философ.** Ты правильно уловил существо дела. Теория и практика в условиях научно-технической революции поменялись местами, но практика осталась движущей силой всего процесса. Главное — надо искать не то, что впереди и что сзади, а то, что содержит в себе источник движения (мотор) всей системы. Вот мы с тобой снова столкнулись с вопросом познания сущности вещей и явлений. Хотя ты не философ и не социолог, но сразу понял что к чему, а вот американский критик ухитрился перевернуть все вверх ногами.

**Собеседник.** Насколько я понимаю, здесь мы подошли к вопросу, который сейчас часто обсуждается в газетах и популярных передачах, к вопросу об опережающей роли науки. Нельзя ли нам подробнее остановиться на нем?

**Философ.** Я рад, что ты уже можешь прокладывать такие мостки между проблемами, значит, чувствуешь и понимаешь внутреннюю суть моих рассуждений. Итак, в наиболее общем виде на твой вопрос можно ответить так: одна из основных особенностей современной научно-технической революции состоит в существенном изменении отношений между наукой и производственной практикой. В этих беседах мы с тобой касались примеров изменения этих взаимоотношений. Но я бы хотел особо выделить и разъяснить тебе один, очень актуальный для сегодняшнего дня момент. Дело в том, что ни в коем случае опережающую роль нельзя понимать так, будто, обгоняя технику и промышленность, она старается как можно дальше оторваться от них, подобно велосипедисту или бегуну в общем забеге. Нет! Суть этого положения совершенно иная, даже обратная. Наука, стремясь удовлетворить наиболее насущные потребности производства и техники, все глубже проникает в потреб-

ности практики и, таким образом, опережая практику, все теснее смыкается с ней.

**Собеседник.** Так, значит, наука и производство теперь как бы одно и то же, только наука выполняет теоретическую функцию, а производство — практическую.

**Философ.** Здесь ни в коем случае нельзя думать, что наука должна раствориться в практике. Она остается специфической формой деятельности человека, имеющей свои черты и закономерности.

**Собеседник.** Тогда встает вопрос, что можно считать критерием правильных взаимоотношений науки и производства сегодня?

**Философ.** Что ж, вопрос непростой, ответ на него, наверное, хотели бы знать многие. Думаю, рассуждать здесь надо так. Сегодня наука в целом, причем не та или иная отдельная ее отрасль, а наука как социальное явление, претерпевает серьезные изменения, становясь все более непосредственной производительной силой общества. И перспективными, жизненными будут лишь те научные исследования, которые способны определить развитие не только самой науки, но и техники. Производство будет все больше и больше онаучиваться, то есть выступать как технологическое приложение науки, успехов естествознания.

**Собеседник.** Вот куда неожиданно вывели нас беседа — от весьма вроде бы отвлеченных проблем к самым актуальным вопросам развития общества.

**Философ.** И это естественно. Марксизм-ленинизм исходит из того, что состояние производительных сил общества определяет собой содержание и форму не только производственных отношений, но и всей системы производства, его планирования и управления.

Партия и правительство поставили вопросы соотношения научной и практической деятельности в ряду самых актуальных проблем. Передовая линия борьбы за ускорение научно-технического прогресса пролегал в наше время через науку.

В свое время в нашей стране был провозглашен лозунг: «Наука, лицом к производству!» Это был призыв к нашим ученым максимально усилить своими исследованиями и открытиями помощь народному хозяйству, производственной практике, промышленности, сельскому хозяйству, медицине и т. д. Этот призыв в полной мере актуален и в наши дни. Но в эпоху научно-технической революции он все сильнее дополняется «встречным» лозунгом: «Производство, лицом к науке!» Оба эти лозунга в их единстве и взаимной связи способны обеспечить то ускорение научно-технического прогресса, о котором ты, наверное, слышал в теле- и радиопередачах и читал в газетах. Ускорение этого прогресса является актуальнейшей задачей нашей партии и всего советского народа.

# СТОЛЕШНИЦА ИЗ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО

[ОБ ОДНОМ ШЕДЕВРЕ  
РУССКОГО КАМНЕРЕЗНОГО ИСКУССТВА]

Н. КУРАКИНА, научный сотрудник Политехнического музея.

У этого экспоната Политехнического музея часто задерживаются посетители. Можно слышать, как обсуждают его художественные достоинства, спрашивают: почему изумительной красоты столешница, изготовленная в середине прошлого века, экспонируется в нашем музее, а скажем, не в Эрмитаже или не в Музее изобразительных искусств имени А. С. Пушкина? Ведь это настоящее произведение искусства.

Верно, произведение искусства. Но это еще и великолепное, технически совершенное изделие, памятник таланту и смекалке русских мастеров. Изготовление такой вещи — страница в истории русского камнерезного искусства.

Развитие камнерезного производства в России приходится на период, когда началось бурное освоение минералогических богатств Сибири, Урала, Алтая. Первопроходцы, разведчики недр приносили известия не только о рудных залежах, но и о месторождениях «узорчатого камня». На Урале стали добывать малахит, аметисты, топазы, в Карелии — гранит, мрамор. Много камня требовалось для строительства и украшения новой столицы России — Петербурга. Надо было срочно учиться обрабатывать камень, осваивать тонкости камнерезного производства.

Подлинный размах новая отрасль промышленности обрела в XVIII веке. «Постройка Петербурга, — писал академик А. Е. Ферсман, — положила начало новой технике обработки камня и созданию камнеобрабатывающей промышленности России». В 1721 году Петр I именным указом повелел «...построить в Петергофе ветряную

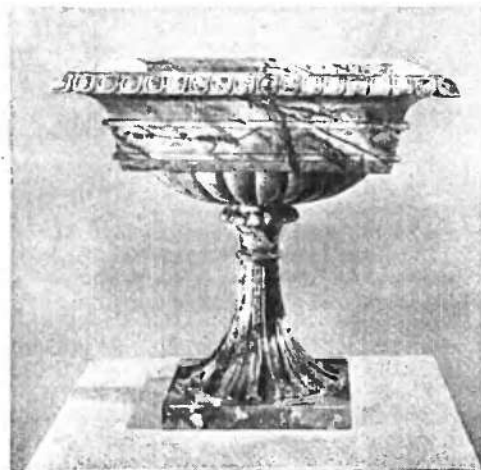
мельницу и анбар, в котором пиловать и полировать камень мраморовый и другой всякий камень, кроме дикого камня».

Начав действовать, фабрика строилась, изменялась, совершенствовалась. Камень свозили из разных стран, в том числе из Италии, Индии, Бразилии, Китая.

В середине XVIII века фабрика уже могла производить «всяких камней разрезку, шлифование, полирование, вынимание нутров, отделяние поверхностей по какой фигуре угодно». А в 1777 году Екатерина II отмечала в одном из своих писем, что «гранильная фабрика в Петергофе отделяет цветной камень лучше римских мастеров».

В работе фабрики были периоды и упадка и расцвета. Мода на один камень сменялась модой на другой. В середине прошлого века особое развитие на фабрике получили мозаичные работы. Для их выполнения нужны были мастера. И тогда директор Петергофской гранильной фабрики в июне 1847 года пишет записку «господину Министру Императорского двора»: «При Императорской Петергофской гранильной фабрике производятся работы на манер флорентийского врезного и наклеяного мозаика из крепких камней, для усовершенствования коих представляется необходимым: во-первых, сделать запас теплых камней, во-вторых, изучить на месте некоторые приемы в самих работах. ...Я предлагаю отправить одного из лучших мастеровых Петергофской гранильной фабрики, а именно Ивана Соколова во Флоренцию для осмотра всех Флорентийских сего рода заведений». И вот приказ: «Конторе Петергофской гранильной фабрики. Государь Император по докладу господина Министра Императорского двора, на основании записки директора фабрики высочайше повелеть соизволил: для изучения работ, производящихся во флорентийских заведениях, и для усовершенствования таковых на Петергофской гранильной фабрике: 1. Отправить мастерового Ивана Соколова во Флоренцию. 2. Выдать на расходы 375 руб. серебром и на экипировку 100 руб. 3. Выдать паспорт».

Вместе с подорожной Ивану Соколову была выдана инструкция на четырнадцати страницах, в частности, писалось: «Цель командировки тебя во Флоренцию заключается в том, чтобы осмотреть в подробности на всех тамошних гра-



Ваза из родонита (орлеца), работа мастеров Петергофской гранильной фабрики. 1806 год. Экспонат Павловского дворца-музея.

Ваза из колчанской яшмы, сделана на Петергофской гранитной фабрике в начале XIX века. Экспонат Павловского дворца-музея.

ильных и мозаичных заведениях производство работы и употребляемые для них средства — а затем сравнить их с таковыми имеющимися на нашей фабрике, сделать вывод в разнице, и что признается полезным, ввести здесь в употребление или принять к руководству и исполнению на будущее время. Обратит особое внимание на: 1. Устройство гранильных и шлифовальных станков. С конструкции их ты должен дать рисунки. 2. На самую огранку камней. 3. На инструменты для резки твердых камней. 4. На самую резку камней. 5. На производство работ наклеяного и врезного флорентийского мозаика. 6. На мраморные работы ваз, чаш, столешниц. 7. На сверлы разной величины. 8. На работы римского мозаика. 9. На работы античные. 10. Обратит внимание на все породы камней, где добываются и продаются.

А для сего ты должен по прибытии во Флоренцию вести непременно каждодневный журнал всем осмотренным работам...»

В Италии Соколов не только изучал технику изготовления мозаик, он покупал рисунки и «композиции» для флорентийских мозаик у профессора Бианки, занимался поиском и покупкой необходимых для Петергофской гранитной фабрики камней.

Прошло два года учения, в октябре 1849 года, мастерской Иван Соколов возвратился на Петергофскую гранитную фабрику. Он привез сделанный им под руководством флорентийских мастеров стол флорентийской мозаики, большое число рисунков для изготовления мозаик по античным образцам.

Ивана Соколова назначили главным мастером Петергофской гранитной фабрики по мозаичному производству. И очень скоро изделия, выполненные непосредственно им самим или под его руководством, стали завоевывать мировую известность.

В 1851 году на Всемирной выставке в Лондоне экспонировались мозаичный стол и шкаф. Жюри выставки в своем решении записало: «...Мы не думаем, что столь трудные и так хорошо отделанные произведения были когда-либо исполнены со времен древних греков и римлян».

В 1867 году на Всемирной выставке в Париже работы Петергофской фабрики были поставлены «вне сравнения» с подобными изделиями из других стран, не исключая Италии, а русскому мастерскому Ивану Соколову был присужден крест Ордена Почетного легиона.

За двадцать с лишним лет под руководством Ивана Соколова было изготовлено огромное количество разнообразных мозаичных работ — от мелких (камерных) изделий до монументальных мозаик в Исаакиевском, Казанском соборах и в ряде дворцов Петербурга. Было сделано несколько десятков мозаичных столешниц в стиле римской и флорентийской мозаик.



Техника изготовления такой мозаики достаточно сложна и трудоемка. Узор составляется из каменных пластинок, различных по цвету, по фактуре, по размеру. Сначала готовили подставку, несколько превосходящую по размерам мозаичное панно, которое должно на ней разместиться. В подставке делали углубление, а в нем по эскизам размещали, тщательно подгоняя друг к другу, предварительно изготовленные пластинки шлифованного камня толщиной от 1—2 до 4—5 мм. Пластинки крепятся на специальной мастике. Затем уже готовое изделие еще раз вручную шлифовалось и полировалось.

Есть основание полагать, что мраморная мозаичная столешница, которая экспонируется в Политехническом музее, была выполнена мастером Иваном Соколовым вскоре после его возвращения из Италии, то есть в пятидесятых годах прошлого столетия. Столешница представляет собой круглый диск, 135 см в диаметре, из белого мрамора. Подстолье — ножки стола (предполагают, что оно было бронзовое и в виде каратид) — не сохранилось. Поверхность столешницы мозаичная, выполнена в античном стиле. В центре — стилизованный солнечный диск с расходящимися лучами из желтого итальянского мрамора, в самой середине по черному бельгийскому мрамору мозаикой вырисована голова Медузы Горгоны. Далее от центра столешница покрыта чешуйчатым орнаментом из различных пород камня, чешуйки к краям все расширяются и увеличиваются в размере. Сделаны они в основном из мрамора, флюорита, порфира. Отделены друг от друга перегородками из чер-



ного мрамора. По краю идет кайма из черно-желтых мраморных меандр, между ними прямоугольные вставки из различных пород камня. Поскольку Петергофская гранитная фабрика работала в основном на привозном сырье, мы видим здесь драгоценный лабрадор из Америки, агаты из Бразилии и Германии, индигово-синий лазурит из Бадахшана (Афганистан). Но ничуть не уступают им по красоте и наши отечественные камни, включенные в рисунок столешницы: родонит, малахит и яшмы Урала, агаты Кавказа, лазурит Забайкалья...

Вся столешница, хотя и изготовлена из разнообразных пород камня, тем не менее выполнена в строгой колористической гамме. Орнамент, построенный по зако-

нам симметрии, подчинен определенному ритму. Вся столешница в целом поражает удивительной гармонией, словно это единое музыкальное произведение из камня, подчиненное законам красоты и пропорции.

Пока неизвестно, по чьему заказу, для кого был сделан этот великолепный мозаичный стол, кому он принадлежал, перед тем как попасть в музей.

Может быть, кто-то из читателей журнала знает, слышал, читал какие-то подробности «из жизни» уникального произведения русского камнерезного искусства. Напишите об этом в журнал.

(См. 4-ю стр. обложки.)

## ИЗ ИСТОРИИ КАМНЕРЕЗНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Основатель знаменитой Коловской шлифовальной фабрики — автор проекта, руководитель строительства, а потом и многих уникальных художественных работ, выполненных там, — Филипп Васильевич Стрижков. Это был мастер из народа, умелец, новатор, один из первых на Руси механизаторов камнерезной промышленности.

В 1793 году «каменодельный подмастерье» Ф. В. Стрижков подал управляющему алтайского Локтевского завода проект, озаглавленный: «Описание чертежу сверлительной машины, посредством которой... обрабатывать можно вазки, чаши и пьедесталы с меньшим потеряннем времени и употреблением материалов противу того, когда оные от-

рабатываны будут руками человеческими».

Созданная по этому проекту универсальная машина для изготовления художественных изделий из каменных монолитов, для механического вытачивания, шлифовки и полировки каменных ваз, чаш совершила грандиозный переворот в камнерезной промышленности, где раньше все работы выполнялись вручную. На машине Стрижкова работа, требовавшая ранее 10 месяцев, выполнялась за 26 дней, быстрее в 10 раз.

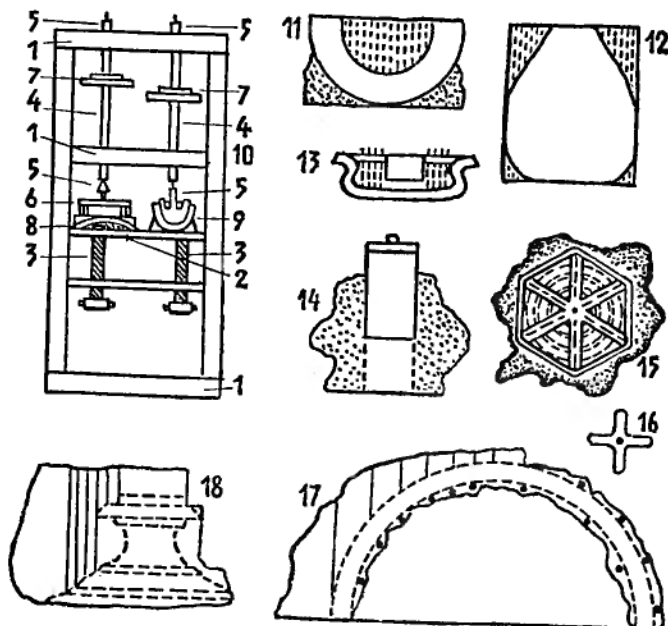
На этой странице помещен чертеж Стрижкова, поясняющий устройство машины и принцип ее действия.

Вертикальный вал (4) со втулкой в нижнем его конце (5) и шкивом (7) посередине — основная часть этой

машины. Ее можно было приводить во вращательное движение с помощью бесконечного ремня или каната силою водоопаляющего колеса. В станке, в остова машины (1) могла перемещаться доска (2), удерживаемая в одном из положений винтами (3). Два таких вала составляли всю установку, позволяющую производить обработку изделия вплоть до полирования его поверхности. В каждый из валов вставлялся свой инструмент. Одним из инструментов был «набор сверл», как называл его Стрижков. Это были железные цилиндры, набранные в крестообразную рукоятку (6 и 15). Выбрав камень необходимых размеров, нужно было обычной пилой обрезать его с двух сторон, так, чтобы образовались две параллельные плоскости. Далее камень (8) устанавливался на подвижную доску (2) машины, и оставалось поднять ее настольно, чтобы сверла прижались своими концами к одной из поверхностей.

Подмазывая обрабатываемую поверхность мокрым наждаком, мастер пускал машину в действие, и сверла врезались в поверхность камня. Изредка поднимая доску (2), чтобы обеспечить нажим сверл, мастер следил за тем, чтобы согласно изображенной форме изделия убрать одно сверло за другим (12 и 18). На поверхности камня образовывались концентрические канавки разной глубины. Остатки камня между канавками удаляют (17), получается грубая поверхность заданной формы. Таким же образом обрабатывают и внутреннюю выемку изделия (9, 11, 13) и цилиндрический пьедестал (14).

Для грубой шлифовки пользовались инструментом, который Стрижков называл терной (10 и 16). Терне можно было придать любую форму. Потом наждачной мукой производили заливочку или тонкую шлифовку. И, наконец, полирование с помощью трепеля (особого рода глинны).





# МЕХАНИЗМЫ СТАРЕНИЯ И ПРОДЛЕНИЕ ЖИЗНИ

Член-корреспондент АН УССР В. ФРОЛЬКИС [г. Киев].

## ПУТИ ПРОДЛЕНИЯ ЖИЗНИ

Увеличение продолжительности жизни может быть достигнуто средствами, которые предупреждают развитие заболеваний, и прямыми воздействиями на темп старения. Именно этот второй путь наиболее перспективен и привлекателен для геронтологов. Существуют методы, позволяющие определить «вклад» каждого из этих факторов в увеличение сроков жизни. Сейчас появилась и группа специальных веществ, которые названы геропротекторами (замедлители старения), теперь важно изучить их влияние не только на продолжительность жизни, но и на функциональное состояние организма, на его биологический возраст, чтобы знать, какую «цену» берут геропротекторы за прирост сроков жизни.

Среди факторов второго рода большой интерес вызывает ограничение питания — и по объему и главным образом по калорийности. После того, как американские ученые Т. Осборн в 1915 году и С. Маккэй в 1935 году установили, что ограничение рациона увеличивает продолжительность жизни подопытных животных, сотни исследователей обратились к изучению этой модели.

Казалось бы, рецепт очень прост — меньше есть, не доводя себя до истощения. Существуют различные варианты диеты, продлевающей жизнь, но главное выражает следующее определение — пища должна быть качественно полноценной, но количественно недостаточной, то есть она должна содержать все необходимые пищевые вещества, но по калорийности уступать обычному рациону.

Этот метод дал удивительные результаты. Оказалось, что ограниченная диета, по данным разных авторов, продлевала жизнь подопытных животных на 30—80 процентов. При этом чем в более раннем возрасте ее начинали применять, тем большей

была прибавка в годах. В последнее время установлено, что использование ее и во второй половине жизни приводит к тем же результатам. В нашем институте было показано, что снижение не только общей калорийности, а содержания одного белка вызывает искомый эффект. Более того, ряд авторов доказал, что даже недостаток в пище лишь одной аминокислоты — триптофана — также ведет к росту продолжительности жизни.

Важно, что ограничение питания увеличивает среднюю продолжительность жизни за счет снижения смертности не на ранних, а именно на поздних этапах развития, то есть это увеличение идет от сдерживания самого процесса старения. Ограниченная диета отодвигает во времени наступление ряда заболеваний, хотя и не излечивает возникшие. Так, опухоли наблюдались у 60 процентов контрольных животных, а у опытных того же возраста — только в 10 процентах случаев; заболевания сердца у контрольных старых крыс обнаружались в 92 процентах, а у животных того же возраста с ограниченной диетой — только в 26 процентах случаев. Уменьшение рациона благоприятно влияло на иммунитет и на возникновение так называемых иммунодефицитных заболеваний. Чрезвычайно важно, что ограничение питания влияет на темп возрастных изменений, на биологический возраст животных — у них медленнее развиваются изменения в ДНК, хроматине, коллагене, обмене белков и липидов, активируется ряд желез внутренней секреции и т. д.

Есть основание полагать, что и у человека существует связь между питанием и продолжительностью жизни. Во-первых, ожирение. По данным ряда авторов, тучные живут на 10—12 лет меньше, чем люди нормальной упитанности. По статистическим данным, каждый килограмм избыточной массы тела уменьшает продолжительность жизни на 2 процента. Во-вторых, сотрудник нашего института Ю. Г. Григоров установил связь между калорийностью пищи в течение жизни и развитием патоло-

гии сердечно-сосудистой системы в пожилом возрасте. Оказалось, что у пожилых людей, постоянно потребляющих в день 2650—3000 килокалорий, частота заболеваний сердечно-сосудистой системы значительно выше, чем у людей, рацион которых содержит 1600—2650 килокалорий. Следует, впрочем, отметить, что и чрезмерно худые люди живут меньше нормы.

Итак, важнейшая задача физиологов и гигиенистов питания состоит в том, чтобы обосновать использование экспериментальных данных человеком и добиться того, чтобы они оказывали положительное влияние и на продолжительность жизни и на трудоспособность человека. Но, с другой стороны, нет оснований утверждать, что благодаря ограниченной диете можно достигнуть возраста 140—160 лет. Подобный перенос результатов экспериментов не корректен, научно не обоснован: у лабораторных крыс и у человека разные сроки жизни, поэтому нет и не может быть количественно однотипного влияния на процессы обмена и старения, протекающие у животных и человека с разной скоростью. В нашей лаборатории было проведено одно из первых исследований по сопоставлению особенностей старения животных с разной видовой продолжительностью жизни. Оказалось, что наряду с общностью фундаментальных механизмов старения существует множество видовых различий в течение этого процесса, что также не может не сказаться на особенностях действия герпротекторов.

Итак, ограниченная диета является сейчас наиболее эффективным методом увеличения продолжительности жизни. Это связано с тем, что она влияет не на одно какое-либо звено в сложном механизме старения, а на весь ход возрастного развития, на множественность факторов старения, на важнейшие механизмы регуляции. Показано, что при ограниченной диете происходит выраженная перестройка гормональной регуляции, изменение функции гипоталамуса, контролирующего всю внутреннюю среду организма. Кроме того, ограниченная диета переводит обмен веществ на менее интенсивный режим.

Большие надежды исследователи связывают также с разработкой средств управления температурой тела. Снижение интенсивности обмена веществ приводит к более медленному разворачиванию возрастных изменений, предупреждению действия повреждающих факторов. У холоднокровных животных удается снижением температуры увеличить продолжительность жизни в десятки и сотни раз. При снижении температуры тела снижается также интенсивность энергетических процессов, биосинтеза РНК и белка.

Существуют расчеты, показывающие, что снижение температуры тела теплокровных животных, в том числе и человека, на

2,0—3,5 градуса может почти удвоить продолжительность жизни в условиях, когда будет сохраняться их работоспособность. Предполагается смена температурных режимов днем и ночью, во время сна, что привело бы также к значительной прибавке к жизни. При снижении температуры тела изменится соотношение процессов старения и витаукта. По нашим расчетам, при снижении на несколько градусов температуры тела скорость старения снижается в 2—3 раза, а процессов витаукта — только в 1,5 раза. Это изменение соотношения и должно привести к приросту сроков жизни.

Подчеркнем, что речь идет о снижении именно постоянной температуры тела, то есть о переводе ее на более низкий, но тоже стабильный уровень, ибо постоянство этого показателя есть важнейшее условие сохранения жизнеспособности теплокровных животных. При этом среда обитания должна остаться прежней, обычной, ибо если снизить температуру среды, то это активирует производство тепла в организме — повысит интенсивность обмена веществ, что ведет к сокращению сроков жизни.

В эволюции сформировались надежные механизмы теплорегуляции. Так, в гипоталамусе расположен очень чувствительный термостат, тонко реагирующий на отклонение температуры тела. Разработка средств управления этим термостатом может открыть заманчивые перспективы. В старости он становится менее чувствительным, и организм медленнее приспосабливается к изменениям температуры окружающей среды. Сейчас накапливается информация о химической сущности возрастных изменений в гипоталамусе, и именно она позволит найти способы эффективных воздействий на этот орган.

Совершенно оправданно в образе жизни современного человека все большее место занимает активный двигательный режим, физическая культура. Являясь мощным средством профилактики заболеваний сердечно-сосудистой системы, они уже благодаря этому могут влиять на сроки жизни человека. Кроме того, развивая приспособительные возможности организма, они делают его менее уязвимым в пожилом и старческом возрасте. Есть косвенные данные о том, что определенный уровень двигательной активности сказывается и на темпе старения. Однако речь идет об оптимальных нагрузках. Известно, что при напряженной физической работе резко изменяются функции физиологических систем организма, обмена веществ. Оптимальной следует считать такую физическую нагрузку, после которой организм успевает за время отдыха восстановиться. Если же усталость будет накапливаться, то это неизбежно приведет к грубым нарушениям в организме. Более того, в эксперименте на животных показано, что при оптимальных величинах нагрузки продолжительность

жизни растет, а при максимальных снижается.

С другой стороны, ограничение двигательной активности — гипокинезия — тоже укорачивает жизнь. В клиниках нашего института показано, что гипокинезия особенно пагубно сказывается на пожилых людях, усугубляя возрастные изменения. Необходимо разорвать этот порочный круг: при старении в связи с изменениями в двигательных центрах, опорно-двигательном аппарате неизбежно возникает гипокинезия, а, возникнув, она, в свою очередь, усугубляет возрастные нарушения. Именно поэтому активный двигательный режим так важен в пожилом возрасте, тем более что и в этом возрасте он обладает заметным тренирующим влиянием.

Известно ведь, что при физических нагрузках резко возрастают энергетические траты. Но благодаря механизмам саморегуляции в состоянии покоя у тренированных людей отмечается снижение основного и энергетического обмена, более экономное осуществление функций органов и систем. Именно это и приводит к росту продолжительности жизни.

В 1889 году произошло событие, принесшее радужные надежды, а затем и горькие разочарования — французский ученый-эндокринолог С. Броун-Секар сообщил об омолаживающем действии вытяжек из семенных желез. После 20 лет предварительных опытов на животных Броун-Секар сделал себе 8 впрыскиваний вытяжек и сообщил о невероятном приливе сил, повышении работоспособности и т. д. Венский геронтолог Э. Штейнах пересаживал старым животным — крысам, собакам, баранам — семенники и также отметил омолаживающий эффект. И, наконец, французский хирург С. Воронов пересаживал старым людям половые железы козлов, баранов, шимпанзе и утверждал, что у них исчезает дряхлость, возвращаются утраченные функции и психические силы. В дальнейшем опыты с пересадкой молодых половых желез, перевязкой семявыводящих протоков, сделанные в разных странах, не оправдали ожиданий. Оказалось, что кратковременная вспышка аппетита, полового влечения сочеталась с одновременным ухудшением памяти и других психических функций и вскоре одряхление опять прогрессировало, как и ранее.

Но как бы то ни было, эти работы дали толчок исследованиям механизмов старения, привлекли внимание к использованию гормонов с целью увеличения сроков жизни. Сейчас накоплен большой фактический материал о влиянии разных гормонов на продолжительность жизни. Так, оказалось, что снижение влияния некоторых гормонов гипофиза, введение гормона коры надпочечников, женского полового гормона несколько увеличивало продолжительность жизни, а уменьшение гормонов щитовидной железы, тестостерона — мужского полового гормона, наоборот, укорачивало ее.

Очевидно, в связи с тем, что в организме существует сложная взаимосвязь в системе нейрогормональной регуляции, введение одного какого-либо гормона не может решающим образом сказаться на продолжительности жизни. Здесь очень перспективны комплексные, системные воздействия с помощью нейрогормональной регуляции.

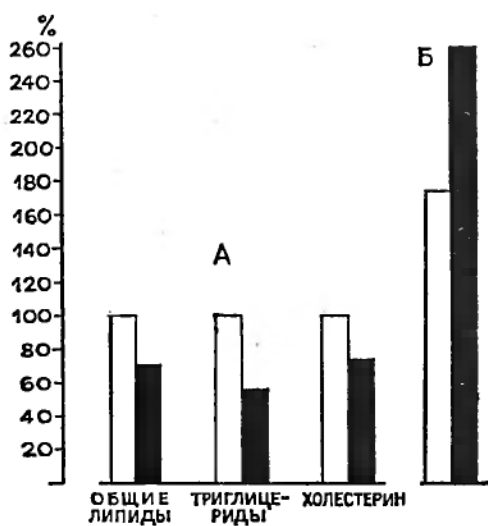
В механизме старения, по мнению известного канадского исследователя Г. Селле, большое значение имеют повторные стрессы. Он полагал, что при стрессе истощается так называемая адаптационная энергия и это укорачивает сроки жизни. Однако проблема оказалась значительно сложнее. Стрессорные воздействия большой силы при многократном повторении действительно укорачивают жизнь, тогда как умеренные и регулярные раздражения, как бы постоянно поддерживающие тонус механизмов нейрогормональной регуляции, могут не сокращать, а продлевать жизнь. Об этом свидетельствуют опыты с перемежающимся голоданием, а также проведенное нами изучение влияния «мягкого» стресса на сроки жизни. Эти опыты были начаты у крыс в возрасте 600 дней и привели к увеличению средней продолжительности жизни до 1100 дней против 938 дней у контрольных животных. Максимальное же оберегание животных от стресса не удлиняло, а укорачивало их жизнь.

Со времен И. И. Мечникова идет линия исследований, связывающая старение с накоплением повреждающих факторов, в частности токсических веществ. Сейчас очевидно, что это только одно из возможных звеньев в сложном механизме старения. Важно не только, а быть может, и не столько само увеличение концентрации токсических веществ, сколько повышение чувствительности тканей к ним в старости.

Эти предпосылки определили создание нами принципиально нового метода увеличения продолжительности жизни — использования энтеросорбции. Принцип ее следующий. Известно, что количество желудочно-кишечного сока у человека в сутки составляет 8—9 литров, большая часть которого обратно всасывается в кровь. Добавляя в пищу сорбенты — вещества, связывающие определенные молекулы, удается удалить из организма токсические вещества. В наших экспериментах на крысах энтеросорбция увеличивала продолжительность жизни на 30—40 процентов, поддерживая оптимальный уровень биосинтеза белка, замедляя метаболические и структурные нарушения, сдвиги липидного обмена, задерживая наступление грубых патологических изменений.

Убедительным доказательством детоксикационного действия энтеросорбции представляется обнаруженное в нашей лаборатории снижение содержания в печени подопытных животных цитохрома P-450, уровень которого обычно тем выше, чем больше токсических веществ в организме.

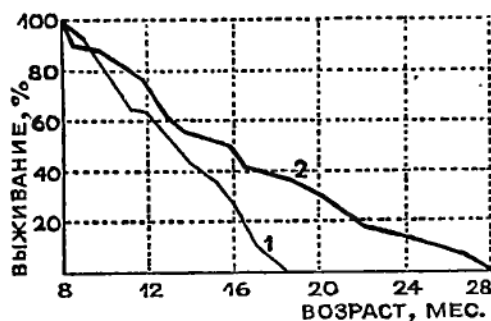




К тому же энтеросорбция приводит к повышению потенциальных возможностей ферментных систем печени у старых крыс. Известно, что когда в организм попадают чужеродные, токсические вещества, то в печени активируются специальные ферментные системы, обезвреживающие чужаков. К старости надежность этих ферментных систем снижается, однако после энтеросорбции возможности активации их снова возрастают. Очень важно, что органы и ткани у старых крыс после энтеросорбции становились «моложе», в них отмечались лишь грубые структурные возрастные изменения, а заболевания у этих животных наступали в более поздние сроки.

Одной из выгодных особенностей энтеросорбции как метода продления жизни является то, что ее влияние, вероятно, оказывается наиболее эффективным на поздних этапах онтогенеза, когда из-за снижения защитных возможностей организма интоксикация становится реальной угрозой для жизни.

В настоящее время трудно в полную меру оценить возможный диапазон геропротекторного действия энтеросорбции. Ведь это направление исследований только рождается. Учитывая простоту и доступность метода, возможности использования в бу-



Энтеросорбция — очищение внутренней среды организма от токсинов — способствует увеличению сроков жизни. В частности, под ее влиянием у старых животных оптимизируются обменные процессы печени: уменьшается содержание общих липидов, триглицеридов, холестерина (А); растет активность микросомальных ферментов (Б) при введении лекарств (белые столбики — до энтеросорбции, черные — после).

дущем более эффективных и высокоспецифичных сорбентов, можно надеяться, что в скором времени энтеросорбция станет одним из наиболее надежных и реальных методов коренного вмешательства в процессы старения. При этом перспективными могут оказаться и другие сорбционные методы.

Среди геропротекторов целенаправленного действия большие надежды возлагаются на антиоксиданты (антиокислители). В США американский геронтолог Д. Харман, а у нас в стране академик Н. М. Эмануэль разработали свободнорадикальную теорию старения. Суть ее в том, что в процессе перекисного окисления веществ, в особенности ненасыщенных жирных кислот, возникают свободные радикалы — высокоактивные химические группы, имеющие неспаренный электрон. Свободные радикалы могут повреждать структуру нуклеиновых кислот и белков, нарушая деятельность клеток. Особенно активно их повреждающее действие проявляется на клеточных мембранах.

Но в клетке имеется большая группа веществ — антиоксидантов, обезвреживающих действие свободных радикалов. С возрастом концентрация свободных радикалов в большинстве органов существенно не изменяется. Однако мощность антиоксидантных систем падает, и, когда образование свободных радикалов усиливается, защитные механизмы клетки оказываются недостаточными. Отсюда возникла идея введения в организм антиоксидантов извне.

Были испробованы десятки веществ. Одни из них оказывались совершенно неэффективными, другие давали слабый эффект, третьи — существенно сказывались на продолжительности жизни. По данным лаборатории Н. М. Эмануэля, наиболее эффективными оказались дибунол и производные оксипиридинов. В нашей лаборатории было показано, что выраженным геропротекторным действием обладает также декстрамин. Выяснилось, что под влиянием декстрамина возрастные изменения

В ходе обмена веществ в организме возникают так называемые свободные радикалы — химические вещества, способные нарушать деятельность клеток и тем сокращать сроки жизни. Им противостоят другие вещества — антиоксиданты, или антиокислители. На графике показано влияние одного из антиоксидантов (производного оксипиридина) на продолжительность жизни лабораторных мышей. Введение препарата начато в возрасте 8 месяцев. 1 — контроль, 2 — опытная группа.

двигательной активности, поведенческих реакций, газообмена, липидного обмена наступали у подопытных крыс на 8—10 месяцев позже, чем у контрольных животных.

Механизм геропротекторного действия антиоксидантов далеко еще не выяснен. Особенно заметный эффект они оказывают на мышей, страдающих спонтанными опухолями, и, быть может, их действие связано с влиянием на развитие опухолей. В нашей лаборатории было показано, что под влиянием антиоксидантов наступают существенные гормональные сдвиги — изменения концентрации гормонов гипофиза, коры надпочечников, щитовидной железы. Не исключено, что определенную роль в геропротекторном эффекте антиоксидантов играют эти сдвиги в нейрогормональной регуляции. Нам удалось также показать, что эти препараты эффективно предупреждают развитие нарушений сердечного ритма, то есть являются антиаритмическими средствами.

Подавляющее большинство исследователей связывают первичные механизмы старения с молекулярно-биологическими сдвигами в геноме (одинарный комплект генов данного организма). Вместе с тем до самого последнего времени крайне редко делались попытки продления жизни путем целенаправленной модификации тех или иных функциональных характеристик генома.

Одним из первых подобный подход, основанный на использовании ингибиторов транскрипции (синтез РНК) и трансляции (синтез белков), был испытан в нашей лаборатории.

Ингибиторы — это вещества, замедляющие или почти прекращающие синтез РНК и белков и в результате снижающие интенсивность обмена веществ в организме. Изучение их влияния на продолжительность жизни началось с дрозофил. В наших опытах добавление ингибиторов транскрипции в питательную среду приводило к снижению активности синтеза, как РНК, так и белка, и удлинению жизни на 20—30 процентов. Примерно так же действовали ингибиторы трансляции и энергетики.

В частности, при введении крысам оливомицина (ингибитора транскрипции), начиная с 20-месячного возраста, средняя продолжительность жизни увеличивалась до 35,6 месяца против 30,9 месяца контрольных животных, а максимальная соответственно была равна 47,1 и 38,3 месяца. Увеличение срока жизни этих крыс сопровождалось задержкой возрастного снижения потребления кислорода. Введение оливомицина понижает содержание общих липидов и холестерина в сыворотке крови,

Влияние ингибитора генетических процессов — оливомицина на продолжительность жизни (А) и максимальную работоспособность (Б). Сплошная линия — подопытные животные, штрих — контрольная группа.

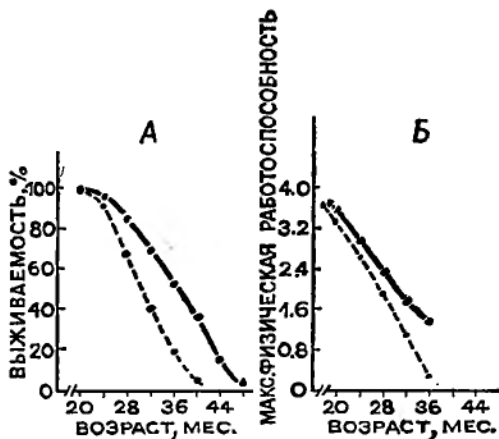
миокарде, мозге, печени и особенно в мышцах. Концентрация жирных кислот снижается во всех исследованных тканях, кроме печени. Интересно, что оливомицин оказывал угнетающее влияние на развитие атеросклероза, предупреждал многие грубые изменения, вызываемые этим заболеванием.

Намечаются новые перспективные пути влияния на продолжительность жизни. Так, известно, что существует специальная система «ремонта» ДНК. Имеются данные о связи между активностью этой системы и видовой продолжительностью жизни. В процессе старения происходят определенные изменения в ДНК, по мнению многих исследователей, она становится более легко повреждаемой. И поэтому активация процессов репарации ДНК должна существеннейшим образом сказаться на сроках жизни.

Большие надежды возлагаются на генную инженерию, способную восстанавливать поврежденные генетические локусы (блоки генов) и удалять гены, кодирующие синтез необычных белков; на иммунодепрессанты, противодействующие ошибкам в работе иммунитета, и на активаторы иммунных возможностей организма и др.

Конечно, все экспериментальные (на животных) поиски путей увеличения продолжительности жизни делаются с надеждой перенесения их на человека. Однако в этом, как и в прогнозировании возможных результатов, надо соблюдать осторожность и сдержанность. Во-первых, потому, что надо знать, какой ценой достигается увеличение продолжительности жизни. Ведь важно не только, сколь велика жизнь, но и каково ее качество. Вместе с тем в ряде случаев геропротекторы, удлиняя жизнь, могут неблагоприятно влиять на некоторые функции организма, к примеру, высшую нервную деятельность.

Во-вторых, большинство средств, удлиняющих жизнь, было испытано на животных, наделенных малым сроком жизни, и



## ПРИСУЖДЕНИЕ МЕДАЛИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. И. ВАВИЛОВА

За выдающийся вклад в пропаганду политических и научных знаний, в коммунистическое воспитание трудящихся Президиум Правления Всесоюзного общества «Знание» награждает высшей наградой общества — настольной медалью имени академика С. И. Вавилова группу активистов общества «Знание».

В числе награжденных член-корреспондент АН Латвийской ССР, профессор Латвийского государственного университета имени П. Стучки И. К. Апинь; вице-президент АПН СССР Ю. К. Бабанский; вице-президент АН УССР Ф. С. Бабичев; профессор, ректор Армянского педагогического института им. Х. Абовяна Л. А. Валесян; доктор военных наук, генерал-майор В. И. Варев; профессор, заведующий кафедрой Ленинградской высшей партийной школы В. А. Ежов; член-корреспондент АН СССР, начальник Института военной истории МО СССР П. А. Жилин; академик, председатель Президиума

Томского филиала СО АН СССР В. Е. Зуев; профессор, секретарь Правления Союза кинематографистов СССР А. В. Караганов; академик АН Казахской ССР, заведующий отделом Института литературы и искусства имени М. Ауэзова М. Каратаев; профессор, член Президиума Центрального правления Всесоюзного химического общества имени Д. И. Менделеева П. В. Козлов; профессор, старший научный сотрудник Института истории естествознания и техники АН СССР В. И. Кузнецов; доктор философских наук, профессор Я. В. Минквичус; Герой Социалистического Труда, звеньевой механизированного звена опытного хозяйства «Ленинский путь» Кубанского НИИ по испытанию тракторов и машин В. Я. Первицкий; профессор, директор отделения обнинского Физико-

энергетического института В. Я. Пулко; профессор, главный редактор еженедельника ЦК КПСС «Экономическая газета» А. Ф. Румянцев; академик, начальник Центрального аэрогидродинамического института имени Н. Е. Жуковского Г. П. Свищев; академик АН Грузинской ССР, член ЦК КП Грузии Э. А. Сехнишвили; начальник Военно-политической академии имени В. И. Ленина Г. В. Средин; профессор Кишиневского государственного университета им. В. И. Ленина М. К. Сытник; академик АН УССР, ректор Днепродзержинского металлургического института Ю. Н. Таран-Жовнир; член-корреспондент АН Узбекской ССР, директор Института востоковедения АН Узбекской ССР М. М. Хайруллаев; академик ВАСХНИЛ, заместитель министра сельского хозяйства СССР И. С. Шатилов.

неясно, в какой мере этот эффект проявляется у долгоживущего человека, обладающего, кроме того, множеством биологических и социальных отличий. Вот почему недопустимы часто встречающиеся в прессе спекуляции, когда эффект, получаемый на лабораторных животных, переносится на человека и широковещательно рекламируется как завтрашний успех. Это наносит только вред большому и важному делу.

Более 50 лет назад один из создателей экспериментальной геронтологии австрийский ученый Э. Штейнах писал о проблеме старения: «Многочисленные пробы в моих трудах я себе представляю. Одиночка не в состоянии разрешить все вопросы, даже если он имеет помощников и средства... Эта интересная область требует создания своих исследовательских учреждений, институтов экспериментальной и практической биологии или экспериментального исследования проблем старости. Пусть заложат камень в фундамент этого нового свода науки более удачливые города и государства».

Впервые в мировой науке у нас в стране выдвинута комплексная научная програм-

ма «Продление жизни», в которой участвуют десятки институтов АН и АМН СССР, АН союзных республик, Министерства здравоохранения СССР. Цель ее — установить фундаментальные механизмы старения, разработать подходы к увеличению продолжительности жизни. Само выдвижение этой программы, объективно обоснованная тактика и стратегия научного поиска являются немалым достижением на пути решения важнейшей проблемы, в которой заинтересован каждый из нас и все мы вместе.

### ЛИТЕРАТУРА

- Аршавский И. А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития. М., «Наука», 1982.  
Биология старения (под ред. В. В. Фролькиса). Л., «Наука», 1982.  
Бутенко Г. М., Войтенко В. П. Генетические и иммунологические механизмы возрастной патологии. Киев, «Здоровье», 1983.  
Дильман В. М. Большие биологические часы. М., «Знание», 1981.  
Фролькис В. В. Старение. Нейрогуморальные механизмы. Киев, «Наукова думка», 1981.  
Чеботарев Д. Ф. Геронтология и гернотрия. М., «Знание», 1984.



## «ФОРТШРИТ» — ЭТО ПРОГРЕСС

В 1951 году несколько небольших предприятий по выпуску сельскохозяйственной техники в Восточной Саксонии, на юго-востоке ГДР, были объединены в комбинат сельскохозяйственного машиностроения «Фортшрит» — в переводе «Прогресс». С самого момента своего основания комбинат активно участвует в сотрудничестве машиностроителей социалистических стран. Сейчас это огромное предприятие, в производственной программе которого около тысячи наименований.

За последние 25 лет в Советский Союз поступило около 350 тысяч сельскохозяйственных машин и приспособлений, изготовленных на заводах «Фортшрита», а в соответствии с правительственными соглашениями до 1990 года будут осуществлены поставки в СССР самых современных машин для выращивания и переработки кормовых культур, картофеля, зерновых, для внесения удобрений, для молочного хозяйства. В рамках СЭВ комбинат исполняет функции главного координатора по машинным системам для картофелеводства и заготовки зеленых кормов.

«Фортшрит» — самый крупный в мире производитель кормоуборочных машин.

Весной этого года в Москве открылся Центр по техническому обслуживанию машин комбината «Фортшрит».

На снимках — три образца новой сельскохозяйственной техники из ГДР.

Однорядный картофелеуборочный комбайн E-689 — новейшее изделие в серии картофелеуборочной техники, которая разрабатывается и выпускается комбинатом уже почти 30 лет. Хотя за эти годы основные принципы конструкции не изменились, производительность последней модели по сравнению с первыми выросла более чем в пять раз и примерно в пять раз снизились потери и повреждение клубней при уборке. Производительность E-689 — 0,25 га в час при скорости до 6 км в час. Выпускаются два варианта: в одном собранный картофель накапливается в бункере, в другом имеется устройство, наполняющее клубнями мешки и оставляющее эти мешки на поле (фото сверху).

Косилка E-303 предназначена для уборки кормов и зерновых культур и может быть оборудована одина-

дцатью сменными приспособлениями, придающими ей большую универсальность. На снимке она показана за уборкой трав.

Мотоблок E-930 — новое для ГДР изделие. Мотоблок значительно облегчает труд на приусадебном участке, заготовку кормов на неудобьях, различные работы в городском коммунальном хозяйстве. Несколько модифицированный двигатель от мопеда мощностью 2,65 кВт (3,6 л. с.) потребляет в час около литра бензина. В набор сменного оборудования будут входить 40 видов инвентаря. Сейчас выпускаются роторная мотыга, оборотный плуг, борона, универсальный культиватор, окучиватель, косилка с метровой шириной захвата (см. фото), два типа грузовых тележек — на 150 и на 400 кг, поддон для перевозки ящиков, подметальная машина с мусоросборником, нож-отвал для сгребания снега и других сыпучих веществ, роторно-шнековый снегоочиститель, газонокосилка, водяной насос, опрыскиватель. Продажа населению ведется с 1983 года. Сейчас в республике организуется сеть сервисных мастерских для мотоблока.



● В СТРАНАХ СОЦИАЛИЗМА

## ● ИЗ АРХИВА КИФЫ ВАСИЛЬЕВИЧА

Продолжаем публикацию материалов из архива Кифы Васильевича — страстного любителя науки, занимающегося ею исключительно в порядке увлечения. Круг его интересов необъятен. Удивительно ли, что в поле его зрения попала также и юриспруденция! Затрагивающий ее проблемы трактат замечательного мыслителя обнаружили доктор юридических наук А. А. Эйман и кандидат юридических наук А. И. Трусов (г. Москва). Они же комментируют рассуждения Кифы Васильевича.

## КТО КОМУ ДОЛЖЕН ДОКАЗЫВАТЬ?

Размышляя о нелегкой работе ученого, я обнаружил странный беспорядок в доказывании научных истин. Повсеместно нарушается элементарная справедливость! Судите сами: на того, кто в трудах и борениях открыл новый научный факт, высказал смелую идею, возлагают еще обязанность ее обоснования, то есть, по сути дела, новый труд — это вместо заслуженного отдыха и почивания на лаврах. А тот, кто ничего не утверждает, а лишь пожимает плечами и отрицательно покачивает головой, пребывает в покое и благоденствии.

История науки полна трагических примеров, показывающих, к чему приводит такая практика. Погиб Архимед, пытаясь доказать безграмотному римскому солдату новую теорему. Так и не сумел Галилей убедить отцов церкви в том, что Земля вертится вокруг Солнца. Я уж не говорю о многих полезных изобретениях, так и не увидевших света из-за того, что их авторы не сумели доказать их пригодность. Типичный тому пример — вечный двигатель.

Прискорбно, что и ныне, в век научно-технической революции, допускаются грубые ошибки в этом деле. Возьмите, к примеру, защиту диссертаций. Соискатель, не окрепший еще после написания своего труда, с расшатанными нервами, выходит на кафедру и доказывает, демонстрирует, убеждает. А оппоненты (говорят, специально оплачиваемые) попивают минеральную воду и время от времени бросают: «Это неясно, то неубедительно, а этого просто не может быть...»

Понятно, мне захотелось доискаться до первоисточников этого заблуждения. Попалась мне однажды толстая книга по теории доказательств. Написал ее какой-то юрист, сейчас уж не припомню, кто.

Припомнился мне в тот момент мудрый Сенека, который советовал: «Лучше изучить лишнее, чем ничего не изучать». Я прочел ту толстую книгу — и тайна мне открылась. Именно там, в уголовном судопроизводстве, зародилась вся эта путаница, а затем, как видно, распространилась и на другие области человеческих знаний.

Юристы, оказывается, много занимались вопросом о том, на ком должна лежать обязанность доказывания. Они называют это «бременем доказывания» (слово-то какое придумали!). И утверждают, будто бы это «бремя» лежит всегда на том, кто утверждает, а не на том, кто отрицает!

Из этого очевидного заблуждения получаются весьма прискорбные следствия. Вор или взяточник не сеяли, не жали, жили за чужой счет; казалось бы, им и расплачиваться за все полной мерой. Но не так-то все происходит в действительности! «Не пойман — не вор», — говорят ученые

юристы, завязывают глаза богине правосудия и на нее же взваливают бремя доказывания. Она, юстиция, должна доказывать все: было ли преступление, кто его совершил и почему. И делать это она должна, говорят, деликатно, по строгому регламенту, не позволяя себе никаких вольностей и импровизаций. Подозреваемый же ничего никому доказывать не должен. Он может, если захочет, все отрицать, требовать представления все новых доказательств, жаловаться — и так без конца.

А иные авторы даже приводят под это теоретическую базу: говорят, например, что можно доказать только наличием фактов, а не их отсутствием. Поэтому, мол, и подлежат доказательству утверждения, а не отрицания. Например, нельзя якобы доказать, что какой-либо человек никогда не бывал в таком-то городе.

Неверно это! Я сам не раз доказывал отрицательные суждения. Прочитайте хотя бы мое письмо тов. И. Н. Бездомному («Наука и жизнь» № 2 за 1984 г.), где я убедительно доказал, что цвет неба не может быть ни черным, ни белым, ни красным, ни зеленым и т. д., а следовательно, — только голубым. То же и о городах. Я, например, в Париже, к сожалению, никогда не бывал и тем не менее могу легко это доказать. В самом деле: если бы я приехал в Париж, то непременно выступил бы в Сорбонне с лекциями и весь Париж, от Латинского квартала до Монмартра, был бы увешан афишами о моем выступлении. Но ничего подобного не было и не могло быть, потому что я не бывал в Париже, что и требовалось доказать.

## ОТКУДА ОНО— «БРЕМЯ ДОКАЗЫВАНИЯ»?

Обнаружение все новых и новых материалов из творческого наследия Кифы Васильевича, несомненно,

свидетельствует о широте научных и практических интересов этого увлеченного поисками истины человека.



И сейчас им затронут важный вопрос: следует ли требовать доказывания, обоснования истинности новых положений в науке от того, кто их выдвигает, формулирует? Или же, напротив, на оппонентов следует возложить обоснование отрицательных суждений?

Вопрос этот имеет в своей основе гносеологическую природу и упирается в другую проблему: существует ли принципиальная возможность установления так называемых отрицательных фактов, то есть фактов отсутствия тех или иных признаков, событий, закономерностей?

Такая возможность в принципе существует, и здесь Кифа Васильевич прав. Но более важно отметить другое: установление фактов положительных (существования событий) и фактов отрицательных (отсутствия событий) несимметрично: первое сделать значительно легче, чем второе. Это объясняется тем, что только имевшие место в действительности события оставляют следы, а отсутствовавшие, естественно, таких следов не оставляют.

Отрицательное суждение в ряде случаев все же можно успешно доказать. Например, это относится к случаям, когда оно вытекает из уже установленных законов природы, в том числе и сформулированных в утвердительном суждении. Так, положение о том, что вечный двигатель невозможен, легко вывести из закона сохранения энергии.

Сложнее обстоит дело с отрицанием каких-либо конкретных фактов, относящихся к прошлому или настоящему и в принципе не запрещенных законами природы. Поскольку отсутствие события не оставляет следов, доказать, что его не было, не так просто, а иногда практически невозможно.

На это можно, казалось бы, возразить, что отсутствие следов — это ведь тоже определенный факт, имеющий информационную ценность. Но дело в том, что отсутствие следов порождает по меньшей мере два предположения: во-

первых, этих следов (а следовательно, и самого факта) не было с самого начала; во-вторых, что имевшиеся следы были намеренно или случайно уничтожены. Так создается ситуация неопределенности, а это и затрудняет или делает невозможным доказывание отрицательных суждений.

В результате получается, что доказать конкретный отрицательный факт (отсутствие какого-то события) можно только рассматривая систему всех взаимосвязанных событий, в которой этот факт предположительно мог занимать место. В юриспруденции это система прямых и косвенных улик. Одним из убедительных и распространенных приемов доказывания такого отрицательного факта, как отсутствие подозреваемого на месте преступления, служит алиби — то есть подтверждение его нахождения в то же самое время в ином месте. Как видно, здесь используется положение о несовместимости двух взаимоисключающих событий.

Неполнота системы, в которой предположительно содержится доказываемый факт, приводит к логическим ошибкам и ложным умозаключениям, хорошо продемонстрированным Кифой Васильевичем на примерах относительно цвета неба и посещения Парижа. К сожалению, такого рода «доказательства» встречаются подчас и в научных публикациях.

В заключение отметим, что рассматриваемый вопрос имеет не только гносеологический, но и важный социальный аспект. Речь идет, в частности, об ответственности ученого за свои утверждения (и за отрицания), за обоснованность выводов и суждений. Что касается юридической науки и практики, то правило о возложении бремени доказывания от того, кто утверждает (конкретно — на обвинителя), представляет собой необходимую демократическую гарантию справедливого решения дела, тесно связанную с презумпцией невиновности. Кстати, в различных исторических условиях и в разных социаль-

ных системах правила о бремени доказывания были неодинаковыми. В трактате видного французского юриста средневековья Бодена говорилось, что лица, обвиняемые в колдовстве, должны быть осуждены без каких-либо дальнейших доказательств, если они сами не могут доказать свою невиновность, «так как приречь живых при рассмотрении дел о колдовстве обычных правил процесса значило бы нарушать закон божеский и человеческий». «Охота за ведьмами», сопровождавшаяся грубыми нарушениями элементарных правил теории доказательств, была характерна для Германии в пору гитлеровского режима, она имела место и в Америке во времена разгула маккартизма. Так абстрактные, казалось бы, логические рассуждения приобретают ярко выраженную политическую направленность.

Наука в отличие от следствия по уголовному делу — бесконечный процесс поиска истины, процесс восхождения от незнания к знанию, от знания неполного и неточного к знанию все более исчерпывающему. В ней нет и не может быть никаких строго лимитированных сроков для получения однозначных ответов на возникающие в ходе ее развития проблемы. Естественно, что при ответах на еще не решенные научные вопросы довольно широко используются суждения проблематического, вероятностного характера. Допустимость последних считается правомерной лишь при наличии определенного уровня их обоснованности с тем, чтобы научное знание не могло быть подменено слепой верой. Чтобы этого не произошло, необходимо твердо придерживаться правила: формулирующий, вводящий в научный обиход всякое новое суждение или положение обязан иметь для этого достаточное основание, которое он должен представить своим коллегам, дабы наука не превращалась в собрание ни на чем не основанных высказываний и пустопорожних догм.

## ОПЕРАЦИЯ «ЛЕТАЮЩИЕ СЛОНЫ»

Имя западногерманского зоолога, путешественника, защитника природы профессора Бернгарда Гржимека хорошо известно советскому читателю. Книги этого автора, переведенные на русский язык, никогда не залеживаются на прилавках магазинов.

Предлагаем вашему вниманию одну из глав новой книги ученого — «Не щадя сил». Книга, рассказывающая о проблемах охраны природы в Африке, выйдет в конце года в издательстве «Мысль».

Бернгард ГРЖИМЕК.

Когда мне в последние десятилетия приходилось бывать в Заире (Конго), а именно в Вирунга-парке, я редко упускал случай наведаться в рыбачий поселок Витсхумби, что на берегу озера Эдуарда. Посе-

лок этот, расположенный посреди национального парка, являет собой, прямо скажем, инородное тело. На противоположном берегу озера, принадлежащем уже Уганде и относящемся к территории другого на-



Снимок, сделанный Б. Гржимеком в острый момент, обошел чуть ли не всю мировую прессу. Была даже выпущена такая открытка.

ционального парка — Рувензори, тоже имеются рыбацкие поселки. К великому сожалению, угандийские поселки все расширяются, а жители их постоянно браконьерствуют, так что эти поселения служат серьезной помехой для охраны животных.

Здесь же, в Заире, все выглядит совсем иначе: рыбаки объединены в артели, сообща владеющие пристанями для лодок, машинками, копильно-сушильными установками, которыми и пользуются совместно. Кроме того, им запрещено в этой местности, находящейся под строгой охраной заповедника, заниматься земледелием или скотоводством. Рыбацкий поселок не расширяется.

Живущие же поблизости от рыбацкого поселка Витсхумби животные — пеликаны, бегемоты и прежде всего слоны — со временем привыкли к присутствию людей, от которых им не грозит никакая опасность. Таким образом, постепенно сложились уникальные примеры мирного сосуществования свыше тысячи людей с дикими животными.

Однако, приезжая сюда в качестве посетителя парка, никоим образом нельзя забывать о том, что все эти слоны и бегемоты отнюдь не «ручные». Один европейский фотограф, легкомысленно подошедший слишком близко к слону, поплатился за это жизнью. С африканцами, которые заблаговременно уступают гиганту дорогу, вот с теми еще ни разу ничего худого не случилось. А слоны, в свою очередь, никогда не наступают на разостланное на траве для просушки белье — они непременно вежливо обойдут его стороной.

Мы приехали в Витсхумби, чтобы сделать фильм об этом удачном симбиозе человека и животных. Больше всего нас интересовали, конечно, громадные слоны, живущие по соседству с поселком. Причем внутрь человеческого поселения заходят одни только самцы, самки гораздо осторожнее и держатся в отдалении. В первое же утро мой оператор Гетц-Дитер Плаге приступил к съемкам. Он водрузил мою новую камеру на треножник и приготовился запечатлеть на пленке великолепного огромного слона, красующегося на фоне панорамы вулканов. Причем так увлекся поиском подходящей диафрагмы и резкости, что не сразу заметил, что слон недоволен его присутствием: еще минута, и великан, сорвавшись с места, бросился в сторону незваного гостя. Гетц хотел убежать, но, к своему ужасу, заметил, что пристегнут: на поясе у него висела батарея, соединенная кабелем с камерой. С перепугу он опрокинул треножник с камерой и поволок все сооружение за собой, лихорадочно отстегиваясь на ходу.

Слон же остановился возле упавшей камеры и детально обнюхал и осмотрел ее со всех сторон: он с опаской потрогал ее хоботом, а затем осторожно приподнял переднюю ногу, чтобы втоптать подозритель-



ный предмет в землю. Но на это я никак не мог согласиться. В конце концов камеру купил я, она была совершенно новая и стоила баснословно дорого — почти столько, сколько хороший автомобиль! Я бросился к слону и отвлек этим его внимание от камеры. Расчет мой был верен: слон повернулся и побежал за мной. Он преследовал меня метров двадцать — тридцать, а за это время киноаппаратуру удалось перетащить в безопасное место. К счастью, она оказалась абсолютно неповрежденной. Позже, проявляя пленку, я обнаружил, что даже успел в суматохе нажать на спуск своей фотокамеры и запечатлеть Гетца Плаге во время его последнего бегства от слона. А то ведь обычно в такие критические моменты забываешь с испугу о съемке, а потом огорчаешься, что не успел сделать такой кадр.

Было у нас и другое происшествие. Както до нас донеслись громкие испуганные крики. Выбежав, мы увидели, что между рабочими лодками, причалившими к берегу, чтобы выгрузить улов, в диком галопе мечется самка бегемота, преследуемая по пятам влюбленным в нее самцом. Оба носились кругами между собравшимися у берега людьми, которые с хохотом и криком расступались перед ними и радовались неожиданному спектаклю, пока оба бегемота не плюхнулись обратно в воду, растолкав лодки и подняв фонтан брызг. Затем они исчезли под водой.

Из Заира я направился в соседнюю с ним Руанду.

— Не можете ли вы нам каким-нибудь образом спасти нашу последнюю сотню слонов? — обратился ко мне министр этой маленькой центральноафриканской страны, ответственный за дикую фауну. — Не хотите ли их получить в подарок, чтобы разместить по зоопаркам разных стран? А может быть, нам просто гнать их через всю страну, чтобы заселить ими наш национальный парк Кагера? А? Я бы мог выделить для такой операции тысячу человек, хоть две тысячи — только скажите.

Он только что прослушал по радио мое выступление, посвященное спасению африканской природы (причем на французском языке, что далось мне не так-то легко, потому что я его несколько подзабыл!), и вопросы, которые он мне сейчас задал, не были для меня неожиданными. Я их и сам уже обдумывал и так и эдак. Тем не менее я вынужден был ответить ему следующее:

— Нет, господин министр, ничего этого сделать нельзя. Я могу вам посоветовать лишь одно: перестрелять все стадо ваших последних слонов.

Не похоже на меня, не правда ли? Решение действительно было для меня тяжелым, но другого выхода не оставалось.

Мне уже неоднократно приходилось бывать в Руанде, большей частью после посещения Койго. С 1899 года и вплоть до окончания первой мировой войны эта страна входила в состав немецких колоний в Восточной Африке, с 1920 года находилась под властью Бельгии, а в 1962 году добилась независимости. Даже во время сумятицы освободительной борьбы в 1961 году я ухитрился там побывать: навещал Гюи де Лейна, последнего бельгийского директора Кагера-парка, и его супругу в их роскошном, построенном на холме доме.

Руанда, эта гористая страна в самом сердце Африки, имеет площадь всего 26 тысяч квадратных километров. С тех пор как я впервые побывал в этой стране, население ее выросло с 50 человек на каждый квадратный километр до 158 человек. Сегодня она заселена уже гуще, чем Франция, а при приросте населения, составляющем 4 процента в год, через какие-нибудь двадцать лет на каждый квадратный километр там будет приходиться уже 300 человек! В стране нет железных дорог, нет судоходных рек, могущих связать ее с внешним миром, нет своей промышленности. Большая часть лесов сведена, отчего обмелели реки и иссякли ручьи. Женщинам приходится таскать воду на себе, зачерпывая ее внизу в долинах и перенося высоко в горы, в свои жилища.

Большая часть населения голодает — результат колониализма, а также неправильной «помощи» лабораторным странам» и недосмотра медицины, которая ничего не сделала для своевременного ограничения рождаемости в стране.

Однако, несмотря на свое тяжелое положение, Руанда сумела основать у себя два национальных парка. Уже в 1934 году десятая часть территории страны считалась заповедной. Правда, все это земли для сельского хозяйства непригодные, и, будь это в Европе, на них наверняка бы уже выбили всю дичь. Но в Руанде такого не произошло. Там, наоборот, прибавили к охраняемым территориям еще и девственный лес, покрывающий склоны вулканов, где живут горные гориллы; и не помешай этому в свое время бельгийские колониальные власти, опасавшиеся последствий намечавшейся уже тогда переизменности, коренные жители охотили превратили бы в нацио-

иальный парк и священные охотничьи угодья своих прежних правителей — вождей тутси. Ведь у африканцев в отличие от христиан и мусульман сохранилось совсем другое отношение к природе и ко всему живому.

И вот именно в такой стране я был вынужден дать жестокий совет убить последних слонов! Сказать эдакое, зная, что эти великолепные животные по всей Африке практически повсюду уже истреблены (если не считать национальных парков, где их скорей слишком много)! Но в Руанде дело обстояло иначе — там именно в национальном парке не осталось ни одного слона, после того как в 1938 году погиб последний. Как такое могло случиться? По всей видимости, большинство животных поубивали браконьеры еще до того, как местность была объявлена заповедной. Не оставалось в парке и носорогов, пока в 1957 году бельгийцы не завезли туда шестерых черных носорогов из Восточной Африки; сегодня их там уже свыше двадцати.

А последние в стране слоны, примерно сто тридцать, обитали далеко от национального парка, на юго-востоке Руанды. Область эта когда-то принадлежала высокогорным тутси, которые в течение трехсот лет, вплоть до самого объявления Руанды независимым государством, были правящей в стране кастой. После того как их победили в кровопролитной битве более низкорослые землепашцы-хуту, пастбища тутси были распаханы и засажены сельскохозяйственными культурами. Для последних уцелевших слонов оставалось все меньше и меньше жизненного пространства. Их постоянно загоняли с полей в непроходимые болота и буш, осыпая отравленными стрелами и устраивая засады с проволочными удавками, впивающимися животным в хобот или прорезывающими им ноги до кости. Прогнать слонов двум человекам с помощью даже одного только крика, которого слоны страшно пугаются. Но по ночам голод выгонял их снова на поля местных жителей, где они производили невиданные погромы, опустошая все плантации и посадки. Подранки же, как правило, становились злобными и агрессивными и начинали нападать на людей. Будь я крестьянином, я бы тоже не пришел в восторг от подобного соседства: быть вынужденным без конца сражаться со стадом слонов, да еще озлобленным от голода!

Но что же в таком случае делать со слонами? Все зоопарки мира, вместе взятые, не в состоянии разместить сотню взрослых слонов, а уж самцов — тех вообще никто не возьмет. Кроме того, согласись их даже кто-либо взять, их же надо как-то доставить к побережью, в порт. А как? Погрузить эдакие машины на грузовики и везти их за тысячи километров по бездорожью — никто здесь не возьмется. Отвергнуть пришлось мне и другой вариант, а именно: переселение в национальный парк; и я объяснил министру почему. Ведь речь идет о большом стаде ставших очень агрессивными жи-



вотных. Они ни за что не согласятся, чтобы их (к тому же еще против воли) гнали, словно стадо баранов, через густо заселенную людьми страну. А путь, между прочим, неблизкий — целых двести километров! Кстати, несколько месяцев спустя мне стало известно, что бельгийцы уже однажды (было это в 1957 году) предприняли напрасную попытку перегнать слонов «своим ходом» в национальный парк. Правда, тогда в той «операции» участвовало всего два-три десятка животных. Но уже через двадцать километров слоны повернули обратно, прорвав несколько цепочек орущих, барабанящих и размахивающих горящими факелами загонщиков (которых было не менее двух тысяч), и вернулись назад, на свою родину.

Но я предложил другое. Для того чтобы Кагера-парк снова заселить слонами, вовсе не требуется целое стадо. Достаточно для этого десятка только что отлученных от материнского вымени и подростковых слонят, которых легче и отловить, и оттранспортировать, и запереть на нервое время в загоне. Таким образом, слоны из района Бугесера не исчезнут бесследно, а будут продолжать жить в своих детях и внуках. Я предложил министру, что Зоологическое общество ФРГ возьмет на себя расходы по перевозке и акклиматизации слонят, «Фонд помощи истребляемым животным» позволяет в таких случаях действовать решительно и быстро, выделяя на это необходимую небольшую сумму денег.

Так оно и произошло.

Отстрел взрослых слонов правительство поручило одной охотничьей фирме из Восточной Африки. Предстояло застрелить сотню слонов. Вознаграждением за работу

Слоненок готов к отправке по воздуху.

должны были послужить вырученные за шкуры и мясо деньги.

Итак, 8 апреля 1975 года началась эта операция — должен сказать, жуткое, жестокое дело. Осмотр убитых животных показал, что многие из них были подранками: из их тел торчали обломки копьев, в ноги глубоко врезались и вросли проволочные петли, образовав незаживающие гнойные раны. Каждый шаг должен был причинять им невыносимую боль. Восемь слонов сумели вырваться из облавы, перебежали через границу в соседнюю Бурунди и убили там трех человек. Однако спустя несколько дней их настигли и там. В общей сложности за одну неделю было застрелено 105 слонов!

И посреди такой вот бойни наши уполномоченные должны были отбирать и вылавливать слонят, но только таких, которые подросли уже настолько, чтобы суметь прокормиться без матери. Местные жители принимали активное участие в отлове слонят. Даже сам президент Хабьяримана дважды приезжал полюбоваться этим необычным зрелищем. После того как в животных выстреливали ампулы с усыпляющим веществом и они становились полностью заторможенными и беспомощными, их забирали в огромные ящики и отвозили в лагерь, где и выпускали в специально устроенные для этой цели загоны. Там им предстояло очухаться от перенесенного потрясения и набраться сил для дальнейшего пути. Среди отловленных слонят были и довольно большие — шести-, восьми- и даже одиннадцатилетние. Иной раз требова-



лось не менее двухсот человек, чтобы втянуть такое упирающееся животное на канате в транспортный ящик, а затем этот ящик волоком водворить на плот. Притом нельзя забывать, что все это происходило в страшно заболоченной местности, при полном бездорожье.

Видя, какого невероятного напряжения требует эта работа от всех участников «операции», мы решили прибегнуть к помощи вертолета. Это сильно облегчило задачу. Слоны весом до трехсот килограммов связывали веревками и подвешивали к вертолету. За несколько минут их доставляли в лагерь, расположенный в двух километрах от места поймки. Работа кипела ключом, часто до глубокой ночи, а иногда и до утра.

В течение всего времени, которое молодым слонам предстояло до отправки в национальный парк провести в специально сооруженных для них мощных «кралях», туда приходилось постоянно подвозить на грузовиках огромные массы зеленых кормов — ветки и скошенную траву, а главным образом воду. Наконец последний слон прибыл в загон. Благодаря деятельному энтузиазму всех участников операции было отловлено не десять (как планировалось вначале), а целых двадцать шесть слонов.

Спустя четыре недели первую пару уже погрузили в кузов грузовика и повезли в Кагеру, а именно на полуостров Нямшики, входящий в общую территорию националь-

ного парка. А это означает 216 километров по неасфальтированным дорогам. Но перед тем животных еще надо было суметь заманить с помощью сладкого батата в транспортные клетки, которые затем сорок человек втягивали по наклонным сходам в кузов грузовика. На все это предприятие потребовалось около девяти часов. А до тех пор, пока животные добрались до Кагер-парка, прошло еще пятнадцать часов, потому что по дороге приходилось три раза останавливаться, чтобы покормить и попоить наших «пассажиров».

И вот ранним утром слоны выпустили наконец на волю. Расставили цепью посты, чтобы помешать им покинуть раньше времени полуостров: пусть сначала попривыкнут, обживутся, почувствуют себя как дома. Все это мероприятие мы сняли на кинолентку, чтобы телезрители, которые вносили денежные пожертвования в «Фонд помощи истребляемым животным» могли увидеть, на что истрачены их деньги.

Молодые слоны в течение нескольких последующих дней объединились в две группы и вскоре уже почувствовали себя совсем как дома. Только два из них покинули, невзирая на охрану, полуостров Нямшики, остались, однако, жить в пределах границ парка. Несмотря на тяжелый и напряженный переезд, ни одно из молодых животных не погибло, и теперь они живут и здравствуют на своей новой родине.

Перевод с немецкого Евг. ГЕЕВСКОЙ.

## ● НОВЫЕ ТОВАРЫ

### ПРИЦЕП «ЗУБРЕНОК»

Минский автомобильный завод разработал и выпускает усовершенствованный прицеп «Зубренок» для автомашин «Москвич», ВАЗ и «Волга». В зависимости от класса автомобиля на прицепе можно перевозить груз массой до 345 килограммов. При этом давление на сцепное устройство не превышает 30 килограммов.

Откидные опорные стойки, расположенные в передней и задней части прицепа, позволяют устанавливать его практически в любом месте без автомобиля и без каких-либо специальных поддерживающих устройств.

Кузов «Зубренка» металлический, закрывается прочным тентом из синтетической ткани.

При полной загрузке машины и прицепа автопрезд может развивать скорость до 80 км/ч.

На снимке — «Москвич» с «Зубренком».

### ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОМПА

В журнале уже рассказывалось о том, что предприятия Минстройдормаша подготовили производство различных насадок к бытовой электродревели, превращающих ее в токарный станок, лобзик, точило и даже газонокосилку. В наборе не доставало лишь, пожалуй, одного — насоса. Инженеры Калужского завода автоматозлектрооборудования имени 60-летия Октября заполнили «вакуум», разработав помпу-насадку к ручной электродревели. Это малогабаритный насос для перекачки жидкостей, его можно использовать и для полива растений на приусадебных и садовых участках.

Производительность помпы — 15 литров в минуту, габариты — 90×65×60 мм, масса — 85 г. Такая пластмассовая малютка обеспечивает подъем перекачиваемой жидкости на высоту до 2,5 м.





● Так выглядит птенец темноспинного альбатроса. У птиц этого вида, обитающего в умеренной полосе от Японии до Калифорнии и гнездящегося на небольших океанических островах, единственное чадо до четырех месяцев — все еще не оперившийся птенец, хотя по размерам к этому времени отпрыск уже сравнивается с родителями. Медленно, очень медленно развивается перьевой покров птенца. Только в девятимесячном возрасте молодой альбатрос сможет покинуть гнездо и улететь вместе с родителями в просторы океана. Через семь лет он вернется на родной остров, чтобы создать собственную семью.

● Один из автолюбителей Аляски поставил свой легковой автомобиль «пикап» на гусеницы. Преодолевать заснеженные дороги стало значительно легче.

● Полеты на монгольских воздушных шарах с теплым воздухом, дающим подъемную силу, начались в Чехословакии в 1790 году, через семь лет после изобретения братьев Монгольфье.

Сейчас в Праге существует «Баллон-клуб», устраивающий состязания современных воздушных шаров из синтетической ткани, с горелками на жидком газе. Клуб организовал в этом году соревнования на «Кубок дружбы» с участием любителей из



Польши, Венгрии, Австрии, Швейцарии, ФРГ и Нидерландов.

● В 1896 году на реке Клондайк (Канада) было обнаружено золото. Вспыхнула знаменитая золотая лихорадка. Тысячи людей, побросав работу, распродав дома и фермы, ринулись в погоню за призрачным счастьем. Действительно, кое-кому удалось разбогатеть, но большинство искателей удачи потеряли последнее.

Давно улеглись страсти. Но и в наши дни на речках и ручьях Канады и Аляски любители приключений все еще моют золото. А в знаменитой когда-то «золотой столице» Доусоне каждое лето устраиваются состязания по промывке золота, причем допускаются к ним только жители канадской территории Юкон. Соревнования проходят в несколько раундов. Победитель награждается весьма оригинальным призом — поездкой на мировой чемпионат золотоискателей в Финляндию.



#### ПОПРАВКА

В № 9, 1985 г. в ответах на кроссворд, опубликованный в № 8, следует читать: По горизонтали: ... 13. Портиш (венгерский гроссмейстер).

# ТЕЛЕВИДЕНИЕ СТРЕМИТСЯ К ЧЕТКОСТИ

Р. СВОРЕНЬ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Недавно на Останкинский телецентр, в один из его небольших конференц-залов, была приглашена группа научных журналистов, где им была представлена новинка, в технической печати уже имеющая свое сокращенное название — ТВЧ, телевидение высокой четкости (аббревиатура, к сожалению, давно занятая, любой специалист по металлообработке скажет вам, что ТВЧ — это токи высокой частоты, те самые, с помощью которых закалывают поверхностный слой деталей; встречаются и более удачные названия: ТВВЧ; телевидение высокой четкости изображения — ТВЧИ; английский и французский термин «High Definition TV» — HDTV). Об исследованиях в этой области рассказали советские и американские специалисты, а также представители японских фирм, которые здесь же демонстрировали свои опытные разработки. Вдоль стен зала были выставлены высокие стойки студийных видеомагнитофонов с выносными контрольными экранами — мониторами, а также несколько телевизоров. Сразу же бросалась в глаза непривычная пропорция телевизионных экранов, — они были значительно, процентов на двадцать, шире, чем экран нашего домашнего телевизора, и по формату кадра заметно приближались к широкоэкранному кино. В зале были и два проекционных телевизора — из стоящих на полу элегантно-ящичков изображение, как из кинопроектора, направлялось на большой экран, тоже заметно вытянутый, высотой примерно полтора метра, шириной — около трех.

Как выяснилось, новый формат телевизионного экрана имеет самую прямую связь с той огромной ломкой технических средств и методов, которую предлагают провести сторонники ТВЧ. Это ломка, обещающая резкое повышение качества телевизионной картинки, в частности резкое повышение ее четкости.

Напомним: в телевидении от передатчика к приемнику с огромной скоростью передаются сообщения о яркости отдельных точек картинки, ее элементов; элементы картинки передаются поочередно, сначала один горизонтальный ряд, одна строка, затем другая, третья и так строка за строкой в сотые доли секунды формируется весь кадр. Можно считать, что элементы картинки — это квадратики или кружки, плотно уложенные в строку; при определенном формате кадра (соотношение его ширины и высоты) число строк полностью определяет число элементов картинки и поэтому, когда го-

ворят о четкости, то иногда называют число элементов, а иногда число строк: зная одно, всегда легко подсчитать другое; чем больше число строк, то есть чем большим числом элементов представлена картинка, тем более четкой она получится на телевизионном экране.

В двадцатые годы, когда электронно-лучевая трубка считалась уникальным физическим прибором, в телевидении для формирования картинки использовались электро-механические системы — зеркальный винт и диск Нипкова. Возможности механики весьма ограничены, во всяком случае в сравнении с электроникой, — экран во времена механического телевидения был чуть больше почтовой марки, и по стандартам того времени у телевизионной картинки была четкость в 30 строк, она состояла из 1200 элементов. Очевидцы говорят, что картинка была при этом весьма туманной и не всегда удавалось определить, кто появился на экране — мужчина или женщина. А что здесь удивительного? Точечная структура картинки была во много раз грубее, чем на плохой газетной фотографии. Есть, правда, современники систем «механического» телевидения, которые о картинке с четкостью 30 строк сохранили восторженные воспоминания. Например, такие: «Это было великолепно — когда говорившего диктора показывали крупным планом, то у него во рту можно было различить зубы!» Спору нет — и при четкости в 30 строк можно кое-что увидеть на экране телевизора, в том числе и зубы. При такой четкости получается растр, в котором примерно столько же элементов, сколько клеточек на одной странице арифметической тетради, и на очень маленьком экране какие-то сюжеты, прежде всего крупные планы, могут даже показаться удовлетворительными. Но это только в том случае, если не сопоставлять тридцатистрочную картинку с ярким, красочным и четким изображением на экране современного телевизора.

Новую эру в телевидении открыли электронно-лучевые трубки, в том числе приемная трубка — кинескоп. Для первой отечественной системы электронного телевидения, стартовавшей в предвоенные годы, был принят стандарт с четкостью картинки 343 строки (160 тысяч элементов). А через десять лет, уже после войны, начав все сначала, мы выбрали стандарт с еще более четкой картинкой — 625 строк (520 тысяч элементов). В проектах телевидения высокой чет-

кости предлагается еще больше увеличить число строк, в некоторых проектах до 1050, в других — до 1125 и даже до нескольких тысяч.

Здесь кое-кто из телезрителей, видимо, удивится: почему нужно вводить какие-то ограничения на число строк? Почему сразу не сделать еще более четкую картинку? Скажем, без лишних дискуссий взять и поднять четкость до тысячи строк или еще лучше до десяти тысяч?

Ограничений на число строк, оказывается, никто не вводит, они существуют сами по себе, причем в основном это два типа ограничений — одни начинаются со слов «Не очень желательно...», а другие — со слов «Не очень нужно...».

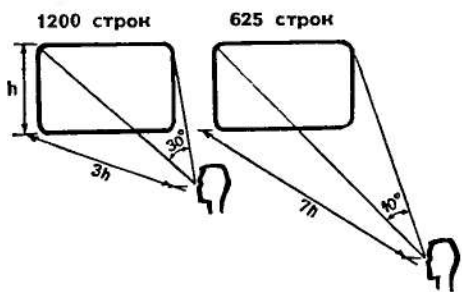
Когда строка за строкой, элемент за элементом по телевидению передается картинка, то фактически передается огромный набор переменных токов и для них, как и для звучащего рояля, нужна полоса частот (см. заметку «Население частотных территорий», стр. 92). Но полоса уже в сотни раз более широкая — ее нижняя граница, как и у рояля, лежит в районе нескольких герц, а вот верхняя уходит в область нескольких мегагерц. И чем более мелкие детали мы хотим воспроизвести на экране, тем более высокой получается эта верхняя граничная частота. А это значит, что чем большую четкость мы хотим получить, тем шире полоса частот, которую нужно предоставить телевизионному каналу. Так, например, при четкости 325 строк реально нужна полоса частот около 1,5 МГц, а при четкости 625 строк — уже около 6,5 МГц, скажем, от 50 до 56,5 МГц (цифры округленные).

Итак, чтобы повысить четкость картинки, нужно отвести телевизионному каналу более широкую полосу частот, и именно с этим связаны ограничения типа «Не так-то просто...». Во-первых, не так-то просто увеличить четкость потому, что чем шире полоса частот, тем технически труднее передавать, принимать и воспроизводить картинку. А то, что для техники «труднее», для потребителя превращается в «дороже». Во-вторых, не так-то просто увеличить четкость потому, что с расширением полосы частот уменьшится число телевизионных каналов, которые можно втиснуть в диапазон, отведенный телевидению. Здесь все определяет беспощадная арифметика: если, например, телевидению отводится частотный участок от 50 до 130 МГц, то есть общая полоса частот  $130 - 50 = 80$  МГц, и если каждому каналу, каждой телевизионной программе нужна полоса 8 МГц (7 МГц для передачи картинки и звука и 1 МГц — интервал между каналами), то всего в отведенном диапазоне сможет работать, не мешая друг другу, 10 телепередатчиков. А если в погоне за четкостью мы удвоим число строк, то ширина полосы каждого телевизионного канала станет в 4 раза больше, то есть составит примерно 30 МГц, и в отведенном диапазоне (50—130 МГц) уместится всего лишь две программы.

А теперь ограничение другого рода. Во всех учебниках телевидения приводится



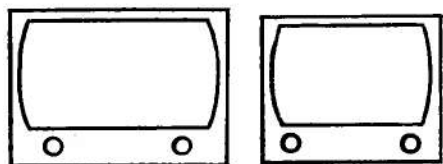
Верхний снимок сделан с экрана телевизора, на котором воспроизводится картинка, переданная в соответствии с одним из обычных современных стандартов при четкости 625 строк. Нижний снимок — тот же сюжет, на экране монитора системы ТВЧ, в которой реализована четкость 1125 строк. Воспроизведение в печати снимков с экрана телевизора всегда связано с некоторыми искажениями — и растровой структуре телевизионного изображения добавляется растр самих печатных форм. Но даже в этих условиях видны явные различия в качестве обычной телевизионной картинкой и картинкой ТВЧ.



Число строк для того или иного телевизионного стандарта выбирают с таким расчетом, чтобы получить хорошее качество картинки при вполне определенном расстоянии до экрана. Так, для стандарта с четкостью 625 строк предполагается, что на экран смотрят с расстояния  $7h$  (здесь  $h$  — высота экрана; для кинескопа с диагональю 61 сантиметр она составляет примерно 36 сантиметров). А при разработке систем ТВЧ исходят из того, что зритель смотрит на экран с расстояния  $3h$ , то есть экран занимает значительно больше места в поле зрения.



На снимке (вверху) опытный образец японского телевизора для системы ТВЧ. Соотношение сторон экрана  $5 \times 3$ , размер экрана по диагонали — около метра. Рисунок (внизу) иллюстрирует соотношение сторон телевизионного экрана в ТВЧ (слева) и в обычном телевидении (справа).



классический график, построенный путем опроса большого числа экспертов. График показывает, как меняется ощущение четкости картинки при изменении числа строк. Хорошо видно, что кривая на графике сначала резко идет вверх — это понятно: чем больше строк, тем четче кажется картинка. Но где-то в районе 400—500 строк рост кривой заметно замедляется, а после 600 строк она растет совсем уже незначительно — вы по-прежнему увеличиваете число строк, а большинство зрителей не отмечают заметного изменения четкости. Именно с учетом этого и был выбран нынешний наш стандарт на телевизионное изображение — 625 строк (это же число строк вхо-

дит, кстати, в стандарты большинства стран мира; в других странах, в том числе в США и Японии, принята четкость 525 строк), не получая заметного эффекта, нет смысла дальше увеличивать число строк, расширять полосу частот, множить проблемы и трудности. Правда, в 1949 году в одном из французских телестандартов была принята четкость 819 строк, однако через некоторое время стандарт этот был отменен, главным образом потому, что занимал слишком широкую полосу частот (около 16 МГц) в перенаселенном ТВ-диапазоне.

Тот факт, что в районе четкости в 600 строк эксперименты выявили своего рода оптимум, вполне объясним. Наше зрение в норме различает детали в пределах одной угловой минуты. Экспериментальный график, о котором шла речь, строился в условиях, когда на весь телевизионный экран в поле зрения отводился угол 10 градусов, то есть 600 угловых минут. Таким образом, при четкости 600 строк толщина строки, а значит, элемент картинки укладывается в угол порядка 1 минуты, характеризующий остроту нашего зрения.

Запомните, пожалуйста, одну цифру: важнейшие параметры нынешнего телевидения, и прежде всего принятый стандарт четкости, появились с учетом того, что экран в нашем поле зрения виден в пределах угла 10 градусов.

Уже названные нами «Не так-то просто...» и «Не очень нужно...» неотвратимо приводят к вопросу — для чего же дальше увеличивать число строк, если это плодит технические проблемы, а для зрителя почти ничего не дает? Ведь не рекордные цифры того или иного телевизионного стандарта, а именно зритель, его глаз, определяет, что есть «хорошо». Для чего нужно еще какое-то новое телевидение высокой четкости, если с позиций зрителя и сегодня у нас уже телевидение высокой четкости?

В поисках ответа давайте на несколько минут приблизимся к телевизионному экрану и посмотрим на него с расстояния 1—2 метра. Прежде всего отметим, что изображение в каком-то смысле стало на-

## НАСЕЛЕНИЕ ЧАСТОТНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Еще в школе маятник познакомил нас с важнейшим для физики и техники понятием «частота колебаний» и с единицами измерения частоты. Это герц (Гц) — одно колебание в секунду; килогерц (кГц) — тысяча колебаний в секунду; мегагерц (МГц) — миллион колебаний в секунду и т. д. Похожесть этих названий не должна усыпить вашу бдительность — разница между герцем и мегагерцем такая же, как между рублем и миллионом рублей.

А теперь несколько слов о важнейшем для радистов

и телевизионщиков понятии «полоса частот».

При ударе по крайней левой рояльной клавише рождается самый низкий звук, его частота около 30 Гц, а крайняя правая клавиша рождает самый высокий звук, с частотой около 4200 Гц. Но это всего лишь граничные частоты — все, что находится между этими граничными частотами, весь богатейший частотный ассортимент, все, что может зазвучать в интервале от 30 Гц до 4200 Гц, действительно зазвучит, когда мазетстро ударит по клавишам.

Так что роялю нужна вся частотная территория между граничными частотами, нужна полоса частот 4200—30=4170 Гц. Здесь уместна простая аналогия — если вы с друзьями купили билеты в театр в одном ряду от 12-го места до 16-го, то всего вы займете «полосу частот» в 16—12=4 места. Возвращаясь к роялю, отметим очевидный фант: там, где играет один рояль, второму уже делать нечего (речь идет не о дуэте, а о независимом исполнении); оба инструмента звучат в одной и той же полосе частот 30—4200 Гц, они будут недопустимо мешать друг другу.

Несколько десятилетий назад радиотехники выдвинули гениальную идею, бла-



много привлекательней, это уже не картинка, а большая картина, она производит значительно более сильное впечатление, чем изображение, на которое смотришь издали. В то же время, приблизившись к экрану, мы явно видим строчную структуру изображения, оно уже не кажется нам резким и четким. Ну что ж, все это вполне объяснимо: как мы уже заметили, построенная на основе зрительских оценок кривая, которая привела к стандарту четкости в 625 строк, была получена в условиях, когда экран занимал сравнительно небольшое место в поле зрения — всего 10 градусов вместо 30—40 градусов, в пределах которых мы видим, глядя вперед. Причем это при, так сказать, неподвижном взгляде, всего же человеку открыта панорама в пределах угла 90—120 градусов, а если слегка поворачивать голову, то и всех 180—210 градусов.

Мы видим экран в пределах угла 10 градусов, когда смотрим на него с расстояния  $7h$ , где  $h$  — высота экрана. Это соотношение характерно для наших жилищ — экраны больших телевизоров имеют высоту 30—42 сантиметра, на них обычно смотрят с расстояния 2—4 метра, и мы видим футбольное поле или сцену театра в сравнительно небольшой рамке, встроенной в квартирный интерьер. Так что, хоть и называют телевизор окном в мир, но в действительности это не окно, а небольшое окошко. Ограниченность размеров телевизионного экрана даже на самом большом кинескопе особенно сильно ощущается, когда посмотришь один и тот же фильм по телевидению и в кино.

Слов нет, телевидение — величайшее творение техники и даже нечто большее, чем творение техники, появление телескрена в миллионах домов сильнейшим образом повлияло на жизнь всей человеческой цивилизации. Однако инженерная мысль иммунизирована от расслабляющих влияний триумфа и в любой, даже самой благополучной, ситуации непременно ищет очередное «лучше». Одним из возможных радикальных улучшений нынешней совершенной системы телевидения некоторые специалисты как раз и считают ТВЧ. При-

чем главная цель ТВЧ — не сама четкость. Главная цель — увеличить экран, сделать его более широким. Увеличить место телевизионного экрана в нашем поле зрения, то есть перенести в телевидение то, на что в свое время пошел кинематограф, чтобы создать «эффект присутствия», усилить эмоциональное воздействие на зрителя.

В проектах ТВЧ обсуждаются две возможности — широкоэкранный домашний телевизор, который смотрят со сравнительно небольшого расстояния (угол 30 градусов), и проекционный телевизор с большим экраном. На встрече в Останкине нам были продемонстрированы оба решения, и оба они, прямо скажем, произвели очень сильное впечатление. Во всяком случае, программа ТВЧ на большом экране воспринималась практически так же, как хорошее широкоэкранный кино. В то же время показанное для сравнения на том же проекционном телевизоре изображение четкостью 625 строк после просмотра ТВЧ казалось очень скверным, недопустимо расплывчатым, нерезким. Это вполне понятно — демонстрировалась система ТВЧ с четкостью 1025 строк, форматом кадра  $5 \times 3$ . Картинка имела четкость примерно вдвое большую, чем у кинофильмов, демонстрируемых с пленки шириной 16 мм, и близкую к четкости, получаемой с 35-миллиметровой пленки.

Японская вещательная корпорация NHK, чья аппаратура в основном и демонстрировалась журналистам в Останкине, занимается разработкой систем ТВЧ уже скоро 20 лет. Много лет затратили на ТВЧ и другие исследовательские коллективы. Вместе с тем и сегодня телевидение высокой четкости во всем мире, точнее в тех странах, где занимаются этой проблемой, делает первые шаги в сферу широкого применения. Или, правильнее сказать, готовится к тому, чтобы сделать эти первые шаги, — ведутся опытные разработки, идет поиск приемлемых технических решений и даже обсуждаются еще сами возможные стандарты, в том числе и такие важнейшие показатели, как формат кадра, число строк, частота смены кадров, необходимая полоса частот.

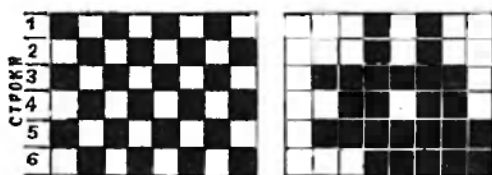
годаря ей в одно помещение могут попасть (с помощью радиоволн) и сосуществовать там, не мешая друг другу, не то что два, а сотни и тысячи ролей. Идею эту можно отобразить формулой «модуляция — частотное разделение — детентирование». Сначала в процессе модуляции полосу частот каждого роля смещают по частотной шкале так, чтобы инструменты, грубо говоря, не налезали друг на друга. Снажем, первый роля переводят в частотную область от 10 030 до 14 200 Гц (он, как и прежде, занимает полосу частот 4170 Гц, но уже на ином частотном участке), второй роля сдвигают в область от 20 030 до

24 200 Гц (опять полоса частот 4170 Гц, и опять в другом месте), третий роля передвинут в область от 30 030 до 34 200 Гц (все та же полоса 4170 Гц) и так далее. Продолжим нашу театральную аналогию — чтобы несколько зрительских «нарядов» могли сидеть в одном ряду, не мешая друг другу, одному дают четыре места — от 12-го до 16-го, другому — от 17-го до 20-го, третьему — от 21-го до 24-го и т. д.

Все приведенные выше округленные цифры, как и сами звучащие роля и театральные кресла, появились в этом рассказе лишь для того, чтобы в упрощенном виде описать ситуацию. Но это упрощение не меняет сути дела — вращая руч-

ку радиоприемника, вы открываете его вход на разных участках частотного диапазона и впускаете в приемник то один, то другой, то третий «звучащий роля». А когда нужная программа поймана, детектор (в переводе «обнаружитель» — от того же корня, что и «детентив» — «сблизчик») возвращает ее на свое старое место, и избранный роля звучит не на сдвинутой частоте, не на каких-то мегагерцах, а в своей нормальной полосе частот — от 30 до 4200 Гц.

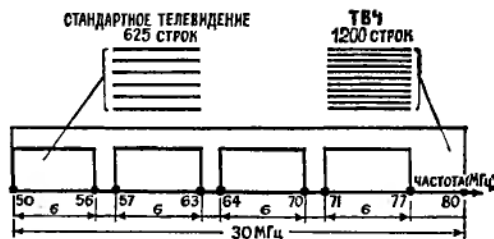
Все рассказанное в полной мере относится и к телевидению. Но полосы частот здесь измеряются уже не килогерцами, а мегагерцами.



Чтобы определить наивысшую частоту  $F$  в спектре телевизионного сигнала, проще всего представить себе, что передается картинка в виде шахматного поля, где размер каждой клеточки равен высоте строки (левый рисунок). При этом, естественно, число горизонтальных рядов равно числу строк  $N$ , а число вертикальных рядов определяется с учетом соотношения сторон; в обычном телевидении, где ширина экрана равна  $\frac{4}{3}$  от его высоты, число вертикальных рядов равно  $\frac{1}{2}N$ . А значит, общее число элементов (клеточек) равно  $N \cdot \frac{1}{2}N = \frac{1}{2}N^2$ .

Когда луч в передающей телевизионной трубке строку за строкой обегает весь экран, то на выходе трубки появляется переменный ток, полный период которого формируется при считывании каждой пары клеточек — при считывании белой клеточки, например, появляется положительный полупериод этого тона (как иногда говорят, положительная полуволна), а при считывании черной клеточки — отрицательный полупериод. Таким образом, чтобы подсчитать число периодов переменного тона при считывании всего кадра, нужно общее число его элементов (клеточек) просто разделить на два. В секунду по телевидению передается 25 кадров, и значит, чтобы вычислить частоту переменного тона, возникающего при передаче нашего шахматного поля, то есть подсчитать число полных периодов в секунду, нужно полученный предыдущий результат умножить на 25. В итоге максимальная частота в спектре телевизионного сигнала равна  $F_{\text{макс}} = \frac{1}{2}N^2 : 2 \cdot 25$ .

На первый взгляд может показаться, что передавать максимальную частоту  $F_{\text{макс}}$  совсем не обязательно, так как вряд ли когда-либо появится картинка в виде шахматного поля из предельно малых клеточек. В действительности же составляющие с наивысшей частотой появляются практически при передаче любой картинки, так как почти всегда наряду с крупными деталями на ней есть детали, имеющие размеры строки, то есть соизмеримые с клеточной нашего условного шахматного поля (правый рисунок). Подсчитанная приведенным способом для нашего стандарта максимальная частота телевизионного сигнала составляет 6,51 мегагерц (МГц).



Если принять, что передатчик обычного телевидения занимает в эфире полосу частот 6 мегагерц, что интервал между соседними по частоте передатчиками — 1 мегагерц и передатчину одной программы ТВЧ нужна полоса частот в 30 мегагерц (цифры весьма приближенные, но близкие к истине), то окажется, что для программы телевидения высокой четкости нужна полоса частот, в которой могло бы уместиться четыре программы, передаваемые по существующему стандарту.

Более того, есть группы специалистов, которые полагают, что проблемой ТВЧ пока вообще не нужно заниматься в плане массового телевизионного вещания. Еще далеко не все выжато, говорят эти специалисты, из стандарта с четкостью 625 строк, зритель реально получает картинку с четкостью 400—500 строк или еще меньше. Кроме того, с помощью цифровой техники (см. «Наука и жизнь» № 7, 1981 г.) есть реальные возможности улучшить и нынешний идеал, сделать более четкой картинку, даже полностью подтянутую к требованиям стандарта. Естественно, что критики планов ТВЧ вспоминают и о широкой полосе, которую требуют каналы высокой четкости, и о том, что принимать программы ТВЧ сможет лишь тот, кто приобретет новый телевизор высокой четкости. И в порядке поддержки стандарта с четкостью 625 строк оппоненты демонстрируют уже созданные для него обычные телевизоры с повышенным качеством изображения. В них, например, имеется блок памяти на нескольких микросхемах, который в цифровом коде целиком запоминает нечетный полукадр (изображение передается полукадрами — сначала нечетные строки, потом четные, затем опять нечетные и т. д.) и выдает его одновременно с четным; при этом исчезают едва заметные мелькания картинки, снижающие ее качество.

К обсуждению перспектив ТВЧ его сторонники приходят тоже не с пустыми руками. Во-первых, в виде опытных образцов создан весь комплекс аппаратуры ТВЧ, от передающих камер, студийного оборудова-

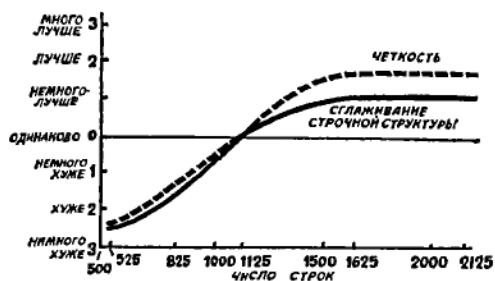
## НАУКА И ЖИЗНЬ РЕФЕРАТЫ

### РАЗМЫШЛЕНИЯ О СТАНДАРТЕ

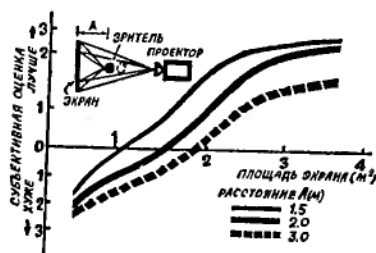
В рамках Международного консультативного комитета по радиовещанию (МККР) создана рабочая группа 11/6, которая должна выработать рекомендации на параметры новых телевизионных систем, прежде всего систем цифрового телевидения и телевидения высокой четкости (ТВЧ). Рассматриваются все элементы телевизионного тракта — телецентры, радионал, приемники. При этом предполагается, что для приемников возможности кинескопа уже исчерпаны, в частности, с увеличением экрана приходится сильно увеличивать мощность отклоняющих систем, а увеличение числа строк в 2 раза требует дополнительного трехкратного повышения этой мощности. Проеционные телевизоры для дома неудобны, и основные надежды связаны с плоскими матричными экранами, где «включение» элементов раstra осуществляется не бегающим по экрану лучом, как в кинескопе, а быстродействующими электронными переключателями. Предполагается, что к 1990 году уже будут выпускаться плоские матричные экраны с размером 1 м по диагонали.

ния и телепередатчиков до кинескопов и прототипа домашних телевизоров с экраном около метра по диагонали. Экспериментальные передачи ТВЧ по стандарту ННЖ (1125 строк) велись на территории международной выставки «Экспо-85» в Цукубе. Многие делается для того, чтобы улучшить соотношение «достоинства/недостатки» систем ТВЧ. Уже сейчас, например, созданы схемы, позволяющие сжать полосу частот, необходимую для одной программы ТВЧ (при четкости 1125 строк) с примерно 30 МГц до 19 МГц, а при некоторой потере качества даже до 8 МГц (система «MUSE»).

Продумана система широкого вещания в дециметровом участке телевизионного диапазона, где выделено место для 60 нынешних стандартных каналов и теснота в эфире не столь сильно ощущается, как на участке метровых волн с его 12 каналами. Созданы схемы приставок, позволяющих принимать программы ТВЧ на нынешних серийных телевизорах, но, конечно, с четкостью не более 625 строк. Предлагаются системы передачи программ ТВЧ со спутников. И особые надежды у сторонников ТВЧ связаны с сетями кабельного телевидения, они интенсивно развиваются в ряде густонаселенных районов, где для большого числа программ в эфире не хватает «частотной территории». Там, где тысячи абонентов получают телепрограммы с центральной станции по разветвленной сети тончайших оптических проводников-световодов, не должно быть особых проблем с передачей широкой полосы частот,



Зритель дает более высокую оценку изображению по мере того, как увеличивается размер экрана. Однако эффект этот не беспределен, в какой-то момент наступает насыщение. Так, при расстоянии до зрания 2 метра и его площади 3 квадратных метра (например, широкий экран размером 1,6 × 1,9 метра) изображение получает очень высокую оценку, но дальнейшее увеличение размеров экрана заметного эффекта не дает. Площадь телевизионного экрана с диагональю 67 сантиметров (большой современный кинескоп) составляет 0,2 квадратных метра, и, как видно из графика, даже при расстоянии до экрана в 1,5 метра размеры его можно во много раз увеличить, получив при этом более высокие оценки зрителей.



Здесь показано, как меняются субъективные оценки, которые зрители дают телевизионному изображению с разным числом строк, сравнивая его с ТВЧ, где число строк равно 1125. В этих экспериментах экран находился на расстоянии 3 м от зрителя (h — высота зрания).

Одна из трудностей создания единого стандарта ТВЧ связана с тем, что сегодня в мире существуют два стандарта параметров развертки: в одном принято 625 строк и 25 кадров (в секунду), в другом — 525 строк и 30 кадров. Нельзя создать систему ТВЧ, которая будет совместима одновременно с обоими этими стандартами, то есть позволит достаточно просто принимать ТВЧ программы на обычные телевизоры. Предполагается, что «стыковка» стандартов будет осуществляться на участках цифровой обработки сигнала, которые обязательно будут в системах ТВЧ. Экспертами рекомендовано выбирать число строк для ТВЧ из следующего ряда: 1125, 1152, 1200, 1250. Рассматривается вариант, когда ТВЧ имеет 1200 строк в странах, где действует стандарт «625 строк 25 кадров» и 1001 строку там, где действует стандарт «525 строк 30 кадров». В этом случае будет одинаковой частота строчной развертки (30 кГц), что облегчит преобразование одного стандарта в другой.

Сопоставление систем ТВЧ и будущего электронного кинематографа также приводит к стандарту четкости около 1200 строк.

**Б. М. ПЕВЗНЕР.** К выбору параметров новой системы вещательного телевидения «Техника кино и телевидения», № 3, 1985. **М. В. АНТИПИН, Л. Л. ПОЛОСИН.** О требованиях и параметрах телевизионной системы высокой четкости для кинематографа. «Техника кино и телевидения», № 1, 1984.

которая потребуется для программ ТВЧ.

В активе ТВЧ и большой интерес, который проявляют к нему полиграфисты и кинематографисты, — телевидение столь высокого качества, какое обещает ТВЧ, может уже использоваться и для получения высококачественных цветных иллюстраций, и для съемки кинофильмов. Более того, на основе ТВЧ планируют создание разного рода новых эффектных зрелищ, а также нового типа кинотеатров, где фильмы будут демонстрироваться не с кинолентки, а с видеокассет ТВЧ и видеодисков или будут поступать по световодам из центральной аппаратуры.

Итак, сторонники телевидения высокой четкости пока переживают предстартовые волнения. И нам, зрителям, остается ждать, пока компетентные специалисты примут решение: будет ТВЧ или не бу-

дет, а если будет, то каким конкретно. Не имея ни права, ни возможности влиять на это решение, мы можем лишь делать собственные прогнозы, вспоминая, например, аналогичные ситуации в истории техники.

Можно, скажем, вспомнить, что первые наши телевизоры «Москва-Т1» и «Ленинград-Т1», выпуск которых начался в конце сороковых годов, были однопрограммными — компетентные специалисты не считали, видимо, что даже в одном городе дело дойдет до нескольких телевизионных программ. Истинные масштабы нынешнего телевидения еще долго не удавалось увидеть в прогнозах тех лет, лишь в начале пятидесятых годов появились трехканальные телевизоры, несколько позже — пятиканальные, и только в аппаратах середины шестидесятых годов появилась возможность настраиваться на все 12 каналов, выделенных телевидению на метровых волнах. А еще через несколько лет телевизионное вещание развилось настолько, что пришлось выделить для него еще 60 каналов на дециметровых волнах и вводить в телевизоры дополнительные блоки для этого диапазона.

Как видите, когда дело касается прогресса техники, делать негативные прогнозы довольно рискованно.

А вот еще один пример. Лет тридцать назад на Британской выставке в Москве демонстрировалась экспериментальная система цветного телевидения. В нашей стране, как и в самой Великобритании и практически во всем мире, телевидение в то время было черно-белым, и система вызвала большой интерес. Помните, как, расспросив английского специалиста о некоторых технических подробностях, в частности об устройстве масочного цветного кинескопа и системы кодирования цветов, я что-то сказал о том, насколько интересны и в то же время сложны принятые для цветного телевидения технические решения. «Ничего страшного, — улыбнулся англичанин, — это ведь не для широкого применения. Цветное телевидение — это не для народа». Он так и сказал: «Итз нот фор эз пипл», что, кстати, в то время соответствовало мнению многих специалистов; цветное телевидение они считали делом, слишком сложным для организации широкого телевизионного вещания. И вот вам пожалуйста: действительно сложное, чтобы не сказать очень сложное, радиоэлектронное устройство — цветной телевизор — сегодня выпускается миллионными тиражами, и в Великобритании, например, цветные телевизоры составляют почти 80 процентов всего парка телеприемников.

Раз уж речь зашла о цветном телевидении, то уместно вспомнить высказывание заместителя председателя Гостелерадио СССР Генриха Зигмундовича Юшьявичуса, инициатора обсуждения перспектив ТВЧ. Он напомнил, что много трудностей при международном обмене программами возникает из-за того, что в свое время в разных странах были приняты разные телевизионные стандарты, и поэтому для ТВЧ, независимо от того, когда и как оно будет

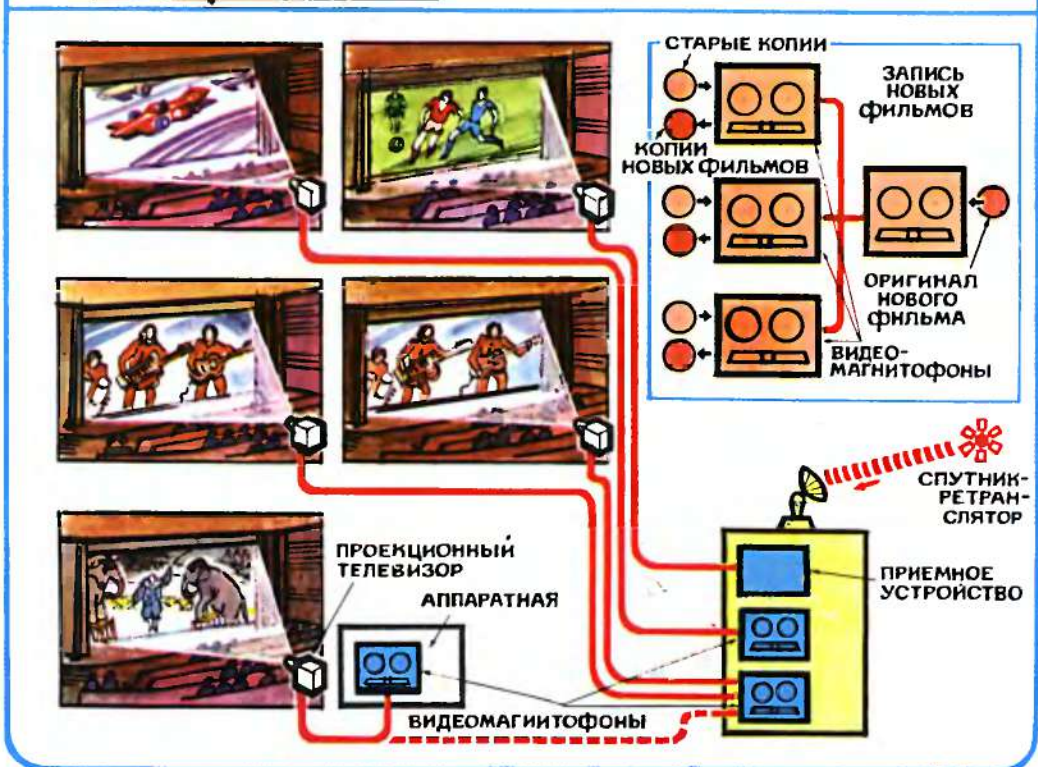
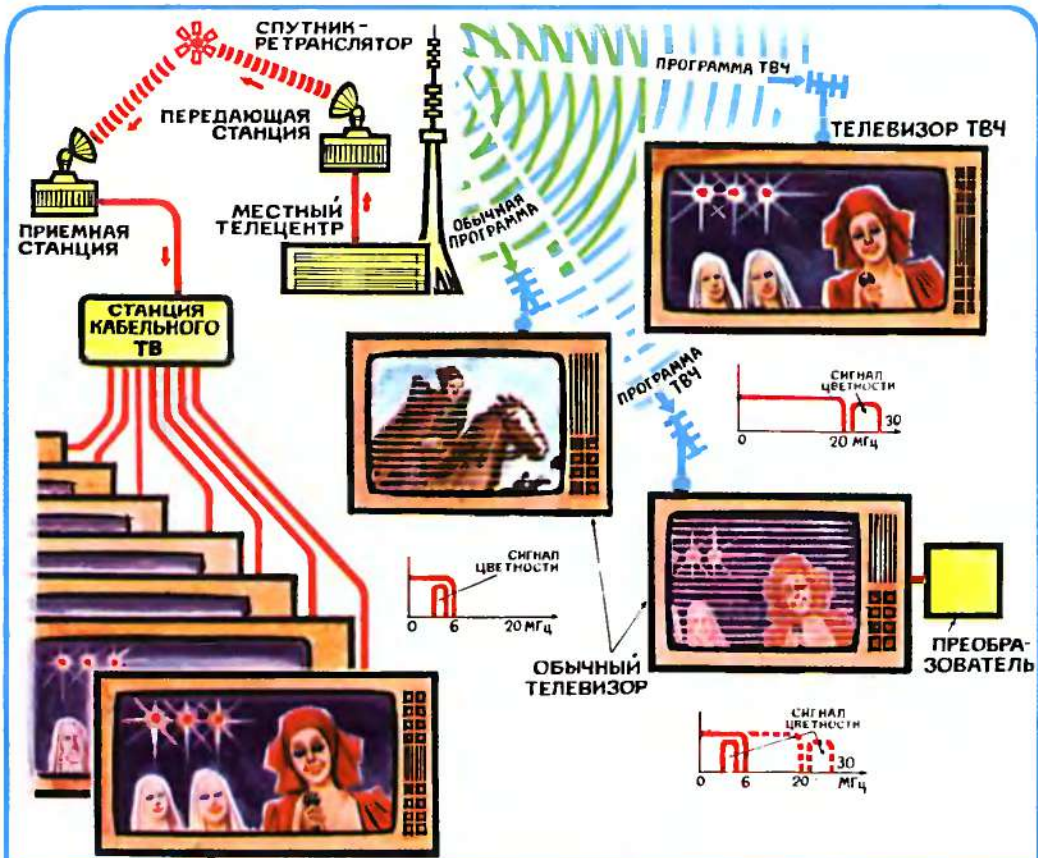
развиваться, необходимо заранее договориться о едином международном стандарте.

Пытаясь предугадать нелегкую пока судьбу ТВЧ и, честно говоря, имея надежду, что оно все же станет реальностью, мы в поддержку этих надежд вспомнили аналогичные ситуации с двумя другими телевизионными новинками. К этому, пожалуй, нужно добавить, что на чашу весов могут лечь и некоторые давно ожидаемые неожиданности. Такие, скажем, как создание наконец большого плоского телевизионного экрана. О том, что такой экран уже создан, немало раз сообщалось в технической печати, но наступит, видимо, момент, когда очередное сообщение будет подкреплено рекламой торгующих организаций. Даже по прогнозам скептиков это произойдет не более чем через несколько лет. И тогда, отобрав у писателей-фантастов еще один любимый ими атрибут будущего, инженеры внесут в наши дома телевизионное полотно во всю стену. Тут уже без всяких дискуссий придется резко увеличить число строк и сделать телевизионную картинку (теперь уже картину) достаточно четкой.

Рисунки на цветной вкладке иллюстрируют некоторые проекты использования систем телевидения высокой четкости (ТВЧ). Часть этих проектов, естественно, касается телевизионного вещания (рисунки сверху), причем основной упор делается на сети кабельного телевидения, использующие коаксиальный электрический кабель, а в перпетиве и световоды. Проекты эфирного ТВЧ вещания, то есть с помощью радиоволн через передающие телевизионные станции, рассматривают возможность размещения программы ТВЧ в диапазоне дециметровых волн с максимальным использованием систем сжатия спектра. На помещенных здесь поясняющих рисунках сжатие спектра не учитывается и полоса частот, занимаемая каналом ТВЧ, простирается до 30 мегагерц (МГц). Для того чтобы можно было принимать программы ТВЧ в полном объеме (разумеется, без сохранения высокого качества картинки ТВЧ) на обычном телевизоре, и нему предполагается сделать приставку, выполняющую ряд специальных преобразований сигнала. В частности, сигналы цветности, которые в ТВЧ планируются разместить за пределами основного (яркостного) сигнала, должны быть смещены и расположены в спектре основного сигнала, как это предусмотрено всеми современными стандартами цветного телевидения.

Ряд интересных проектов предполагает использование ТВЧ в производстве и прокате кинофильмов (рисунки внизу). В частности, в кинотеатрах можно будет демонстрировать фильмы не традиционным способом, не с киноплёнки, а с магнитной пленки, «проигрываемой» на видеомангитофонах. При этой видеомангитофоны могут быть установлены не только в аппаратуре самого кинотеатра, но и в центральной аппаратуре, откуда кинопрограммы будут по кабелю передаваться сразу в несколько кинотеатров города. Из центральной аппаратуры, имеющей не очень сложные системы для приема телевизионных передач со спутников, можно направлять на большой экран кинотеатра и актуальные телевизионные программы, например, спортивные репортажи или популярные концерты и спектакли. Подобная система должна дать заметную экономию ценных материалов и упростить тиражирование фильмов, которое сведется и записи на магнитную пленку новых фильмов вместо старых.







# ФОТОАППАРАТ

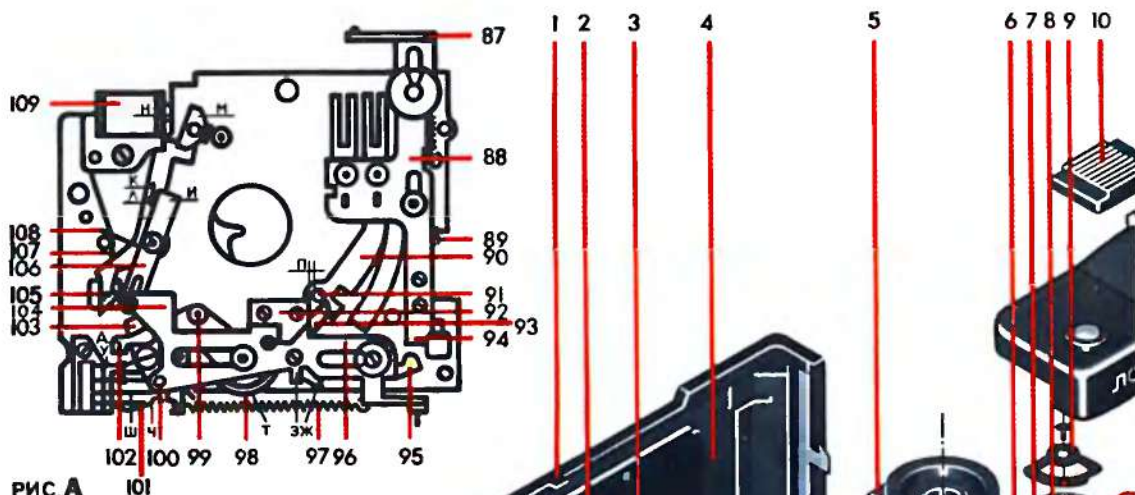


РИС. А 101

1. Выступ задней крышки для включения счетчика кадров. 2. Фотоплена. 3. Прижимной столик. 4. Задняя крышка. 5. Кассета. 6. Пружина счетчика кадров. 7. Храповое колесо. 8. Шкала. 9. неподвижный сектор с индексом. 10. Декоративная заглушка. 11. Рукоятка маховика обратной перемотки пленки. 12. Маховик. 13. Верхняя крышка. 14. Светограничительное устройство фотоприемника. 15. Рукоятка установки светочувствительности фотопленки. 16. Отверстия, изменяющие освещенность на фотоприемнике в зависимости от установленной светочувствительности пленки. 17. Диск. 18. Втулка маховика обратной перемотки. 19. Спусковая кнопка. 20. Направляющая втулка. 21. Крышка со светодиодами видоискателя. 22. Винт выборки люфта спусковой кнопки. 23. Крышка видоискателя. 24. Вилка маховика обратной перемотки пленки. 25. Плоскопараллельная пластина видоискателя. 26. Линза видоискателя с зеркальным отражающим слоем. 27. Видоискатель. 28. Корпус видоискателя. 29. Рычаг с отгибной счетчика кадров. 30. Подпружиненный рычаг со стрелкой видоискателя. 31. Контакт включения электрической схемы. 32. Ось вращения рычага со стрелкой видоискателя. 33. Фотоприемник. 34. Электрическая плата. 35. Контактные дорожки. 36. Плата с механизмами (механическая часть затвора). 37. Шток связи кольца фокусировки объектива с рычагом видоискателя. 38. Отгибна кольца. 39. Фотографический объектив. 40. Кольцо фокусировки. 41. Основание затвора. 42. Рукоятка наводки на резкость. 43. Кронштейн крышки защитного устройства. 44. Направляющие шторки. 45, 46. Шторки защитного устройства. 47. Крышка. 48. Шкала расстояний. 49. Шкала значений диафрагм и режимов съемки. 50. Палец кольца управления шторками. 51. Кнопка управления. 52. Рычаг. 53. Кольцо управления шторками. 54. Рычаг блокировки спускового рычага и спусковой кнопки. 55. Рукоятка установки диафрагмы и ре-

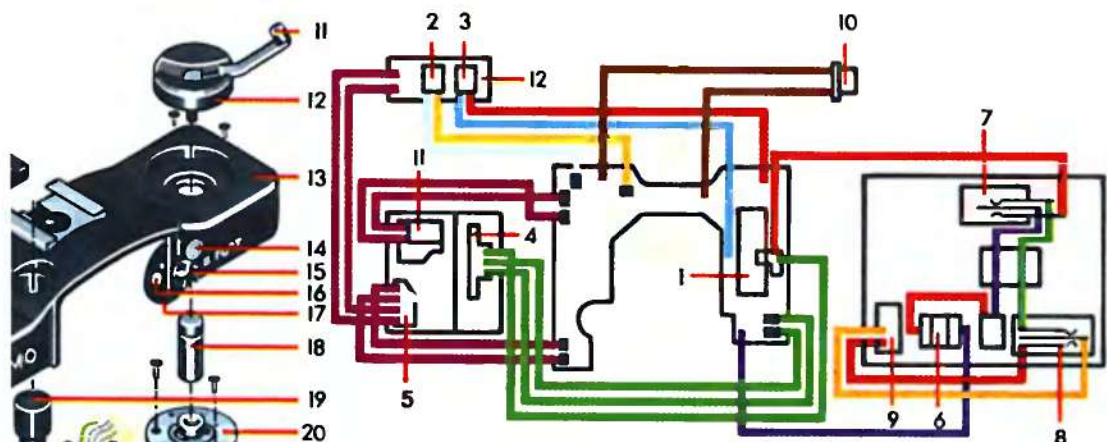
жимов съемки. 56. Кольцо установки диафрагмы. 57. Палец кольца. 58. Палец задней пластины затвора. 59. Нижняя крышка. 60. Транспортирующее зубчатое колесо. 61. Кнопка отключения зубчатого колеса. 62. Резиновая пружина крышки. 63. Крышка контейнера элементов питания. 64. Шатун. 65. Рычаг. 66. Выход валика для подсоединения моторной приставки. 67. Пружина. 68. Кулачок взвода затвора. 69. Рычаг блокировки в момент окончания перемотки пленки на один кадр. 70. Шайба с выемкой. 71. Основание лентопротяжно-приводного механизма. 72, 73, 74. Шестерни. 75. Валик. 76. Втулка. 77. Приемная катушка. 78. Фрикционная пружина. 79. Корпус фотоаппарата. 80. Храповое колесо. 81. Маховик транспортировки пленки и взвода затвора. 82. Кулачковый паз. 83. Основание счетчика кадров. 84. Рычаг. 85, 86. Собачки. 87. Упор винта выборки люфта спусковой кнопки. 88. Спусковой рычаг затвора. 89. Пружина рычага лестников. 90. Рычаг. 91. Палец. 92. Регулировочная планка. 93. Выступ рычага. 94. Отгибна спускового рычага. 95. Блокирующий рычаг затвора. 96. Заводная планка. 97. Пружина. 98. Пружина рычага закрытия лестников. 99. Ролик. 100. Палец. 101. Пластина для регулировки синхронизмента. 102. Рычаг закрытия лестников. 103. Толкатель, замыкающий синхронизм. 104. Пол-

на заводной планки затвора. 105. Рычаг с якорем. 106. Рычаг заводной планки. 107. Пружина. 108. Пружина отрыва рычага. 109. Электромагнит.



# ЛОМО-КОМПАКТ

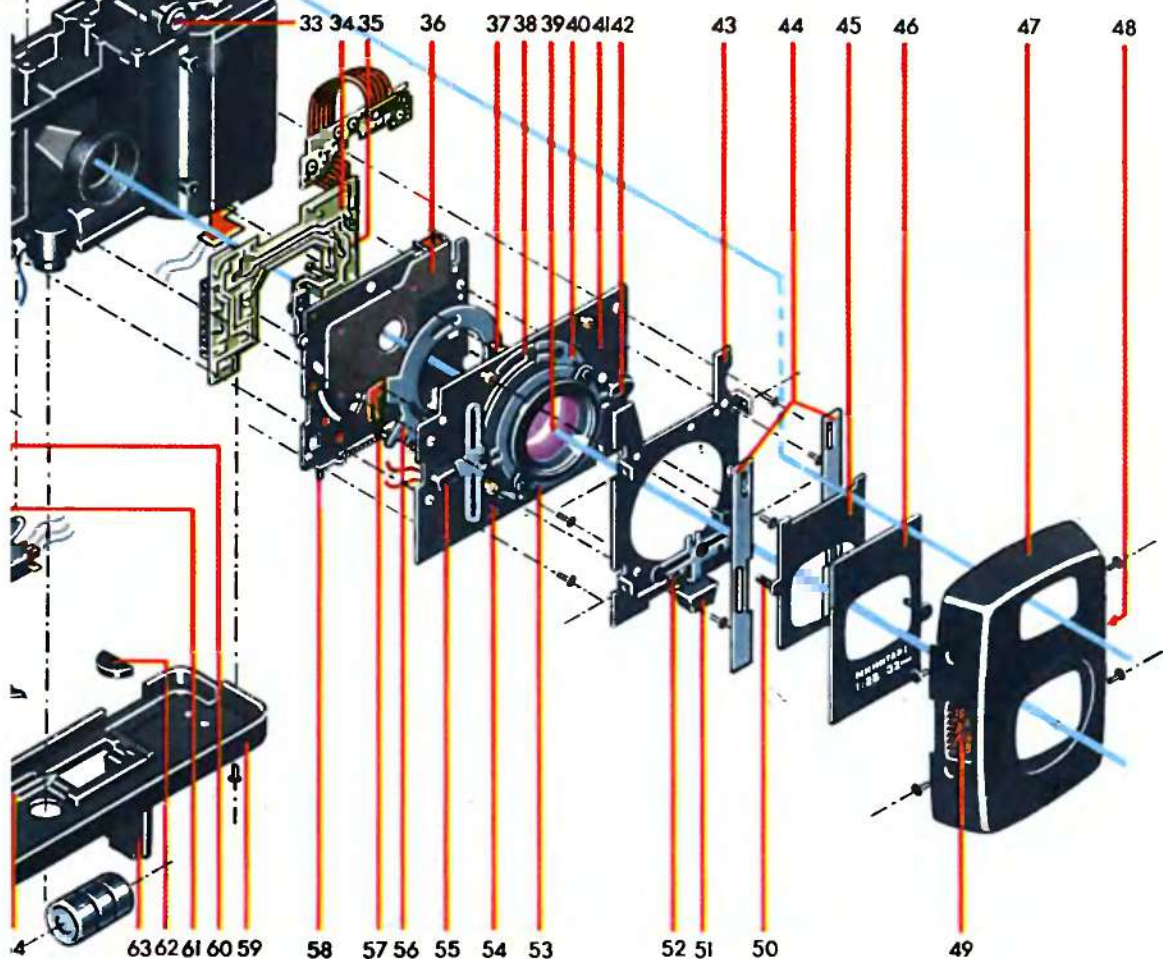
(См. статью на стр. 124)

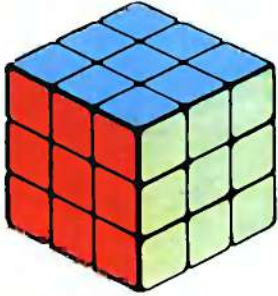


**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА**

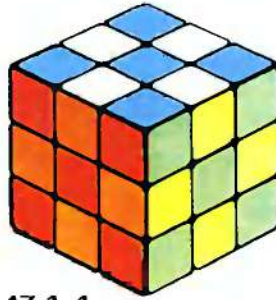
1. Микросхема КМ 189ХАЗ.  
2. Индикатор контроля питания. 3. Индикатор для выдержек длинее  $\frac{1}{30}$  с. 4. Переключатель режимов съемки и установки диафрагмы.

5. Запускающий контакт. 6. Элемент питания. 7. Контакт включения питания схемы. 8. Контакты управления моторной приставкой. 9. Разъем для подключения моторной приставки. 10. Фотоприемник. 11. Электромагнит. 12. Плата со светодиодами.

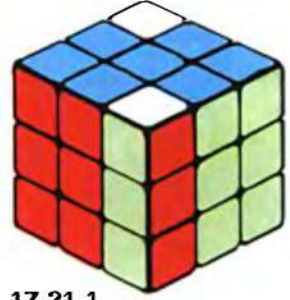




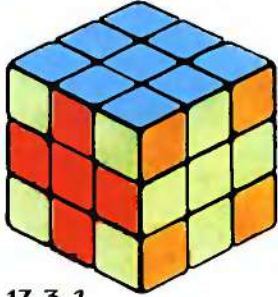
ОРИЕНТАЦИЯ



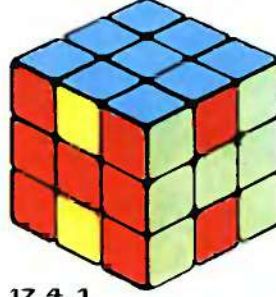
17.1.1



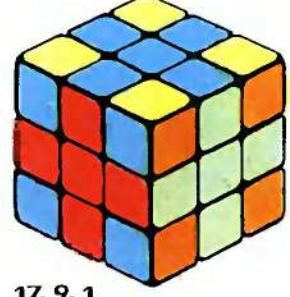
17.21.1



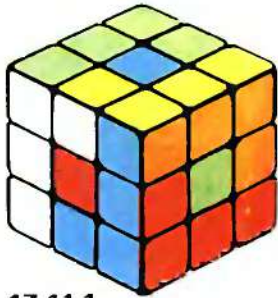
17.3.1



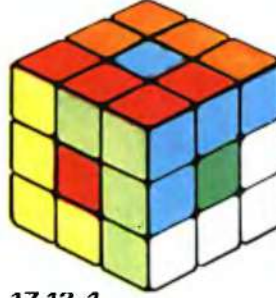
17.4.1



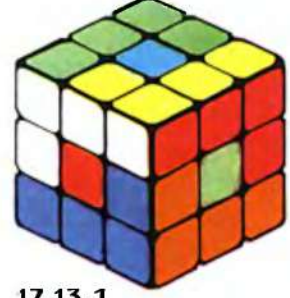
17.9.1



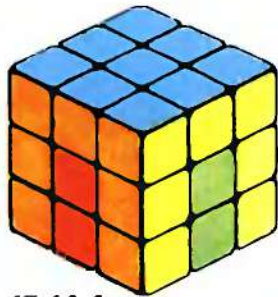
17.11.1



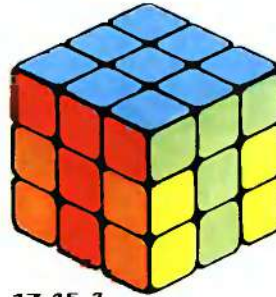
17.12.1



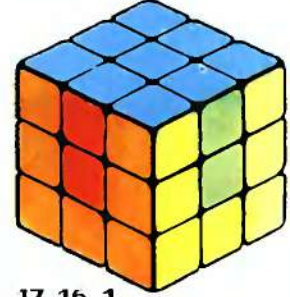
17.13.1



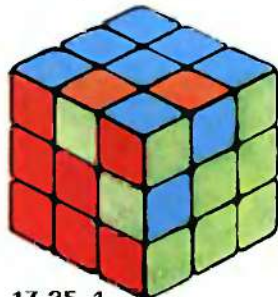
17.14.1



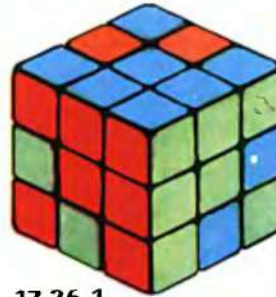
17.15.1



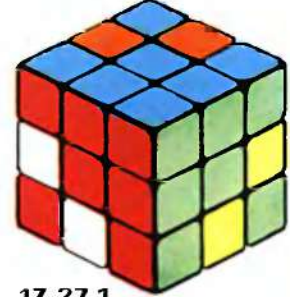
17.16.1



17.25.1



17.26.1



17.27.1



## СОСТАВЛЯЕМ КАТАЛОГ ВРАЩЕНИЙ КУБИКА

Чтобы можно было сравнивать получившиеся узоры, необходимо четко условиться о начальной и конечной ориентации куба. Логичнее всего за начальное и конечное принять естественное положение куба — фасадная грань впереди, правая — справа, верхняя — сверху. Какого цвета при этом будет фасад, не играет роли, тем более что фабричный кубик может иметь различное сочетание цветов граней.

В журнале за первоначальную ориентацию выбрана расцветка: фасад — красный, справа — зеленый, сверху — синий (тыл — оранжевый, слева — желтый, внизу — белый). Конечная ориентация такая же. Напомним, что цвет грани определяется цветом ее центрального кубика. Об этом не следует забывать, когда в конце пасьянса в результате всех перемещений возникает затруднение с определением цвета грани.

В каталоге рядом с формулами нарисованы фигуры пасьянсов. Вы имеете возможность раскрасить их сообразно расцветке вашего кубика.

Интересно не только получить тот или иной узор, но и проследить, какой кубик при этом куда перемещается. Чем «Крест Кристмана» отличается от «Креста Пламмера», сколько может быть построено «ослиных мостиков»? Чем отличаются пасьянсы 4 «П» от 4 «U», 6 двойных «Г» от 6 двойных «L»?

Для большинства процессов приводятся схемы перемещений кубиков в кубе. Они помогают разобраться в пространственной структуре фигуры того или иного пасьянса. Некоторые фигуры представлены на цветной вкладке. Она дополняет опубликованное ранее (см. IV стр. обложки журнала «Наука и жизнь» № 5, 1983 г.).

Включить в каталог все, что известно, все, что прислано читателями, не представляется возможным. Тем более что участники игры — конкурса «КВК» не ограничиваются присылкой придуманных формул.

Так, читатель Р. Н. Савченко (с. Лощковицы, Хмельницкая обл. УССР) провел интересное исследование построения крестов Кристмана и Пламмера, их взаимосвязь, связь с шахматными кубами 2-го, 3-го и 6-го порядков.

Инженер И. З. Атнабаев (п. Янаул, Башкирская АССР) сообщил, что, складывая пасьянсы, он увлекся изучением «кругоцветных» путешествий кубиков по кубу.

Известно: вернуть куб в исходное состояние ( $i$ ) можно обратным процессом. А если продолжать идти вперед? Придешь ли туда, откуда вышел? Можно ли совершить кругосветное («кругоцветное») путешествие, многократно повторяя прямой процесс? Простые процессы позволяют сказать «да». В самом деле, поверните любую грань 4 раза, и снова она там, где была:  $P^4 = i$ . Так же  $(C_{\pi}^2 C_{\pi})^2 = i$ .

Не так сложно установить, что фигура «Ослиный мостик» — процесс  $C_{\pi}^2 C_{\pi}^2 C_{\pi}^2$ , повторенный дважды, — снова дает чистый куб  $(C_{\pi}^2 C_{\pi}^2 C_{\pi}^2)^2 = i$ . Говорят — «это процесс второго порядка», или «порядок  $p$  данного процесса равен 2» ( $p = 2$ ).

А что будет, если взять процесс ПФН? Сколько раз придется повторить его, чтобы куб снова пришел в исходное положение?

Есть теоретически интересный процесс, найденный Д. Батлером  $PB^2 H^2 T H'$  (5). Его порядок  $p = 1260$ . Чтобы вернуть куб в исходное положение обратным процессом, потребуются те же 5 ходов:  $H T^2 H^2 P'$ , а если идти вперед, то придется повторить процесс 1260 раз  $(PB^2 H^2 T H')^{1260} = i$ .

Число 1260 определяет максимально возможный для кубика Рубика порядок осуществления в нем процесса.

Читатель И. З. Атнабаев вручную, без ЭВМ получил это число для процесса  $PO_{\pi}$  — поворот одной грани и всего куба. Правда, можно считать, что этот процесс равнозначен процессу ПТЛФ для четырех граней

$$(PO_{\pi})^{1260} = (ПТЛФ)^{1260} = i.$$

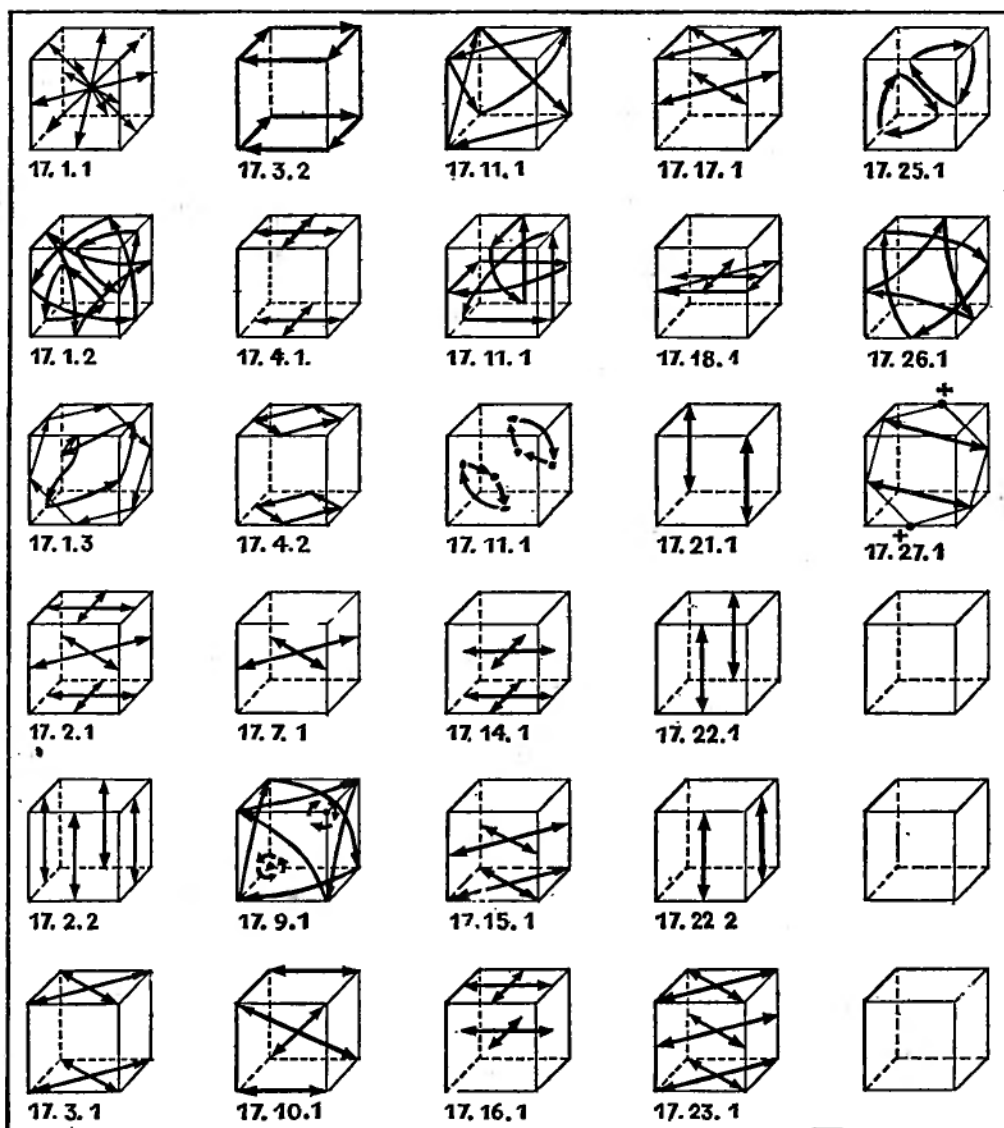
В своем сообщении И. Атнабаев привел немало примеров «кругоцветок»:  $(ПФН)^{84} = i$ ,  $(P^2 \Phi^2 H^2)^{12} = i$  и др.

Сообщение «Кварки в венгерском кубике» прислал В. Завгородний (г. Абай, Карагандинская обл.). Он показывает, как известные фигуры «шахматный кубик», «тяжелый мезон», «крест Пламмера», «рыбки» и др. можно получить из тройных конфигураций, построенных по прямым и обратным алгоритмам к рисункам 14.1, 14.2, 14.3, 14.8, 16.2 и 13.1 («кварк» — «антикварк»).

Инженер А. М. Розенталь (г. Рига) представил четкую программу сборки последней грани кубика, иллюстрированную разработанными им матрицами-табуляграммами, с анализом возможных расположений бортовых и угловых кубиков грани.

Ф. Кремзер (г. Фрунзе) прислал вырезку из газеты «Вечерний Фрунзе», где напечатана его заметка с более короткими, чем в журнале «Наука и жизнь» № 5 1983 года, алгоритмами сборки куба послойным методом.

В самом деле, используя накопленный опыт, можно теперь составить более рациональную общую программу поэтапной сборки для третьего — седьмого этапов по сравнению с той, что была напечатана в № 5, 1983 года. Можно представить себе, например, следующую стратегию сборки последней грани. Сначала, не обращая внимания на перемещения бортовых кубиков, установить и развернуть угловые кубики наиболее простыми и экономными процессами, выбранными из всех серий каталога. Затем установить на место (с одновременной ориентацией) бортовые кубики процессами, не затрагивающими угловых.



### 17. ПАСЬЯНСЫ НА КУБИКЕ

- 17.1.1.  $C^2_{\pi}C^2_{\phi}C^2_{\pi}$  (3) Шахматный кубик 2-го порядка ( $p = 2$ )  
6 «X». «Ослиный мостик».
- 17.1.2.  $O'_{\phi} \cdot [17.3.2] \cdot O_{\phi} \cdot [17.3.2] \cdot [16.2.1] \cdot O'_{\phi} O'_{\psi}$  (22) 6 «X».  $p = 3$   
Шахматный кубик 3-го порядка.
- 17.1.3.  $[17.1.2] \cdot [17.1.1]$  (25) 6 «X». Шахм. куб. 6-го порядка ( $p = 6$ ).
- 17.2.1.  $\Pi^2\Phi^2C^2_{\pi} \cdot T^2L^2C^2_{\pi} \cdot O^2_{\phi}$  (7) 4 «X»,  $p = 2$ .
- 17.2.2.  $B^2 \cdot C_{\pi}C^2_{\pi}C'_{\pi}C^2_{\phi} \cdot B^2$  (6) 2 «X»,  $p = 2$ .
- 17.3.1.  $C^2_{\pi}C^2_{\phi}H^2 \cdot C^2_{\pi}C^2_{\phi}B^2$  (6) 4 «+»,  $p = 2$ .
- 17.3.2.  $B^2C^2_{\pi}BC^2_{\pi}B^2 \cdot C^2_{\phi}H^2C^2_{\phi}$  (8) 4 «+»,  $p = 4$ .  
 $[17.3.2]^2 = [17.3.1]$
- 17.4.1a.  $(C^2_{\phi}C^2_{\pi}B^2)^2$  (6) 4 «H»,  $p = 2$ .
- 17.4.1б.  $(C^2_{\phi}C^2_{\pi}H^2)^2$  (6) 4 «H»,  $p = 2$ .
- 17.4.2.  $[17.3.2] \cdot B^2H$  (10)  $[17.4.2]^2 = [17.4.1]$  4 «H»,  $p = 4$ .
- 17.5.1.  $(C^2_{\pi}H^2)^2$  (4) 2 «H»,  $p = 2$ .
- 17.6.1.  $(C^2_{\pi}\Pi^2)^2$  (4) 2 «I»,  $p = 2$ .
- 17.7.1.  $(C^2_{\pi}C_{\pi})^2$  (4) 4 «I».
- 17.8.1.  $H^2C_{\pi}C^2_{\phi}C'_{\pi}B^2 \cdot O^2_{\psi}$  (6) 6 «I».
- 17.9.1.  $[17.3.2] \cdot O_{\phi} \cdot [17.3.2] \cdot O'_{\phi}$  (18) 6 «+»,  $p = 3$ . Крест Платмера.
- 17.9.2.  $O'_{\phi} \cdot [17.3.2] \cdot O_{\phi} [17.3.2]$  (18). То же.
- 17.9.3.  $[17.3.2] \cdot O'_{\phi} \cdot [17.3.2] \cdot O_{\phi}$  (18). То же.





17.1.1



17.4.2



17.9.4



17.16.1



17.23.2



17.1.2



17.5.1



17.10.1a



17.17.1



17.24.1



17.1.3



17.6.1



17.10.16



17.18.1



17.24.2



17.2.1



17.7.1



17.11.1



17.19.1



17.25.1



17.2.2



17.8.1



17.12.1



17.20.1



17.26.1



17.3.1



17.9.1



17.13.1



17.21.1



17.27.1



17.3.2



17.9.2



17.14.1



17.22.1



17.4.1



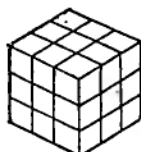
17.9.3



17.15.1



17.23.1



- 17.9.4.  $O'_\phi \cdot [17.3.2]' \cdot O_\phi \cdot [17.3.2]'$  (18). То же.
- 17.10.1а  $L \cdot [17.3.1] \cdot L'$  (8) 6 «+»,  $p = 2$ . Крест Кристмана.
- 17.10.1б.  $P' \cdot [17.3.1] \cdot P$  (8)
- 17.10.2.  $T \cdot [17.3.1] \cdot T'$  (8) 6 «+»,  $p = 2$ .
- 17.11.1.  $C^2_n C^2_\phi (C_n P^2 \cdot O_n)^4$  (14) 6 двойных «Г»  
Ход  $C_n P^2$  выполняется:  $(C_n P) \cdot P$ , а обратный  $(C_n P)' \cdot P'$ .
- 17.12.1.  $V^2 \Phi^2 P^2 B^2 \cdot C'_n N' C^2_n H^2 C^2_n \cdot V' T' \Phi' \cdot C'_n \Phi^2 \cdot O^2_n$  (15) 6 двойных «L».
- 17.13.1.  $P^2 \Phi^2 P^2 \cdot V^2 C^2_\phi B^2 \cdot C'_\phi C_n C'_\phi C_n \cdot T^2 \cdot O'_n$  4 дв. «Г» и 2 дв. «L».
- 17.14.1.  $C^2_n N' C^2_n H^2 \cdot C^2_n V' C^2_\phi C_n \cdot O'_n$  (9) 4 «П».
- 17.13.2.  $L' P' V' N \cdot L P V' N' \cdot \Phi' T' V' N$  (12) 4 дв. «Г» и 2 дв. «L».
- 17.15.1.  $C^2_n B C^2_n B^2 \cdot C^2_n H C^2_\phi C_n \cdot O'_n$  (9) 4 «U».
- 17.16.1.  $[17.14.1.] \cdot B^2$  (10) 4 «Т».
- 17.17.1.  $[17.15.1.] \cdot H^2$  (10) 4 «L».
- 17.18.1.  $(C_n L^2)^2 \cdot O_n^2$  (5) Скобки
- 17.19.1.  $\Phi' C'_n P V^2 L' \cdot C_\phi \cdot L V^2 P' \Phi \cdot O_n O'_n$  (12) 6 «П».
- 17.20.1.  $C'_n P^2 C_n P^2 \cdot V^2 \Phi^2 P^2 T^2 P^2 H^2$  (10) 6 «Т».
- 17.21.1.  $\Phi L N^2 \cdot P' N L^2 \cdot H' P N^2 \cdot L' \Phi L^2 \cdot \Phi^2$  (13) 2 столбца ка.
- 17.22.1.  $(\Phi^2 C^2_n)$  (4) 2 столбца.
- 17.22.2.  $(P^2 \Phi^2)^3$  (6) 2 столбца.
- 17.23.1.  $L^2 T^2 \cdot C^2_n \cdot \Phi^2 P^2 \cdot O^2_n$  (6) 4 «—».
- 17.23.2.  $(\Phi^2 P^2 T^2)^2$  (6) 4 «—».
- 17.23.3.  $P^2 H^2 \cdot C^2_n \cdot V^2 P^2 \cdot O^2_n$  (6) 2 столбца. 2 «—».
- 17.24.1.  $[17.23.1.] \cdot C_n \cdot O'_n$  (8) 6 «—».
- 17.24.2.  $[17.23.2.] \cdot C_\phi \cdot O_n$  (8) 6 «—».
- 17.25.1.  $[14.2.2.] \cdot O'_n O_n \cdot [14.2.2.]$  2 малых треугольника.
- 17.26.1.  $[14.3.1.] \cdot [14.8.1] = \Phi' (C'_n \cdot P V^2 P' \cdot C_n \cdot P V^2 P') \Phi \cdot$   
 $\cdot T (C'_n \cdot L' N^2 L \cdot C_n \cdot L' N^2 L) T'$  (20) 6-угольник 3-го порядка («Рыбки»  $p = 3$ ).
- 17.27.1.  $P' \Phi' V' N P^2 V' \cdot \Phi' P' N' \Phi' C'_n \cdot \Phi' N P' \Phi' N' C_n \cdot \Phi^2 V^2 P$  (20)  
6-угольник 2-го порядка («Рыбки»,  $p = 2$ ).

Можно, наоборот, начать с бортовых и закончить угловыми кубиками.

Инженер А. Б. Симон (г. Свердловск), чьи алгоритмы уже печатались на страницах журнала, сообщает о таком применяемом им способе сборки последней (верхней) грани куба. На первом этапе поворотом верхней грани или с помощью шестиходовки  $P' \Phi' V' \Phi V P$  (6) он устанавливает на место в правильной ориентации один (любой) бортовой кубик. Если хоть один бортовой кубик уже «правильный» — этот этап не нужен. Учитывая это обстоятельство, пишет А. Б. Симон, следует стремиться собрать предыдущие два слоя куба так, чтобы один бортовой кубик в последнем слое оказался «правильным» — стал на место. После этого перегоняются на свои места остальные три бортовых кубика и один угловой. Для этого используются короткие 8—10-ходовые процессы, перемещающие, как правило, три бортовых и три угловых кубика одновременно. И, наконец, третий этап — установка и ориентация оставшихся трех угловых кубиков известными процес-

сами (серия 6 по КВК). На все уходит не более 26 ходов, а без первого этапа — всего 20 ходов. Таким образом, весь куб «вполне реально практически собрать максимум за 52 хода, делает вывод А. Б. Симон. По крайней мере проведенная им статистическая обработка результатов собственного опыта и вероятностные расчеты подтверждают этот вывод.

Л. Ф. Попов, инженер из Волгограда, предлагает такую стратегию:

1. Поместить угловые кубики в свои гнезда экономными «смешанными» процессами так, чтобы правильно ориентированным стал только один из них.

2. Поместить в свои гнезда бортовые кубики (процессами, не затрагивающими угловых) так, чтобы два и только два из них были ориентированы правильно.

3. Наконец, используя прямой или обратный алгоритм Д. Бенсона ( $P V P^2 \cdot \Phi P \Phi^2 \cdot V \Phi V^2$ ), поворачивающий сразу три угловых и два бортовых кубика, сорентировать кубики, уже стоящие в своих гнездах.

И. Константинов.

В последнее время медики уделяют большое внимание использованию пучков ускоренных протонов для лечения различных заболеваний. Основное преимущество протонов перед гамма-лучами и электронами, которые широко применяются в медицинской практике, состоит в том, что протоны в тканях мало рассеиваются. Благодаря этому целебные лучи можно сосредоточить на нужном месте, почти не затрагивая соседних, здоровых тканей.

Во всем мире сейчас число больных, прошедших курс протонной терапии, достигает 5000 человек. Лечение поддаются опухоли различных видов, аневризмы артерий и вен, диабетические поражения сосудов глаза и др. К сожалению, в мире еще нет ни одного специально медицинского ускорителя протонов, поэтому для протонной терапии используются ускорители, предназначенные для физических исследований. В нашей стране сейчас работают три центра протонной терапии — в Объединенном институте ядерных исследований в Дубне, в Институте теоретической и экспериментальной физики в Москве и в Ленинградском институте ядерной физики им. Б. П. Константинова (Гатчина).

В частности, на синхроциклотроне в Гатчине лечение больных ведется с 1975 года. Для этой цели оборудован специальный медицинский тракт для протонного пучка, зал облучения, пультовая и все остальные необходимые помещения. Лечат здесь главным образом заболевания центральной нервной системы, облучая пучком протонов различные участки головного мозга. Десятилетний опыт медицинского использования синхроциклотрона позволяет считать, что наиболее оптимальная область применения ускоренных протонов — дистанционная радионейрохирургия, то есть бескровные операции на головном мозге.

Метод приносит успех и в тех случаях, когда больные ослаблены или вообще неоперабельны, или обычное хирургическое лечение оказалось неэффективным. Так, например, при облучении неоперабельных аневризм положительные результаты наблюдались в 72% случаев. Ни в одном случае не установлено каких-либо осложнений со стороны головного мозга.

**Н. АБРОСИМОВ, А. ВОРОБЬЕВ, Е. ЖЕРГИН, Б. КОННОВ.** Протонная терапия на синхроциклотроне в Гатчине. «Вестник АН СССР» № 5, 1985.

## КАК ЛИКВИДИРОВАТЬ НЕФТЯНОЙ РАЗЛИВ?

Попадание больших количеств нефти в водную среду вследствие аварий судов, нефтепроводов на нефтепромыслах — нередкое явление. В водоеме нефть подвергается физической трансформации, химическому и бактериальному окислению атмосферным и растворенным в воде кислородом. Поскольку процессы эти идут медленно, то нефть остается в водоеме многие месяцы, нанося серьезный ущерб водной фауне и флоре. В борьбе с разлитой нефтью широко применяются так называемые диспергирующие средства, главным компонентом которых являются синтетические поверхностно-активные вещества. Действие диспергаторов заключается в интенсификации естественных процессов разложения нефти.

Оказавшись на поверхности водоема, нефть растекается — теоретически до образования мономолекулярного слоя. Однако в естественных условиях этот предел никогда не достигается: теряя летучие и водорастворимые фракции, нефть становится более вязкой, растут ее температура застывания, межфазное и поверхностное натяжение. Добавка диспергатора к нефти резко — в 20 и более раз — снижает натяжение на границе ее раздела с водой. В результате степень растекания возрастает, нефтяная пленка утончается, происходит ее разрыв и эмульгирование. Скорость протекающего на границе фаз процесса

окисления нефти в присутствии диспергатора возрастает.

Лабораторными опытами установлено, что в отсутствие диспергаторов нефть при перемешивании с водой образует весьма неустойчивую эмульсию. Размер ее капелек составляет 100 мкм и больше, и они быстро сливаются, увеличиваясь в размерах. Диспергатор же, будучи хорошо растворим как в нефти, так и в воде, вызывает самопроизвольное образование устойчивой эмульсии с размером капелек около 0,05 мкм.

В условиях открытого водоема каждая капелька эмульсии окружается «шубой» из молекул воды, при этом достигается хороший контакт растворенного в воде кислорода с нефтью. Благодаря этому эффективно ускоряются естественные процессы химического и бактериального разложения нефти.

Все эти наблюдения авторы статьи провели с использованием разработанного ими диспергатора нефти ДН-75 на основе отечественных поверхностно-активных веществ. Это средство, запатентованное в ряде стран, по своим эксплуатационным свойствам превосходит лучшие мировые аналоги.

**М. НЕСТЕРОВА, О. МОЧАЛОВА, Н. МАМОНТОВА.** Физико-химические предпосылки использования диспергирующих средств в борьбе с нефтяными разливами. «Океанология», том 25, выпуск 1, 1985.

Летом вода во многих, в том числе очень крупных, водоемах становится зеленой. Причина тому — мельчайшие водоросли, размножающиеся в огромных количествах. Процесс этот наносит ущерб водохранилищам, ибо приводит к обеднению воды кислородом, ухудшению ее качества, массовой гибели рыб. В числе факторов, способствующих размножению водорослей, — обильное поступление в водоемы соединений азота и фосфора с прибрежных полей. Например, в Волгу и ее притоки с поверхностным стоком попадает до 25 процентов вносимого с удобрениями азота и до 5 процентов фосфора.

Можно ли уменьшить количество этих выносов? Да, можно. Там, где между полем и водоемом есть полоса леса, естественного или посаженного специально, вода намного чище. Лес выполняет роль фильтра, задерживающего и «утилизирующего» вредные выносы. Это подтвердили исследования, проводившиеся в 1976—1982 годах на Куйбышевском водохранилище.

Изучение влияния разных древесных пород на очистку воды, стекающей с пашни, показало, что сосна более эффективна, чем лиственница и береза, там, где надо снизить концентрацию азота во всех формах. Сосновые защитные лесные полосы задерживают азота втрое больше, чем лиственничные, и впятеро больше, чем березовые. Фосфатов они поглощают соответственно в 6 и 4, а калия — в 5 и 4 раза больше по сравнению с лиственничными и березовыми полосами. Но естественный лес очищает воду от химических веществ наилучшим образом — в 1,5—3 раза эффективнее, чем искусственные лесные насаждения. Луговая растительность практически не задерживает вещества, выносимые с пашни, так как луг не поглощает стоковую воду.

**Н. НИКИТИН, А. СПИРИНА.** Роль песчаных насаждений в защите водоемов от загрязнения и загрождения. «Водные ресурсы» № 1, 1985.

## САЖЕНЬ — ПРЯМАЯ, КОСАЯ, ТРЕХАРШИННАЯ

Русская мера длины — сажень — существовала с давних времен. Однако величина ее не была одинаковой даже в одно и то же время. Так, например, в XI—XV вв. длина сажени колебалась между 140 и 150 см. Эта сажень в дальнейшем называется малой, или прямой.

Вскоре появляется иная мера длины (возможно, в интересах зодчих) — большая, или косая, сажень. Она представляла собой диагональ квадрата со стороны, равной прямой сажени, и составляла 170—200 см. Обе сажени сосуществовали, но в XV—XVI вв. применялась преимущественно косая сажень, что часто специально не оговаривалось. Известно, например, что в начале XVII в. для измерения высоты колоколен употребляли сажень длиной 185 см.

В XVI—XVII вв. на Руси стали использо-

вать более короткую, чем сажень, и удобную в быту восточную торговую меру — аршин, который укладывался в сажени примерно два с половиной раза. Аршин быстро становится широко распространенной мерой длины, и к началу XVII в. сажень для удобства исчислений приравнивается к трем аршинам, и эта трехаршинная сажень (216 см) вводится в практику законодательным актом.

Позднее сажень укорачивается до 7 английских футов, и длина ее составляет 213,36 см. В таком виде она сохранилась до Великой Октябрьской революции.

**А. ГУРШТЕЙН.** Анализ эволюции размеров русских сажени XI—XVII вв. «Вопросы истории естествознания и техники» № 1, 1985.

## НАПИТОК БОГОВ И НАСЕКОМЫХ

Выделяемый цветками сок — всем известный нектар — содержит много сахара, очень сладок и ароматен. Поэтому древние называли его напитком богов. На деле же его пьют главным образом насекомые, например, пчелы. И биологическая роль нектара заключается именно в привлечении насекомых, участвующих в перекрестном опылении растений.

Интересно, что было время, когда считали, что выделение нектара представляет собой удаление ненужных растению веществ. И лишь Ч. Дарвин на большом

фактическом материале показал истинную роль нектара.

В последние же годы выяснилось, что у нектара есть и другие функции. Так, он стимулирует прорастание пыльца на рыльце пестика, участвует в оплодотворении, регулирует развитие эмбриона, служит дополнительным источником питания для некоторых физиологически активных частей цветка и т. д. Многие исследователи видят во внецветковых нектарниках (желёзках, выделяющих сахаристый секрет) защитников от травоядных насекомых: своим



нектаром они привлекают муравьев, которые отпугивают насекомых-вредителей.

Нектар образуется в специальных секреторных клетках нектарника, но не сразу. Сначала органические вещества, питающие нектарник, составляют так называемый пронектар. Потом он продвигается по клеткам на поверхность нектарника, по пути составляющие его вещества, особенно сахара, претерпевают сложные превращения, и в результате образуется нектар определенного состава, характерного для данного вида растений.

Клетки нектарника регулируют выделение нектара на поверхность нектарника. Для них это сложный процесс: незадолго до начала секреции сильно увеличивается поверхность мембраны, на ней появляются временные образования в виде выростов, которые после секреции исчезают.

**О. ЗАУРАЛОВ.** Образование и выделение нектара. «Успехи современной биологии», том 99, выпуск 2, 1985.

## ПОВЕСТЬ О ЗЕМСКОМ СОБОРЕ

Повести о событиях «смутного времени» на протяжении многих десятилетий были любимым чтением русских людей. Но подавляющее большинство сочинений о событиях начала XVII века вышло из среды господствующего класса, поэтому повстанцы, освободившие Москву в 1612 году, называются в них обычно мятежниками, «ворами».

Находка Повести о Земском соборе 1613 года важна именно тем, что отражает антидворянские, демократические настроения автора.

Обнаружено два списка этой Повести. Сюжет Повести таков: русские казаки, освободив Москву, разрушают козни бояр, домогающихся власти, и вопреки их желанию добиваются воцарения М. Ф. Романова, сына митрополита Филарета.

Повесть о Земском соборе хорошо вписывается в круг известных источников о событиях в Москве в конце 1612 — начале

1613 года. Большинство содержащихся в ней фактических сведений находит подтверждение в достоверных документах. Кроме того, Повесть сохранила много важных подробностей об обстановке в Москве, социально-политической и классовой борьбе перед избранием царя, сведения о претендентах на престол, выступлениях казачков.

Автор Повести — несомненно, современник описываемых событий и при том хорошо информированный. Принадлежал он, вероятно, к посадским людям.

Повесть о Земском соборе — редкий и в то же время яркий памятник народной литературы, а также ценный исторический источник.

**А. СТАНИСЛАВСКИЙ, Б. МОРОЗОВ** [публикаторы]. Повесть о Земском соборе 1613 года. «Вопросы истории» № 5, 1985.

## СТЕКЛУ ДВЕНАДЦАТЬ СТОЛЕТИЙ

На окраине города Пенджикента (Таджикская ССР) сохранились остатки древнего города с тем же названием, который существовал в V—VIII веках н. э.

При раскопках городища были найдены фрагменты стеклянных сосудов с росписью. Раннесредневековые стеклянные сосуды с росписью в странах Среднего и Ближнего Востока очень редки, а на территории Средней Азии это пока единственная находка.

Найденное стекло прекрасно сохранилось. Оно прозрачное, чуть голубоватого оттенка, орнамент выполнен люстром желтовато-коричневого цвета (люстр представляет собой пигмент, содержащий соли некоторых металлов).

В районе Пенджикента была стеклодельная мастерская, но, как удалось установить, найденные стеклянные сосуды не местного производства, а привозные. Начиная с V века стекло с росписью производили,

как известно, в Египте и Сирии. Технология производства и особенности нанесения орнамента (с внутренней стороны), а также использование люстра позволяют предположить, что найденные в Пенджикенте сосуды были привезены из Египта. Правда, единственный сосуд с люстровой росписью, найденный в Египте, датируется концом VIII века, а сосуды из Пенджикента относятся к более раннему периоду — не позднее середины VIII века, именно в это время город был разрушен арабами.

Стекло хорошего качества в эпоху раннего средневековья очень ценилось на Востоке, тем более что оно привозилось из Египта — через огромные расстояния. Прекрасные образцы стеклянной посуды VIII века сохранились также в Японии, в императорской сокровищнице Шосоине.

**В. РАСПОПОВА.** Стеклянные сосуды с росписью из Пенджикента. «Советская археология» № 2, 1985.

# НОВОЕ ОБ ЭТРУСКАХ

Италия в начале железного века отличалась исключительной этнической пестротой. Сохранились сведения о десятках народностей, которые сталкивались и перемешивались на полуострове как в гигантском котле. Среди них древние авторы выделяли народ, который греками назывался «тирренами», римлянами — «этрусками» или «тусками», сам же себя он называл «расена». В то время как Рим представлял еще небольшое государство в излучине Тибра, этруски распространили свою власть на территорию почти всей Италии — от долины реки По на севере до южной границы области, которая в древности называлась Кампанией. С 625 г. до н. э. этруски владели и Римом, превратив его в могущественный и культурный город. Наряду с этим этруски господствовали и на омывавших Италию морях, дав двум из них названия Тирренское и Адриатическое, совершали плавания к восточным и западным берегам Средиземного моря и даже выходили в океан, пытались обосноваться там на одном из островов.

В дошедших до нас произведениях античных авторов сохранилось множество сведений о происхождении, экономическом и политическом могуществе, своеобразных обычаях, языке, религии и культуре этрусков. Посвященные им труды — «Государственное устройство тирренов» в нескольких книгах, написанных Аристотелем, и «История этрусков», принадлежавшая труду императора Клавдия, — утрачены. Однако главной утратой явились многочисленные труды самих этрусков исторического и религиозного характера, частично переведенные в то время на латинский язык.

В XIV—XVI веках область между реками Арно и Тибром, которая в древности была ядром этруских владений, стала колыбелью культуры Возрождения. Вместе с интересом к грекам и римлянам именно тогда пробуждается интерес к этрускам как к древнейшим обитателям Тосканы. Итальянские гуманисты с удивлением открывают для себя, что их земляки были древним и могущественным народом. Начинаются раскопки гробниц, откуда извлекаются мраморные колонны, статуи, сосуды, саркофаги. Тогда же происходит знакомство и с загадочными этрускими надписями, породившими пословицу «Этруское не читается».

В XVIII столетии появляются первые посвященные этрускам обобщающие труды, в которых повторяется все, что сообщали об этрусках греки и римляне, а также публикуются материалы из хищнически раскопанных этруских гробниц. Тогда же возникают первые музейные собрания памятников этрусского быта и искусства, создается в 1726 году Этруская академия в городе Кортоне.

Таково романтическое начало науки об этрусках, этрускологии, сделавшей очень много для понимания всех сторон жизни и культуры древнего народа и его вклада в социальное, экономическое и культурное развитие Италии и Европы.

Достижения современной этрускологии столь значительны, что организация ЮНЕСКО и итальянский парламент объявили 1985 год «Этрусским годом», который ознаменован организацией множества выставок, симпозиумов и созывом второго международного этрускологического конгресса (в августе этого года).

Профессор А. И. Немировский знакомит читателей с наиболее значительными открытиями последних лет в области этрускологии.

Доктор исторических наук А. НЕМИРОВСКИЙ.

В местечке Монтелуччо (близ Перуджи) на самом обычном огороде после редкого в этих местах и необыкновенно сильного для декабря дождя провалилась земля. Открывшееся отверстие привело в этрусскую гробницу. Археологи установили, что она не была ограблена и в последний раз в нее опускались в 90 г. до н. э.

Известия о находках неразграбленных этруских гробниц всегда вызывают в Италии энтузиазм. В каждом случае, как правило, открываются покрытые фресками стены. В последние десятилетия таких гробниц выявлено много благодаря использованию методов электромагнитного зондажа, и каждая дает что-то новое в понимании этрусского искусства или истории. В саркофагах обнаруживают предметы, сделанные с удивительным художественным мастер-

ством. Недавно газеты облетела история о вазе знаменитого греческого художника-керамиста Евфрония. Ее нашел современный грабитель гробниц во время одного из ночных рейдов и незамедлительно за скромную сумму продал швейцарскому антиквару, тут же перепродавшему ее американскому Метрополитен-музею за миллион долларов.

Стены недавно открытой гробницы из Монтелуччо не были украшены фресками. У входа, кроме груды черепков (остатков привошеннй покойникам от заботливых родственников), ничто не привлекало внимания. Но, как вскоре стало ясно, это была уникальная по своей грандиозности и длительности захоронений семейная усыпальница.

Одна за другой извлекались урны. Их оказалось 50. Большинство из них с эпитафиями семьи Куту. Самые древние урны с

## ● СТРАНЫ И НАРОДЫ

**Женский профиль. Тарквиния. Фреска. Ко-  
нец IV века до н. э.**

этрускими надписями находились в глубине крестообразного склепа, более поздние — с латинскими текстами располагались у входа. Этруск Куту в них превращался в римлянина Кутия. Эта фамилия была уже известна историкам по найденным ранее в том же районе надписям. Гай Кутий Луц, один из помощников консула 24 г. н. э., согласно Тациту, подавил вспыхнувшее в Брундизии восстание рабов. О других Кутиях древние авторы не упоминают — может быть, потому, что мало кто из них уцелел после 40 г. до н. э., когда Перузия, взятая Октавианом (будущим императором Августом) после длительной осады, была уничтожена вместе со всеми жителями города и его окрестностей. А может быть, они погибли еще раньше, во время других событий гражданских войн, почти век сотрясавших римскую республику в конце ее существования. Вспомним, что последнего представителя семьи Куту внесли в склеп за полвека до перузинской резни.

Куту — Кутии захоранивались в склепе начиная с 300 г. до н. э. Пятнадцать поколений этой семьи нашли вечный покой в каменных урнах, украшенных рельефами с



изображениями фантастических животных шров и в одном случае — битвы Александра Македонского. Надписи, которыми были снабжены почти все урны, дали возмож-

Этруские воины, несущие погибшего товарища. Крышка бронзовой шнатулки. Вторая половинка IV века до н. э.





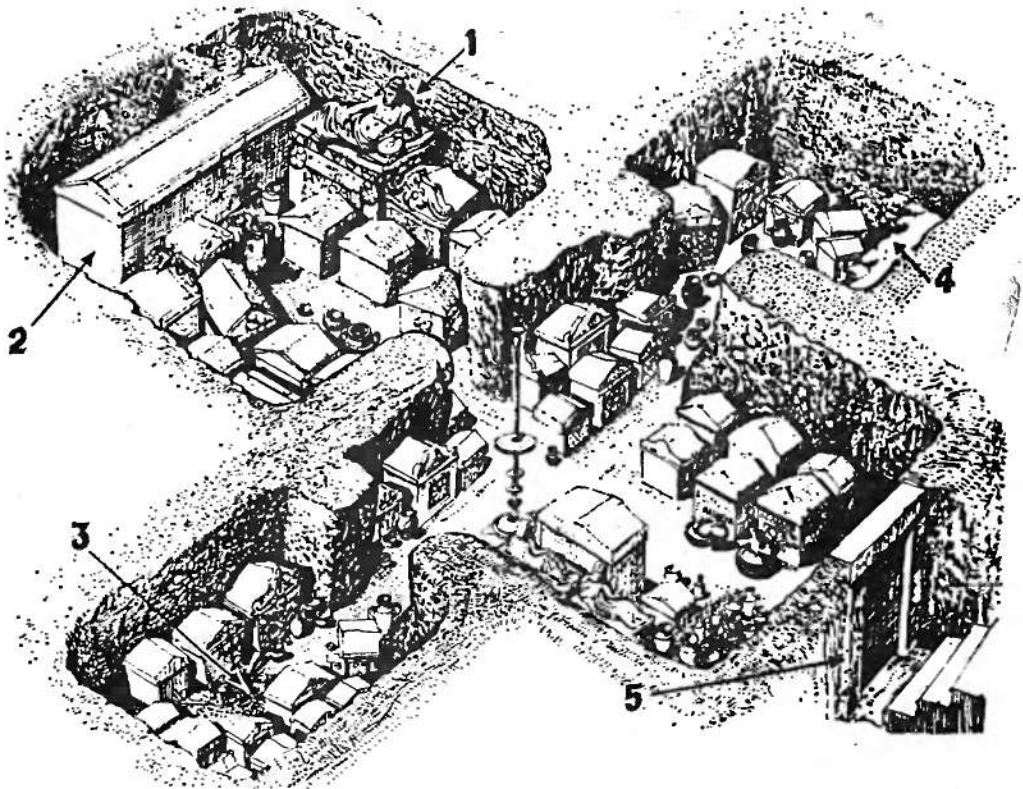
ность, благодаря непрерывности захоронений, внести ряд уточнений в историю развития этрусского письма. Они также подтвердили, что в склепе захоронены одни мужчины. «Ирония истории,— заметила по поводу неожиданного открытия руководительница раскопок Эуженья Феруль,—

Реконструкция недавно найденной гробницы этрусского семейства Куту-Кутини. В ней захоронены пятнадцать поколений этой семьи. На плане: 1) погребальная урна с возлежащей фигурой юноши; 2) саркофаг главы семейства; 3—4) находка предметов вооружения и нагромождение камней, возможно насыпанных над погребением; 5) дверь в гробницу. Расстояние от двери до саркофага (№ 2) около 7 метров.

состоит в том, что группа исследователей, состоящая из одних женщин, открыла первую этрусскую гробницу одних мужчин».

Представлял интерес обряд захоронения. Родоначальник рода Куту был погребен не в урне, а в каменном саркофаге. Главной сенсацией было вскрытие саркофага. Усиленные отряды карабинеров охраняли место раскопок, ведь внутри могли оказаться сокровища. И была еще одна опасность...— проникновение воздуха. Ведь если внутри создались благоприятные условия, то тело сохранилось, как это было с тем воином, которого обнаружили 160 лет назад...

Тогда открытие произошло внезапно. Сеньору Карло Аввольта, жителю небольшого городка Корнето, стоящего на месте древних этрусских Тарквиний, был поручен надзор за ремонтом дороги, и он предложил использовать плиты, покрывавшие небольшой придорожный холм. Показывая, как нужно работать, Аввольта просунул лом под одну из плит и лом ушел в землю как будто в пустоту. Нагнувшись над образовавшимся отверстием, сеньор прямо перед собой увидел возвышение и на нем — воина с копьем, щитом, в поножах и шлеме. Это был безбородый юноша с красивым загорелым лицом. Брови над опущенными веками составляли сплошную линию. Правая рука юноши покоилась на груди. Видение продолжалось какую-то долю секунды. Не успел Карло прийти в себя от изумления, как



Недавняя находка — этрусское надгробие из гробницы Кутов. Бронзовое зеркало. IV в. до н. э.



вони рассыпался. Вместо него остались обрывки материи, обломки металла и кости.

И теперь каждый раз, входя в этрусский склеп или открывая саркофаг, археолог надеется в глубине души на повторение такой же небывалой удачи. Чтобы избежать проникновения в саркофаг воздуха, было решено открыть его сначала телевизионному глазу, вернее, глазу. Но когда вставляли глазок и включили свет, оказалось, что все предосторожности излишни. В саркофаге не было ни золота, ни драгоценных сосудов. Вообще ничего, кроме скелета. И был бы это еще полный скелет! Родоначальник фамилии Куту не имел головы и рук, а кости ног хранили следы переломов, сделанных определенно еще при жизни.

Эта история в «чисто этрусском духе» — когда ученый стоит на пороге открытия, и ему открывается пустота, впрочем, не лишняя значения.

Среди пятидесяти урн семьи Куту оказалась одна урна бóльшая, чем обычно, размеров. Поставленная рядом с саркофагом, она имела крышку, на которой, как на ложе, возлежал терракотовый юноша с жертвенной чашей в руке. Его имя — Арит Канс Кутус Велуса (Арит Гай, сын Вела). Судя по начертаниям надписи, безголовый родоначальник, вероятно, был не отцом, а скорее дедом Арита. Но на саркофаге нет эпитафии, поэтому наше предположение ничем больше не подтверждается.

А вот что касается внука, то, кроме его имени, нам известно, что при жизни он увлекался коттабом. В урне найдена разобранная стойка из бронзы для этой игры, пришедшей в Этрурию, как и в греческие города, из Сицилии в VI в. до н. э. Она составляла одно из главных развлечений пиров. В чашу, закрепленную на определенной высоте стойки или сделанную в виде чашечки весов, нужно было плеснуть со своего места остатки вина. Это могло быть и соревнованием в меткости и своего рода гаданием. В зависимости от обговоренных заранее условий результаты оценивались по меткости попадания, или по отклонению чашечки весов до задуманного уровня, или даже по звуку удара падающей жидкости. Как сообщают литературные источники, победитель выбирал в награду какую-нибудь из рабынь, прислуживавших за столом.

Приспособление для коттаба обнаружено вне урны — оно стояло в другой части усыпальницы, готовое для игры. Впрочем, в загробном мире предполагались и менее аристократические развлечения: у самого входа среди груды керамики найдена фишка для игры в кости, услаждавшей обычно жизнь этруска за пределами пиришественио-го зала.

Гробница в Монтелуччо — разносторонний источник, показавший жизнь одной семьи на протяжении двух с лишним столетий. Выходцы из этой семьи ничем не прославились, но сама возможность проследить



смену поколений, родственные отношения, нашедшие отражение в эпитафиях, так немало увлекательного и важного для науки.

Может быть, в ходе изучения надписей разъяснится странное и не имеющее аналогий в других этрусских погребальных памятниках отсутствие женских захоронений. Римским родам и семьям принадлежало исключительное право решать вопросы, касающиеся его членов, если, конечно, такие решения не наносили ущерба общине в целом. Некоторые рода, например, запрещали своим членам носить имена, запятнанные позором. Не приняв ли род Куту решения об отдельном захоронении мужчины из-за какого-то преступления женщины-родоначальницы? И не связан ли с этим возможным преступлением необычный характер захоронения человека в саркофаге? Известно, что в 310 г. происходит первое решающее столкновение жителей этрусской Перузии с Римом, постепенно подмявшим под себя племена и народы Италии. Может быть, отсутствие рук и головы и переломы на ногах связаны с пытками и казнью, обрушенными на не пожелавшего покориться? Иначе как объяснить отсутствие имени на саркофаге? Если наша гипотеза верна, сородичи могли похоронить только тайно тело того, кто для римских властей был «пре-





Настенная роспись этрусской гробницы. Тарвиния. 475 г. до н. э.

ступником». И вместе с тем сами размеры этого саркофага свидетельствуют об уважении совершавших обряд к погребенному.

Каково социальное положение лиц, захороненных в урнах? Были ли среди них вольноотпущенники и рабы, как в других этрусских склепах? На многие вопросы ученые постараются ответить, и это позволит глубже разобраться в этрусской истории. Но это не будет означать решения «этрusской загадки», как необдуманно объявили читателям некоторые журналисты, писавшие об открытии в Монтелюччо. Науче известно об этрусках достаточно много, чтобы их можно было считать «загадочным народом». Подобных «загадок» гораздо больше в отношении других древних народов, о которых просто знают неизмеримо меньше и меньше ими интересуются.

Огромное число памятников быта и искусства сохранилось от этрусков. Этрусски появились в Италии в VIII в. до н. э., заняв область современной Тосканы и северную часть Лациума. Отсюда они распространились на юг в Кампанию, и на север, в долину По, основав там свои города, объединенные в двенадцатиградья.

Среди северных этрусских городов упоминается в трудах древних историков и Мантуя. Этрусская Мантуя — родина великого римского поэта Вергилия, написавшего в своей эпитафии: «Мантуей был я рожден». В «Энеиде» он описал свою Мантую как столицу северного двенадцатиградья, «сильную кровью этрусской». Сколько ни раскапывали современную Мантую, стоящую на берегу воспетой Вергилием реки Минцио, не удавалось обнаружить никаких следов древнего города, перекрытого средневековыми. Но и в других местах по соседству с современной Мантуей их также не находили. Поэтому многие ученые полагают, что просто Вергилий превратил в этрусскую столицу деревушку, каких в Северной Италии раскопано предостаточно.

Но вот два года назад в местечке Баньо-ло Сан Вито, в нескольких километрах от современной Мантуи, чуткие электромагнитные приборы конструкции и производства

инженера К. Леричи обнаружили сильную аномалию. Прибывшая на это место группа археологов во главе с Р. Де Мартини вскрыла верхний слой земли, и сразу же выявилась первая из городских построек. Сопутствующие предметы — аттическая керамика, фибулы (булавки для скрепления одежды вместо наших пуговиц), цветное стекло финикийского происхождения, — позволили датировать раскопанные здания, среди которых оказался этрусский храм, пятым веком до н. э., то есть временем расцвета этрусской колонизации в северном направлении.

О Мантуе как культурном центре свидетельствует не только количество, но и качество импортируемых изделий. Мантуанцы пользовались высококачественной чернофигурной и краснофигурной керамикой, расписанной выдающимися греческими мастерами. Среди этих находок сосуд — килик со сценой поединка (работа художника Пана или его мастерской) и чаша, выполненная художником Ниобидом или учениками его школы.

Построенный этрусками город площадью 60 гектаров находился на реке Минцио, впадающей в самую крупную реку Италии По, которую римляне называли Падам, галлы — Боденком. Эта река была торговым путем, связывающим города Паданской области как с Грецией, так и приальпийскими областями, откуда через перевалы можно было попасть в Галлию и Германию. Среди поступающих из европейских стран товаров особенно ценился балтийский янтарь, и поэтому долина реки Пад еще до того, как ее колонизовали этрусски, считалась «янтарной дорогой».

Греческая легенда, известная и Вергилию, относилась к этим местам падение соллечной колесницы Фазтона и неушешную скорбь сестер этого злосчастного юноши — дочерей Гелноса (Солнца) — Геллад, из потоков слез которых и появился янтарь.

Не считаясь с исторической датой возникновения своей родины Мантуя, Вергилий в «Энеиде» делает город участником событий, связанных с появлением в Италии троянского беглеца Энея. Этрусски Мантуя, согласно Вергилию, посылают на помощь Энею и его спутникам вооруженных воинов на кораблях. Согласно с этнической картиной докельтской Северной Италии, Вергилий в состав этой военной экспедиции ввел воинов местных народов лигуров и венетов. Вождь последних Купавон сын Кикна изображен Вергилием в шлеме, над которым развеваются лебединые перья как символ его происхождения от Кикна (Лебедя).

Эти детали заставляют вспомнить персонаж восточнославянской мифологии Купалу, ибо здесь не только сходство имен (Купавон — Купала), но и мифологических мотивов. Лебедь, в которого был превращен отец Кикна, — символ воды, неперемный элемент купальских обрядов (само имя Ку-

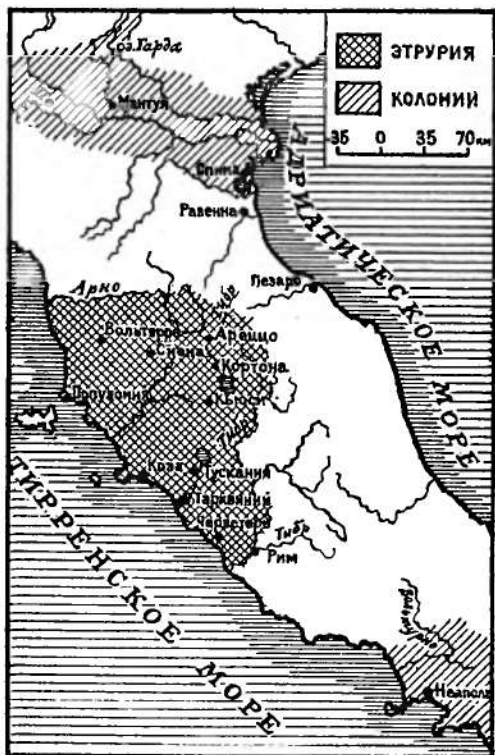
Карта этрусской колонизации в Италии.

пала происходит от глагола «купать»). Да и само имя народа, у которого бытовала легенда о Купавоне, идентично имени венеты, венды, под которым славяне были известны своим соседям. В этой связи находят объяснение и древнеславянский женский головной убор с рогами «кыка», название это связывают и с глаголом «кыкать» — кричать по-птичьи, и с греческим «кинос» — лебедь.

Мы остановились на единственном, возможно, праславянском имени в поэме, написанной выходцем из этрусской Мантуи, чтобы высказать свое отношение к распространяемому в популярной литературе как поветрие мнению о близости русского и других славянских языков к этрусскому и, следовательно, возможности «дешифровать» этрусский с помощью русского. Дело дошло до того, что этрусское слово «зиллак» (должность в этрусских государствах) переводят как «силач», а названия городов «Вольсинии» и «Тарквинии» соответственно «Вода синяя» и «Торг винами». Абсурдность этих толкований явствует хотя бы из того, что «Вольсинии» и «Тарквинии» не этрусские, а римские названия городов (ср. этрусские названия — «Велсна» и «Таркна»). Перевод же «зиллак» — «силач» так называемый переводчик заимствовал из популярной книги А. Кондратова «Этруски: загадка помер один», М., 1977, где на странице 36 автор, издаваясь над А. Д. Чертковым, читавшим этрусские тексты по-русски, пишет: «Если бы мы стали пародировать «метод» Черткова, название этрусского жреца-гарупника можно «перевести» как «гадающий рус по печени», а Этрусское «зиллак» как «силач».

Но вернемся к родине Вергилия Мантуе. Большое оживление вызвало открытие в ней первой этрусской надписи. Она состоит из двух слов, написанных на сосуде — «anthis Marces» и легко переводится «этот сосуд Марка Антху». Такие короткие тексты, составляющие 80 процентов всех этрусских текстов, мало что дают современному лингвисту, ибо их понимание не встречает трудностей. Но для историка это драгоценное свидетельство. По именам легко устанавливается этническое происхождение лиц, оставивших надписи: в этрусских городах жили греки, кельты, венеты, лигуры. Личное имя «Марк» носили как этрусски, так и римляне. Но вот родовое имя «Антху» известно только у этрусков. Оно трижды засвидетельствовано в корпусе этрусских надписей. Интересен и характер начертания надписи, подтверждающий выводы археологов, что раскопанный участок города относится к V в. до н. э.

Последняя и самая интересная из эпиграфических находок Мантуи пластинка из бронзы весом в 115,6 грамма с надписью «секепе Ъ». Это впервые ставшее нам известным этрусское слово — название весовой единицы, не имеющей соответствий ни в римской, ни в греческой системах весов, но близкое по весу к восточной единице — сикелю (114,4—117,5 грамма).



Одна из самых последних и интересных эпиграфических находок из этрусского города Мантуя. Эта надпись на бронзовой пластинке обозначает название весовой единицы, не имеющей соответствия ни в римской, ни в греческой системах мер и весов, но близкой по весу к восточной единице сикелю (114,4—117,5 грамма).

Раскопки Мантуи, которые, по прогнозам археолога Р. Де Мартини, потребуют полвека, дадут сведения не только об этрусках в Северной Италии, но и о местных народах, с которыми они соприкасались. Бесспорно, отыщутся новые этрусские, а возможно, и венетские надписи, ибо венеты заимствовали у этрусков свое письмо. Станет ясно, как развивалась эта северная столица Этрурии и при каких обстоятельствах она погибла. Все это в будущем. Но уже теперь мы получили свидетельства правильности свидетельства Вергилия об этрусском происхождении Мантуи и значимости этого города.

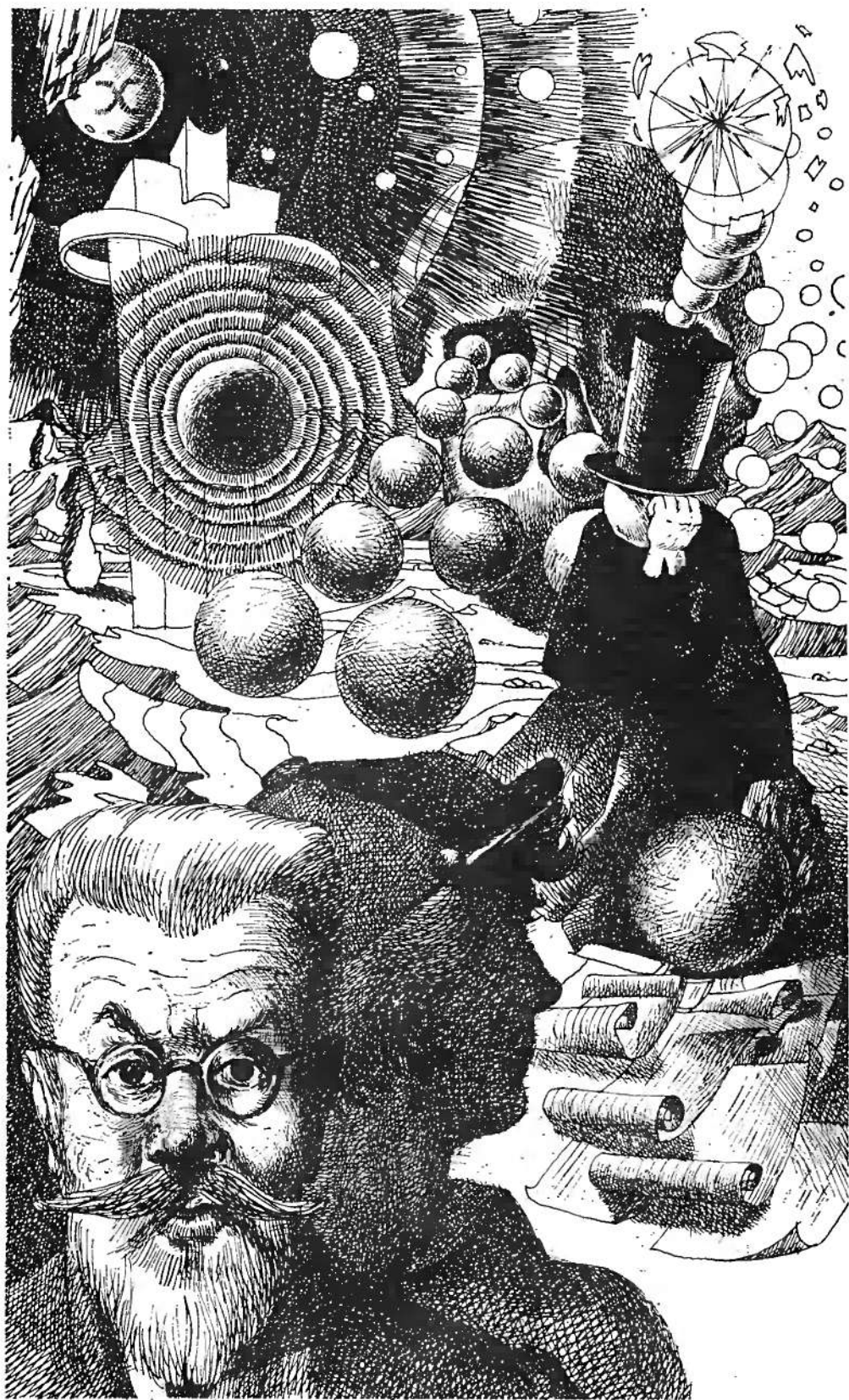


Рис. В. ЛОГИНОВА.

# ОШИБКА ФИЗИОЛОГА НЮ

## (В ПОЕЗДЕ ДАЛЬНЕГО СЛЕДОВАНИЯ)

НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКАЯ ПОВЕСТЬ

М. МАРКОВ.

Как-то марсианин по имени Он собрал всю группу Петра Николаевича, воссоздав для этого очень удобный уголок чудесного парка Великого Синклита.

«Я хотел бы рассказать вам,— начал беседе марсианин,— о событиях последних тысячелетий истории Марса.

Еще задолго до эры Ле-Ко из памяти марсиан исчезли события, связанные с посещением Крылатыми нашей планеты.

В библиотеках можно было найти объемистые труды историков, в которых убедительно доказывалось, что ничего подобного никогда не было. Только в древнем фольклоре существовали легенды о Крылатых, но принято было рассматривать их как чисто художественное творчество. К тому же эти легенды неузнаваемо деформировали реальные события давних лет.

Имя физиолога Ню не упоминалось. Его нельзя было найти ни в каких справочниках, тем более в официальных документах. Под многовековым запретом находилось развитие и той ветви в физиологии, о которой говорилось в секретной папке, посвященной визиту Крылатых. Такова оказалась реакция на научные неудачи Ню.

Из материалов этой папки Он узнал, что вожди лагеря чревоугодников выдвигали своими идеалами взятые из старых легенд идеалы Крылатых, которые в их изложении кратко формулировались как «стремление к гармоническому развитию духа и тела». Отсутствие какой-либо конкретной программы этого, как они называли, «второго пути усовершенствования организмов мыслящих существ», дало основание сторонникам Ле-Ко квалифицировать эти выступления как непркрытую демагогию, обман.

Причины враждебного отношения планеты Икс к Марсу были марсианами полностью забыты, хотя время от времени на Марсе ощущались попытки иксян какими-то сильными электромагнитными возмущениями уничтожить марсианскую цивилизацию. Со временем эти попытки сильно интенсифицировались.

Совершенствовались и защитные устройства марсиан. В конце концов поиски новых возможностей для защиты планеты от возрастающих враждебных действий иксян

стали основной задачей, подчинившей себе всю цивилизацию Марса.

Выдающиеся историки марсианской цивилизации, философы, психологи оказались не в состоянии описать древнейшие эпохи истории Марса.

При описании эпохи «Телячьего Восторга» ученые так и не могли договориться о смысле термина «восторг».

Одни утверждали, что термин «восторг» означает ряд психических заболеваний. Другие выдвигали гипотезы, согласно которым речь идет о некотором своеобразном поведении индивидуумов, регламентированном строгими, возможно, секретными указами.

Некоторых ученых ставило в тупик слово «телячьего». Синтаксически, по построению фразы, оно как-будто бы играет роль какого-то пояснения. Но какого? Ряд блестящих диссертаций, посвященных этому вопросу, не внес в проблему желаемой ясности.

Непреодолимые трудности возникли также при описании эпохи «Всеобщего Пирования».

Когда марсиане поддерживали свою жизнедеятельность с помощью превращения любой массы вещества в энергетическое состояние, понятие «вкуса» лишилось своего смысла, и лозунг «Пирую — значит существую» оказался недоступным для научного толкования.

Правда, в одном из нашумевших исследований автор утверждал, что есть какое-то тонкое вкусовое различие между энергией, получаемой из куска гранита и из банана. Но параллельные исследовательские работы показали ошибочность упомянутого утверждения.

Эра Ле-Ко была очень длительной. Она характеризовалась колоссальными успехами в точных науках. Наши возможности использования энергии, заключенной в веществе, стали фантастическими.

В одной из ваших сказок, кажется, синица хвасталась, что может море зажечь. Мы научились зажигать и сжигать полностью вещество в любом его виде, превращать полностью любую массу в активное энергетическое состояние. При этом в согласии с известной вам формулой Эйнштейна освобождается энергия в сотни раз больше той, которая может возникнуть в ядерных реакциях.

Были найдены такие простые пути для получения энергии за счет полного превра-

Завершаем публикацию повести академика М. А. Маркова. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 8, 9, 1985.



щения массы вещества, такие элементарные преобразователи энергии, что наша индустрия, которая до эры Ле-Ко была нагромождением гигантских сооружений, бесконечно упростились. Освобождение от чрева поведло за собой, если можно так сказать, деиндустриализацию. Исчезла необходимость в большом числе различных сельскохозяйственных и промышленных отраслей. Ушли в прошлое некогда сложные экологические проблемы. Резко сократилась и, в сущности, исчезла потребность в металлах.

С другой стороны, освобожденные от промышленных задач огромные творческие силы народа, используя новые достижения, так упростили процессы и основы оставшихся индустрий, что они становились все надежнее и — я хотел бы употребить это слово, — «миниатюрнее».

Я не могу входить в детали изумительных открытий, которые постепенно привели к такому своеобразному расцвету энергетически мощной и в то же время миниатюрной индустрии.

Моя попытка изложить суть теорий и используемых физических эффектов не вышла бы соответствующих слов и понятий на земном языке.

Представьте себе, что вы попытались бы как-нибудь вашему доисторическому предку, сидя у пещерного костра, изложить основы квантовой теории или, допустим даже, техники говорящего кино. Вы меня извините за сравнение, но если вы вспомните темпы развития вашей науки за сто последних лет и учтете, что эпоха Ле-Ко длилась сотни тысяч лет и что еще в начале этой эпохи ваша цивилизация была на несколько тысячелетий старше вашей, то поймете мои затруднения. В сущности, я буду сообщать очень поверхностные факты и результирующие эффекты научных достижений в эпоху Ле-Ко. С точки зрения ваших представлений, они часто нелепы. Ваши ученые легко могут доказать, что они просто невозможны. Кажется, Форд когда-то писал, что если бы он хотел сделать самую большую пакость своим конкурентам, то посоветовал бы им набрать на работу в своих предприятиях много очень знающих специалистов: им с самого начала была бы очевидна невозможность любого нового предложения. Излагая современную физику в Древнегреческой аудитории, наибольшее возражения вы скорее всего встретили бы со стороны великого Аристотеля. Что касается миниатюризации индустрии, то некоторый слабый намек вы можете получить, вспомнив новые возможности, открывшиеся в вашей технике с применением полупроводников вместо ламп.

В эпоху Ле-Ко подвергся дальнейшему изменению организм самого марсианина.

Программная речь Ле-Ко оказалась поистине вещей. От тысячелетия к тысячелетию огромная сеть научно-исследовательских институтов Усовершенствования организма шаг за шагом осуществляла, казалось, фантастические прогнозы.

Даже ваши очень несовершенные устройства позволяют во время сложных опера-

ций заменять приборами работу сердца, легких и почек. Наши врачи, физиологи и инженеры вывели сердце наружу. Оно стало помещаться в специальной, хорошо защищенной камере, где совершенными устройствами очищалась и обогащалась кислородом кровь.

Исчезли легкие, почки. Когда был расшифрован электромагнитный характер сигналов, идущих от нервных центров к мышцам сердца, и сконструирован простой прибор, реагирующий на эти сигналы, марсиане получили механические сердца. У каждого марсианина про запас имелось несколько сердечных систем различных конструкций, и заменить дефектную систему новой стало процедурой не более сложной, чем вставить в розетку вилку электроприбора. По всей планете были густо разбросаны сердечно-ремонтные станции с запасами деталей сердечных систем. Основной проблемой марсианской науки стала замена мозга.

При всем том миниатюризация механизма привела к тому, что внешний вид человека оставался без изменений.

Приходившие в негодность главным образом в результате травм различные конечности человека легко заменялись в так называемых «банках», где хранились их запасы. Однако со временем по многим причинам содержимое банков постепенно беднело, так как сильно увеличилась продолжительность жизни, а число различных аварий и травм с летальным исходом, за счет чего пополнялись запасы, становилось все более незначительным.

Поскольку механические системы внутренних органов уже давно управлялись нервными импульсами головного и спинного мозга, возникли и были реализованы идеи замены конечностей соответствующими металлическими конструкциями. Мой сегодняшний вид не маскарад с целью как-то походить на землян. Перед вами просто типичный представитель жителей Марса в одну из позднейших эпох его цивилизации.

Но главное направление наших дальнейших изысканий было связано с исследованием функций головного мозга, его структуры, процессов, сопровождающих мышление и электромагнитную речь.

История многих открытий потеряна, но память марсиан свято хранит тот день, когда гениальный невропатолог Ме-Ко демонстрировал в широкой аудитории жизнь головного мозга, отделенного от тела. Это был мозг марсианина, погибшего при какой-то катастрофе.

Ме-Ко отделил мозг от остатков тела, включил искусственное питание, и мозг после короткого шока возобновил свою деятельность. Он явно принадлежал замкнутому, неразговорчивому и ревнивому субъекту, очень скупое отвечал на вопросы и время от времени задумчиво спрашивал: «А все же где была жена вчера поздно вечером, и что все это значит?»

Нам стали удаваться операции по замене головного мозга. Создавались нетривиальные ситуации. Убедившись представи-



тель какого-либо научного течения мог, например, получить мозг нечестового оппонента, и странно было видеть, как знакомыми жестами, которыми обычно сопровождался критические выступления, теперь подкреплялось изложение прямо противоположных концепций.

Вскоре подобные операции вошли в широкую практику.

Как я уже сказал ранее, мы не очень нуждались в воспроизводстве себе подобных: практически мы уже были бессмертны. Более того, создались специфические трудности с интеллектуальным развитием молодого поколения.

У вас в земных условиях при быстром старении человеческого организма зачастую ослабляется и его мыслительная деятельность. Создаются естественные ситуации, когда молодой талантливый ученик вскоре превосходит своего учителя. В середине эры Ле-Ко мозг марсианина в любом возрасте сохранял свою полную эффективность. В конце концов стало ясно, что молодой мозг не в состоянии не только опередить по своему развитию старшего (допустим, на тысячу лет) собрата, но даже не в силах преодолеть интеллектуальный разрыв между ними. Появилась угроза возникновения интеллектуально отсталой прослойки нашего общества.

В конце эры Ле-Ко искусства достигли вершины своего развития. Электромагнитная речь давала изумительные возможности для разнообразного, многокрасочного художественного творчества.

С некоторых пор член Великого Синклита по имени Саво-На-Рола избрал темой своих речей нападки на далеко не пуританскую жизнь населения. Фанатик, не знавший других увлечений, кроме науки, аскет—причиной его аскетизма была, очевидно, давняя травма, полученная во время опытов над фотонной ракетой,—желчный по характеру, Саво-На-Рола напоминал марсианам давнее выступление Ле-Ко.

Тогда речь шла практически о скромных операциях желудочно-кишечного тракта, но, развивая свою программу совершенствования организма, великий хирург фантазировал. Он пророчески говорил, что когда-нибудь удастся заменить механизмом легкие, почки, сердце, научиться делать смелые операции по пересадке мозга. «В отдаленном будущем необходимость в органах размножения исчезнет». Примерно этими словами заканчивалась речь Ле-Ко. Эти слова сейчас повторял Саво-На-Рола и, драматически потрясая поднятой рукой, возвестил: «Настало время осуществить последние пророчество Ле-Ко».

Воодушевленный одобренным аудиторией, оратор продолжал говорить об архаическом придатке организма, лишенном биологического смысла, так как марсиане уже не нуждались в воспроизведении населения планеты. Тут оратор перешел к своей излюбленной теме о развращенности, громил искусство как нечто атактистическое, антирассудочное. Он выдвинул концепцию, согласно которой искусство порождается не

разумом, а органами внутренней секреции.

Саво-На-Рола говорил, что он защищает лишь программу развития общества, выкованную в жестокой борьбе с чревоугодниками, что он видит еретические тенденции в личной жизни, в искусстве, наконец, в увлечении театром, идеализирующим жизнь первобытных народов и зарождающим сомнения в правильности пути Ле-Ко. Саво-На-Рола ярко живописал, как «еретики» собираются группами, чертят красками какие-то фигуры, обмениваются восклицаниями, словами, не идущими от разума. Призывая к операциям, которые должны привести, как он выражался, к «освобождению от страстей», он утверждал, что выступает лишь как последовательный сторонник идей Ле-Ко.

Сам Ле-Ко как-то вяло соглашался с мнениями Саво-На-Ролы, но как Председатель не принимал слишком решительных мер к реализации его крайних предложений.

Медлительность Ле-Ко стала раздражать нетерпеливых последователей, и однажды на собрании Синклита один из фанатических сторонников Саво-На-Ролы непроизвольно испустил убийственный электромагнитный импульс в голову Ле-Ко. Так совершилось первое убийство за истекшие сотни тысяч лет. Это было началом длительной междоусобицы и колоссальных взаимных истреблений.

Нечестовый Саво-На-Рола метался по планете с потрясающими по силе речами против еретиков и развратников. Сила его выступлений была так велика, что породила массовую истерию. Население Марса стало беспольным.

Синклит избрал своим председателем Саво-На-Рола.

Этот день был объявлен днем праздника «Освобождения от страстей».

«Я предлагаю,—сказал Саво-На-Рола,—провести этот праздник под лозунгом «Радость через размышления».

Но праздник не удался: этот день был самым скучным днем за всю историю нашей планеты. Наступила новая эра в нашей цивилизации. Эра Саво-На-Ролы, которая длилась тысячи лет.

Саво-На-Рола направил главные усилия на дальнейшее совершенствование нашего организма, в особенности мозга. В кардинально новом аспекте была разрешена проблема питания мозга. Уже давно она была сепаративной, то есть отключенной от питания тела. Это обстоятельство создавало большую свободу и легкость в заменительных операциях.

Глубокое проникновение в природу мозговых клеток дало возможность изменить механизм их питания, создать принципиально новый механизм снабжения клеток необходимой энергией непосредственно, без помощи системы кровеносных сосудов. Со временем мозг был полностью очищен от кровеносных сосудов и стал представлять собой чисто мыслящее вещество. Здесь я не могу входить в детали и даже принципы, на которых основаны такие возмож-

ности. Я только сообщу результат. Мозг в физическом отношении стал совершенным прибором, преобразующим энергию, заключенную в веществе, в энергию мышления и электромагнитное излучение. К сожалению, даже эти общие слова очень далеки от того, что я хотел бы вам передать, они могут создать у вас неправильные образы и концепции, которые легко бы раскритиковывались с точки зрения земной науки. Не говорите скептически «не может быть», а примите как факт то, что наш мозг стал питаться за счет энергии, заключенной в веществе его оболочки, которая непрерывно подпитывалась различными элементами из атмосферы и вещества поверхности планеты.

В ту же эпоху благодаря физическим исследованиям Саво-На-Ролы мы научились одним напряжением мысли превращать вещества в излучение — в любых ситуациях и в любой точке пространства.

Это несколько образное выражение на самом деле значит, что, умело используя электромагнитные импульсы, излучаемые нашим организмом, мы научились как бы включать соответствующие мощные реакции в окружающем нас веществе, которые и приводят к превращениям вещества в состояние излучения. Говоря техническим языком, мы нашли в природе естественные и неограниченные возможности для усиления электромагнитного импульса, испускаемого нашим мозгом. В частности, отдача от излучения давала возможность нашему телу двигаться в любом направлении, с любыми скоростями, меньшими скорости света. В этом смысле уже в эру Саво-На-Ролы мы представляли собой как бы естественные фотонные ракеты.

На одном заседании Синклита Саво-На-Рола задал характерный для его стиля риторический вопрос: «Бессмертные, задумаетесь: к чему нам конечности?»

Действительно, мы уже давно передвигались с помощью электромагнитного импульса. Наше умение в любой точке пространства создать электромагнитный импульс любого направления нашего превосходно возможности наших конечностей. Постепенно вся мышечная система как-то незаметно подменялась этим своеобразным механизмом. Соответствующей последовательностью электромагнитных импульсов могло осуществляться любое движение наших конечностей и без каких-либо мускульных усилий.

Возникновение, если так можно сказать, электромагнитной мускулатуры привело к быстро прогрессирующей атрофии наших мышц. В результате недолгих обсуждений предложение Саво-На-Ролы было принято и тут же намечена сеть пунктов для сдачи конечностей.

И вот друг за другом марсиане подлетали к пунктам, которые получили краткое название Пункты разгрузки, отделялись от туловища и в виде совершенного шара улетали в пространство. Наше общество стало обществом шаров. Некогда мы были простейшими клетками, заключенными в твер-

дые оболочки, микроскопическими шариками миллиардами роились в болотах, озерах, морях, гибли, нарождались. Настал момент, и мы снова как простейшие носимся шарами. Мы вышли из болот и ручейков во Вселенную. Мы плаваем, кружимся вихрем в мировом эфире, мы летим к созвездиям вместе с солнечными лучами. Мы могущественны! Мы могущественнее всех ваших гипотетических богов всех времен, вместе взятых. Мы высшая форма организованной материи, мыслящая материя в ее чистом виде.

Легко понять, что мы давно перестали нуждаться в каких-либо жалищах, наши города давно превратились в песок. Продолжали функционировать только ставшие очень компактными вычислительные центры и обслуживающая их сравнительно небольшая индустрия.

Как музей сохранилось историческое здание Дворца Судеб. К эксперименту, некогда захватившему все помыслы нашего общества, погас всякий интерес. Лишь я по старой привычке бродил по пустым залам. Время от времени включал для просмотра участки микрофильмов. Наблюдал за событиями на Земле, регистрировал привычное совпадение предсказаний с действительностью...

— Ну что же,— сказал доктор.— Шахрезаде надо и честь знать.

Но на этот раз сам доктор оказался виновником бессонной ночи всего населения купе. Именно доктор начал спор, который оказался бесконечным.

— Вам, Валя, я замечу, не нравятся эти шарики?— Доктор по обыкновению тщательно заправлял постель.

— Это просто ужасно... такое существование!

— А чего же вы ожидали, Валя? Что шарики живут в уютных комфортабельных квартирах? Утром шар долго потягивается в постели, пьет там кофе со сливками, потом глубокомысленно сидит в кабинете и раскрывает тайны природы, а шарика хлопчет по хозяйству. Вечером со всем своим семейством, шар, шарика, шарята, катится — заметьте, катится — в какой-нибудь великолепный театр, да? И такая, знаете ли, там трагедия: старый шар, молодая шарика, на сцену вкатывается молодой, красивый шар...

— Не издевайтесь, доктор! Я совсем не это имела в виду. Просто существование ваших шаров предельно скучное. В их жизни нет никакой красоты. Сами ваши шары мерзкие-премерзкие. Вообще вы из-за своего плохого настроения вырезали марсианам кишки, а потом и пошло...

— Извините, Валя, это же вы дали направление фантазии. Ваш же Сережа обнаружил какие-то трубочки вместо туловища марсианина и пластмассовый шар вместо головы. Все это, Валя, ваша идея.

— Да, но я думала, что трубочки и шар — это аппарат, а маленький, живой марсианин сидит в пластмассовом шаре, а совсем не...

— Извините, об этом трудно было догадаться. Что касается до такого существования., то не думаете ли вы, что ваш протест — это протест дикаря против высшей культуры? Вы меня простите, Валя, но разве наш предок, пещерный житель, понял бы сразу вкус жизни современного большого города? Разве даже употребление вилки и ножа не отравило бы ему красоты жизни, как он ее понимал? Вам кажется бедной и однообразной жизнь этих существ? Да? Хорошо. Но согласитесь, дикарю из племени ньям-ньяма, если такое вообще существует, покажется не менее скучной и однообразной жизнь современного европейского города, где можно есть человека лишь в переносном смысле слова. Разве не покажется, скажем, любому ньям-ньямцу, что ли, ваша культурная жизнь потерявшей всякую красоту?

— Вы, доктор, любите парадоксы. Вы ужасный спорщик. И все-таки ваши шары мерзкие, и все это очень некрасиво. Разумные существа будут стремиться к красоте, будут, будут, будут...

— Доктор, нельзя забывать о красоте жизни,— солидным басом вставил журналист.— Забвение красоты отомстит за себя. Со временем, конечно.

— Ну вот, заладили: красота, красота! Долбите и долбите... Знаете, от чего погибают дятлы?— спросил доктор.— Дятлы погибают от профессиональной болезни — сотрясения мозга. Я не знаю, что такое красота вообще,— продолжал доктор,— что такое абсолютная красота. Могу напомнить слова Курбе: «Я говорю не об абсолютно прекрасном, так как я не знаю, это это такое... Оно мне кажется прекраснейшей из шуток». Вот представьте, Валя, я перед вами ставлю две фигуры — Аполлона и Сократа.— Доктор стукнул два раза кулаком по столу, как бы расставляя фигурки.— Кто из них, по-вашему, красивее?

Валя представила себе бюст Сократа, стоящий у одной из колонн институтского вестибюля. Картошкой нос, вдавленная переносица, голый, грязный от пыли и паутины череп.

— Вы сами можете ответить,— повела Валя плечами.

— Сократ, да?

— ?!

— Значит, Аполлон. Валя, кроме шуток, скажите, почему, по-вашему, Аполлон красивее Сократа, почему?

Доктор был серьезен и сосредоточенно ждал ответа.

Когда Валя убедилась, что в вопросе нет никакого подвоха, она начала перечислять, загибая пальцы:

— Во-первых, у Аполлона совершенно правильные черты лица...

— Не понимаю, что значит «правильные черты», и не понимаю, почему они красивы, если «правильны». Художник Милле спрашивает в письме к Пеллоне: «Какое из деревьев прекраснее: прямое или кривое?» Мне лично нос Сократа кажется более красивым. Я без ума от сократовского носа!— Глаза доктора весело блестя.

— Вы просто спорщик, вам только бы спорить, вам не нужна истина,— почти плача, отбивалась Валя.

Доктор встал и зашагал по купе.

— А хотите знать, почему нос Аполлона кажется нам красивее? Это просто наиболее типичный человеческий нос... Бывают носы, загнутые книзу, бывают носы, задирающиеся вверх.— Доктор кивнул на журналиста.— Это крайности. Средний, обычный нос... Нос без крайностей — это нос Аполлона. Так что, Валя, поживете среди шариков, привыкнете и найдете их по своему красивыми, даже влюбитесь в какого-нибудь.

В спор о крайностях включился журналист. Даже инженер не избежал этой участи. В общем, начался типичный русский спор — спор без конца, вплоть до утра, то затухающий, то разгорающийся. Даже доктор забыл про свои часы. Спать легли на рассвете, недовольные собой и друг другом.

## ДЕНЬ ШЕСТОЙ

Встали поздно, с головной болью. Пришли в себя только к вечеру.

— Не понимаю, Валя,— сказал доктор,— зачем вы приделали вашему герою ослиные уши. Вы что, в самом деле находите их красивыми? Удивительный вкус... Кажется, мы уже обкорнали марсиан полностью и забыли оставить любезные вам уши?

— Ничего,— процедила сквозь зубы Валя. Она еще все дулась на доктора за ночной спор.— С ушами я все устрою в лучшем виде. Вам не придется за них краснеть.

Как-то, отдыхая от работы,— продолжала Валя рассказ марсианина,— я прикрепил к своему шару нейлоновые уши, наподобие тех, которые были когда-то у древних марсиан. Эта единственная неровность на шаре, заключающем мой мозг, была мне чем-то приятна.

Скоро стали «ушастыми» все мои сотрудники по Дворцу Судеб, и мода быстро распространилась по планете.

Сам того не желая, я, оказалось, положил начало новому движению, быстро ставшему популярным на Марсе.

«Назад — к природе!» — был девиз движения. У многих марсиан, кроме ослиных ушей, появились конечности и даже иногда не металлические. Начали рядиться в костюмы, вид которых сохранился в нашей памяти, и в этих костюмах толпами разгуливали среди еще уцелевших развалин прежних городов.

Появились вожди этого движения, и главой их стал марсианин по имени Ти-Ит — поэт и историк. В свое время он прославился на планете своим, говоря деликатно, фривольным поведением.

В этом движении он был экстремистом. Атавистические инстинкты всецело определяли его позицию. Он дошел до того, что проповедовал возвращение марсианам способности деторождения.

Синклит был напуган быстрым ростом популярности нового движения.

На специальном заседании Саво-На-Рола квалифицировал распространившуюся моду как вредную идеализацию далекого прошлого, зовущую назад к праотцам.

Я был приговорен к вечному изгнанию. Приговор тут же был приведен в исполнение, и я оказался брошенным, как Люцифер, в глубокую пропасть. Когда-то очень давно для экспериментальных исследований на глубине более ста километров была сооружена лаборатория, и вот я оказался заточенным в этом мрачном убежище. Проходили годы, века, тысячелетия.

Однажды у меня в камере появился шармаршанни. Это был знаменитый Ти-Ит. Он говорил со мной на странно звучащем языке. Оказалось, что язык моей эпохи забыт, его Ти-Ит знает только «кижно». Часто я совсем не понимал своего собеседника.

В сущности, в дальнейшем мое повествование представляет собой пересказ того, что сообщил мне Ти-Ит.

Талантливый исследователь мозга по имени У-Ны-Лый много тысячелетий работал над проблемой роста мозговых клеток. В конце концов он разрешил проблему, соединив мозговое вещество разных индивидуумов. Ученый убедительно доказывал, что объединение двух или нескольких мыслящих существ мозговой тканью создает интеллект, потрясающей мощи и способностей. Несмотря на настойчивые призывы У-Ны-Лого к марсианам подвергнуться эксперименту, добровольцев не оказывалось. Проходили столетия, а идеи У-Ны-Лого так и не реализовались.

Однообразные и тягучие выступления У-Ны — так его сокращенно называли — навели тоску на членов Верховного Синклита, а У-Ны, подвесив свой шар в воздухе, часами жевал нудные речи. Члены Синклита как-то научились его не слушать, и лишь по тому, что шар У-Ны начинал раскачиваться, аудитория знала, что оратор переходит к своему обычному предложению.

Стремительный и экспансивный Саво-На-Рола терпеть не мог У-Ны. Все знала, что сейчас Председатель начнет нервно кататься по своему креслу, бросать нетерпеливые реплики. Эти реплики будут подхватываться оратором, методично и очень логично опровергаться. И так в течение столетий.

В это время жила два известных сатирика, два разбойника пера — Го-Га и Ма-Го-Га. Они первые предложили себя в распоряжение У-Ны. И, когда их черепа соединились мозговой тканью, появились литературные произведения, заставившие всю планету содрогаться от хохота. Это была лучшая реклама идеям доктора У-Ны.

Ученый быстро приобрел огромную популярность. После того как Саво-На-Рола погиб при испытании градиентного фотонного взрыва, целью которого было расколоть одну планету на две части, доктор У-Ны был избран очередным председателем Верховного Синклита.

Возникли образования из двух, трех, а затем и самые разнообразные комбинации

шаров, напоминающие бильярдные пирамиды, ожерелья, гирлянды.

Появились таланты редкостной силы.

Но У-Ны оказался самым бездейственным, самым бледным председателем Верховного Синклита. Со смертью Саво-На-Рола У-Ны потерял всякую цель в жизни: тысячелетняя борьба с Саво-На-Ролой была, видимо, его единственной сильной страстью, питавшей его жизненные силы. У-Ны становился все более и более вялым и унылым. Его речи как председателя Верховного Синклита служили лишь благодатным материалом для сатирических упражнений Го-Ма-Го-Га, как они теперь назывались.

Однажды утром У-Ны был найден мертвым в своем председательском кресле. Врачи констатировали смерть от скуки. Это был единственный вид заболевания, которое в редких случаях еще поражало маршан.

К тому времени и возникшая мода на связки шаров стала как-то затухать: эти объединения нередко оказывались неустойчивыми. Со временем возникали внутренние разногласия, которые, как правило, кончались делением системы на прежние индивидуальности.

— Вот видите, — сказала Валя, обращаясь к доктору, — и с ушами все устроилось, а вы ворчали: уши, уши... Теперь давайте ваши уши, продолжайте.

— К сожалению, я не вижу ушей, за которые можно было бы ухватиться и тянуть нить рассказа, — размышлял вслух доктор, — хотя, кажется, в идеях У-Ны содержится логическое продолжение.

«Да, действительно, возникшие связки маршан оказывались недолговечными, но так было до тех пор, пока Председатель Синклита не выдвинул очень смелую идею. Эта идея, в сущности, определила последний этап нашей цивилизации.

Председатель Синклита Бо-Дя-Га представлял собой к тому времени объединение из пяти индивидуальных шаров.

— Вы спросите, а почему другие комбинации более блестящих индивидуальностей не достигли такого успеха, что и наши пять шаров? — обратился однажды Бо-Дя-Га с речью к членам Синклита. — Анализируя богатый материал о природе творческой деятельности различных связок, мы пришли к выводу, что если бессмертные, входя в физическое объединение, забудут свои прошлые индивидуальности, то творческая деятельность интенсифицируется в необычайной степени.

Более того, нами, то есть нашей пятеркой, разработаны эффективные мозговые операции, производимые усилием нашей мысли, отдаленно напоминающие гипнотические явления, которые дают абсолютную гарантию успеха.

Как запись на магнитофонной ленте, стираясь, мгновенно исчезает бесследно, так всякая память, связанная с событиями, относящимися к прошлому данной индивидуальности, стирается, бесследно исчезает из сознания. И что замечательно, весь бога-

тый опыт научного мышления и способность к ассоциативному мышлению остаются без изменения. Из памяти уходит что-то несущественное, относящееся к далекой истории нашей цивилизации, давно устаревшее знание.

Появляется ощущение легкости мышления, так как мозговые клетки освобождаются от излишней загрузки и дают невданные по богатству ассоциации образов.

Разработанные нами методы эффективны. «Очищение памяти» действует безотказно.

Перед нами открываются грандиозные перспективы,— продолжал Председатель. Предлагаю решительные меры: объединение мозга марсиан в единый Мировой Разум. Мы создадим архитектурный ансамбль, огромное здание и наполним его мозговым веществом всех марсиан, предварительно произведя операцию «Очищение памяти». Какие богатые возможности откроются перед нами в познании материи! На какие грандиозные мыслительные усилия будет способен Мировой Разум!

Я спрашиваю, какие преимущества дает нам деление нашего общества на индивидуальность? Свобода механического передвижения друг относительно друга и нашей планеты? Наше общество стало обществом шаров, которые, кружась, подымая тучи пыли, бессмысленно носятся по планете. Но эти механические движения потеряли всякую целесообразность. Это атавистическая форма нашего существования, не связанная с нашей современной деятельностью. Разве наша мысль, двигаясь со скоростью света, отражаясь, не дает нам быстрейшую информацию о явлениях в любом месте пространства, чем движение?

К чему эти бессмысленные механические перемещения мозгового вещества? Я считаю своим долгом Председателя Синклита поставить вопрос о прекращении бессмысленного расходования энергии.

Один из шаров, который уже давно беспокойно ерзал на своем месте, крикнул срывающимся голосом:

— Подумайте, что он предлагает! Это смерть, это уничтожение народов Марса, это прекращение нашей истории. Я ни за что, ни за что не соглашусь на самоубийство!— кричал знаменитый член Синклита Тн-Ит.

Заслуги Тн-Ита в области поэзии, истории и астрономии принесли ему всеобщее уважение.

Бо-Дя-Га обвел мысленным взглядом собрание Синклита и, к его удивлению, обнаружил сильную оппозицию и многих колеблющихся. Председатель стал терять самообладание. Ему казалось, что гибнет лучшая идея его жизни.

Началось нечто неопределимое. Члены Синклита уже давно разбились на два лагеря и вели дискуссии, которые с каждой минутой становились все ожесточеннее.

В пылу дискуссии вспыхивый Дэ-Эн послал уничтожающую мысль в череп Эн-Дэ. Череп Эн-Дэ раскололся, и его мозговое вещество испарилось. Ди-Ну, друг Эн-Дэ, обратным ударом уничтожил Дэ-Эна.

Заседание Синклита слушала вся планета. Вскоре вся планета раскололась на два лагеря и представляла собой арену невиданной битвы. Шары испускали молнии концентрированной мысли, разрывая мозговое вещество противников. Разорвались все связки. В безумном вихре носились шары по планете при вспыхивающих электромагнитных разрядах и оглушительных взрывах.

Особыми боевыми доблестями выделялся сам Бо-Дя-Га. Он часто шел на прямой таран. Раздавался ужасающий треск близких электрических разрядов, но крепкий череп Бо-Дя-Ги выдерживал любые испытания. Наконец сторонникам Бо-Дя-Ги удалось совершить какой-то удачный маневр, в результате которого противники были окружены и уничтожены. Спасся только один Тн-Ит, который знал о существовании глубокой пещеры, так долго служившей мне убежищем.

В этой битве было уничтожено много миллионов марсиан. Победители первое время не замечали исчезновения Тн-Ита, а потом, упоенные победой, видимо, его просто игнорировали.

Наверху со всей планеты шли торжества победителей, славилась прозорливость и генеральность Председателя.

Быстро росло грандиозное здание Мирового Разума.

Синклит утвердил архитектурный проект здания, которое представляло собой грандиозный череп с глазницами — входом-выходом. Здание должно было вместить двадцать пять миллионов килограммов мозгового вещества — все, чем располагали оставшиеся в живых обитатели планеты.

Когда здание Мирового Разума было готово, началось торжество, сопровождающее операцию заполнения. В гранитном кресле поконлся Председатель. Каждый шар-марсианин проходил мимо гранитного кресла и получал от Председателя «очистительный импульс», стиравший индивидуальную память. Затем шар влетал в глазницу Здания Разума, вылетал опустошенным из другого отверстия и тут же испарялся голубоватой дымкой.

Наконец операция заполнения была закончена. Председатель окинул мысленным взором пустынные здания вычислительных центров, давно заброшенный Дворец Судей и исчез в темном отверстии грандиозного черепа.

Сам я не был свидетелем этих событий. Я сидел одиноко в своей пещере и, как всегда, предавался воспоминаниям.

Я знаю все только по рассказам Тн-Ита, который внезапно возник передо мной, слабый, почти без сознания. Тн-Ит сильно пострадал в этой последней битве. Он был погребен под грудой миллионов черепов. Победители, упоенные победой и одержимые грандиозной идеей создания Мирового Разума, не обратили на него никакого внимания.

Из своего укрытия Тн-Ит мог наблюдать последние дни истории народов Марса.

Я мало понимал из того, что рассказывал мне Тн-Ит. За многие тысячи лет моего из-



гнания культура марсиан ушла далеко вперед, и язык уже неизвестной для меня цивилизации стал явным.

Только когда Ти-Ит разговоривал со мной на языке эпохи «Очищения от страстей», я иногда понимал его речь. Ти-Ит нередко жаловался на то, что невозможно перевести на этот древнейший язык содержание современных событий. Смысл современных научных теорий о строении материи и структуре Вселенной в популярном изложении Ти-Ита так и остался для меня недоступным, его длинные речи казались мне туманными и, правду говоря, бессмысленными. Из-за понятной боязни мы не решались подняться наверх. Так мы провели много лет. Как-то однажды Ти-Ит пришел в сильнейшее возбуждение: он волчком закружился по камере, внезапно остановился и торжественно произнес:

«Я понял — мы свободны. Я понял, почему Мировой Разум оставил меня в покое: после операции «Очищения памяти» все относящееся к индивидуальностям забыто. В сознании Мирового Разума я не мятежник Ти-Ит, а просто маленький комочек организованной мыслящей материи. Наверх, на свободу!» И Ти-Ит вылетел из камеры. Я последовал за ним...

Перед Петром Николаевичем и его спутниками возникла та картина, которую увидел Он и Ти-Ит. Возвышалась многокилометровая скала в форме грандиозного черепа. В ротовое отверстие черепа непрерывно вливалась струйка вещества — энергетическое питание Мирового Разума.

Струйки летели откуда-то издалека. Почти все горы Марса уже исчезли в этих струйках.

— Прошло не менее тысячи лет нашего добровольного заключения, — продолжал Он. — Против наших ожиданий оказалось, что на планете еще существует жизнь. Зеленели сочные поля, бродили отары овец. Я с удивлением обнаружил марсиан эпохи Ле-Ко. Оказалось, что где-то в глубинных районах Марса чудом сохранился немногочисленный народ эпохи чревоугодников. Его цивилизация как-то законсервировалась и пережила все другие народы Марса.

В полуразрушенном здании Дворца Судеб полным ходом шли восстановительные работы. Народ сохранил традиционное отношение к великому эксперименту.

Как бывший главный конструктор Дворца Судеб, а затем хранитель Свитка, я был с радостью принят этим народом. Чтобы не смущать своим видом новых обитателей города, я стал носить их одежду.

Конечно, пристальное наблюдение над тем, что происходит на Земле, невольно раздражало наблюдателей земными интересами.

Возникали известные симпатии к странам, народам, отдельным лицам. Возникло желание в чем-то помочь, предупредить: Свиток Судеб доступен каждому из нас. Но существовал непреложный закон: попытки вмешательства в судьбу землян караются уничтожением.

Мировой Разум не обращал на нас никакого внимания. Видимо, в результате усиленной работы мысленного грандиозного интеллекта вокруг черег Мирового Разума на десятки километров образовалось особое электромагнитное состояние среды, которое делало невыносимым для всех живых существ пребывание в ней. Таким образом, возникла своего рода запретная зона, ограждавшая череп Мирового Разума. Народ Марса поклонялся ему как божеству, не будучи в состоянии понять его природу.

К тому времени здания вычислительных центров, давно запущенные, стали постепенно разрушаться. Ти-Ит мне объяснил, что Мировой Разум, видимо, оказался столь совершенной мыслительной машиной, что механический мозг вычислительных систем стал излишним.

Шли чередой столетия. Я непрерывно наблюдал Землю, знал на память события, людей, судьбы. Свитки Судеб медленно разматывались. Оставалось несколько месяцев до конца Свитка... Он кончался появлением людей на Марсе. Дальше судьбы людей и марсиан перекликались, а так как марсиане не имели возможности предвидеть свою собственную судьбу, то дальнейшие вычисления событий становились беспредметными. К этому времени мы обратили внимание на громоподобные раскаты, которые иногда раздавались в месте расположения Мирового Разума. Временами ослепительные молнии вспыхивали в направлении одного и того же участка неба.

Ни я, ни Ти-Ит не понимали жизни Мирового Разума, его деятельности и устремлений, но внешнее проявление его активности стало нас беспокоить.

Однажды Ти-Ит появился откуда-то сильно возбужденный, он волчком крутился между микрофильмами с записью Судеб. Я с опаской наблюдал за этой пляской. Ти-Ит мог произвести серьезные разрушения или создать большую путаницу в моем хозяйстве.

— Я догадался! — кричал он взволнованно. — Я догадался. Мировой Разум поставил своей целью проникнуть за защитные сферы, окружающие X-планету. Мы являемся свидетелями какого-то невиданного сражения там, вблизи X-планеты.

Мы поспешили укрыться в нашу спасительную пещеру. Едва мы ее достигли, как раздался потрясающий удар, который на время лишил нас сознания. Я очнулся раньше Ти-Ита. Он лежал рядом без движения. Постепенно я стал различать его бессвязную речь.

По словам Ти-Ита, непосредственно перед ударом он ощущал движение мощного электромагнитного импульса, который направлялся на Марс и двигался с участка неба, где расположена планета X. Видимо, речь шла о каких-то ответных мероприятиях со стороны X-планеты.

Мы решились на разведку. Без всяких затруднений мы выбрались на поверхность. Вместо зеленющих полей мы увидели взволнованное море красноватого

песка. Исчезли полностью небоскребы вычислительных центров, грандиозного здания Дворца Судеб как не бывало. Мы беспрепятственно прошли белую запретную зону. Там, где возвышался Мировой Разум, курлились небольшие дюнки красного песка. Только вот это гранитное кресло Председателя напоминало нам об исчезнувшей цивилизации. Ти-Ит в я—это все, что осталось от народов Марса. Исчезла атмосфера Марса. Теперь для вас я создал этот небольшой атмосферный оазис.

Обследуя пространство невдалеке от места трагических событий, я обнаружил на дне глубокой долины отрывки микрофильмов Свитка Судеб.

Я тщательно очистил от грязи микрофильмы и поместил их в чудом уцелевшую древнюю пещеру. Убежище доисторического марсианина, она была в свое время тщательно законсервирована, превращена в музей.

Пещера представляла собой глубокое и очень комфортабельное образование в массивной гранитной скале. Стены были покрыты хорошо сохранившимися примитивными рисунками наших отдаленных предков. Это удобное помещение я легко приспособил под свою лабораторию. И вот я, как прежде, днями просматриваю микрофильмы, электромагнитные щупальца моего мозга быстро обшаривают Землю, идентифицируя события и людей. Иногда внезапно появлялся Ти-Ит. Часто говорил о чем-то мне непонятном и так же внезапно исчезал. Его совершенно не интересовала моя деятельность.

Как-то Ти-Ит мне сообщил, что у него есть неопровержимое доказательство в пользу того, что мы были свидетелями не убийства, а фактического самоубийства Разума. Что импульс, посланный Мировым Разумом в направлении X-планеты, отравился от защитных сфер и поразил свой источник. Все это произошло, видимо, благодаря какой-то ошибке в расчетах.

Однажды, к моему глубокому удивлению, я обнаружил отклонения земных событий от предначертаний Свитка Судеб. Иван Иванович должен был стать ассистентом профессора, а он, даже не защитив диссертацию, бросил научную деятельность, уехал преподавателем биологии в какой-то школе. Появляясь все новые отклонения от Свитка. Профессор Андреев должен был со своими ближайшими сотрудниками появиться на Марсе, а он, оказалось, занялся совсем другим комплексом работ.

Эти отклонения вывели меня из равновесия, и я, как теперь вижу, буквально потерял голову. Как я теперь понимаю, мне чисто рефлекторно хотелось восстановить порядок в течении земной истории, вмешаться в ход событий, как-то исправить их, заставив развиваться в нужном, то есть предписанном, направлении. Я лихорадочно действовал, но, по существу, бессмысленно метался в погоне за ускользающими событиями. К этому времени, по Свитку Судеб, на Марсе должна была образоваться колония людей со своим поселком. Но ничего

подобного не случилось. И я, почти импульсивно исправляя ситуацию, перенес Орловку на Марс. Я действовал как в тумане и теперь понимаю всю нелепость совершенного.

Отклонения в развитии земных событий от предсказанного в Свитке Судеб были столь неожиданны, что я просто растерялся. Видимо, сказалась контузия во время гибели Мирового Разума, и я не мог достаточно логически мыслить.

Я развил лихорадочную деятельность, пытаюсь вернуть события на предначертанный нами путь. Зачем? К чему? Теперь я и сам вижу нелепость моих попыток.

На Земле я появлялся в человеческом образе, чаще всего в образе Ивана Ивановича. Образ Ивана Ивановича создавался соответствующим отражением видимых лучей. Еще миллионы лет тому назад в наших театрах широко использовался этот специфический способ имитации. Как для ваших артистов, имитирующих без грима какой-нибудь персонаж, требуется известное мускульное усилие, так и в нашем способе имитации мы должны держать наши органы электромагнитного излучения в известном напряжении.

Иногда, поглощенный своими мыслями, я забывал об этом и тогда, видимо, пугал земных жителей своим «естественным» видом, к которому привык.

Как-то, бродя по Земле, я заметил бедственное положение одного молодого геолога: он стоял по горло в глубокой луже и медленно засасывался илом. Я сообщил ему импульс, геолог мгновенно оказался под облаками, а затем я осторожно спустил его на Землю. Эти события не записаны в Свитке Судеб. Да и вы — жертвы моей растерянности.

Мне остается только просить извинения, как говорят у вас на Земле.

Я сегодня же постараюсь исправить все, что напутал.

Марсианин умолк и глубже уселся в свое гранитное кресло. Все сидевшие вокруг на сухих песчаных дюнах встали, наступила неловкая минута прощания.

Шофер давно млял кепку в руках.

— Товарищ... э... — начал он заикаясь, — поедемте с нами на Землю, ей-богу! С такой-то головой, да вас на любое большое строительство возьмут, консультантом, с оплатой по самой высшей ставке... Ей-богу, договорились?

Марсианин молчал.

— Может быть, вы стесняетесь вашей физиономии? — продолжал неуверенно Миша. — Так у моего напарника еще почище будет, и ничего... Едемте!

Марсианин отрицательно покачал головой.

— Куда же вы денетесь? — спросил Юрнй.

— Никуда, — ответил марсианин.

— Что же вы будете делать?

— Мыслить, вспоминать прошлое.

— Вот так, один на всей планете, сидеть и мыслить? — воскликнул Юра. — Может быть, вам что-нибудь нужно? В чем-нибудь помочь?

## ДЕНЬ СЕДЬМОЙ

— Нет, мне ничего не надо.

Наступила пауза, которая становилась все более тягостной.

Группа, тихо ступая на носки, как в комнате тяжелобольного, начала двигаться к поселку.

Иногда, оборачиваясь, они видели в красных лучах заходящего солнца одинокую фигуру марсианина, сидевшего на камне. Молчали...

— Эх, жизня! — громким восклицанием нарушил общее молчание Миша, с сердцем вытирая грязь с ботинок у ступенечек дачной лестницы.

По даче быстро семенила Матвеевна.

— Миша-разбойник все время молчком подкалывает в холодильник свежие продукты. До чего, разбойник, додумался! Ночью, слышу, открывается дверца, смотрю, какой-то сверток подымается со стола в воздух и — юрк в морозилку. Свят, свят, говорю, рассыпья! Уж потом я сообразила, что это Миша. У нас никто, кроме Миши, не любит горчицы, а в холодильнике появилась целая банка, — довольная своей догадливостью, заключила Матвеевна.

Эту длинную тираду Матвеевны выслушали стоя, косясь на длинный накрытый стол, где стоял ужин.

— Кстати, об ужине, — заметил доктор. — Сегодня мы заболтались и остались без ужина. Надо сказать, и Шахрезада порядком устала. Она прекращает дозволенные речи.

— Однако вы, доктор, кровожадный. Вы и на Марсе устроили какие-то истребительные войны, — недовольно бросила Валя.

— Впрочем, за уничтожение Мирового Разума я даже вам, доктор, признательна. Я думаю, и ночь спала бы плохо, если бы Мировой Разум не кончил своего существования.

— Нет, я уверена, — твердила Валя, — будет все совсем, совсем по-другому. Человек будет красив и духовно и физически, всегда, всегда!

Доктор в ответ пожал плечами:

— В дальнейшем, в первые тысячелетия, я согласен. Но пройдут века Благоденствия, вы захотите жить тысячу лет и более...

— Нет, нет, — настаивала Валя, — я уверена, что найдутся возможности неограниченного физиологического совершенствования организма, без уничтожения самого организма, и что история фантастической цивилизации в нашей повести порождена роковой случайностью, ошибкой физиолога Нью. Я думаю, что на X-планете может быть действительно найдено другое решение проблемы бессмертия. Очень интересно знать, что стало с цивилизацией X-планеты! Как они добились закодирования нестарения клеток своего организма? Как они избежали ошибки физиолога Нью?

— Ну что ж, очень просто: возьмите обратный железнодорожный билет до Москвы, подберите подходящих спутников, и, может быть, за восемь длинных суток вы получите ответ на ваш вопрос, а с меня довольное, — закончил разговор доктор, закутываясь в одеяло.

К вечеру по привычке собрались в купе все участники затянутаго рассказа. Рассказ, в сущности, был кончен. Правда, надо было вернуть на Землю Петра Николаевича с его группой, но все это не сулило каких-либо неожиданностей в развитии фабулы.

С трудом упростили журналиста закончить рассказ.

— В то утро, — продолжал рассказ журналист, — Петр Николаевич, как всегда, работал в своем кабинете. Как-то плохо вычислялось. С самого начала пропала двойка, которая никак не хотела находиться, а потом — минус... Как известно, по сравнению с другими грешниками физикам-теоретикам придумано особое мучение: искать в вычислениях пропавшие двойки и минусы.

Вычисления не шли, Петр Николаевич шаг за шагом восстанавливал свой ночной сон.

Начался сон так буднично, обычно.

Петр Николаевич медленно подымается по институтской лестнице и идет — он отчетливо это помнил — на заседание Ученого совета по обсуждению профилей аспирантских специальностей. На черной доске объявленной сиротливо белеет какой-то листочек бумажки, прикрепленный кнопкой. Петр Николаевич читает... Ровно в пять часов вечера в помещении Большой аудитории назначается заседание Ученого совета университета. Повестка дня: 1. Утверждение профиля человека на 8984 год. Ученый секретарь Аристотель. И подписи по-древнегречески...

Заседание открыл Председатель Ученого совета профессор Невзоров. Как всегда, он начал свое вступительное слово с энергией и подъемом. Категорически заявил, что считает данный вопрос принципиально важным. Впрочем, никто и не думал оспаривать важности вопроса, и такая страстная категоричность была несколько излишней, но речь председателя чем-то импонировала аудитории и, как всегда, принималась с привычной благожелательностью.

Было очевидно, что председатель стремится как можно скорее закончить свое вступительное слово, но терпит одну неудачу за другой. Вот, казалось, попалась нужная фраза, конец близок, но фраза вдруг получает такой вавилон, такой выкрутас, что оратор оказывается снова и снова отброшенным почти что на исходные позиции. Минуты три оратор яростно раскручивает неудачную фразу, обрывает на полпути, начинает новую... повторяется то же самое. Аудитория напряжена, стремятся великодушно прийти на помощь оратору, слышатся проекты отдельных фраз и слов, формулирующих мысль оратора. И вот наконец председатель у финиша...

Из вступительного слова стало ясно, что вопрос, подлежащий обсуждению, объединяет пять различных проблем, которые и предполагалось решить в строгой последовательности.

Все казалось простым и ясным до того, как взял слово профессор Н. Н. Землероев. Профессор нашел такие сложности, такие

неясности и противоречия в поставленной перед Ученым советом проблеме, что в конце его выступления оставалось мало надежды вообще когда-либо их распутать.

Оратор ясно показал, что не существует той строгой последовательности пяти проблем, которые предлагались председателем для обсуждения. Более того, он доказал, что три последние из перечисленных пяти проблем строго сводятся к двум предыдущим, и, надо сказать, эти доказательства были проведены в очень сжатой и изящной форме.

Многочисленные попытки членов Ученого совета обнаружить некорректности в доказательстве Землероева успехом не увенчались. Вот уже второй час идет горячая дискуссия на заседании Ученого совета о числе проблем, содержащихся в поставленном вопросе...

Петр Николаевич хорошо знал профессора Землероева. Но, когда посмотрел на него, то, к своему удивлению, вместо всегда корректного костюма увидел на профессоре древнегреческую тунику; розовые пятки адели в искусно сделанных сандалиях. Петр Николаевич долго не мог оторвать от них взгляда, а когда опять присмотрелся, снова поднял глаза к лицу оратора, понял, что на председателем кресле вместо Н. Н. сидит... Аристотель. Тот самый, который столько лет стоял на книжном шкафу в кабинете Петра Николаевича.

У распределительной доски вместо лаборанта Володкина стоит, ухватившись за рубильник, Герон Александрийский. Направо от Петра Николаевича вместо Степанова, аспиранта из лаборатории теоретической физики, в характерной позе сидит Будда. Сакья Муни безмятежно созерцает аксиомы Ньютона, выписанные большими прописными буквами по белому полю и повешенные над широкой черной лекционной доской Большой физической аудитории университета.

Петр Николаевич внимательно присматривается к присутствующим и обнаруживает Канта, Гегеля, Ницше, Спинозу, Декарта, Демокрита, Беркли, Платона, Лукреция и десяток других философов, знакомых по портретам, гравюрам и скульптурным памятникам.

— Это собрание должно сказать, что есть человек и каковы пути его совершенствования, каковы его цели, задачи и жизненные ценности,— слышит Петр Николаевич голос Аристотеля.

«Человек — это двуногое, но без перьев», — так я определял когда-то понятие человека. Почти две тысячи лет прошло с тех пор, и в настоящее время я не считаю эту формулировку достаточной, хотя...

— Еще бы,— подмигнул Петру Николаевичу Эзон Веруламский,— Аристотель при любом случае не прочь напомнить о своих даже ошибочных положениях. Удивительная претензия на непогрешимость.

Аристотель указал на какой-то шар. Гладкий, полярованный, он медленно вертелся без видимой на то причины, то катился по зеленому сукну стола, то на мгновение застыл в спокойной неподвижности.

— Вот что мы должны обсудить,— про-

должал Аристотель.— Это ли наше будущее, к этому ли мы должны стремиться или сознательно направить развитие человечества по другому пути.

— Шар! — воскликнул Аристотель.— Шар — круг! Круг обладает удивительными свойствами. Нет ничего странного в том, что из удивительного происходит нечто удивительное. Но самое удивительное есть соединение в одном противоположных свойств. А круг есть действительно соединение таких. Смотрите! — Аристотель широким жестом пригласил аудиторию.— Нечто противоположное проявляется прежде всего в линии, объемлющей круг. Это выпуклое и вогнутое, которые так же отпадают одно от другого, как большое и малое, и между которыми посредине лежит прямая, так же, как между последними — равное. Наконец он в одно и то же время движется в противоположных направлениях: вперед и в то же время назад. Линия, описывающая круг, приходит обратно к той же конечной точке, из которой она вышла...

— Старо!... Слышали!... крикнул Эзон Веруламский.— Регламент!

Через секунду вся аудитория, что-то внезапно вспомнив, неистово кричала: «Регламент, регламент!»

Ницше, мрачно нахмурив брови, бил кулаком по скамейке и рычал: — Регламент, регламент! Так говорил Заратустра!

Аристотель рассеянно смотрел на них и беспомощно озирался. Наконец, Герон Александрийский и Валера, подручный слесарь из институтских мастерских, поставили перед Аристотелем огромные водяные часы.

Герон Александрийский из часового резервуара намочил платок и повязал им голову: зной стоял страшный. Петр Николаевич посмотрел наверх, там вместо грязноватого потолка голубело ярко-синее южное небо. Но Петр Николаевич не страдает от жары, он, оказывается, сидит на сочной траве в густой тени масляни.

Президиум расположился на самом солнышке большой поляны маслянивой рощи. Аристотель непрерывно пьет воду из графина и обмахивается «Литературной газетой». Пахнет сухим душистым сеном. Сквозь зелень масляни белеет мрамор Парфенона.

— Слово имеет Иммануил Кант.

— Я не просил слова,— рассеянно повторяет Кант...

Разгневанный Аристотель сует Канту какую-то записку.

Даша, уборщица, тепло поздоровалась с Петром Николаевичем, стала рядом, прислонилась к стволу масляни. Даша держала в зубах шпильку и поправляла волосы.

— И чего спорить,— говорила Даша стоящему рядом Гераклиту.— Какие такие цели, задачи в жизни? У всяк свое... Мой внучок Сашка говорит: нет ничего лучше в жизни, как сидеть у речки с удочкой. У всяк свое... Всяк как хочеть, так и строчить... Живи как хочеться... только не делай так, чтоб другим от этого было плохо...— вздохнула Даша и о чем-то задумалась.

— Вы расскажите Канту о своих идеях... по поводу его категорического императива...— вежливо говорит Даше Гераклит.

— О каких моих?.. Ничего у меня нету и сроду не было!.. Я даже в Комитете Бедноты состояла в нашем поселке.— Даша поджала обиженно губы и отвернулась от Гераклита.

— Я не знаю, что сказать...— продолжает Кант.— Все, о чем я думал, изложено в моих книгах. Я думал о критических суждениях а priori, о чистых наглядных представлениях, о категорическом императиве... а эта проблема мне, к сожалению, не знакома. Мой привычный распорядок дня нарушен. Прошу разрешения покинуть заседание, а также прошу указать мне дорогу домой... Я так далеко никогда не заходил...

— Что? — переспросил Аристотель.

«Далеко не заходил»,— зло комментирует кто-то из задних рядов.

Гегель жует губами: «Да, многие пошли и дальше Канта». И тихо Гераклиту Темному: «Дальше можно пойти двояким путем, дальше вперед и дальше назад...»

Гераклит что-то ответил, как всегда, темно и непонятно.

— Слово имеет Гегель,— возгласил Председатель.

— Гегель? Здесь этот мерзавец! Пустите меня,— кричал Шопенгауэр.— Я уничтожу эту дохлую собаку!..

Гераклит Эфесский в Спиноза крепко держат Шопенгауэра за плечя, кто-то кричит тонким пронзительным голосом: «Милицию, милицию!».

Мимо пробежали дворники. Ярко сверкают начищенные бляхи, гулко раздается в маслянивой роще топот тяжелых сапог. Вдалеке затрещали свистки постовых.

— Не держите меня! Пустите меня! — кричит Шопенгауэр.

— Успокойтесь, успокойтесь...— грозно наступает Гераклит Эфесский, полы хитона величественно развеваются по ветру.— Вы в свое время пожили, побуянили... Не забудьте, сейчас двадцатый век.

— Все течет,— Гераклит засучил один рукав.— Все изменяется,— Гераклит засучил второй рукав.— И нельзя...

— Слово имеет Гегель,— повторяет Аристотель.

— Мне нечего сказать... Я писал об отношениях мысли к действительности, я думал об абсолютной идее, о развитии мирового духа... А вот так... Я не подумал.

— Кто следующий? Кто хочет слова? — Аристотель взволнованно теревит бороду. Философы молчат...

И Петр Николаевич слышит, как будто кто-то читает вслух письмо: «Дорогой Фред! Я опять сижу на бобах... Десять фунтов, которые ты мне прислал, исчезли дней пять тому назад. Посуди сам: три отдал зеленщику, четыре мяснику... Не уплатил за квартиру... Каков человек будущего, дорогой Фред, я не знаю, я только знаю: он будет счастливее нас тем, что у него не будет долгов зеленщику, квартирной хозяйке... Уйдя из царства необходимости в царство свободы, он найдет разумное решение вопроса...»

Тут Петр Николаевич просыпается...

— Я сейчас видел поразительный сон,— ежась от ночного холода, говорит Петр Николаевич.— Философы всех времен и народов собрались в маслянивой роще подле храма Парфенона обсудить будущего чело века... Поднялась такая кутерьма!

— Цитируя вас,— обратился журналист к доктору,— я должен сказать: «Тут Шахрезада застало утро, и она прекратила дозволенные речи».

— Хотя и не впервые это сказано, но цитирование всегда приятно, даже если оно и не очень заслужено. Я должен заметить, что журналист собрал все философские анекдоты, которые я когда-либо слышал. Я не знаю, говоря словами одного из героев нашей повести, «а хорошо ли это?». Спустили бы прямо на Землю всю группу Петра Николаевича, и дело с концом,— ворчал доктор.— А тут журналист разведал сновидения. Не выберешься...

— Неужели ни один порядочный роман не может быть без сновидений. Даже Пушкин не удержался и предложил Татьяне увидеть сон...

— Не считаете ли вы, доктор, что Шахрезаде пора прекратить дозволенные речи,— вмешалась Валя.— Время позднее...

— Считаю, виноват,— закончил доктор.— Я уже сплю...

## ДЕНЬ ВОСЬМОЙ

Это был последний день долгого пути, что чувствовалось в поведении пассажиров.

Движения стали более энергичными, часто чуть-чуть торопливыми. Иногда то один, то другой посмотрит на соседа отсутствующим взглядом, это значит, что он уже живет Владивостоком. Коллектив, сплотившийся за долгие дни, уже распался... Скоро они станут совсем чужими.

К обеду ожидание конца путешествия утомило пассажиров, слишком рано началась репетиция прибытия. А когда выяснилось, что поезд прибывает во Владивосток поздно ночью, вернулись привычные настроения прошлых дней.

— Вы, Валя, начинали рассказ, пожалуй, вам его и кончать,— предложил доктор.

«Под окнами дачи слышалась сердитая воркотня Матвеевны. «Марс, Марс,— ворчала Матвеевна,— трепался целую неделю про Марс. «Поди, Матвеевна, посмотри, какой он Марс. Когда ты в жизни увидишь такое?» А когда мне смотреть на марсы — то завтрак, то обед, то ужин. Тебе, Миша, хорошо. Отвез — и спокоен и пяль свои глаза на марсы».

Потом стало тихо, а минут через двадцать голос Матвеевны поднял всех. «Смеешься ты над старухой,— было слышно, как Матвеевна отчитывает Мишу.— Марс, Марс, я прошла до самой автобусной остановки на Ново-Матвеево — и никаких марсов. Только милиционер Антип пристал, как банный лист, прости меня господи... «Где Вы, Марья Матвеевна, пропадали всю эту неделю?» Где я пропадала, старый охальник... То зав-



трак, то обед, то ужин! Легко ли? Да вот он сам тошает».

«Во сне Марс, наяву опять», — усмехнулся Петр Николаевич и стал обдумывать свое выступление на бюро Отделения Академии наук, которое должно состояться в пятницу. Тут Мария Матвеевна постучала в дверь и сказала, что милиционер Антип спрашивает профессора.

Антип вспоминал, сколько неприятностей доставила ему эта история, и настраивал себя на воинственный лад.

— Я к вам по служебному делу, — важно начал Антип, встречая профессора, сходящего с крыльца дачи. — Дача, в некотором смысле, числится как недвижимое имущество...

Антип сам любовался своей фразой, ему жаль было расставаться с ней, он повторил ее дважды.

— Так что необходимо выяснить на месте, как и что... Соседние дачи пустые...

— Дядя Тихон говорил, — продолжал Антип, — что эта штука светится снизу. Не дай бог искра какая-нибудь...

Профессор стоял и молчал. После мучительной паузы Петр Николаевич задумчиво произнес: «Светится, говорите?».

— И не только дядя Тихон. А главное, нехорошие толки в районе, — уже совсем доверительно продолжал Антип. — И для начальства большое беспокойство. Сколько заявлений, жалоб один пенсионер Липатов написал. Каждый день до двух часов ночи в его избе горит огонь... пишет. Не дай бог ему на перо попадете. Вы уж как-нибудь аккуратнее, — увещевал Петра Николаевича Антип. — Имейте в виду, Липатов уже подбирается. Не раньше как в среду у него пропали старые половики. Он их во вторник повесил на забор сушить. А в среду, глядь, половики-то и вету. Бог ты мой, что было... Заявление в прокуратуру, заявление на имя председателя горсовета. А в последнем заявлении так прямо и пишет: «Подозреваю, что исчезновение половиков находится в прямой связи с исчезновением поселка Орловка. Прошу принять меры и наказать виновных. Если бы не Липатов, на вас никто бы и не обратил внимания: летайте, пожалуйста, в свое удовольствие. Петр Николаевич, будьте осторожнее, — заключил свое длинное излияние Антип. — Чтоб Липатов ни-ни... Я так и передам начальству.

Извините, — Антип почтительно приподнял фуражку, по-военному повернулся и зашагал к калитке...

Первое время Миша охотно рассказывал о странных событиях прошлой недели. Рассказы его сильно варьировались от случая к случаю и в зависимости от настроения.

По словам Миши, на Марсе произошла серьезная авария. Остался в живых один марсанин, да и то «чокнутый» в результате полученного ушиба. Ему бы надо вылежать спокойно недели две или три — и все, а он сразу вышел на работу. Это очень вредно, и врачи не рекомендуют. «Я это хорошо знаю, — говорил Миша, — моя теща работает санитаркой в Склифосовской и как раз в отделении «чокнутых». Когда поздней осенью начинается гололедица, многие падают, сильно ушибаются, и вот тогда чокнутых десятками свозят в больницу. Так вот, этот марсанин, поступив против медицинских правил, получил временное психическое расстройство и натворил ряд несерьезных дел».

Хотя институтские шоферы и знали, что Миша — мастер «заливать», но слушали первое время с интересом. Критические замечания, насмешки появились позже. В обеденный перерыв в диспетчерской иной шутник, ударяя костяшкой домино, лукаво косил глаза и, пряча улыбку, говорил: «Расскажи, Миша, как ты с Петром Николаевичем летал на Марс», — на что Миша обычно говорил: «Легкомысленное отношение к важному делу». Вскоре он перестал рассказывать о своем путешествии, замкнулся и ходил скучный.

Как-то, сидя за рулем, Миша спросил Петра Николаевича, не докладывал ли он об их поездке в Ученое совете. Петр Николаевич заявил, что пока еще не докладывал.

«И не надо, — хмуро посоветовал Миша, — не поверят».

— Видны огни Владивостока! — крикнул журналист.

Засуетились, авторский коллектив мгновенно распался на беспокойных, спешащих пассажиров.

Как будто и не было бурного начала эры Ле-Ко, неистового Саво-На-Ролы, по-своему великой, трагически исчезнувшей цивилизации.

*Когда я дописывал последние страницы этой фантастической повести и стал переписывать рукопись Петра Николаевича, я убедился, что все необычайные события, свидетелем которых был Петр Николаевич, нашли идентичное отражение и в написанном мной тексте. Иногда совпадение текстов рукописей страницами было поразительным. Видимо, под влиянием внушения моего необычного знакомого они просто механически повторялись...*

*Не могу не сказать, что я испытываю какое-то теплое, чисто человеческое чувство к тому, в сущности, нечеловеку, с которым свел меня странный случай. И может быть, человечество когда-нибудь выразит ему свою признательность за предупреждение о тех опасностях, которые могут в будущем грозить цивилизации.*

# ФОТОАППАРАТ ЛОМО- КОМПАКТ

**Инженер Е. ИВАНОВ, Ленинградское  
оптико-механическое объединение.**

Ленинградское оптико-механическое объединение приступило к выпуску нового малогабаритного фотоаппарата «ЛОМО-Компакт». Конструктор М. Холомянский и исследователь М. Биюшкин разработали первую отечественную модель миниатюрного фотоаппарата с высокими техническими характеристиками, рассчитанного на нормальный формат кадра. «ЛОМО-Компакт» вызывает интерес фотолюбителей благодаря своим многим преимуществам. Основные из них состоят в следующем: аппарат автоматически обрабатывает экспозиционные параметры, он снабжен светосильным широкоугольным объективом, миниатюрность и малый вес позволяют носить аппарат в кармане. В видоискателе имеются световые индикаторы для контроля питания и предупреждения об ожидаемых выдержках длиннее 1/30 с. В поле зрения видны символы, позволяющие навести объектив на резкость, не контролируя метраж по шкале расстояний и не отрывая глаз от видоискателя. Конструкция предусматривает возможность ручной установки диафрагмы в диапазоне от 2,8 до 16 с автоматической установкой выдержки 1/60 с при любом значении диафрагмы, автоматическую установку в нулевое положение счетчика отснятых кадров при открывании задней крышки.

Познакомимся с основными техническими характеристиками фотоаппарата:

- Ширина используемой фотопленки — 35 мм.
- Размер кадра — 24 × 36 мм.
- Количество кадров — 36.
- Объектив — «Минитар-1»,  
Фокусное расстояние — 35 мм, относительное отверстие — 1 : 2,8, угол поля зрения — 63°.
- Затвор — апертурный электромеханический программный, управляемый экспонометрическим устройством, авто-

матически обрабатывает экспозицию для значения числа светочувствительности 90 ед. ГОСТ

- Выдержки затвора — 1/500 — 2 с.
- Видоискатель — телескопический типа Альбада, с увеличением 0,44 ×, со светящейся кадрирующей рамкой с параллактической отметкой для съемки с расстояния менее 0,8 м.
- Наводка объектива на резкость — по шкале расстояний или по символам, видимым в видоискателе.
- Питание электрической схемы осуществляется от 3 источников постоянного тока напряжением 1,5 В каждый (СЦ-0,18 У2).
- Система синхронизации с лампой-вспышкой типа «Х».
- Выдержка затвора в неавтоматическом режиме работы или с применением лампы-вспышки — 1/60с.
- Возможность подключения моторной приставки для автоматической транспортировки пленки.
- Подключение лампы-вспышки — бескабельное.
- Габаритные размеры — 107 × 68 × 43,5 мм,
- Масса — 0,25 кг.

Прочный пластмассовый корпус обтекаемых форм, а также защитные шторки, предохраняющие линзы объективов и исключающие (в закрытом положении) случайное срабатывание затвора, повышают оперативность пользования фотоаппаратом и вполне оправдывают отсутствие футляра.

Рассмотрим работу отдельных узлов и всего аппарата в целом (см. 6—7 стр. цветной вкладки).

Корпус 79 фотоаппарата изготовлен из пластмассы типа АБС-22С1, имеющей высокие физико-механические свойства и обеспечивающей светонепроницаемость при толщине стенок 0,6 мм. На корпусе расположены затвор, состоящий из платы с механизмами 36 (механическая часть затвора), электрической платы 34 (содержащей экспонометрическое устройство (ЭУ) и основания 41 с фотографическим объективом 39, рукояткой 42 фокусировки объектива, рукояткой 55 установки диафрагмы и режимов съемки; лентопротяжный приводной механизм, смонтированный на основании 71; видоискатель 27; крышка 47 защитного устройства, в которой расположены шторки 45 и 46; счетчик кадров, размещенный на плате 83; верхняя крышка 13; нижняя крышка 59 и откидная задняя крышка 4.

Затвор фотоаппарата управляется экспонометрическим устройством, расположенным на электрической плате 34. ЭУ предназначено для измерения яркости объектов съемки и автоматического управления работой затвора.

Вращением маховика 81 переподается пленка и взводится затвор. Вращение передается на храповое колесо 80 и жестко связанный с ним валик 75, на котором с помощью винта закреплена втулка 76, имеющая frictionную связь посредством пружины 78 с

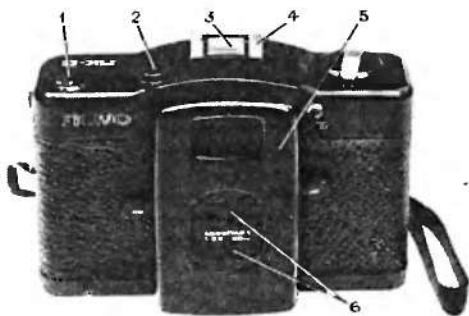
приемной катушкой 77 для наматывания экспонированной пленки. С валика 75 при помощи цилиндрических зубчатых шестерен 72, 73, 74 вращение передается на зубчатое колесо 60, протягивающее пленку.

К противоположной по отношению к храповому колесу 80 части валика 75 жестко присоединены шайба 70 с выемкой, кулачок 68 и выход 66 валика 75 для кинематической связи с приставным моторным приводом. К торцевой поверхности шайбы 70 прижимается рычаг 69, а с кулачком 68 под действием пружины 67 посредством ролика контактирует рычаг 65, шарнирно связанный с шатуном 64, взаимодействующим с пальцем 58 заводной планки 96 затвора.

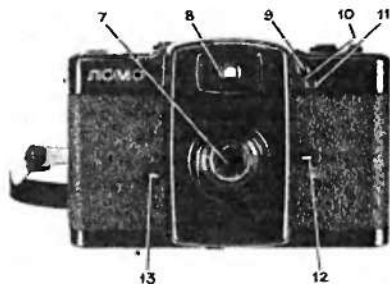
При вращении кулачка 68 рычаг 65 поворачивается и с помощью шатуна 64 приводит в поступательное движение заводную планку 96. На рисунке А показан общий вид платы с механизмами (механическая часть затвора) 36 в невзведенном положении. При взводе затвора заводная планка 96 перемещается вправо, преодолевая сопротивление пружины 97. После перемещения заводной планки на величину П (зазор между регулировочной планкой 92, планкой 96 и пальцем 91 рычага 90 лепестков затвора) отгибная планка 92 проходит под палец 91. Полка 104 планки 96 входит в контакт с роликом 99 рычага 102 закрытия лепестков, заставляя последний поворачиваться по направлению часовой стрелки. Выступ 93 рычага 102 освобождает рычаг 90. Последний под действием пружины 89 стремится повернуться и раскрыть лепестки затвора, но палец 91 на рычаге 90 упирается на отгибку регулировочной планки 92, предотвращая раскрытие лепестков затвора. Рычаг 106, кинематически связанный с планкой 96, поворачивается на своей оси, и его отгибка И давит на конец К пружины 108. Вследствие этого он отходит от пальца Л рычага 105 с якорем М. Рычаг 105 под действием собственной пружины 107 поворачивается, и якорь М прижимается к сердечнику Н электромагнита 109. В момент окончания взвода затвора отгибка З заводной планки 96 заходит за выступ Ж блокирующего рычага 95, который удерживает затвор во взведенном положении. Ролик рычага 65 соскакивает с выступа кулачка 68, и рычаг 65 возвращается в исходное положение по отношению к кулачку 68, а рычаг 69 своим выступом попадает в выемку шайбы 70, обеспечивая движение пленки на один кадр и взвод затвора.

Во взведенном положении контактные пластины У и Ф запускающего контакта ЭУ замкнуты. Если объектив 39 и видоискатель 27 прикрыты шторками 45 и 46 защитного устройства, спусковой рычаг 88, расположенный на плате с механизмами 36 затвора, блокируется подпружиненным рычагом 54, расположенным на основании 41 затвора, и, следовательно, блокируется и спусковая кнопка 19. Для ее разблокировки необходимо нажать на клавиш 51 и сместить рычаг 52 влево до упора. Рычаг 52 выпедет из зацепления с отгибкой 94 спускового рычага 88 рычаг 54, и спусковая кнопка разблокируется. Одновременно рычаг 52, воздействуя на палец 50 кольца 53, заставит его повернуться на своих направляющих вокруг оси объектива 39 и сообщит поступательное движение шторкам 45, 46, расположенным в крышке 47 на направляющих 44. Они раскроют объектив и видоискатель.

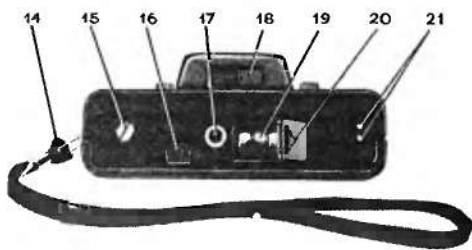
При легком нажатии на спусковую кнопку замыкается контакт 31. На электрическую схему подается питание от батареи, и ЭУ работает в режиме индикации. При дальнейшем нажатии контакт 35 переключает ЭУ из режима индикации в режим экспозиции. При этом перемещается спусковой рычаг 88, который давит на выступ блокирующего рычага 95. Рычаг 95 поворачивается, и его отгибка Ж расцепляется с отгибкой З планки 96. Последняя под действием пружины 97 движется влево и размыкает пластины У и Ф запускающего контакта ЭУ, входом которого является фотоприемник 33, расположенный в корпусе аппарата за светоограничительным устройством 14. Оно размещено в верхней крышке 13 и предназначено для согласования углов поля зре-



Общий вид фотоаппарата. 1. Окно счетчика кадров. 2. Спусковая кнопка. 3. Декоративная заглушка. 4. Обойма для подключения лампы-вспышки. 5. Крышка для защитного устройства. 6. Шторки защитного устройства.



Фотоаппарат готов к съемке. 7. Фотографический объектив. 8. Видоискатель. 9. Светоограничительное устройство фотоприемника. 10. Ручюлька установки чувствительности пленки. 11. Окно шкалы чувствительности пленки. 12. Ручюлька наводки объектива на резкость. 13. Ручюлька ручной установки диафрагмы и режимов работы фотоаппарата.



Вид снизу. 14. Темляк. 15. Выход валика приемной катушки. 16. Кнопка отключения транспортирующего зубчатого колеса. 17. Штативное гнездо. 18. Клавиш управления шторками защитного устройства. 19. Контейнер с элементами питания. 20. Крышка контейнера для элементов питания. 21. Разъем для подключения моторной приставки.

ния объектива и фотоприемника. Для учета в ЗУ чувствительности пленки служит диск 17 с отверстиями, расположенный на верхней крышке 13, вращение которого производится с помощью жестко с ним связанной рукоятки 15. В фиксированных положениях диска 17 одно из его отверстий 16 располагается за светоограничительным устройством 14 и изменяет освещенность на фотоприемнике 33 в соответствии со значением числа светочувствительности, нанесенным также на диск 17 и видимым в окне верхней крышки 13.

С момента размыкания запускающего контакта (пластины У и Ф) ЗУ начинает отсчет времени. Палец 91 рычага 90 лепестков скользит по отгибку регулировочной планки 92, не давая лепесткам затвора раскрыться. Таким образом, достигается так называемое «время упреждения» включения в режим экспозиции экспонометрического устройства до начала движения лепестков, необходимое для согласования ЗУ с исполнительной частью затвора. При дальнейшем движении планки 96 рычаг 106 повернется, и конец К пружины 108 упрется в палец Л рычага 105, стремясь оторвать якорь М от сердечника Н электромагнита 109, который находится под напряжением и его удерживающая сила не дает пружине 108 развернуть рычаг 105. Рычаг 105 блокирует рычаг 102 (отгибка Д рычага 102 упирается в скоп Р рычага 105). В конце движения планки 96 палец рычага 90 сходит с отгибка планки 92, рычаг 90 под действием пружины 89 начинает вращаться, приводя в движение лепестки затвора. ЗУ, отработав время, обесточивает электромагнит 109. Конец К пружины 108 повернет рычаг 105, и рычаг 102 разблокируется. Он вращается и в начале своего движения через толкатель 103 замыкает пластины 4 и III синхронизатора, обеспечивая включение лампы-вспышки. Продолжая вращаться под действием пружины 98, момент которой, а следовательно, и скорость вращения рычага 102 можно регулировать с помощью храпового колеса Т, выступ 93 рычага 102 входит в силовой контакт с пальцем 91 рычага 90, заставляя последний двигаться в противоположном направлении. Тем самым приводятся в движение лепестки затвора в фазе закрытия. Точка встречи выступа 93 рычага 102 с пальцем 91 рычага 90 зависит от времени работы ЗУ в режиме экспозиции. Следовательно, выдержка зависит от времени работы ЗУ в режиме экспозиции, а световое отверстие объектива является функцией выдержки. Таким образом, затвор фотоаппарата является затвором-диафрагмой.

Для лампы-вспышки необходима ручная установка диафрагмы. На вход ЗУ вместо фотоприемника подключается постоянное сопротивление, обеспечивающее получение выдержки 1/60 с.

Счетчик снятых кадров, собранный на основании 83, приводится в действие маховиком 81 взвода затвора. При закрытой задней крышке 4 ее выступ 1 давит на отгибку рычага 29 счетчика. При этом подпружиненные собачки 85 и 86 входят в зацепление с храповым колесом 7, на котором находится шкала 8 кадров. При вращении маховика 81 в его замкнутом кулачковом пазу 82 перемещается палец рычага 84, на котором расположена собачка 85. За один оборот маховика собачка 85 переместит храповое колесо 7 на один зуб, и собачка 86 зафиксирует его. При этом будет закручиваться пружина 6, и шкала 8 кадров повернется на одно деление. При открывании задней крышки 4 рычаг 29 освобождается, и собачки 85, 86 выходят из зацепления с храповым колесом 7. Колесо 7 и шкала 8 счетчика кадров под действием пружины 6 возвращается в начальное положение.

Кнопка 61 в нажатом положении расцепляет зубчатое колесо 60 с шестерней 72 и позволяет беспрепятственно перемотать экспонированную пленку в кассету.

При наводке объектива на резкость поворачивается кольцо 40, и его отгибка 38 воздействует на шток 37, который, в свою очередь, действует на упор подпружиненного рычага 30, вращающегося на оси 32 в

корпусе 28 видоискателя 27. Стрелка рычага 30 устанавливается против соответствующего символа, в видоискателе.

Видоискатель позволяет наблюдать в поле зрения одновременно как объекты фотография, так и кадрограничительную рамку и символы фокусировки объектива. Совмещение лучей, идущих от объекта фотография и от рамки 25, осуществляется с помощью зеркального покрытия, нанесенного на вогнутую поверхность линзы 26.

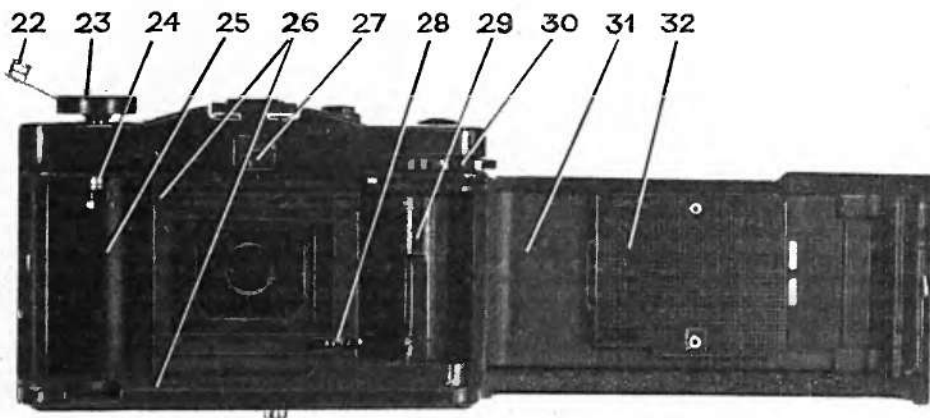
## ПОДГОТОВКА К СЪЕМКЕ

После установки в контейнер элементов питания необходимо проверить их работоспособность. При правильно установленных годных элементах и чистых контактах должен светиться индикатор контроля питания в видоискателе в левом верхнем углу при легком нажатии на спусковую кнопку. Контроль питания при съемке производится автоматически при каждом срабатывании затвора. При зарядке фотоаппарата пленкой и при контроле правильности установки элементов питания шторки защитного устройства должны быть открыты. Клавиш управления шторками блокирует спусковую кнопку.

Для зарядки пленки откиньте рукоятку 22 (см. фото) маховика 23 обратной перемотки и потяните его вверх до упора. При этом откроется задняя крышка аппарата. Установите в отсек кассеты с пленкой. Опустите маховик 23 так, чтобы вилка 24 вошла в выступ кассеты. Закрепите конец пленки в приемной катушке 29. Проследите, чтобы перфорация вошла в зацепление с транспортирующим зубчатым колесом. Придерживая одной рукой кассету с пленкой, а другой вращая маховик 30 взвода затвора и транспортирования пленки, выберите слабую пленку. Убедитесь, что пленка расположилась между ограничителями 26, вошла в зацепление с зубчатым колесом 28 и надежно закрепилась на приемной катушке 29. При необходимости нажмите спусковую кнопку и продолжите выборку слабой пленки. Затем закройте заднюю крышку и два-три раза взведите и спустите затвор, пока в окне счетчика кадров не установится цифра «1». Контроль правильности зарядки осуществляется по вращению маховика обратной перемотки при взводе затвора.

Затем в ЗУ фотоаппарата следует ввести значение светочувствительности пленки вращением рукоятки 10 до появления в окне 11 нужного значения. При зарядке пленки, имеющей чувствительность, отличную от указанных, следует устанавливать ближайшее меньшее значение по шкале. Если заряженная пленка имеет 90 ед. ГОСТ, то следует установить значение 65 ед. Аппарат готов к использованию.

Навести объектив на резкость можно по шкале расстояний и по символам объективов съемки, видимым в видоискателе. Каждому символу соответствует определенное расстояние до объекта съемки. Установка объектива по символам повышает оперативность пользования аппаратом. Символ



«портрет» соответствует расстоянию 0,8 м, «портретная группа» (2 человека)—1,5 м, «группа» — 3 м, «пейзаж» — расстоянию съемки с «бесконечности». Переведите рукоятку 13 установки диафрагмы в крайнее нижнее положение «А». Определите границы кадра по рамке в поле зрения видоискателя. Нажмите спусковую кнопку.

При съемках с расстояний 0,8 м и менее следите, чтобы верхняя граница кадра не выходила за пределы линии компенсации параллакса. Если при легком нажатии спусковой кнопки в поле зрения видоискателя в правом верхнем углу высветится индикатор, предупреждающий об ожидаемой выдержке более 1/30 с, то для избежания смазанного изображения необходимо обеспечить устойчивость аппарата, используя упор или штатив, или же воспользоваться лампой-вспышкой. Аппарат рассчитан на применение ламп-вспышек с бескабельным соединением (для ламп с кабельным соединением можно применить переходную колодку ПЛВ-1).

При съемке с лампой-вспышкой необходимо определить значение диафрагмы. При любом значении диафрагмы от 2,8 до 16 автоматически обрабатывается выдержка 1/60 с. Для определения значения диафрагмы следует ведущее число лампы-вспышки разделить на расстояние до объекта съемки в метрах. Этот результат и является необходимым значением диафрагмы.

Когда пленка кончается, ее перематывают в кассету. Для этого нажмите кнопку 16 отключения транспортирующего зубчатого колеса. Кнопка зафиксирована в нажатом положении. Откиньте рукоятку 22 и, вращая ее по направлению стрелки до слабого рывка, сигнализирующего о выходе конца пленки из приемной катушки, перематывайте пленку. Потяните за рукоятку 22 маховик 23 обратной перемотки вверх, откройте заднюю крышку и выньте кассету.

В заключение следует дать ряд практических советов, которые помогут быстрее освоить работу с фотоаппаратом, исклю-

Фотоаппарат с открытой задней крышкой. 22. Рукоятка обратной перемотки пленки. 23. Маховик обратной перемотки пленки. 24. Вилка оси маховика обратной перемотки пленки. 25. Гиездо для кассеты. 26. Ограничители расположения пленки. 27. Смотровое окно видоискателя. 28. Транспортирующее зубчатое колесо. 29. Приемная катушка. 30. Маховик взвода затвора и транспортирования пленки. 31. Задняя крышка. 32. Прижимной столик.

чат некоторые неожиданности в работе, повысят его долговечность.

Фотоаппарат надежно работает в интервале температур от минус 15 до +45°C.

Не допускайте нагревания аппарата, не оставляйте его на горячем песке, солнце — это может вызвать повреждение электронной системы затвора, повреждения элементов питания и пленки.

При установке элементов питания следите за полярностью и чистой контактных площадок.

Не закрывайте при съемке пальцем светограничительное устройство.

При длительном хранении фотоаппарата выньте элементы питания из контейнера, проследите, чтобы затвор не был взведен, закройте объективы защитными шторками.

Не протирайте неметаллические части корпуса активными растворителями (спирт, ацетон, бензин и т. д.).

При обратной перемотке закрывайте шторки защитного устройства.

В конце пленки не прилагайте больших усилий к маховику взвода затвора, чтобы не повредить перфорацию или не вытащить конец пленки из кассеты.

Пользуйтесь параллаксной отметкой при съемке с расстояний менее 0,8 м.

Используйте в аппарате пластмассовые кассеты.

Следует помнить, что фотоаппарат «ЛОМО-Компакт» — сложный оптико-механический прибор, содержащий элементы электроники. Его узлы тщательно отъюстированы на специальных приспособлениях, поэтому операции, связанные с разборкой, должны производиться квалифицированными специалистами в ремонтных мастерских.



# ШАШЕЧНЫЙ КОНКУРС

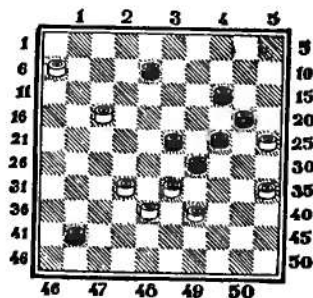
● ШАШКИ

Раздел ведет чемпион мира  
Анатолий ГАНТВАРГ.

В Таллине прошел международный турнир по столклеточным шашкам. Первое место занял ленинградский гроссмейстер М. Корневский, второе — А. Гантварг, третье — харьковчанин В. Вирный. Все они одержали восемь побед и набрали по 11,5 очка из 15. Занятые места определились системой коэффициентов.

Для заданий десятого тура мы взяли фрагменты партий из турнира.

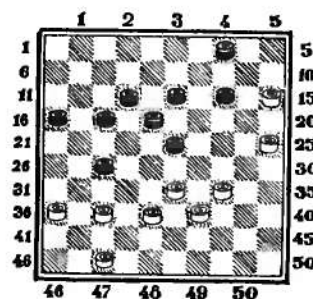
А. Балякин (СССР) —  
Х. Яисен (Голландия)  
Диаграмма № 1



Уверенные в победе, белые неосторожно сыграли 54. 33—28?

Черные форсировали ничью. Найдите, каким образом они этого добились.

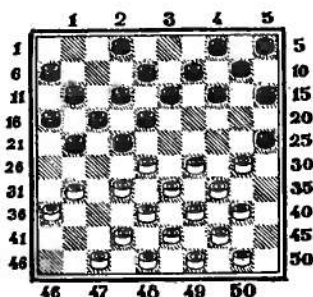
Э. Фанелли (Италия) —  
А. Моголянский (СССР)  
Диаграмма № 2



В этой позиции Фанелли поставил комбинацию 41. 47—41 и Моголянский ответил 41...17—21??

Найдите комбинацию за белых.

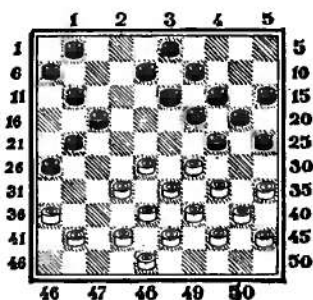
В. Долата (Польша) —  
А. Тингас (СССР)  
Диаграмма № 3



1. 32—28 17—22 2. 28 : 17 11 : 22 3. 37—32 12—17 4. 41—37 6—11 5. 46—41 8—12 6. 34—29 1—6 7. 40—34 3—8 8. 45—40 20—25 9. 35—30 19—23 10. 32—28 23 : 32 11. 37 : 28 16—21 12. 41—37 11—16 13. 37—32 7—11?

Черные не замечают комбинацию. Найдите комбинацию за белых.

А. Тингас —  
Р. Лещинский  
Диаграмма № 4

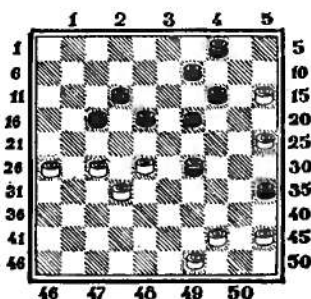


24. 41—37? Ошибка. Белым следовало ввести в игру дополнительные резервы посредством 24. 42—37, 25. 48—42 и т. д.

24...17—22! 25. 28 : 17 11 : 22 26. 32—28?

Найдите комбинацию за черных.

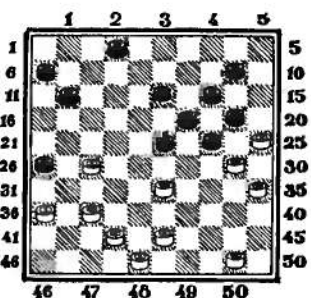
А. Абидин (Мавритания) —  
Э. Фаиелли (Италия)  
Диаграмма № 5



Абидин проводит красивую комбинацию, однако, к счастью итальянца, возникший эндшпиль оказался ничейным.

Найдите эту комбинацию.

В. Вирный (СССР) —  
Я. Цегелка (Польша)  
Диаграмма № 6



Позиционное преимущество явно на стороне белых, так как левый фланг соперника прочно связан. Вирный четко опровергает попытку черных вырваться из тисков.

36. 37—32 13—18 37. 42—37 11—17 38. 43—39!

Какую угрозу белые поставили черным, найдите выигрыш за белых.

Ответы на задания 10-го тура присылайте не позже 20 декабря 1985 года.

# АГРАФ, РЕНГРАВЫ, МОДЕСТ, ФРИПОН

На страницах журнала я не раз находила интересные сведения из истории костюма. Объясните, пожалуйста, значение слов: ренгравы, шемизетка, аграф, верхнее платье.

Е. Зинченко,  
Полтавская обл.

«Простой белый плащ надет на царе, скрепленный на правом плече и на левом боку двумя египетскими аграфами из зеленого золота, в форме свернувшихся крокодилов — символ бога Себаха».

А. Куприн. «Суламифь»  
**Аграф** — застежка (от французского l'agrafe — застежка, крючок). В античное время застежку в виде



крючка, закрепленного за кольцо, называли фибулой. (латинское). Аграфы делали из дорогих металлов. Особой роскошью отличались византийские.

«...дочь воеводы смело подошла к нему, надела ему на голову свою блистательную диадему, повесила на губы ему серьги и накинула на него кисейную прозрачную шемизетку с фестонами, вышитыми золотом».

Н. Гоголь. «Тарас Бульба»



**Шемизетка** — вставка на груди в женских платьях. Впервые появилась в XVI веке в Венеции, когда стали шить платья с очень открытым лифом. Из Италии распространилась в Испанию и Францию. Делали шемизетку из дорогих тканей и богато украшали. В начале пятидесятых годов XIX столетия женские платья шили с двойным рукавом. Верхний — из той же ткани, что и лиф, а нижний — из ткани шемизетки. В нарядных платьях шемизетки были кружевные или из дорогого материала. В повседневных — из батиста, пике и других тканей кремового или белого цвета. Иногда вставка была с отложным воротничком.

Другое значение шемизетки — женская кофта, блузка.

**Модест.** В Древнем Риме женщины носили несколько туник. Манера надевать сразу верхнее и нижнее платье сохранилась до конца XVIII столетия. В XVII веке верхнее платье — модест (modeste, по-французски скромная) всегда шили с распашной юбкой из плотных тяжелых, шитых золотом и серебром тканей. С боков ее драпировали, скрепляя застежками-аграфами или бантами из лент. У юбки был шлейф, длина которого, как и в средние века, строго регламентировалась. (Шлейф королевы — 11 локтей, принцесс — 5 локтей, герцогиня — 3 локтя. Локоть примерно равен 38—46 сантиметрам.)

**Фрипон** (la friponne, от французского — плутовка, лукавая). Нижнее платье. Шили его из легкой ткани другого цвета, не менее дорогой, чем на верхнем платье. Отделяли воланами, сборками и кружевами. Самой модной была отделка из черных кружев. Названия модест и фрипон бытовали лишь в XVII веке.

«Его ренгравы были так широки и так обильно украшены кружевами, что шпага дворянина на их фоне казалась неуместной».

А. и С. Голон «Анжелика»



Одним из курьезов мужской моды XVII столетия были **ренгравы** (ringraves). Эта своеобразная юбка-

штаны представляла собой громоздкую одежду из ряда продольных бархатных или шелковых полос, вышитых золотом или серебром. Полосы нашивали на подкладку (две широкие штанины) другого цвета. Иногда вместо полос юбку простегивали складками. Низ заканчивался бахромой из лент в виде петель, положенных одна на другую, или оборкой, или вышитой каймой. По бокам ренгравы украшали пучками лент — самое модное украшение семнадцатого века. Все это надевалось на верхние штаны (о-де-шосс) так, чтобы были видны их кружевные оборки (каноны). Известно несколько видов ренграв. В Испании они имели четкий силуэт — несколько ров-



ных, нашитых по низу полосок позумента. В Англии ренгравы появились в 1660 году и были длиннее, чем во Франции, где их носили с 1652 года.

Кто автор столь невиданного наряда? Одни приписывают его голландскому послу в Париже Рейнграфу фон Сальм-Невиллю, якобы удивившему таким туалетом Париж. Но Ф. Буш в книге «История костюма» пишет, что Сальм-Невиль мало занимался вопросами моды, а возможным создателем ренграв считает Эдуарда Палатина, известного в то время своими чудачествами и экстравагантными туалетами, обилием лент и кружев.

Мода на ренгравы соответствовала господствующему тогда стилю барокко и продержалась до семидесятых годов.

**Н. МУЛЛЕР,**  
художник.



## ПЛЕННИЦА СТАРОЙ БУТЫЛКИ

В старой молочной бутылке мы нашли землеройку. Видно, зверек угодил сюда несколько часов на-

● **ЛИЦОМ К ЛИЦУ  
С ПРИРОДОЙ**

зад, силы его были на исходе: безвольно растопырены лапки, плотно прищурены глаза, и только судорожное подрагивание брюшка говорило о том, что в этом пушистом, почти невесо-

мом комочке теплится жизнь.

Мы принялись дружно отогревать землеройку дыханием. Наконец, она подняла мордочку, повела из стороны в сторону своим подвижным носиком-хоботком, огляделась крохотными близорукими глазками и зевнула, обнажив на миг длинные белоснежные резцы. По этим зубам и по некоторым другим отличительным признакам удалось установить, что перед нами малая белозубка — одна из наиболее мелких представительниц рода белозубых землероек, ведущая преимущественно наземный образ жизни и, как все землеройки, уничтожающая уйму вредных насекомых. Суточная норма корма землеройки превосходит массу самого зверька в два-четыре раза.

В следующий миг наша белозубка уже ела предложенного ей сверчка. Интересно, что во время еды зверек ни разу не взял пищу в передние лапки, как это делает большинство мышевидных грызунов.

Сам облик животного говорил об особенностях его существования. Вытянутый в хоботок нос, частокол длинных вибрисс, маленькие ушные раковины.

Мы наполнили большую стеклянную банку мягкими лоскутками, запустили в

нее десятка три всевозможных членистоногих и посадили в новую обитель нашу белозубку, сразу принявшемуся за еду. Ведь все обменные процессы в крохотном организме землеройки протекают чрезвычайно быстро. Несколько секунд было достаточно насыщенной охотнице, чтобы расправиться с букашкой,

подвернувшейся ей на пути, и тут же устремиться на поиски новой. Утолив голод, она зарывалась поглубже в тряпочку и в течение пяти—десяти минут спокойно дремала, после чего охота возобновлялась с прежней энергией. Мы вынуждены были постоянно заниматься поисками живого корма.

Три дня прожила белозубка на нашем обеспечении. Теперь она уже не имела ничего общего с тем жалким комочком, который мы нашли в стеклянной западне, и мы выпустили ее на волю, искренне желая ей избежать в будущем всяческих ловушек.

**И. КУЗЬМИН,**  
г. Омск.

## МУХИ-ПАРАЗИТЫ

В лесах Подмосковья, в основном в болотистых местах, в последнее время стали появляться непривычного вида мухи. Отмахнуться от этих назойливых насекомых невозможно, они облепляют вас, забираются в волосы, одежду и держатся очень цепко. Свои прозрачные крылья они легко теряют.

Что это за мухи! Какое их обрз жизни, не опасны ли они для человека? Посылаю увеличенные снимки.

**Н. Карандашев,**  
г. Москва.



продолжается три-четыре месяца.

Больше всего кровососок в лесах в конце августа—сентябре, когда среднесуточная температура воздуха—плюс 14—15°C. К концу сентября, в октябре их лет ослабевает и с наступлением устойчивых заморозков прекращается. Мухи не активны только во время дождя и в темноте.

Огромный вред они наносят на пастбищах, их укусы истощают скот, задерживают развитие молодняка. Борьба с ними трудно. Различные репеленты (диметилфталат, ДЭТА и другие) их не отпугивают. Если же обработать шерсть животных инсектицидами, мухи погибнут, но действие препаратов недолгое, всего один-два дня.

От укусов мух через пять—двадцать минут может появиться сыпь, затем она бесследно проходит. Случается, что на теле образуются вздутия, болезненные при нажатии и сопровождающиеся жжением и зудом. Расчесывать их нельзя, но полезно протереть нашатырным спиртом. Эпидемиологическая роль кровососок еще не выяснена.

Защита человека от мух—подходящая одежда: сапоги, шаровары, куртка с капюшоном. Возвращаясь из леса, где много насекомых, надо тщательно осмотреть одежду, тело, волосы.

**Кандидат биологических наук, врач-энтомолог Т. СОЛОВЬЕВА.**

**Свинопидемстанции Кунцевского района г. Москвы.**

На присланной фотографии—оленья кровососка (*Lipoptena cervi* L.) муха из небольшого семейства кровососок, паразитов диких и домашних животных. Известно более ста их видов: лошадиная, собачья, оленья, рунец овечий, кровососки птиц, летучих мышей и другие.

Оленья кровососка действительно широко распространена сейчас в европейской части СССР, что связывают с увеличением численности лосей. Она паразитирует на оленях, лосях, косулях, нападает и на коров, лошадей, телят, овец, собак, а также на человека. Но размножается она только на животных семейства оленевых.

Плоское и широкое тело этой мухи идеально приспособлено к движению в шерсти животного, кожные покровы служат надежной защитой от повреждений, исключительная цепкость ног с длинными зубчатыми коготками обеспечивает бе-

зопасность передвижения по хозяину, на котором проходит вся жизнь взрослой мухи. Свои жертвы мухи выжидают обычно в траве, в кустах, на нижних ветвях деревьев и летят строго в направлении будущего хозяина на расстоянии не более пятидесяти метров.

Это—«куклородные» насекомые. Они плохие летуны (крылья, попав на хозяина, теряют), им трудно было бы пристроить свое потомство, если бы их личинки развивались свободно. Паразитируя на животных, самки не только поддерживают собственное существование, но и обеспечивают пищу личинки выделениями из специальных желез. Каждые шесть—восемь дней самка рождает по одной личинке, которые падают на землю, зарываются в нее и тут же окукливаются, покровы их затвердевают и темнеют. Развитие куколки

## КАЛЬКУЛЯТОР НА ПРИЛАВКЕ

Наша промышленность выпускает несколько десятков типов микрокалькуляторов. Около двадцати различных моделей было представлено на выставке-продаже этих миниатюрных ЭВМ в Московском ГУМе. Проходила выставка в апреле этого года. Среди покупателей распространялась анкета, итоги которой позволяют составить некоторое представление о ситуации в калькуляторном мире.

Прежде всего одна цифра: 2300. Столько калькуляторов было продано за 12 дней работы выставки. Это значит, что ежедневная продажа была почти в четыре раза выше обычной.

Калькулятор, как ни странно, — предмет сезонной продажи. Пик «раскупаемости» приходится на осень, а про-

вал — на лето. Впрочем, странность эта легко объяснима: 41,7 процента покупателей — студенты, а 35 процентов — школьники или их родители. То есть, три четверти микрокалькуляторов попадают в руки учащихся, а они, как известно, летом отдыхают.

Устроители выставки обратили внимание на очень низкий процент учеников ПТУ среди покупателей: всего 3,2 процента. Выяснилось, однако, что большинство ПТУ покупает калькуляторы по безналичному расчету и бесплатно предоставляет их учащимся. Факт отрадн!

Какие калькуляторы пользуются наибольшим спросом? На первом месте стоят инженерные — их желают купить 40,9 процента опро-

шенных, за ними идут программируемые (36,6 процента) и замыкают ряд простейшие (22,5 процента).

Что касается конкретных моделей, то наибольшим спросом среди простейших пользуются «БЗ-23» и «МК-33». Они самые дешевые, стоят по 25 рублей, и наиболее удобны для проведения сложных планово-экономических расчетов, для начального обучения детей.

Из инженерных на первом месте идет «МК-51». Снабженный литиевым элементом питания, он рассчитан на работу без перезарядки в течение примерно полутора лет. Выполнил он 35 различных операций, среди которых и такие «экзотические», как статистические расчеты. Не исключено, правда, что скоро ему придется потесниться и пропустить вперед новую модель, «МК-71». Этот калькулятор самый мощный среди отечественных машин инженер-

### ПАМЯТИ ИСТОРИИ ХРОНИКА

## УСТНЫЙ ВЫПУСК

13 июня 1985 года в Малом зале Центрального лектория Всесоюзного общества «Знание» состоялся устный выпуск журнала «Наука и жизнь», целиком посвященный разделу «Человек с микрокалькулятором».

Открывая эту встречу с читателями популярного раздела, главный редактор журнала «Наука и жизнь» И. К. Лаговский сказал: «Журнал всегда был чуток к перестройкам и нововведениям в народном образовании, старается помочь школе, когда какой-либо новый предмет школьной программы усваивается учащимися не так успешно, как ожидалось. Постоянным подписчикам «Науки и жизни», вероятно, помнится рубрика «Готовьтесь к конкурсным экзаменам». Абитуриенты (а люди этого возраста неизменно составляют немалый процент наших читателей) могли получить из материалов рубрики обстоятельную консультацию по многим вопросам, еще недавно включенным в школьный курс и уже взятым на вооружение экзаменаторов вузов. В этом году девятиклассники средних школ страны приступают к изучению «Основ информатики и вычислительной техники». В канун этого нововведения в журнале и появился раздел «Человек с микрокалькулятором». Выступая в нем, владельцы карманных ЭВМ де-

лятся со своими товарищами по увлечению, как опытными, так и новичками секретами работы на этих чудесных машинках. Недавно появилась у нас и рубрика «Семинар по информатике»: в ней публикуются уроки для тех, кто хотел бы освоить программируемые микрокалькуляторы».



Ведущий раздела «Человек с микрокалькулятором» кандидат физико-математических наук Ю. В. Пухначев поделился планами на будущее. «Судя по ответам читателей журнала на анкету, опубликованную в № 4 за 1985 год, — сказал он, — прочное признание завоевали такие направления раздела, как дискуссии за «круглым столом» о методах решения задач на программируемых микрокалькуляторах, конкурсы на лучшее решение задач с по-

следующим разбором результатов, рассмотрение различных аспектов прикладной математики, усовершенствования калькулятора, сделанные своими руками, рассказы о нестандартных применениях калькулятора, «маленькие хитрости». Эти направления раздел сохранит и в дальнейшем. В нем по-прежнему будут публиковаться сообщения читателей о решениях ими прикладных задач. При этом более подробно будут поясняться алгоритмы решения, будут даваться рекомендации для тех, кто намеревается решать аналогичные задачи. В своих письмах читатели просят публиковать игры на программируемом микрокалькуляторе, посвященные ему юмористические заметки и рисунки, материалы в помощь школьникам, работающим с калькуляторами, информацию о тенденциях развития отечественных микрокалькуляторов на фоне мирового уровня в этой области, статьи, демонстрирующие пределы возможного применения карманных ЭВМ. В скором времени эта тематика появится на страницах раздела. В перспективе видятся материалы о персональных компьютерах, приемах работы с ними. И еще одна важная тема: методы математической трактовки таких задач, к которым лишь не-



ного типа. Он имеет еще более широкий набор операций, чем «МК-51», питается от «вечного» источника — батарей солнечных элементов, которые могут заряжаться как при естественном, так и при искусственном освещении. Обе эти модели быстрые, точные и достаточно надежные в работе. Кстати, в «МК-51» реализованы алгоритмы вычисления элементарных функций по методу «Цифра за цифрой» описанному в журнале «Наука и жизнь» (№ 10, 1984).

Первое место, занимаемое инженерными калькуляторами, объясняется просто. Они не требуют никаких начальных навыков для работы, запись арифметических выражений на них простая, как принято в математике; можно использовать сноски, причем на «МК-71» — пять уровней снобок.

И, наконец, элита калькуляторного мира — программируемые микрокалькуляторы. Здесь первое место безоговорочно принадлежит «МК-54». Обладая всеми достоинствами горячо любимого нами «БЗ-34», этот калькулятор на 20 рублей дешевле (за счет источников питания другого типа),

да и внешне более элегантен.

Две перспективные модели программируемых микрокалькуляторов «МК-52» и «МК-61», о которых уже писал наш журнал (№ 6, 1985), скоро появятся в фирменных магазинах-салонах «Электроника».

Приятно отметить, что они полностью совместимы по системе команд со своими предшественниками, как говорят, снизу вверх. Это значит, что любая программа, написанная для «БЗ-34» или «МК-54», может быть реализована на них, если в ней нет команд КР†, КИР† и

прочих, содержащих стрелку.

Теперь о последних цифрах анкет, которые хотелось бы привести. Только 37,2 процента покупателей приобретают калькуляторы впервые. Остальные покупают новые модели взамен морально устаревших. О чем это говорит? Раз появившись в руках, маленькая ЭВМ становится спутником человека навсегда. Будут меняться модели, типы, но возврата к безкалькуляторной жизни не будет.

И. ДАНИЛОВ  
(г. Москва).

## ● ДОПОЛНЕНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ПРЕДЫДУЩИХ НОМЕРОВ

Микрокалькулятор «Электроника БЗ-34», усовершенствованный примерно так, как это было описано в статье «Все-го один диод» [№ 4, 1985 г.], мы используем для подсчета нагрузки за смену. Вот уже пять месяцев он нас не подводит, хотя работает круглосуточно. Не страшны даже кратковременные уменьшения напряжения в сети или ее отключения на незначительное время.

С. ПЕТРОВ, М. ВАХТЕРОВ (г. Москва).

давно начали применяться численные подходы, о способах алгоритмизации решения проблем, встречающихся в практической деятельности специалистов самых различных направлений. Ждем от наших читателей писем на эти актуальные темы».



Кандидат физико-математических наук В. П. Захаров, начальник отдела производственного объединения «Кристалл» (г. Киев), продемонстрировал собравшимся программируемый микрокалькулятор «Электроника МК-52», о котором недавно писал наш журнал (см. № 6, 1985), ответил на вопросы.

«Культура и искусство программирования на микрокалькуляторах» — так озаглавил свое выступление кандидат технических наук А. Н. Цветков, автор известных сборников прикладных программ для микро-ЭВМ. Он обратил внимание своих слушателей на примечательный факт: в научных учреждениях, обладающих неплохим парком мощных ЭВМ, широкое приме-

нение находят также и программируемые микрокалькуляторы. Объясняется это, очевидно, тем, что и тому и другому классу вычислительных машин свойственны такие сферы применения, где они наиболее предпочтительны. Программируемый микрокалькулятор позволяет получить ответ на несложную задачу за достаточно короткий срок, чтобы не затормозить творческого процесса, — и в этом его основное преимущество. Критерий оптимальности



программ для микрокалькуляторов, по мнению выступающего, зависит от их целевого назначения. Программы для астрономических расчетов требуют в первую очередь точности, программы для статистических расчетов — скорости и т. д.

«Программисты, свысока смотрящие на микрокалькуляторы, — сказал Г. В. Славиный (Тартуский государственный университет) в своем выступлении, посвящен-



ном границам применения карманных ЭВМ, — любят говорить: да ведь на этой машинке нельзя решить систему из десяти линейных уравнений! Да, в самом деле, разочарованно соглашается с ними тот, кто заинтересовался было программируемыми микрокалькуляторами, — соглашается, забывая, что подобная задача перед ним вряд ли и встанет. А вот системы из трех уравнений ему приходится решать частенько. Между тем карманная ЭВМ, столь маломощная на первый взгляд, позволит ему решить за пару часов полсотни таких систем».

В дискуссии, развернувшейся вслед за этими выступлениями, приняли участие К. А. Лапинг (ВНИИ автоматизации управления в непромышленной сфере), Б. С. Мельников (Московский энергетический институт), И. Д. Данилов (объединение «Росгеофонд»), А. Б. Бойко (Всесоюзный заочный электротехнический институт связи), Д. Д. Богданов (Московский институт нефтехимической и газовой промышленности) и др.

# НА ИНДИКАТОРЕ—СИГНАЛ АВОСТА

...Счет по программе внезапно остановился, и на индикаторе появилась: ЕГГОГ. Это слово [еггог — ошибка] служит сигналом аварийного останова или, как кратко говорят программисты, авоста. Причины подобного сбоя бывают двух типов: неудачно составленная программа либо привела к необходимости совершить некорректную операцию (деление на нуль, извлечение квадратного корня из отрицательного числа и т. д.), либо результат выполненной операции чрезмерно велик, превосходит  $9,9999999 \cdot 10^{99}$  [программисты называют это переполнением].

Что же делать, если на индикаторе возникло сообщение ЕГГОГ! Многие читатели в своих письмах касаются этого вопроса.

**А. Неклюдов (Одесса).** Не торопитесь сбросить сообщение об ошибке. Если ЕГГОГ является результатом некорректной операции, то, нажав на клавишу ↑ или КНОП, можно вызвать на табло число, действие с которым привело к авосту. Если же ЕГГОГ возникло в результате переполнения, то при нажатии клавиши оно остается на табло.

**М. Максимов (пос. Горелово Ленинградской области).** Сообщение ЕГГОГ в этом случае появляется не из-за неспособности микрокалькулятора выполнить необходимое действие, а из-за невозможности вывести на табло результат. Его можно узнать, выполнив деление два раза на  $10^{50}$  и прибавив 100 к порядку получившегося на индикаторе числа. Если ЕГГОГ переполнения в ходе работы с большими числами возникает часто, то подобное понижение степени можно упростить: наберите на клавиатуре  $10^{50}$ , умножьте это число само на себя и запишите результат умножения в одну

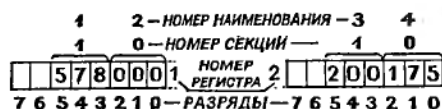
из свободных ячеек памяти. (Пусть вас не смущает, что при этом на табло высвечивается ЕГГОГ.) В дальнейшем для понижения порядка результата, превышающего  $9,9999999 \cdot 10^{99}$ , достаточно вызвать делитель  $10^{100}$  из памяти и выполнить деление один раз. Если результат вычислений получается в пределах от  $10^{200}$  до  $10^{299}$ , то изменится вид сообщения об ошибке: ЕГГОГ. В этом случае узнать результат можно двойным делением на  $10^{100}$ ; к порядку получившегося числа следует прибавить 200.

С числами, скрытыми под сообщением ЕГГОГ, можно производить арифметические действия, возводить их в квадрат командой  $Fx^2$ , извлекать из них квадратный корень командой  $F\sqrt{\quad}$ . Других действий с ними делать нельзя. В ряде случаев результат, приводящий к сообщению ЕГГОГ, не вызывает останова. Возьмем, например, программу для вычисления факториала, рекомендуемую для чисел, больших 69:

## ЕСЛИ НЕ ХВАТАЕТ АДРЕСУЕМЫХ РЕГИСТРОВ

Часто приходится сталкиваться с проблемами, для решения которых не требуется сложных действий, однако необходим большой объем памяти. Оказывается, для таких случаев можно своеобразным способом размножить адресуемые регистры.

Каждый регистр разобьем на К секций по Ц разрядов в каждом.



Предположим, мы хотим вести учет товаров по 20 наименованиям. Объем хранения по каждому не превышает 999 единиц. Тогда Ц = 3 (три знака в числе 999), К = 2 (в регистре полностью помещаются 2 секции, секцию неполной емкости пока использовать не будем). Рассмотрим, как программа, приведенная в конце, ведет учет товаров (вместо Ц и К ввести их значения).

После ввода программы очистим регистры, набрав В/О, С/П. Теперь можно вводить значения прихода (+), а позже и расхода (—) по любому номеру наименова-

ния. Пусть к нам пришла партия товара в 200 единиц по 3-му наименованию. Введем эти данные, набрав 200 ↑ 3 С/П.

Программа начнет работу. Сначала по ней определится номер регистра (деление на число секций в регистре, адреса 54—65), а затем номер секции в нем (вычитание общего числа секций, 65), расположенных в регистрах с первого до найденного (в нашем примере второго). Номер регистра (двойка) записывается в РО, а номер секции (единица) остается в РХ и используется для смещения значения прихода в высшие разряды. Управление передается по адресу 81, где происходит умножение на 10, 100, 1000 и так далее, в нашем случае 200 умножается на 1000 и становится равным 200000. Теперь это число прибавляется к содержанию регистра (адреса 22—25) и для контроля выводится на индикатор. Можно вводить приход по другим наименованиям: скажем, 175 по четвертому, 578 по первому наименованию, далее расход — 35 по третьему наименованию (после каждого ввода нажимать клавишу С/П). Число 175 запишется во второй регистр на нулевое место, на индикаторе загорится 175, 578 запишется в первый регистр на первое

00.ВР 01.ПО 02.1 03.ИПО 04.Х 05.FLO  
06.03. 07.С/П. По ней можно вычислять факториалы чисел до 166 ( $166! = 9,0036828 \cdot 10^{297}$ ).

**В. Козлов (Ленинград).** Записать сообщение ЕГГОГ в адресуемый регистр или передвигать его в регистрах стека можно только в том случае, если оно получено в результате переполнения. Сообщение ЕГГОГ, полученное благодаря некорректной операции, исчезает при нажатии почти что на любую клавишу. Когда результат лежит в пределах от  $10^{200}$  до  $10^{299}$  (на табло высвечивается ЕГГОГ), изменяется состояние счетчика шагов программы: управление передается на шаг, номер которого совпадает с первыми двумя цифрами показателя степени полученного числа. Например, если получено число  $1,15 \cdot 10^{235}$ , то произойдет переход на двадцать третий шаг. Если в результате действий будет получен результат, превышающий  $10^{299}$ , то микрокалькулятор перестает нормально работать: самопроизвольно переходит в режим программирования или запускается на счет, может погаснуть индикатор... Вернуть микрокалькулятор к нормальному состоянию в этом случае можно, лишь отключив его на некоторое время от питания.

**Е. Журавлев (Москва).** Остановится ли программа, когда произошло переполнение, или продолжит свою работу — это зависит от команд программы, выполняемых микрокалькулятором к моменту авоста переполнения и после него. Если переполнение возникло в результате арифметического действия (команды  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $:$ ,  $Fx^2$ ), то остановки вычислений по программе не бу-

дет. Число, по абсолютной величине большее  $9,9999999 \cdot 10^{99}$ , находящееся в регистре X, безостановочно обрабатывают команды  $\uparrow$ ,  $\neq$ , ПР, КПР, FO,  $Fx^2$ ,  $F\sqrt{\quad}$ ,  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $:$ . Наличие числа, вызвавшего сообщение ЕГГОГ, в одном из регистров стека или адресуемых регистрах не оказывает никакого влияния на выполнение команд по обработке других чисел, нормально выполняются все команды управления переходами.

Выполнение программы прерывается тогда, когда чрезмерно большое число появляется в регистре X в результате выполнения команд ИПР, КИПР, FVx. Программа останавливает вычисления и в том случае, если от чрезмерно большого числа попытаться взять стандартную функцию (за исключением  $Fx^2$  и  $F\sqrt{\quad}$ ), причем ЕГГОГ переполнения сменится на ЕГГОГ от выполнения некорректной операции.

Вообще надо отметить, что у сигнала аварийного останова есть много особенностей, исследовать которые надо более внимательно.

**А. Матвеев (Чебоксары).** Команда ИПР, вызывающая содержимое регистра, куда записано чрезмерно большое число, может быть преднамеренно проставлена в тексте программы для остановки счета с одновременным высвечиванием символа ЕГГОГ. Стоит отметить вот еще что: если на индикаторе загорелось сообщение ЕГГОГ от некорректной операции, а калькулятор затем пускается вновь, то он пропускает один шаг программы. Напротив, ЕГГОГ переполнения не вызывает пропуска шагов программы, когда калькулятор вновь запускается на счет.

место, на индикаторе будет 578000, после ввода — 35 на индикаторе увидим — 35000.

Для того, чтобы узнать остаток товара, скажем, третьего наименования, наберем БП 29 (переход в режим считывания остатка) 3 С/П. После этого программа снова сначала найдет соответствующий регистр и номер секции (ПП54). Дальше, в соответствии с номером места, запятая в числе 165175 (содержимое второго регистра) перемещается влево (адреса 31—43) до границы секций (165, 175), после чего дробная часть отбрасывается (ПП71) и остается 165. Однако это еще не все. Ведь наша секция могла оказаться не крайней левой, а, скажем, в центре. Тогда нам потребуется отбросить все цифры левее левой границы секции. Для этого исходное число сначала также обрабатывается переносом запятой вправо, но уже до места левой границы секции 0,165175 (адреса 38, 44—46), в результате отбрасывания дробной части получаем 0. Далее запятая снова переносится к правой границе секции, что равносильно приписыванию нулей справа (адреса 47—49, в нашем случае  $0 \times 1000 = 0$  — результат не изменился). Наконец, получаем разность двух чисел:  $165 - 0 = 165$ , которая и выводится на индикатор: это и есть остаток товара третьего наименования. Чтобы найти остаток по другому наименованию, достаточно ввести его номер и нажать С/П. Для повторного возврата в ре-

жим ввода набрать БПО9, а затем вводить данные, как ранее.

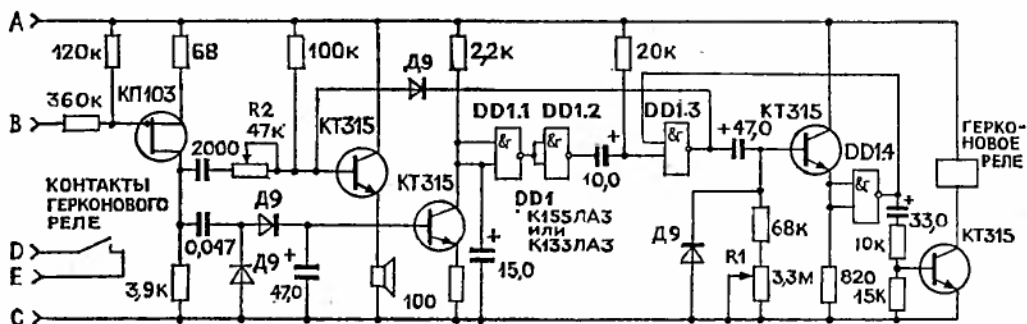
Чтобы использовать в регистрах крайние левые секции, значение K увеличьте на единицу. В нашем случае K станет равным 3. Число в дополнительной секции не должно превышать 99.

00.Сх 01.1 02.3 03.ПО 04.Сх 05.КП↑  
06.FLO 07.05 08.С/П 09.ПП 10.54. 11.ИПО  
12.↑ 13.FO 14.FO 15.Fx≠0 16.21 17.ПП 18.81  
19.≠ 20.ПО 21.FO 22.КИП↑ 23.≠ 24.+  
25.КП↑ 26.FVx 27.БП 28.08 29.ПП 30.54  
31.КИП↑ 32.≠ 33.1 34.≠ 35.ПП 36.79  
37.: 38.↑ 39.ПП 40.91 41.× 42.ПП 43.71  
44.≠ 45.ПП 46.71 47.ПП 48.91 49.× 50.—  
51.С/П 52.БП 53.29 54.↑ 55.↑ 56.«K» 57.:  
58.2 59. ПП 60. 72 61.1 62.— 63.«K» 64.×  
65.— 66. Fx=0 67.70 68.КИПО 69.FO  
70.В/О 71.1 72.+ 73.ПО 74.FO 75.КИПО  
76.FO 77.ИПО 78.В/О 79.1 80.+ 81.ПО  
82.FO 83.ПП 84.91 85.FO 86.FVx 87.×  
88.FLO 89.86 90.В/О 91.1 92.ВР 93.«Ц»  
94В/О.

Работающий с программой должен следить за тем, чтобы ни по какому наименованию расход не превышал остатка, иначе остатки по другим наименованиям будут ошибочно изменены. Переложить предотвращение таких ошибок на программу затруднительно: ее длина тогда превзошла бы рамки памяти «Электроники БЗ-34».

**Б. ХОДОВ (г. Москва).**





### ОСТАНОВИСЬ, МГНОВЕНИЕ!

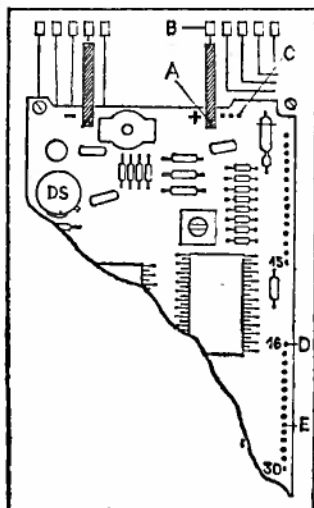
...Микрокалькулятор вычисляет по программе очередной результат, выполнение программы останавливается, результат высвечивается на индикаторе, и одновременно раздается звуковой сигнал, привлекающий внимание оператора. Спустя некоторое время после останова (1—6 секунд) микрокалькулятор автоматически принимается за вычисление следующего результата.

Такой режим особенно удобен, например, для табулирования сложных функций, когда требуется пройти весь диапазон изменения аргумента, записывая значения функции в интересующих точках. Пяти-шести секунд вполне достаточно, чтобы записать результат.

Удобно это и при счете по программам, где требуется лишь контролировать изменение одного или нескольких параметров,— на-

пример, при решении дифференциальных уравнений или задач оптимизации. Контролируемый параметр выводится в регистр X перед командой С/П. Длительность паузы выбирается равной 1—2 секундам — вы получаете требуемую информацию и можете в любой момент остановить процесс вычисления.

Устройство для реализации такого режима представлено схемой. Одновибратор формирует импульс, длительность которого определяет время паузы. Время индикации можно изменять переменным резистором R1. Громкость предупредительного сигнала регулируется переменным резистором R2. Ток, потребляемый устройством, — всего 15 мА, так что можно смело использовать блок питания микрокалькулятора. Схема подключения устройства показана ниже. Точки, обозначенные одной и той же буквой, следует соединить между собой.



Устройство удобно подключать к микрокалькулятору с помощью разъема, который нетрудно разместить в левой верхней части корпуса.

**А. БОЙКО, А. ПОТАШОВ.**  
(г. Москва)

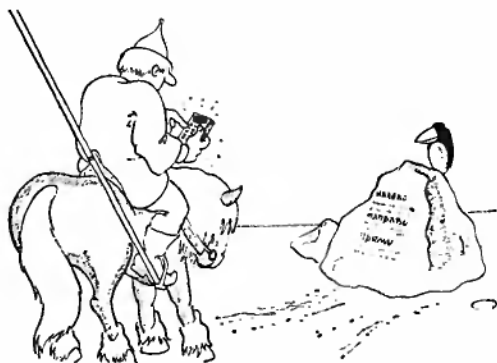


Рис. А. МАКАРЕНКО  
(г. Москва).

В № 6 за текущий год мы обращались к юмористам присылать нам веселые рассказы и рисунки без слов на темы из вычислительного дела. Публикуем два рисунка из числа тех, что поступили первыми.



Рис. А. ШТЫРИНА  
(г. Калинин).



# СТОИТ ЛИ ПРОГРАММИРОВАТЬ

Во всех руководствах по программируемым микрокалькуляторам предлагается для вычисления значений полинома вводить его коэффициенты в регистры памяти. Это имеет смысл, если приходится многократно вычислять значения одного и того же полинома при разных значениях аргумента  $x$ . Оправдана тогда и немалая длина программы. При однократном же вычислении для одного значения  $x$  (что, вероятно, случается чаще всего) целесообразнее вводить коэффициенты по ходу счета. Сама же программа, реализующая схему Горнера, при этом может быть сокращена до пяти адресов:  $00. \neq 01. \times 02. \text{C/П } 03. + 04. \text{B/O}$ . Без учета ввода аргумента  $x$  и коэффициентов  $a_i$  здесь для получения результата требуется нажать на клавиши всего  $n + 14$  раз: F PRG  $\neq \times \text{C/П} + \text{B/O}$  F АВТ B/O  $x \uparrow \uparrow \uparrow a_n \text{ C/П } a_{n-1} \text{ C/П} \dots a_1 \text{ C/П } a_0 +$ . Если коэффициент при  $x_n$  равен единице, удобна программа  $00. \uparrow 01. \text{C/П } 02. + 03. \times 04. \text{B/O}$ , требующая  $n + 12$  нажатий на клавиши: F PRG  $\uparrow \text{C/П} + \times \text{B/O}$  F АВТ B/O  $x \uparrow \text{C/П } a_{n-1} \text{ C/П } a_{n-2} \text{ C/П} \dots a_1 \text{ C/П } a_0 +$ .

Возможен и ультракороткий вариант  $00. + 01. \times 02. \text{C/П}$ , но он требует  $2n + 12$  нажатий на клавиши.

Если же вычислять значения полинома по схеме Горнера вручную, то на клавиши нужно нажать  $2n + 3$  раза:  $x \uparrow \uparrow \uparrow a_n \times a_{n-1} + x \times \dots$  затем фрагмент из последних четырех команд повторяется с дальнейшими коэффициентами, пока очередь не дойдет до  $a_0$ : нажав клавишу «плюс», получаем результат.

Какой же из подходов лучше, если значение полинома определяется для единственного  $x$ ? Ответ дает решение неравенства  $n + 14 < 2n + 3$ , то есть  $n > 11$ : Лишь для полиномов столь высокой степени стоит вводить в калькулятор программу. Но часто ли

встречаются на практике такие полиномы?

В программировании, как во всякой работе, вредны трафареты мышления. Каждый раз с учетом конкретных особенностей задачи нужно отдавать себе отчет: какой порядок счета лучше? Как, например, вводить ис-

ходные данные — в регистры памяти перед вводом программы или по ходу счета в стек? И стоит ли вообще программировать, если можно быстрее получить результат вручную?

**А. ТУЛАЙКОВ**  
(г. Долгопрудный).

## ● УЗЕЛКИ НА ПАМЯТЬ

Как происходит косвенное обращение к регистрам памяти по команде К ИП R, если содержимое регистра R по модулю больше или равно 10? Регистр, к которому производится обращение, тогда определяется цифрой в младшем разряде целой части абсолютной величины числа, хранящегося в регистре R:

|  |   |   |   |   |         |         |   |   |
|--|---|---|---|---|---------|---------|---|---|
| цифра в младшем разряде целой части модуля числа | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 или 6 | 5 или 7 | 8 | 9 |
| регистр, к которому производится обращение       | A | B | C | D | 0       | 1       | 2 | 3 |

Если в регистре R7 хранится, например, 1985, 314, то при выполнении операции К ИП 7 произойдет обращение к регистру R1, так как младший разряд целой части числа содержит 5. Знак числа, хранящегося в регистре R, не влияет на выбор регистра.

**Н. КОНОПЛЕВ** (г. Пермь).

## ● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

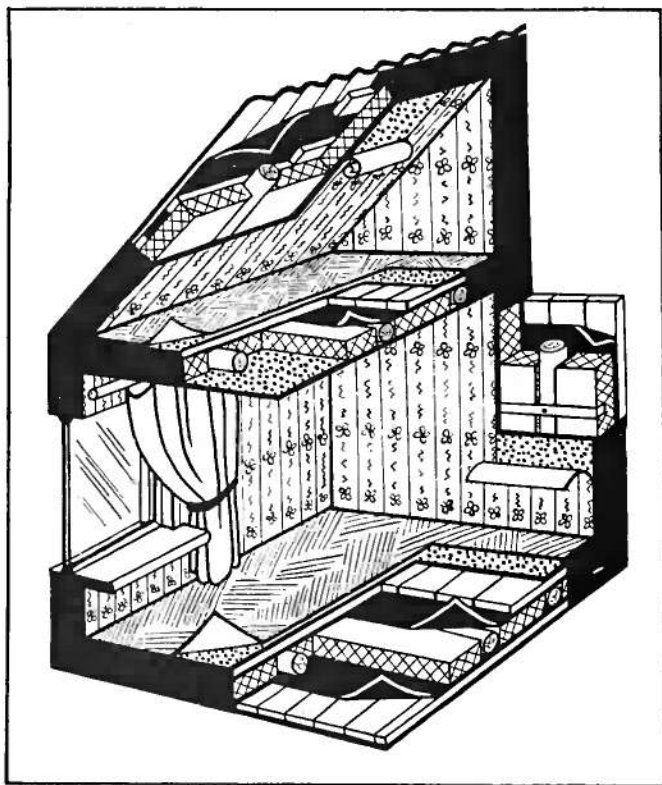
В издательстве «Техніка» (Киев) вышла книга Я. К. Трохименко и Ф. Д. Любича «Инженерные расчеты на программируемых микрокалькуляторах».

В книге приведено более 200 программ для решения уравнений, численного интегрирования, статистической обработки данных, численной оптимизации. Но книга не справочник до прикладным программам. Здесь систематически изложена методика составления оптимальных программ, впервые подробно рассмотрены погрешности вычислений на микрокалькуляторах.

Авторами разработан язык управления заданиями для микрокалькуляторов БЗ-21 и БЗ-34, позволяющий заметно облегчить вычисления. К примеру, программа работы с комплексными числами на БЗ-34 составлена так, что по «команде» ИП + C/П комплексные числа складываются, по «команде» ИП  $\times$  C/П — умножаются и т. д. Язык управления заданиями применяется также для вычисления гиперболических и обратных гиперболических функций. Впервые приведена программа решения системы из пяти линейных уравнений.

Специальная глава посвящена методам линейного и нелинейного программирования. Сколько и каких грузовиков нужно приобрести, если задано число водителей, выдана определенная сумма денег на эти цели и надо достичь максимальной производительности? Как найти путь к вершине, если на дороге гребни и овраги, а традиционные методы поиска отказывают? Оказывается, и здесь может помочь микрокалькулятор. Программы, методы их составления — в книге Я. К. Трохименко и Ф. Д. Любича.

# КАК УТЕПЛИТЬ САДОВЫЙ ДОМ



Инженер П. МИХАЙЛОВ.

Работы в саду и огороде у большинства садоводов не ограничиваются только летним временем. Многие из них, особенно люди пенсионного возраста, с удовольствием и пользой продлили бы свое пребывание на садовом участке до осени. Да и зимой неплохо приехать на выходные дни с семьей покататься на лыжах, провести с внуками зимние каникулы. Но это оказывается невозможным, так как обычно садовый дом, особенно старой постройки, сооружался без утепления. Конечно, комнату в нем можно согреть печью-временкой, но тепло будет лишь временным. А кирпичный дом за день-два не прогреешь даже на время.

Совсем другое дело, если есть хотя бы одна утепленная комната с кирпичной печью. Тогда можно проводить выходные дни поздней осенью, ранней весной и даже в зимнее время и не спеша переделать множество строительных, ремонтных и других работ, для которых не удалось выкроить времени в до предела насыщенные садово-огородными заботами летние дни.

Утеплить одну из комнат и поставить капитальную печь не представляет большой сложности, когда знаешь, что делать, как делать и из чего делать. Поэтому, прежде чем приступать к описанию работ по теплоизоляции отдельных конструктивных элементов дома, рассмотрим некоторые общие положения, касающиеся предстоящего дела.

Наиболее распространенными и эффективными утеплителями, выпускаемыми промышленностью, являются стекловата, минеральная вата, пенопласт, поролон, а также древесно-волокнистые плиты.

Не уступают минеральным и широко используются в индивидуальном строительстве органические утеплители, такие, как опилки, мелкая древесная стружка, мох. К ним можно добавить еще целый ряд утепляющих материалов: солома, полова, сухая мелкая трава (попросту сено), камыш, осока, торфяная крошка и другие. Безусловно, в разных районах известно еще немало видов местного, «подножного» утеплителя.

Для сохранения своих теплоизолирующих свойств любой утеплитель минеральный и органический должен быть абсолютно сухим. Влажный органический утеплитель к тому же обязательно загнивает со всеми неприятными последствиями. Сухой утепляющий материал сохраняет свои свойства неограниченно долго.

Иногда высказывается сомнение, что в органических утеплителях — опилках, стружках, мхе, соломе, траве, камыше — могут завестись грызуны. Но грызуны поселятся в любом утеплителе, в том числе и в стекловате, если работа выполнена небрежно, со щелями в облицовке. Прокладка из рубероида — простая и надежная защита.

Для минеральных утеплителей (стекловата, минеральная вата, пенопласт), а так-

же опилок, мелкой древесной стружки и мха минимальная толщина засыпки составляет 10 см (в расчете на температуру наружного воздуха до  $-20^{\circ}\text{C}$ ) при одном непременном условии — наружная облицовка должна быть непродуваемой. Для более пористых органических утеплителей толщина засыпки должна быть увеличена до 13—15 см.

Минеральные утеплители необходимо уплотнять настолько, чтобы при надавливании на них рукой утеплитель возвращался в исходное положение. Если утеплитель в матах, то разрыхлять его не следует. Чем мельче поры в утеплителе, тем он лучше.

Опилки и мелкую стружку утрамбовывают до плотного состояния. Солому, сено, камыш, осоку, крупную древесную стружку сначала измельчают, и чем мельче, тем лучше (рубить острым топором), затем уплотняют до возможного предела.

Для экономии можно использовать одновременно органические и минеральные утеплители, укладывая их в виде слоеного пирога, особенно в тех конструкциях, где нужно заполнять всю их толщину, например, в междуэтажном перекрытии или при утеплении пола. Слой лучшего утеплителя укладывают со стороны холода.

Непродуваемость стен обеспечить несложно, достаточно под наружную облицовку положить какой-либо плотный материал — картон, толстую бумагу, рубероид, толь, пергамин, полиэтиленовую пленку. Облицовку из досок в четверть или в

шпунт никак нельзя считать непродуваемой. Как бы ни была она плотно пригнана, щели неизбежны хотя бы потому, что доски имеют дефекты, подвержены усадке и короблению.

Наибольший эффект от утепления получается, когда облицовка стены с внутренней стороны выполнена из листового материала — оргалита или фанеры по легкой деревянной обрешетке из реек (см. рис.). В этом случае на отопление комнаты требуется меньше времени и энергии, так как такая стена из-за малой массы внутренней облицовки прогревается очень быстро.

При облицовке внутренних поверхностей толстыми досками (более 20 мм) теплоемеханические свойства стен ухудшаются. Нагрев их в холодное время с температуры окружающего воздуха до комфортной требует больших затрат тепла. А смысл утепления садового дома как раз состоит в том, чтобы как можно быстрее нагреть холодную комнату и удержать тепло, протапливая печь не чаще двух раз в сутки в самую суровую стужу.

### КАРКАСНЫЙ ДОМ

Самая распространенная схема садового дома — каркас с обшивкой с обеих сторон досками. Изнутри стены обычно отделяют картоном, оргалитом или фанерой и оклеивают обоями. Внутреннее пространство между наружной и внутренней обшивкой ничем не заполняют.

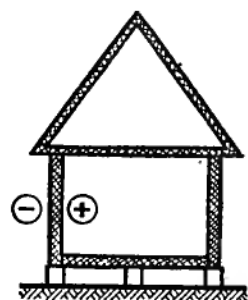
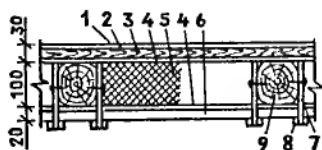
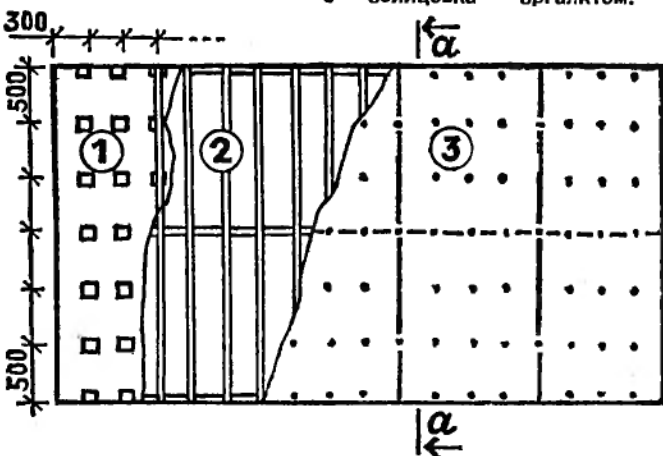


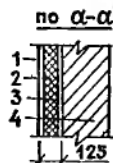
Схема утепления мансардного дома. Теплоизоляция мансарды служит для уменьшения летнего перегрева и зимнего охлаждения мансардных помещений.



Утепленный пол. 1 — линолеум, 2 — оргалит, 3 — доски, 4 — рубероид, 5 — утеплитель, 6 — доска чедного пола, 7 — подвеска, брусок  $30 \times 30$  через 500—700 мм, 8 — черепной (опорный) брусок  $30 \times 30$  мм, 9 — лага.



Утепление кирпичной стены (последняя схема). 1 — деревянные бобышки, 2 — рейки, прибитые к бобышкам, 3 — облицовка оргалитом.



Утепление стены каркасного и кирпичного дома. 1 — оргалит, 2 — теплоизоляция, 3 — рубероид, 4 — доска наружной обшивки илн кирпичная стена.

Утепление существующего дома можно производить как изнутри, так и снаружи. Это зависит от утеплителя, и от материала облицовки, и от того, как расположены доски — вертикально или горизонтально. В сухую лютую погоду проще снять наружную дощатую облицовку. Доски нумеруют, а после укладки утеплителя пришивают в том же порядке.

Материал для утепления можно применять в любых комбинациях. Например, нижнюю часть стены, где доски расположены вертикально, удобно утеплять несыпучими материалами, которые хорошо уплотняются в любом направлении (минвата, стекловата, мох, камыш, осока, солома, сено и т. п.), а верхнюю часть стены, где доски расположены горизонтально, можно утеплять и сыпучими материалами (опилки, мелкая стружка и т. п.).

Утепление пола связано, как правило, с его разборкой и устройством черного пола, по которому укладывается утеплитель. Можно применять любой доступный материал, как минеральный, так и органический или в их комбинациях («слоеный пирог»). Снизу от земли черный пол обязательно должен быть непродуваемым, для этого по нему укладывают рубероид, таль или пергамин — отличная защита также и от грызунов. Если листовых материалов нет, черный пол покрывают глино-соломенной стяжкой (по объему: глина — 1 часть, песок — 2 части, резаная солома — 1 часть) толщиной в несколько сантиметров.

Под чистый пол (на утеплитель) вновь укладывают рубероид. Поверху дощатого пола (из нешпунтованной доски) стелят выравнивающий слой оргалита и желательнее (см. рис.) линолеум, чтобы защитить утеплитель от случайного замачивания водой.

Утепление потолка, или, вернее, перекрытия, производится так же, как пола.

Если дом еще строится, работы по теплоизоляции лучше производить изнутри. Стены и потолок, облицованные оргалитом по обрешетке из реек, удобнее утеплять стекловатой или минватой. Она хорошо режется, укладывается между рейками без дополнительного крепления. Обрешетку делают аналогично той, которая показана для кирпичного дома (см. рис.) Работать с минеральной и стекловатой надо в кожаных перчатках или рукавицах. Внутренняя обшивка стен и потолка не должна иметь даже мельчайших неплотностей, через которые острые волокна могут проникнуть в помещение. При утеплении стен сыпучими органическими материалами (опилки, стружка и др.) приходится выполнять сплошную облицовку из досок по рубероиду.

## КИРПИЧНЫЙ ДОМ

Утепление кирпичного дома имеет свои особенности. На кирпичную стену изнутри навешивается как бы вторая теплоизолирующая стена. Ее облицовку предпочтительнее делать из оргалита или фанеры.

Можно обшить и «вагонкой», но это более трудоемкая и дорогая работа, так как для получения высокого качества стен и потолков необходим отборный материал и весьма квалифицированная работа.

Утепление под облицовку оргалитом или фанерой делают так. Сначала размечают стены, нанося вертикальные линии через 300 мм. По этим линиям через каждые 500 мм сверлят отверстия диаметром 10—12 мм и в них забивают деревянные пробки (сухие, желательнее березовые, они дают наименьшую усадку), которые остаются выступающими на 30—50 мм. На пробки навешивают (продавливанием) рубероид сверху донизу и закрепляют на стене любым способом. К пробкам, срезая их заподлицо со стеной, крупными гвоздями прибавляют бобышки размером 100X100, толщиной 90 мм. На бобышки навешивают рейки толщиной 30 мм и шириной 40—50 мм, которые вместе с бобышкой дают ту минимальную толщину (12 см) утеплителя из стекловаты, минваты или опилок, которая необходима для кирпичной стены, аккумулирующей наибольшее количество холода и сырости. Между рейками укладывают минвату с тщательным заполнением стыков. Сверху все закрывают оргалитом или фанерой, стыки между листами проклеивают краской, шляпки гвоздей окрашивают краской, иначе на обоях появятся ржавые пятна.

Чтобы не переделывать рамы и двери, торцы стен в оконных и дверных проемах можно утеплить поролоном или минеральным войлоком толщиной 20 мм, облицевать оргалитом и окрасить.

При утеплении опилками опорные рейки устанавливают через 50 см и стену зашивают досками («вагонкой») горизонтально снизу вверх по сплошной прокладке из рубероида, засыпая за доски опилки и плотно их утрамбовывая.

Наибольшие потери тепла идут через окна и двери. Для уменьшения потерь входные двери обивают дерматином по войлоку или вате, окна выполняют с двойным остеклением. Дверные и оконные коробки устанавливают в проемах с зазором 5—10 мм. Эти зазоры тщательно конопатят ватой, паклей, тряпьем. Оконные стекла закрепляют штапиком на краске или промазывают замазкой.

Приведенные в статье рекомендации проверены в зимних условиях Подмосковья многолетней практикой, в частности на примере деревянного дома каркасной конструкции. Стены дома утеплялись стекловатой толщиной 8 см, пол и потолок — «слоеным пирогом» толщиной 12—14 см из мелкой сухой травы, рубленых стружек и одного слоя рулонной стекловаты (3 см). Результаты получились отличными. Комната площадью 10 кв. м нагревается небольшой кирпичной печью до 20—25°С в любой мороз за 2 часа, и тепло стабильно держится в течение 10—12 часов. На стенах и потолке, облицованных оргалитом по легкой обрешетке, никогда не образуется конденсата и не бывает сырости. Дом стал пригоден к эксплуатации круглый год.



## ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

### ЖЕНСКИЙ ПУЛОВЕР (размер 46)

Для выполнения этой модели потребуется 240 г серой пушистой пряжи, например, мохера. Спицы 4 и 5 мм.

Вязка: резинка  $1 \times 1$  и чулочная.

Плотность вязки (на спицах 5 мм): 18 петель в ширину и 24 ряда в высоту равны 10 см.

Аппликация.

### ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

**Спинка.** Наберите на спицы 4 мм 78 петель серой пряжей и провяжите 8 см резинкой  $1 \times 1$ . Затем перейдите на спицы 5 мм и вяжите чулочной вязкой. Провяжите 28 см от начала вязания и начните оформлять пройму. Для этого закройте с обеих сторон в одном ряду по 6 петель и затем еще 2 раза по 1 петле в каждом двенадцатом ряду. Провязав чулочной вязкой 28 см от начала проймы, закройте все петли в одном ряду.

**Перед.** Вяжите по описанию спинки. На 40 см от начала резинки закройте средние 22 петли для горловины. Далее вяжите обе половины переда отдельно. Для закругления горловины закрывайте 9 раз по 1 петле в каждом втором ряду. Довязав до высоты спинки, закройте оставшиеся петли в одном ряду.

**Рукав.** Наберите на спицы 4 мм 36 петель серой пряжей и провяжите 8 см резинкой  $1 \times 1$ . Затем перейдите на спицы 5 мм и вяжите чулочной вязкой. Для расширения рукава прибавляйте с обеих сторон по 1 петле 13 раз в каждом шестом ряду и 11 раз в каждом втором ряду. На 49-м см от начала резинки закройте все петли в одном ряду.

**Сборка.** Отпарьте готовые детали по выкройке. Сшейте плечи. Наберите на спицы 4 мм 76 петель вокруг горловины и провяжите 6,5 см резинкой  $1 \times 1$ . Затем провяжите ряд лицевыми петлями, прибавляя по 1



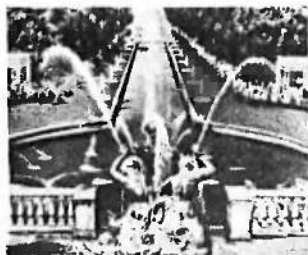
□ 2×2 см



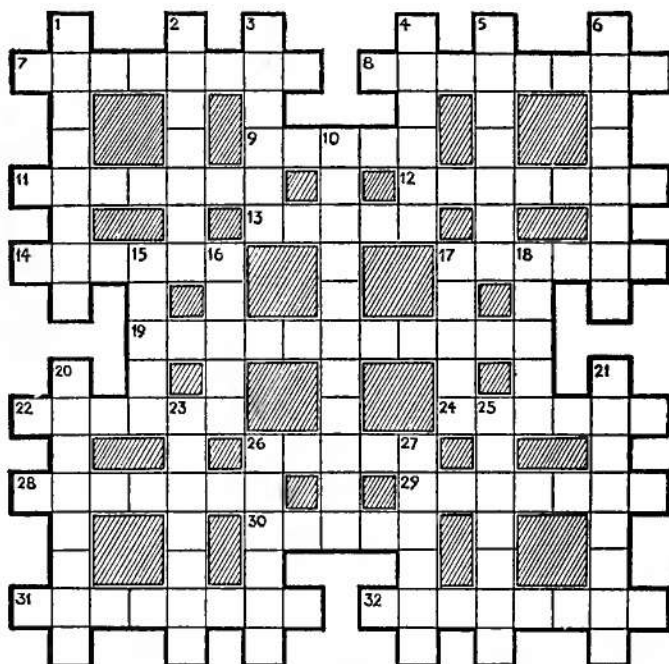


# КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

7. (название города до 1944 года).



8. «Почему мой выбор пал на Лиду? Оболенская была не хуже ее. Но Лидка, войдя, взглянула на меня дружелюбней и внимательней, заговорила проще и живей, чем Оболенская... И в кого вообще так быстро влюбился я?» (лирический герой).



9.



11. (роль).



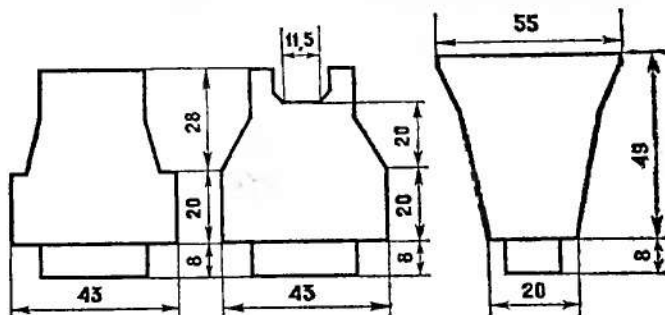
12. l'histoire.

13. (автор).



петле через петлю (число петель увеличится вдвое). Следующий ряд провяжите тоже лицевыми петлями, но на спицах 5 мм. Затем закройте все петли. Пришейте аппликации, вырезанные из черной искусственной кожи, и бусинки, разместив их на расстоянии 3, 8 см друг от друга. Сшейте бока, вшейте рукава.

**Г. КУПЧЕНКО.**  
По материалам журнала  
«Фешн ниттинг» (США).



Чертеж выкройки пуловера (размер 46).

14 (автор).



17 (первоначальный владелец дома).



19. «Мне стало жаль моей прелестной Евы; / Решился я создателю назло, / Разрушить сон и юноши и девы. / Ты слышала, как все произошло?» (произведение).

22 (имя, фигурирующее в названии небесного тела).



24. Ларго, ленто, ..., анданте, модерато, аллегро, виво, престо.

26. Страны, к которым в 1561 г. отошли отмеченные территории: 1 — Швеция, 2 — Дания, 3 —...



28. (владелец печати).



29.



30.



31.



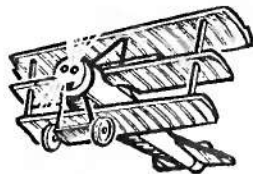
32. Маяковский — Командор, Есенин — королевич, Хлебников — будетлянин, Нарбут — колченогий, Пастернак — мулат, Багрицкий —...

ПО ВЕРТИКАЛИ

1. (спортивное сооружение).



2. (тип самолета).



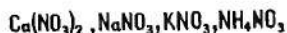
3. (материал).



4. (порода).

|                                 |                             |                        |
|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| кальцевый полевой шпат (30-40%) | кислые плагиоклазы (10-20%) |                        |
|                                 | кварц (25-30%)              | слюда, флюорит и т. д. |

5.



(обобщающее название).

6. «Я должен высказать здесь правду и указать на действительные раны республики. Государственные дела снова принимают дурной оборот; двойной заговор Эберов и Фабров д'Эглантингов проводится теперь с неслыханной дерзостью; контрреволюционеры встречают поддержку (месяц, в который была произнесена речь).

10.



15. if  $a < b$  then  $c := a$   
else  $c := b$   
(алгоритмический язык)

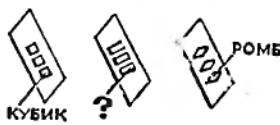
16.



17. 1 — контактные площадки, 2 — печатные проводники, 3 — фольга, 4 — электроизоляционные промежутки, 5 — металлизированные отверстия, 6 — контактные площадки для соединения с внешними электрическими цепями (устройство).



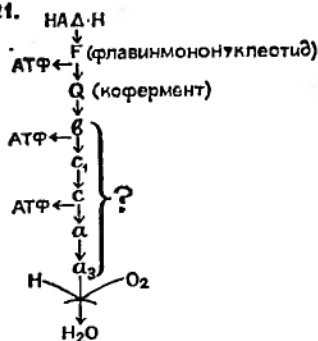
18.



20. Если члены числового ряда  $a_n > 0$  и  $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_{n+1}/a_n) = q$ ,

то при  $q < 1$  ряд сходится, при  $q > 1$  расходится (автор).

21.



23. «Союз-1» (Комаров), «Союз-2» (беспилотный), «Союз-3» (Береговой), «Союз-4» (Шаталов), «Союз-5» (Волынов, ..., Хрунов).

25.



26. Сиг, белорыбица, голец, таймень, ленок, семга, кета (обобщающее название).

27. Великобритания — «Морнинг стар», Франция — «Юманите», Италия — «Уни-та», Португалия —...

По горизонтали. 5. Мастер (персонаж процитированного романа советского писателя М. Булгакова «Мастер и Маргарита»). 7. Астров (персонаж процитированной пьесы русского писателя А. Чехова «Дядя Ваня»). 8. Кулибин (русский механик, построивший изображенные на снимке «часы яичной фигуры»). 9. Рубрика (заголовок раздела в газете или журнале, приведена одна из рубрик журнала «Наука и жизнь»). 10. Рубик (венгерский архитектор, изобретатель так называемого «кубика Рубика»). 13. Гобой (деревянный духовой музыкальный инструмент). 15. Ромео (персонаж процитированной пьесы английского драматурга В. Шекспира «Ромео и Джульетта»). 17. Корунд (минерал, кристалл которого представлен). 18. Умбрия (область в Италии). 19. Спика (самая яркая звезда в созвездии Девы). 21. Батый (монгольский хан, приведен на изображающей его китайская миниатюра). 23. Астон (английский физик, сконструировавший масс-спектрометр, схема которого приведена). 25. Кача-

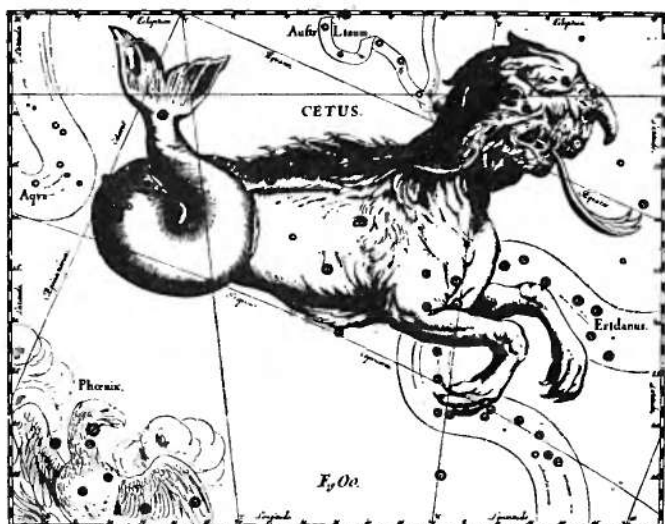
## ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

### ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 9, 1985 г.)

лов (советский артист, на снимке — в роли Вершинина из пьесы Вс. Иванова «Бронепоезд 14-69»). 27. Автожир (летательный аппарат, у которого подъемная сила создается свободно вращающимся воздушным винтом). 28. Минкус (чешский композитор, автор балета «Баядерка», сцена из которого представлена). 29. Бобров (советский футболист, участник сборной команды СССР на XV Олимпийских играх).

По вертикали. 1. Какаду (птица отряда попугаев). 2. Эркер (застекленный выступ в стене здания). 3. Цанга (пружинящая разрезная втулка для зажима цилиндрических предметов). 4. ГОЭЛРО (план восстановления и развития народного хозяйства Советской республики, перечислены выстроенные по нему электростанции). 6. Нихром (сплав с указанным составом). 11. Баронет (один из перечисленных титулов английского дворянства). 12.

Кадуцей (жезл древнегреческого бога Меркурия). 13. Гаубица (артиллерийское орудие для навесной стрельбы по укрытым целям). 14. Бонитет (показатель природных условий произрастания лесного насаждения, один из перечисленных таксационных показателей). 15. Родос (остров в Эгейском море, где находилось одно из перечисленных «семи чудес света» — колоссальная статуя Гелиоса). 16. Онуча (обмотка для ноги под лапоть). 20. Иванов (русский художник, автор приведенной картины «Аполлон, Кипарис и Гиацинт»). 22. Алехин (русский шахматист, приведен фрагмент его партии с Р. Капабланкой). 24. Ожегов (советский языковед, автор «Словаря русского языка», отрывок из которого приведен). 25. Класс (одна из высших таксономических категорий в систематике животных). 26. Верба (одно из перечисленных названий разновидностей ивы).



Созвездие Кита в «Атласе звездного неба» Яна Гевелия.

★ ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ ★

Раздел ведет кандидат педагогических наук **Е. ЛЕВИТАН**

## К И Т

«На Тау-Ките живут в красоте, Живут, между прочим, по-разному Товарищи наши по разуму...»  
**В. Высоцкий.**

Группа созвездий — Андромеда, Персей, Цфедей, Кассиопея, Пегас и Кит связаны мифом, согласно которому дочь эфиопского царя Андромеда была прикована к скале, отдана на растерзание чудовищу, грозившему стране разорением. Чудовище — ужасный огнедышащий Кит — должно было по велению властелина морей Посейдона превратить цветущую страну в безжизненную пустыню за то, что царица Кассиопея оскорбила морских нимф (нерейд) тем, что безмерно хвалилась красотой своей дочери. Спас Андромеду легендарный Персей. Он показал Кита голову Медузы Горгоны, и чудовище, окаменев, превратилось в скалистый остров. После этого богам осталось лишь вознести на небо героев мифа и увековечить их в виде созвездий. О созвездиях этой

группы мы уже рассказывали (см. «Наука и жизнь»: 1976, № 6; 1977, № 8 и № 10; 1980, № 6).

Взглянув на звездную карту, вы убедитесь, что Кит — большое созвездие, в основном расположенное в южной части небесной сферы, то есть под небесным экватором. Поскольку примакающие с севера к Кита созвездия (Овен и Рыбы) бедны яркими звездами, отыскать на небе созвездие Кита можно, ориентируясь на его более далеких северных соседей — Тельца — он расположен левее и выше Кита — и Пегаса, расположенного правее и выше.

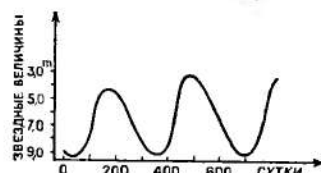
Невооруженным глазом в созвездии Кита можно рас-

смотреть примерно сто звезд, но лишь  $\beta$  Кита (Дифта) достигает второй звездной величины.  $\alpha$  Кита — Менкар — немного уступает Дифте по блеску. Около десятка звезд ярче четвертой звездной величины вытянуты в цепочку, на обоих концах которой видны небольшие группы звезд. На Кита все это, конечно, мало похоже. А вот Г. Рею удалось соединить звезды так, что кит просматривается. Чудище, изображенное в «Атласе» Яна Гевелия, китом назвать трудно.

Именно Ян Гевелий (1611—1687) присвоил звезде  $\alpha$  Кита (о-микрон Кита) имя Мира, что в переводе с латинского означает «дивная», «удивительная». Вероятно, еще древние астрономы замечали странные особенности этой звезды. Так, например, в клинописных вавилонских текстах упоминается созвездие Дилган (Кит и Овен) и нечто вспыхивающее в нем. В 1596 году астроном Давид Фабрициус, друг Тихо Браге и Кеплера, обратил внимание на звезду третьей звездной величины. Фабрициус думал, что открыл новую звезду. Первоначально это так и могло показаться. Звезда  $\alpha$  Кита появилась, а затем как будто исчезла. Но тот же Фабрициус увидел ее вновь в 1609 году, а в 1688 году эту звезду наблюдал голландский астроном Холвард. Со временем выяснилось, что  $\alpha$  Кита появляется регулярно через 11 месяцев, но яркость ее в максимуме блеска бывает разной, иногда достигает даже первой звездной величины (1779 год).

Сейчас Мира возглавляет большой класс долгопериодических переменных звезд. Средний период изменения ее блеска составляет 331,6 суток, причем обычно блеск изменяется в пределах от плюс 3,4<sup>m</sup> до 9,3<sup>m</sup>. Мира — пульсирующая звезда (долгопериодическая цефеида), красный гигант. Во время пульсаций изменяется температура фотосферы звезды

Кривая блеска звезды Мира Кита.



и свойства вышележащих слоев атмосферы. В XX веке у Миры Кита был открыт спутник — небольшая горячая звезда ( $10^m$ ), период обращения звезды-спутника порядка сотен лет.

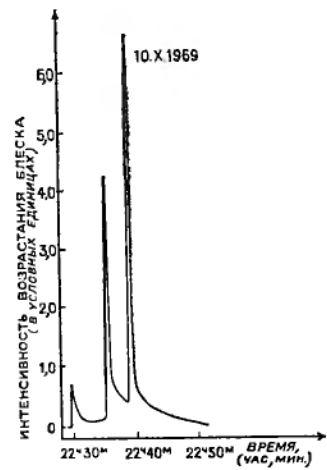
Чтобы отыскать Миру Кита на небе, нижнюю сторону квадрата Пегаса (от звезды  $\alpha$  к  $\gamma$ ) продолжите влево примерно на двойное расстояние.

Внимание специалистов привлекает в созвездии Кита еще одна физическая переменная звезда — UV Кита. Она находится вблизи Менкара. Звезды этого типа относятся к числу карликовых вспыхивающих звезд. При кратковременных вспышках, длящихся всего лишь десятки секунд, блеск звезды может возрасти на пять звездных величин, то есть в 100 раз. Возможно, что такие вспышки в чем-то схожи со вспышками, наблюдаемыми в атмосфере нашего Солнца. От солнечных они отличаются грандиозностью масштабов. В периоды между вспышками звезда UV Кита не ярче  $13^m$ . Отыскать ее в минимуме блеска на небе можно в небольшой телескоп, а для наблюдения в максимуме ( $7^m$ ) достаточно иметь бинокль. Вспышки UV Кита повторяются примерно через 20 часов, а возвращение звезды к минимуму блеска занимает около 20 минут. Физические процессы, лежащие в основе явлений, наблюдаемых на вспыхивающих звездах, пока еще изучены недостаточно. Для исследования вспыхивающих звезд астрономы применяют не столько визуальные и фотографические наблюдения, сколько фотоэлектрические, спектральные, радиоастрономические. Уже на протяжении четверти века исследуется радиоизлучение звезд типа UV Кита.

Успешные исследования звезд типа UV Кита проводят советские астрономы в Крымской астрофизической обсерватории АН СССР, Абастуманской обсерватории ГССР, Бюраканской астрофизической обсерва-

тории АН Арм. ССР и в других. Анализируя полученные при наблюдениях данные, астрофизики пытаются построить модели сложных процессов, порождающих вспышечную активность звезд типа UV Кита. Понимание этих процессов — шаг в познании тайн звездной эволюции.

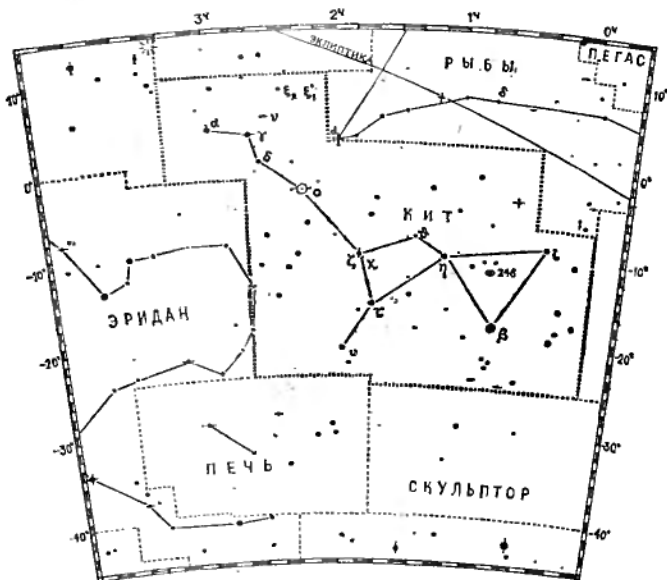
В созвездии Кита весьма примечательна еще одна звезда. Ее звездная величина  $3,5^m$ , расположена она левее Дифты. Это  $\tau$  Кита ( $\tau$  Кита) — одна из самых близких к нам звезд, она находится на расстоянии около 12 световых лет. Поскольку  $\tau$  Кита — одиночная звезда и по спектральному классу не очень отличается от нашего Солнца, ее, как и звезду  $\epsilon$  Эридаана, называют «первым кандидатом» среди звезд, вокруг которых могут существовать планетные системы. (После этого наше воображение неизменно начинает рисовать находящиеся там разумных обитателей.) Четверть века назад радиоастрономы взяли звезду  $\tau$  Кита под свое наблюдение в надежде принять сигналы искусственного происхождения. Однако до сих пор такие сигналы не обнаружены. Так что надежд на непосредственные контакты с «тау-китовой братней», о чем в шуточной форме пост В. Высоцкий, пока нет никаких.



Одна из вспышек звезды UV Кита (по наблюдениям в Крымской астрофизической обсерватории АН СССР).

### ЗВЕЗДНОЕ НЕБО НОЯБРЯ

В ноябрьские вечера вы найдете созвездие Кита, о котором только что прочитали, низко над южной частью горизонта. Справа (западнее) расположен Водолей, слева (восточнее) заметны звезды Эридаана, а выше — созвездия Овна и Рыб. В западной части небосвода еще видны наши «летние» и «осенние» созвездия — Лира (с Вегой), Лебедь (с Денебом), Орел (с Альтаиrom), звезды Пе-



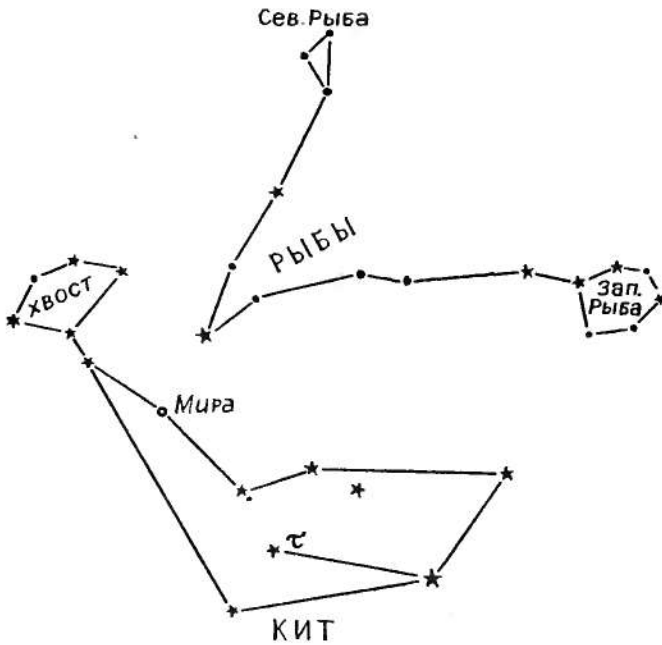
Созвездие Кита на современной звездной карте.



Таким увидел созвездие Кита изобретательный Г. Рей.

## ЗВЕЗДНОЕ НЕБО ДЕКАБРЯ

Месяц спустя, наблюдая звездное небо в то же самое время (22—23 часа), вы обнаружите, что одна из вершин «летнего треугольника» (Альтаир) уже не видна; довольно низко над горизонтом в северо-западной части неба оказались Денеб и Вега. Значительную часть неба на юго-западе занимают звезды Пегаса и Андромеды, под которыми расположены созвездия Овна и Рыб, а ниже—Кит. Хорошо виден над южной частью горизонта Персей. Живописная группа наших «зимних» созвездий (Орион, Телец, Возничий, Близнецы, Малый Пес и Большой Пес) видна в юго-восточной части небосвода. Большая Медведица находится уже довольно высоко в северо-восточной части неба.



гаса. Над созвездиями Овна и Рыб протянулась высоко над горизонтом цепочка звезд Андромеды, а левее видны звезды Персея, которым еще предстоит пройти через небесный меридиан. В восточной части небосвода уже красуются созвездия зимнего неба — Возничий (с Капеллой), Телец (с Альдебараном и хорошо заметными Плеядами), Близнецы (с Кастором и Поллуксом), Орион (с Бетельгейзе и Ригелем).

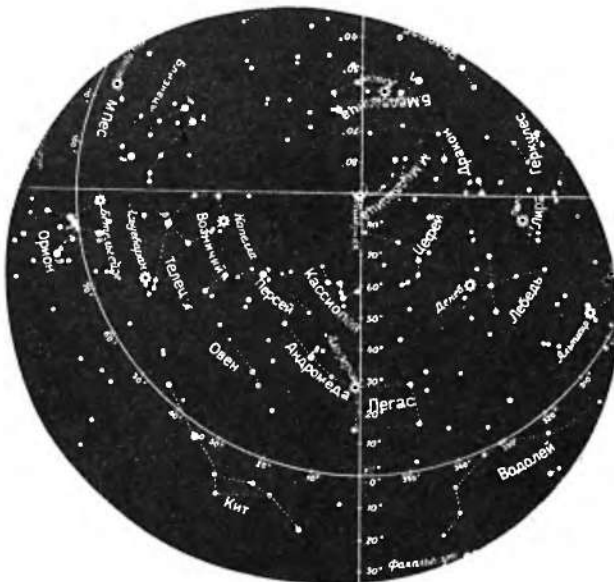
Позднее над горизонтом появятся Малый Пес (с Прокционом) и Большой Пес (с Сириусом). Семизвездие ковша Большой Медведицы расположилось в северо-восточной стороне неба. Мысленно продолжив отрезок, соединяющий две крайние звезды ковша Большой Медведицы ( $\alpha$  и  $\beta$ ), вы легко найдете Полярную звезду (принадлежащую Малой Медведице), а затем и хорошо узнаваемую группу звезд Кассиопеи.

## ПЛАНЕТЫ, ВИДИМЫЕ НЕВООРУЖЕННЫМ ГЛАЗОМ В НОЯБРЕ — ДЕКАБРЕ

Меркурий — можно отыскать в начале декабря перед восходом Солнца в юго-восточной стороне неба в созвездии Весов (в середине месяца планета перейдет в созвездие Скорпиона, а в конце месяца — в созвездие Змееносца). 16 декабря Меркурий пройдет на небесной сфере вблизи Сатурна. Меркурий ярче, его блеск немного превысит нулевую звездную величину.

Венера — с середины ноября видна как светило минус  $3,4^m$  по утрам в созвездии Весов, но видимость ее будет постепенно ухудшаться, со второй недели декабря планета уже не видна.

Марс — доступен наблюдениям в предутренние часы в ноябре и почти весь декабрь в созвездии Девы, а в конце декабря планета переместится в созвездие Весов. 2 декабря Марс пройдет на  $3,5^\circ$  севернее



Вечернее звездное небо середины ноября.

Спики ( $\alpha$  Девы, блеск — плюс 1,2<sup>m</sup>), мало отличаюсь от нее по блеску (блеск Марса будет плюс 1,8<sup>m</sup>).

**Юпитер** — можно увидеть рано вечером в созвездии Козерога в юго-восточной части неба как светило минус 1,6<sup>m</sup>.

**Сатурн** — доступен наблюдению в предутренние часы в декабре (созвездие Скорпиона). 11 декабря Сатурн (плюс 0,7<sup>m</sup>) пройдет на расстоянии 0,8° севернее  $\beta$  Скорпиона (плюс 2,9<sup>m</sup>).

## МЕТЕОРНЫЕ ПОТОКИ

**Леониды** — очень интересный поток. Самые ранние из известных наблюдений метеорных дождей Леонид относятся, по-видимому, к 585 году до н. э. Леониды будем наблюдать в ночное время 10—18 декабря (максимум 15 ноября). Радиант потока расположен вблизи звезды  $\gamma$  Льва.

Периодичность Леонид составляет примерно 33 года. В прошлом наблюдались очень эффектные

«дожди» (например, 12 ноября 1833 года). Эти метеорные потоки возникают, когда Земля при своем движении вокруг Солнца проходит через плотный рой метеорных частиц, порожденных кометой Темпеля-Тутля. Довольно интенсивный «звездный дождь» наблюдался 17 ноября 1966 года.

**Геминиды** можно наблюдать 19—26 декабря (максимум 12 декабря). Радиант потока расположен вблизи звезды  $\alpha$  Близнецов.

## ПОЛНОЕ СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ

Такое затмение произойдет 12 ноября 1985 года, но, к сожалению, полоса полной фазы будет проходить только по южной зоне Тихого океана. На территории нашей страны затмение не будет видно.

## КОМЕТА ГАЛЛЕЯ

Ожидается, что уже в октябре блеск кометы достигнет 11,5<sup>m</sup>, то есть она бу-

дет доступна наблюдению в телескоп диаметром 8—10 см. До третьей недели ноября комета находится в созвездии Тельца, а затем будет перемещаться по созвездиям Овна, Рыб и Водолея (см. карту-схему, «Наука и жизнь», № 6, 1985). В последнюю декаду ноября, когда ожидаемый блеск кометы достигнет 6—7<sup>m</sup>, ее, вероятно, можно будет отыскать в бинокль. Еще ярче комета может стать в конце декабря, когда она будет видна по вечерам на западе вскоре после захода Солнца. Есть надежда, что в это время ее уже можно будет увидеть невооруженным глазом.

## ЛИТЕРАТУРА

- Воинов Ангел. Мифы и легенды о созвездиях. Минск. «Высшая школа», 1984.
- Зигель Ф. Ю. Сопровица звездного неба. 4-е изд., «Наука», 1980.
- Максимачев Б. А., Комаров В. Н. В звездных лабиринтах. «Наука», 1978.
- Цесевич В. П. Переменные звезды и способы их исследования. «Педагогика», 1970.

## ● ФОКУСЫ

Раздел ведет народный артист СССР Арутюн АКОПЯН.

# ВОДА ИЗ ГАЗЕТЫ

В кулек, свернутый из газеты, фокусник наливает воду. Затем переворачивает — вода исчезла. Отрезает верхушку у кулька и вытягивает оттуда связанные цепочкой платки. Еще раз отрезает кулек у верхушки, и из него в подставленный стакан течет вода.

**СЕКРЕТ ФОКУСА.** Из водонепроницаемой бумаги сворачиваете кулек-конус, отверстие которого имеет диаметр около 10 см, высота конуса — около 40 см. Этот же материал идет на изготовление второго конуса с таким же диаметром отверстия, но высотой 25 см. Конец второго конуса высотой около 5 см отрезают (см. рис.). Водонепроницаемой бумагой

упорным клеем вклейте меньший конус в больший по верхнему краю (см. рис.). Для надежности укрепите края по месту склейки конусов липкой лентой. Вы должны быть уверены в



полной водонепроницаемости конуса, чтобы он не подвел во время демонстрации фокуса. Затем свертываете кулек из газеты и вкладываете в него склеенный конус. Между газетным кулком и конусом помещаете связанные между собой платки и складывающийся бумажный букет. Малый конус оклеиваете изнутри газетой.

Газетный кулек лежит на столе отверстием к вам. Берете его и поворачиваете отверстием к зрителям. Вливаете в кулек стакан воды. Ножницами отрезаете верхушку кулька так, чтобы не повредить конус, — воды нет. Переворачиваете кулек отверстием вниз — опять воды нет. Через отверстие в верхушке газетного кулька вынимаете платки или флажки (см. рис.). Отрезаете верхушку кулька еще выше и достаете складные цветы, которые разворачиваете в букет. Переворачиваете кулек верхушкой вниз и выливаете из него воду в стоящий на столе стакан.

# Ж Е М Ч У Ж И Н А КОМБИНАЦИОННОГО И С К У С С Т В А

Кандидат исторических наук И. РОМАНОВ.

Победа в итальянском городе Сан-Ремо в 1930 году — высшее турнирное достижение чемпиона мира Александра Алехина. Только двум его соперникам из пятнадцати, среди которых были сильнейшие гроссмейстеры мира, удалось тогда сделать ничьи. «Он расправляется с нами, как с желторотыми птенчиками!» — в сердцах воскликнул второй призер турнира Нимцович, оставший от победителя на три с половиной очка. А сам Алехин выделил победу Ейтса над Видмаром, назвав ее «самой замечательной партией после войны». Партию, которую Алехин однажды (в карловарском турнире 1923 года) проиграл тому же Ейтсу, он удостоил эпитета — «великолепная». В матч-реванше 1937 года Алехин разбил Эйве наголову, но по поводу его 35-го хода в девятнадцатой встрече отозвался: «Зашита, которую нашли бы очень немногие мастера».

Как известно, личные отношения между Алехиным и Капабланкой после их буэнос-айресского матча 1927 года разладились. Но когда его соперника не стало, Алехин почтил память великого кубинца исполненными щемящей болью утраты словами: «И все же Капабланка был слишком рано вырван из шахматного мира. С его смертью мы потеряли величайшего шахматного гения, равного которому мы никогда не увидим»...

Шахматная биография Алехина полна таких объективных оценок. При этом никакого значения для него не имел ранг шахматиста. Он внимательно, заинтересо-

ванно, доброжелательно следил за творческими достижениями своих собратьев по шахматному искусству. Для каждого у него находились слова похвалы и поощрения.

Еще одно подтверждение тому — неизвестная у нас публикация Алехина. Ее я обнаружил, просматривая комплект немецкого шахматного журнала «Каганс нойсте шахнахрихтен» за 1930 год. Ссылок на статью эту не доводилось встречать в литературе. Похоже, о ней совершенно забыли.

«Жемчужина комбинационного искусства» — так назвал Алехин свою статью. Столь высокой оценкой мог бы гордиться самый титулованный шахматист. Но Алехин отнес ее к партии неизвестных шахматистов, участников малоизвестного соревнования: побочного турнира конгресса Германского шахматного союза. Казалось бы, такая партия должна лежать вне круга зрения чемпиона мира. А он не только заметил ее, подверг внимательному разбору, но и поставил благодаря оригинальнейшей комбинационной идее и блистательному финалу «в один ряд с лучшими достижениями непревзойденного мастера комбинации Андерсена!»

Вот эта партия с примечаниями Алехина.

## Ф. ГЕРМАН — Г. ГУССОНГ

(Франкфурт-на-Майне, 1930 г.)  
Испанская партия

- |           |        |
|-----------|--------|
| 1. e2—e4  | e7—e5  |
| 2. Kg1—f3 | Kb8—c6 |
| 3. Cf1—b5 | a7—a6  |
| 4. Cb5—c4 | ...    |

Эта вычурная идея решительно опровергается черными. Своими следующими ходами им удается убедительно доказать, что невозможность для белых в дальнейших осложнениях занять слоню поле b5 гораздо существеннее, чем некоторое ослабление поля b6, куда во многих вариантах итальянского построения (к которому ходом в тексте явно стремятся белые) должен отступить черный слон.

- |           |        |
|-----------|--------|
| 4. ...    | Kg8—f6 |
| 5. d2—d3  | Cf8—c5 |
| 6. Cc1—e3 | d7—d6  |

Стой пешка на a7, этот ответ был бы явно невыгоден для черных ввиду 7. C : c5 dc 8. Cb5 и т. д.

- |           |        |
|-----------|--------|
| 7. Kb1—d2 | Cc8—e6 |
|-----------|--------|

Допущение размена обоих слонов — в результате чего черные получают две пары сдвоенных пешек, но зато достигают безраздельного господства по центральному полю и благоприятного вскрытия линий «d» и «f» — в наши дни представляется опытному шахматисту чем-то само собой разумеющимся. Но еще лет двадцать назад одна мысль о таком решении показалась бы дикой.

- |             |         |
|-------------|---------|
| 8. Ce3 : c5 | d6 : c5 |
| 9. Cc4 : e6 | f7 : e6 |
| 10. Kd2—c4  | Kf6—d7  |
| 11. a2—a4   | ...     |

Правильный план состоял здесь в подготовке разрядки в центре, что открыло бы белым виды на уравнение. Этой цели в наибольшей мере отвечало 11. Фd2 (создавая побочную угрозу Ка5 в связи с выгодным для белых разменом коней) 11... b6 12. c3 Фf6 13. Ld1 и затем d3 — d4; при случае возможен также маневр ферзя на g5. Ход в тексте можно объяснить только явной переоценкой собственных ресурсов. В связи с последующим маневром, влекущим за собой напрасную потерю времени, он приводит к тому, что белые попадают в трудное положение, которое выправить не так-то легко.

11. ... Фd8—f6  
 12. c2—c3 0—0  
 13. 0—0 Ла8—d8  
 14. a4—a5 Кс6—e7

Недостаточность предпринятого противником наступления на ферзевом фланге более убедительно выявлял ответ 14... Лf7. Если тогда 15. Фb3, то просто 15... Лb8 16. Лад1 Кd7—f8—g6—f4

и т. д.

15. Фd1—b3 ...

Не следовало упускать случайно подвернувшуюся возможность 15. d4, например, 15... cd 16. cd ed 17. Ф: d4 Ф: d4 18. К: d4 Кс5 19. Лад1 или 16... Кg6 17. К: e5 К: e5 18. К: e5 К: e5 19. de и белые могут считать, что отделались счастливо. Ход в тексте позволяет черным исправить свое уупущение.

15. ... Ке7—g6

Заслуживало внимания также предварительное 15... Лb8. Однако смелое решение черных принести в жертву свой ферзевый фланг покоится на верном чутье и, безусловно, представляет собой быстрее решение проблем позиции.

16. Фb3 : b7 Кg6—f4  
 17. Кf3—e1 Фf6—g5  
 18. Кpg1—h1 Лf8—f6  
 19. Кс4—e3 ...

С тем чтобы на 19... Лh6 (с угрозой 20... Л: h2+) иметь возможность ответить 20. Кf3.

19. ... Лd8—f8  
 20. Фb7 : c7 Лf8—f7

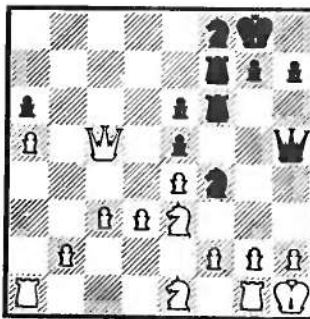
На 20. Ф: a6 черные продолжали бы свое победоносное наступление посредством 20... Лh6 21. Кf3 Фh5 (угрожая К: g2).

21. Фс7—с8+ Кd7—f8  
 22. Фс8 : с5 Фg5—h5

После этого белые, несмотря на громадный материальный перевес, уже не имеют удовлетворительной защиты. Угрожает не только 23... Ф: h2+ и т. д., как случилось в партии, но и прежде всего 23... Лh6 24. Кf3 К: g2 и т. д.; если же 23. g3, то 23... Фh3! и далее 24. Ф: e5 Лh6 25. Кf3 К: d3 и т. д. или 24. gf Лh6 25. Кf3 Ф: f3+ 26. Кg2 Фh3 с неотвратимым матом. 23. Лf1—g1 ...

Белые отражают одну из указанных угроз (23... Лh6 24. Кf1), но допускают осуществление другой в надеж-

де опровергнуть комбинацию с жертвой ферзя своим 29-м ходом. Хотя этот защитительный замысел в конце концов встречает задачу опровержения, тактическая дальновидность, демонстрируемая этим белыми, заслуживает полного признания.



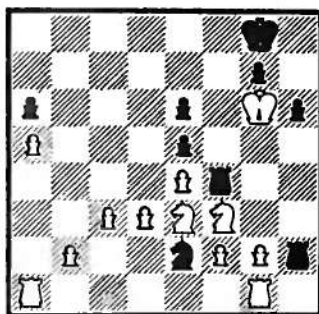
23. ... Фh5 : h2+!!

Двух восклицательных знаков заслуживает не жертва ферзя сама по себе, идея которой стала почти столь же шаблонной, как, например, популярные жертвы слона на h7 или f7, сколько нахождение в предварительных расчетах заданного финала, оправдывающего эту жертву. Мы, во всяком случае, неизвестен в современной шахматной практике сходный пример жертвенной атаки, сопряженной с идеей непосредственного мата. Я даже полагаю, что этот финал достоин быть поставлен в один ряд с лучшими достижениями непревзойденного мастера комбинации Андерссена.

24. Кph1 : h2 Лf6—h6+  
 25. Кph2—g3 Кf4—e2+  
 26. Кpg3—g4 Лf7—f4+  
 27. Кpg4—g5 Лh6—h2  
 28. Фс5 : f8+ Кpg8 : f8  
 29. Ке1—f3 ...

До сих пор белые все рассчитали. И действительно, теперь — после того как главная угроза черных 29... Кpf7 и т. д. отражена и неприятельская ладья оказывается под ударом — кажется, что дела белых складываются весьма благоприятно; но тут-то происходит чудо.

29. ... h7—h6+  
 30. Кpg5—g6 Кpf8—g8



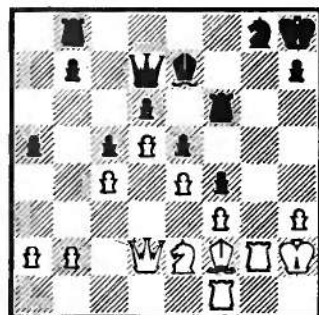
Вынуждает ответный ход черных ввиду угрозы 31... Лf6 x.

31. Кf3 : h2 Лf4—f5!!

Необходимый венец всего жертвенного построения: несмотря на колоссальное превосходство в силах, белые не могут одновременно прикрыть пункты f4 и g5. Самое красивое матовое положение чисто задачного характера возникает после 32. cf Кf4 x.

Белые сдались.

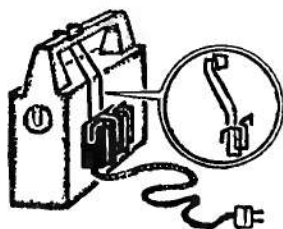
К сказанному АLEXИНЫМ добавим еще один пример аналогичной комбинации, при которой ферзь жертвуется всего за пешку. Речь идет о партии Авербах — Котов, признанной красивой в турнире претендентов в Швейцарии (1953 год). Эта «бессмертная» партия Котова стала хрестоматийной; напомним лишь ее ходы с момента жертвы и до конца борьбы.



- 30... Ф: h3+!! 31. Кр: h3  
 Лb6+ 32. Кpg4 Кf6+ 33.  
 Кpf5 Кd7 34. Лg5 Лf8+  
 35. Кpg4 Кf6+ 36. Кf5  
 Кg8+ 37. Кpg4 Кf6+ 38.





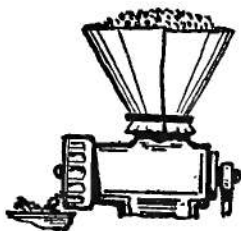


Закрепить блок питания на транзисторном приемнике удобно с помощью скобы из стальной проволоки, пишет В. Кириллов (г. Кохтла-Ярве). Приемник можно переносить из комнаты в комнату, а при необходимости приспособление легко снять.

## РЕЗИНОВОЕ КОЛЬЦО



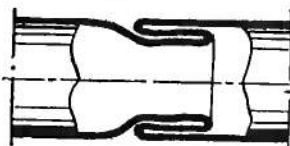
При накачивании велосипедной шины в месте соединения шланга и вентиля прорывается воздух. Для устранения этого неудобства Л. Мазко (г. Краматорск) надевает на вентиль резиновое кольцо толщиной 1—2 мм. Оно остается на вентиле постоянно.



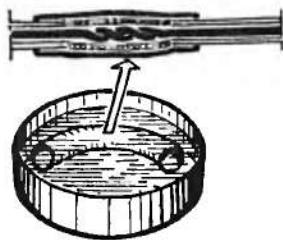
Из продырявленного пластикового мяча получается легкая и вместительная сумка для грибов, пишет М. Клавдиев (г. Москва). В мяче делают вырезы, а оставшуюся перемычку — она будет служить ручкой, — укрепляют изолентой. В сложенном виде корзина уместается в кармане.



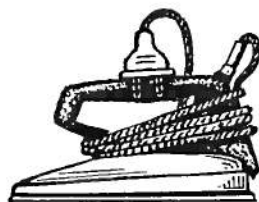
Г. Шаповалов (г. Москва) усовершенствовал совет по использованию велосипедной камеры большего диаметра в меньшем по размеру колесе, опубликованный в № 5, 1985 г. Он рекомендует не подгибать изгишек, а вкладывать его внутрь самой камеры. При таком способе биение колеса практически не наблюдается.



Бумажная воронка, закрепленная на мясорубке резиновым колечком, позволит засыпать большие порции ягод, пишет С. Кораблев (г. Свердловск). Это нехитрое усовершенствование значительно ускоряет работы по домашним заготовкам.



Шнур электрифицированного инструмента — рубанка, пилы, газонокосилки, случается, перерубают. Надежное водонепроницаемое соединение можно обеспечить простым способом, пишет М. Виноградов (г. Москва). Жилы соединяют и изолируют лентой как обычно. Затем берут резиновую или хлорвиниловую трубку и размачивают в растворителе (резиновую в бензине, хлорвиниловую в ацетоне). Набухшие и увеличившиеся в диаметре трубки легко надвигаются на место соединения, а высохнув, плотно его охватывают.



Для закрепления провода пылесоса, утюга и других бытовых приборов П. Плетенев (г. Пермь) просверливает в ручке два отверстия под вилку. Провод сматывает, а чтобы он не запутался, его конец с вилкой вставляет в отверстия.

## ЛЕДЯНЫЕ БАКТЕРИИ

Совершенно чистая вода превращается в лед только при температуре ниже минус 40 градусов Цельсия. Если мы вслед за Цельсием считаем, что вода замерзает около нуля градусов, то это лишь потому, что абсолютно чистой воды в природе не бывает. В ней всегда присутствуют частицы, которые могут послужить центрами кристаллизации. До недавних пор считалось, что это прежде всего минеральные частицы, неорганическая пыль. Но и они вызывают замерзание воды лишь при температуре, близкой к минус 10 градусам. Несколько лет назад американские биологи обнаружили, что гораздо более действенными центрами кристаллизации, вызывающими замерзание воды при температуре около нуля, могут быть некоторые бактерии.

Изучая передачу инфекционных болезней среди растений, биологи из Вайо-

мингского университета рассыпали растения перегноем, выделенным из окружающей почвы. Эксперименты проводились в июне. В начале месяца были кратковременные весенние заморозки. Растения, в норме не чувствительные к кратковременному понижению температуры, на этот раз пострадали от охлаждения. Тогда ученые предположили, что виноват перегной. И действительно, из него удалось выделить два вида бактерий, вызывающих замерзание при таких температурах, когда вода без бактерий не замерзает.

Дальнейшие исследования, проводимые в разных странах (всего в мире сейчас занимается ледяными бактериями не менее 50 групп ученых), показали, что «матрицей», на которой укладываются молекулы воды, образуя кристаллы льда, служит особый фосфолипидный белок, имеющийся на поверхности бактериаль-

ных клеток. Это явление бактерии используют себе на пользу: вызывая замерзание протоплазмы и затем гибель растительных клеток, ледяные бактерии питаются их останками.

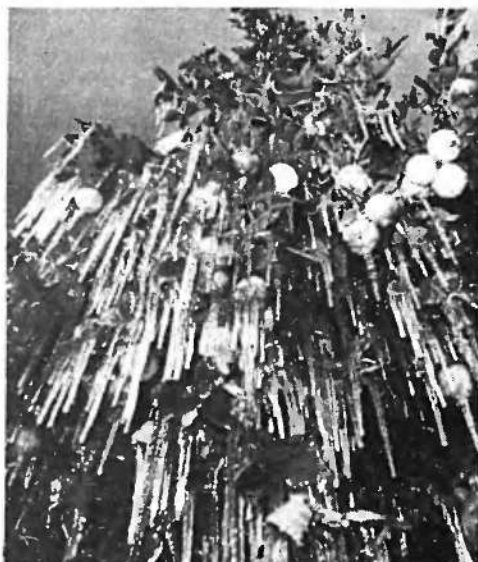
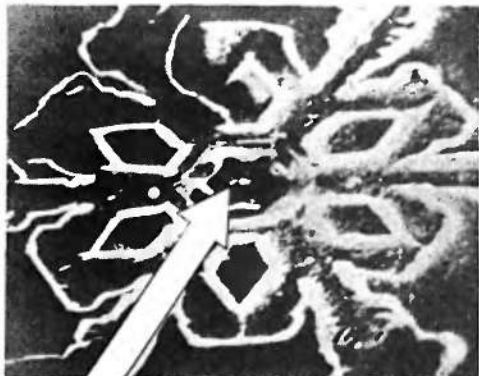
Если бы не ледяные бактерии, растения не страдали бы от небольших заморозков. Поэтому разрабатываются меры борьбы с этими микроорганизмами. Борьба с ними может быть химической (в настоящее время этот способ испытывается во Флориде), биологической (найден вирус-бактериофаги, пожирающие ледяных бактерий; этот метод испытывается в Калифорнии и Колорадо) и, наконец, генетической. Методами генной инженерии удалось вывести мутантных ледяных бактерий, отличающихся от естественных только отсутствием гена того самого фосфолипидного белка, который способствует кристаллизации воды. Если расселить эти измененные микробы по растениям, которые мы хотим защитить от заморозков, они займут место «диких» ледяных бакте-

Кристаллы льда, образующиеся вокруг бактерии (она указана стрелкой). Снимок сделан под микроскопом.

Прошлой зимой цитрусовые рощи Флориды сильно пострадали от заморозков. Убытки оценивают в полтора миллиона долларов. Как полагают, основная причина необычно низких для Флориды температур — недавнее извержение вулкана Эль-Чичон. Облака пыли и

дыма ослабили поступление солнечного тепла, из-за этого изменилась картина океанских течений. Но если бы

не бактерии, способствующие замерзанию воды, последствия для садов были бы не столь тяжелыми.



рий, а вызвать замерзание не смогут. Мутантные бактерии можно было бы, например, наносить на плодовые деревья с помощью опрыскивателей. Опыты такого рода, проведенные на изолированных группах апельсиновых деревьев в Калифорнии, показали, что деревья, обработанные мутантами, не обмерзают даже при минус пяти градусах Цельсия, что для апельсина настоящий мороз. Но применить мутантные микроорганизмы в широких масштабах специалисты опасаются, так как существует мнение, что, широко расселившись, дефектные ледяные бактерии вытеснят нормальных отовсюду и из-

меняют температуру замерзания воды в естественных водоемах на всей земле до минус пяти градусов, а то и ниже. Это приведет к значительным и вряд ли предсказуемым изменениям климата.

Тем временем другие специалисты думают над полезным применением бактерий, вызывающих замерзание воды. При состязаниях по зимним видам спорта в малоснежную зиму приходится делать искусственный снег с помощью специальных аппаратов, разбрызгивающих мелкие капли охлажденной воды, которые замерзают на морозе, образуя заменитель снега, например, для лыжников. Если

в разбрызгиваемую воду добавить культуру ледяных бактерий, вода замерзнет быстрее, и не придется тратить энергию на ее предварительное охлаждение. Из осторожности к воде подмешивают не живые, а убитые бактерии: их поверхностный белок после гибели самой бактериальной клетки сохраняет свои льдообразующие свойства. Испытания этой идеи с успехом прошли прошлой зимой на некоторых горнолыжных курортах.

По материалам журналов  
«Сьянс э авенир»  
[Франция]  
и «Хобби» [ФРГ].

## АСИММЕТРИЯ ПАМЯТИ

Известно, что левое и правое полушария головного мозга человека по-разному участвуют в восприятии и переработке информации. В частности, при запоминании слов ведущую роль играет левое полушарие, а при запоминании образов более активно правое. Существуют ли между мужчиной и женщиной различия в процессах, связанных с памятью? Пока еще среди ученых ведутся дискуссии, высказываются противоречивые суждения по этому вопросу. Исследования, недавно выполненные в Биологическом институте при Ленинградском государственном университете им. А. А. Жданова, доказывают, что асимметрия полушарий у мужчин и женщин действительно проявляется по-разному, во всяком случае, при запоминании зрительной информации.

Ленинградские ученые исследовали кратковременную память, показывая испытуемым различные парные объекты. Это могли быть слова, предметы, фотографии. Например, на экране сбоку быстро появлялось и исчезало изображение насекомого, через секунду в центре экрана появлялась та же картинка или другая — парная ей, где тоже насекомое, но немного отличное от первого. Задача испытуемого: нажать на черную клавишу, если изображения, появившиеся на экране, одинаковы, и белую — если различны. При этом «боковое» изображение на экране иногда было справа (в этом случае информация поступает непосредственно в левое полушарие), а иногда слева (тогда информация быстрее поступает в правое полушарие). Как и следовало ожидать, для человека перед экраном совсем не все равно, с какой стороны по-

явится «боковое» изображение, — в этом и проявляется асимметрия полушарий.

Эксперимент с парными изображениями показал, что в целом характер асимметрии полушарий соответствует уже установленным законам: правильных ответов больше, когда слова появляются на экране справа (доминирует левое полушарие), а предметы — слева (доминирует правое полушарие). В то же время, когда на экране демонстрировали фотографии людей, активнее работало левое полушарие. Экспериментаторы предлагают такое объяснение. В опыте предъявляли портреты двух женщин в различных эмоциональных состояниях: на их лицах было выражение радости, страха, гнева, печали, спокойствия. Чтобы дать правильный ответ о сходстве или различии таких сложных изображений, испытуемые мысленно выражали признаки отличия словами, поэтому-то активнее работало левое полушарие.

В чем же проявились особенности кратковременной памяти у мужчин и у женщин? В проведенном эксперименте женщины всегда давали больше правильных ответов, чем мужчины: очевидно, потому, что у женщин выше точность зрительного опознавания, выше внимание к деталям, лучше идет запоминание этих деталей. В то же время асимметрия полушарий у женщин выражена слабее: когда преимущественно работает одно из полушарий, второе тоже довольно активно. У мужчин, наоборот, асимметрия полушарий выражена ярче. Интересная деталь эксперимента: если интервал времени между парными изображениями увеличивали, если картинки, которые сравнивались, следовали друг за другом не через секунду, а через 10 секунд, то асимметрия полушарий практически исче-

зала как у мужчин, так и у женщин. По-видимому, за это время воспринятая информация «перераспределяется» на оба полушария мозга. Однако количество правильных ответов при такой симметричной работе полушарий не увеличилось.

Проведенные исследования должны выявить тонкие особенности процесса запоминания и, кроме того, помогут выбрать лучшие условия для операторов, у которых работа связана со зрительным восприятием различных сигналов и изображений.

## СОКРОВИЩЕ НЕОЦЕНЕННОЕ

Центральный государственный военно-исторический архив СССР начинает совместно с Институтом истории СССР АН СССР работу над новым переводом и изданием дневника Патрика Гордона — ценного памятника истории и культуры России второй половины XVII века

Внимательный читатель романа А. Н. Толстого «Петр I» помнит, наверное, неутомимого, осторожного, всеведущего и преданного царю-преобразователю генерала Патрика Гордона. Ближайший сподвижник Петра родился в Шотландии в 1635 г., но большую часть своей жизни провел в России. Он стал первым серьезным наставником молодого

го царя в военных занятиях и верным помощником в устройстве новой армии.

В двадцатилетнем возрасте Патрик Гордон начал со свойственной ему аккуратностью вести дневниковые записи. Последняя запись в его дневнике сделана почти за год до смерти — 31 декабря 1698 г.

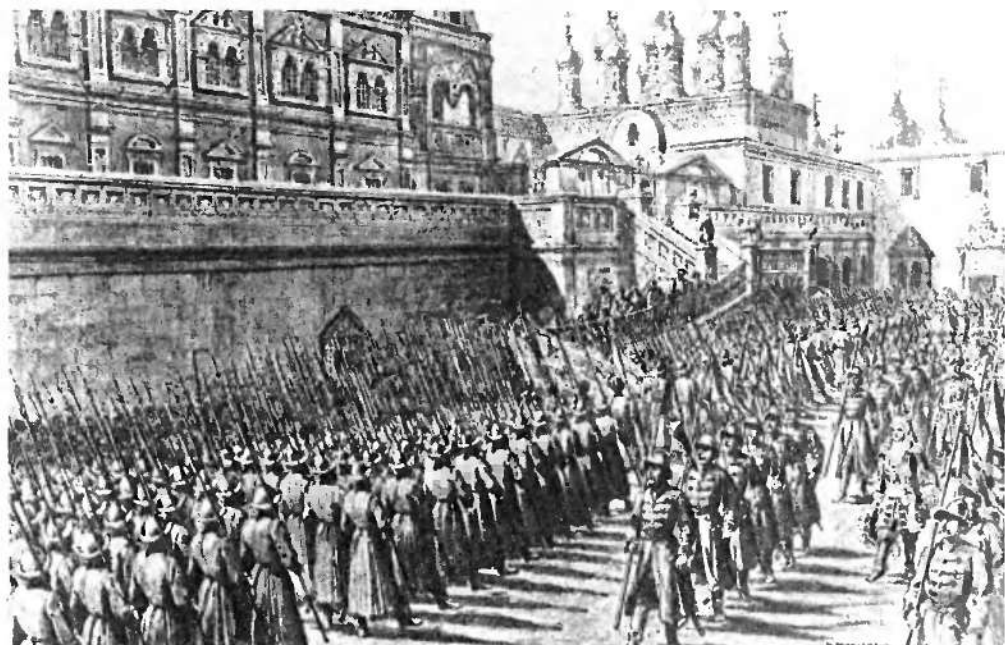
Богаты и многоплановы эти живые свидетельства истории трехсотлетней давности. Сообщения о домашних делах и семейных заботах сменяются в дневнике рассуждениями о внешнеполитических проблемах; обширные сведения о Чигиринских, Азовских походах сочетаются с извлечениями из деловых бумаг,

копиями счетов, частных писем. Здесь мы найдем любопытные бытовые зарисовки из русской жизни XVII века. Особый интерес представляют известия о первых преобразовательных шагах Петра I.

«Сокровище неоцененное, материал по преимуществу исторический, не уступающий никакому акту в достоверности, наполненный множеством любопытнейших подробностей. Он тем более важен, что о царствовании Петра до 1700 г. сохранились скудные известия...» — так более века назад историк Н. Г. Устрялов охарактеризовал дневник Патрика Гордона.

Уже в первой половине XVIII столетия шеститомный дневник Гордона привлек внимание политических деятелей, историков. Первая, хотя и неудачная, попытка

Бутырский полк под командованием генерала Гордона на смотре в Кремле 3 февраля 1687 года.



П. Гордон (1635—1699).

перевода этого дневника была сделана в 1724 г. по инициативе А. И. Остермана — вице-президента Коллегии иностранных дел. Впоследствии вместе с бумагами Остермана два тома дневника Патрика Гордона попали в архив коллегии. Там их и обнаружил в середине XVIII в. Г. Ф. Миллер, известный историкограф, много и плодотворно занимавшийся разысканиями архивных документов по русской истории. По его же совету в 1759 г. четыре других тома были приобретены у семейства Гордонов коллекционером древностей А. С. Строгановым.

В дневнике имеются пробелы: нет описания событий за 1667—1677 и 1678—1682 гг. Не исключено, что записи за эти годы существовали, но затем были утеряны. Исследователи не теряют надежды их отыскать.

В настоящее время дневник находится в Москве. Там же, в Центральном государственном военно-историческом архиве СССР (ЦГВИА СССР), хранится хорошо знакомый пушкинистам дневник чиновника канцелярии Военного министерства Д. Е. Келлера, которому в 1836 г. было поручено переводить рукописи Гордона. В своем дневнике Келлер рассказывает, как на одном из балов он познакомился с великим поэтом: «Пушкин удивился, когда узнал, что у меня 6 томов (дневников.— Примеч. ред.) в 4 (формат книги в четверку листа.— Примеч. ред.), и сказал: «Государь говорил мне об этом манускрипте как об редкости, но я не знал, что он столь пространен».

А. С. Пушкин в незавершенной «Истории Петра», как доказал известный советский пушкинист И. Фейнберг, использовал неопубликованные страницы дневника Гордона. Рассказывая, например, о событиях перевода 1689 г., Пушкин писал: «Петр с обеими царицами, с царевной Натали-



ей Алексеивной, с некоторыми боярами, с Гордоном, Лефортом и немногими потешными убежал в Троицкий монастырь (без штанов — говорит Гордон)». Поэт намеревался использовать перевод Келлера в окончательной редакции «Истории Петра», но этому не суждено было сбыться.

Переведенные Келлером четыре тома дневника хранятся в кабинете Николая I в Зимнем дворце, а затем попали в собрание Эрмитажной библиотеки. Однако во второй половине XIX века они были утеряны, и лишь сравнительно недавно второй том в переводе Келлера был обнаружен бывшей сотрудницей ЦГВИА СССР Л. И. Петржак в Отделе рукописей Государственной библиотеки СССР им. В. И. Ленина.

При работе над изданием сочинения П. Гордона историкам придется изучить еще один перевод дневника: он на немецком языке и был сделан в Петербурге в середине XIX в. доктором философии Поссельтом. Но перевод этот

неточный, неполный, многие страницы рукописи просто пересказаны переводчиком. В конце XIX в. вышел в свет дневник Гордона на русском языке, переведенный с немецкого текста Поссельта. Естественно, в нем сохранились все дефекты немецкого издания и к тому же появились новые ошибки. Более того, так и не увидела свет последняя часть дневника, в которой описывалось начало петровских преобразований.

Давно назрела необходимость в новом переводе этого уникального источника по истории России последней трети XVII века. Можно не сомневаться, что публикация дневника Гордона привлечет внимание не только узких специалистов, но и филологов, этнографов, географов, а также широкий круг интересующихся прошлым нашей Родины.

**М. ЛУКИЧЕВ**, заместитель директора, и **А. ЮРГАНОВ**, старший архивист Центрального государственного военно-исторического архива.



## ЧИСТИТЬ ОДЕЖДУ ПОМОГАЕТ... ХОЛОДИЛЬНИК

Каждый, кто регулярно пользуется услугами пунктов химчистки самообслуживания, — это в больших городах не редкость, — не может не заметить: летом, особенно в жаркую погоду, процесс идет дольше, чем зимой. И опять же, летом одежда, извлеченная из барабана, дольше хранит довольно-таки неприятный запах хлорсодержащих реагентов — перхлорэтилена или трихлорэтилена. А приборы, установленные на фабриках химчистки, бесстрастно констатируют: расход воды в теплое время года неизменно повышается. В чем тут дело?

Чтобы ответить на вопрос, надо рассмотреть, как проходит процесс химической чистки одежды. Вначале она основательно пропитывается составом, который растворяет масляные и иные пятна, вымывает грязь и пыль. Одежда буквально купается в растворителе: вращение барабана способствует лучшей пропитке ткани. Через определенное время скорость вращения барабана немного увеличивается, и он работает как центрифуга, отжимая одежду. Затем в перфорированный барабан начинает поступать теплый воздух — на этом этапе из одежды удаляются остатки растворителя, который впоследствии, после рекуперации (перевода реагента из паровой фазы в жидкую и восстановления его изначальных свойств), вновь пойдет в дело.

Образующиеся в ходе сушки одежды пары растворителя конденсируются в специальных встроенных рекуперационных установках. Система состоит из теплообменников, включающих в себя оребренные трубки. По ним течет вода питьевой кондиции, а вся функция ее — протечь по трубкам, отобрать тепло от пара. Затем эта вода (совершенно чистая и лишь немного подогретая) сбрасывается в канализационную сеть. Зимой температура воды  $+3-5^{\circ}\text{C}$ , весной и осенью  $+12-15$ , а в жаркие летние дни  $+25-27^{\circ}\text{C}$ . Чем ниже температура воды, тем быстрее и более полно проходит процесс конденсации паров, тем выше производительность и экономичность установок, тем ниже расход воды. А он, надо сказать, не маленький: через системы рекуперационных установок машин проходят ежегодно сотни миллионов литров чистой воды и сбрасываются в канализацию.

Потери, как видим, велики. И, как казалось до недавнего времени, неизбежны. Однако ученым Московского технологического института Министерства бытового обслуживания РСФСР удалось резко уменьшить эти потери, создать комплекс оборудования, работающего по безотходной технологии. И уже работает в Москве на Ярославском шоссе фабрика химчистки № 80,

где на некоторых установках расход воды сократился со многих тысяч литров в день до... нуля. Да, да, именно до нуля, так как эти установки работают в цикле оборотного водоснабжения по безотходной технологии. По трубу конденсаторов, встроенных по принципу автомобильных радиаторов, все время циркулирует одна и та же вода с температурой  $3-5^{\circ}\text{C}$ , которая по замкнутому контуру все время проходит через холодильник, встроенный в систему.

Вроде бы простое и очевидное решение, но, как это ни странно, оно было принято не сразу и не всеми специалистами. Во-первых, встроенный холодильник явно усложнил систему, вызвал дополнительные эксплуатационные затраты: его электромотор потребляет энергию; кроме того, такой агрегат потребовал более квалифицированного ухода и обслуживания. Однако, как показали расчеты, энергия, потребляемая холодильником, много меньше той, что расходуют насосные станции систем водоснабжения, качающие дополнительную воду для фабрики, если бы она действовала по традиционной схеме. Сократился и расход дефицитного хлорсодержащего растворителя. Да и выгоды от ускорения процесса, сокращения цикла чистки каждой «порции» одежды немалые. Притом экономический эффект не исчерпывается только экономией питьевой воды и моющего реагента. К этому надо добавить «скрытый» экономический эффект от улучшения условий труда и охраны воздушного бассейна городов.

Весьма скрупулезные расчеты, проведенные специалистами, показали: экономический эффект от работы одной только внедренной установки составляет 2900 рублей в год. Он многократно возрастет, когда новые установки КХ-44 широко внедрятся на предприятиях химической чистки. Готвальдовский машиностроительный завод Минстройдоркоммунмаша (Харьковская обл.) уже приступил к выпуску опытно-промышленной партии установок замкнутого водоснабжения для машин химической чистки одежды и планирует довести выпуск до 100 штук в год.

Авторский коллектив, который возглавляет кандидат технических наук Ф. П. Бельфер, изыскал возможность усовершенствовать агрегат. Теперь часть тепла, отобранная от горячих паров растворителя, вновь направляется на сушку вычищенной одежды. А в зимнее время этим теплом, прежде терявшимся безвозвратно, можно отапливать помещение фабрики.

Агрегаты химической чистки одежды, действующие по безотходной технологии, защищены несколькими авторскими свидетельствами. Их создание — пример высокой эффективности вузовской науки. Работа выполнена в рамках целевой комплексной межвузовской программы «Человек и окружающая среда».

Н. ПЕТРОВ.

## ● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

Осенний перелет многих птиц начинается не с приходом осени, а еще в разгаре лета. Однако в июле и в августе заметна лишь убыль птичьего населения, но не его движение, ибо почти все ранние пернатые путешественники летят ночами, да и в стаи к тому же не собираются. Когда же запас светлого времени, накопленный с мартовского равноденствия, подходит к концу, то уже засветло, в одиночку и стайками держит путь перелетная птица в ту сторону, откуда летела весной. В ненастье поторапливается, в хорошую погоду, наоборот, останавливается в кормных местах.

На сельских огородах, полого спускающихся к маленькой речке, каждую осень, сменяя одна другую, останавливаются небольшие стайки белых трясогузок. Своим поведением, не проявляя ни интереса, ни неприязни друг к другу, изящные, длиннохвостые птицы создают впечатление, будто собрались на перепаханной полосе случайно. Одни в какой-то задумчивости стоят на сухих комьях, другие без обычной для них суетливости ходят среди них, склевывая с земли мелких жучишек, вялых мух, крылатую тлю, паучков. К концу дня будто бы полное безразличие овладевает всеми. Все молчат, как перед прощальным расставанием. Но еще до того, как солнце опустится за позолоченный лес на высоком берегу, по какому-то неуловимому сигналу большинство трясогузок взлетает и, не выстраиваясь, высоко не поднимаясь, берет курс почти точно на юг. Их торопливо догоняют еще несколько птиц, но три или четыре так и остаются на огороде, словно связанные для следующей стайки, чтобы та мимо не пролетела.

Полгода проводят белые трясогузки на Русской равнине, полгода — в отлете. Весной летят они навстречу ледоходу, не всегда успевая к вскрытию рек, к началу половодья, но все равно рано, на волне первого настоя-



## БЕЛАЯ ТРЯСОГУЗКА

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО [г. Воронеж].

Фото Б. НЕЧАЕВА.

щего тепла. Осенью улетают, не дожидаясь прихода бабьего лета. И все эти полгода птицы везде на виду, встреча с ними одинаково вероятна и в моховой заливной тундре, и в бетонно-асфальтовом центре большого европейского города, у избушки лесника в таежной глуши, у степного прудика с раkitами, на берегу лесной речки, и там, где даже жиденького родничка не сочтется близости. Деловито и спокойно, как дома, рассказывает трясогузка, покачивая хвостиком, по двору большого автобусного гаража, бегает по крышам современных полуневбоскребов, по бобровой плотине или навесу над коровьими кормушками, нигде не злоупотребляя добрым расположением человека. На пролете может она в одиночку невесть откуда появиться сая возле экспедиционных палаток на пустынном плато Устюрт, половить там мух, пощebetать немного, словно специально прилетела подбодрить полевиков, и снова исчезнуть.

Она и для гнезда найдет место, где угодно. Может построиться в маленькой пещерке под дерниной берегового обрывчика, в поленице на лесосеке или возле сарая, под крышей саманной ма-

занки, в штабеле кирпичей или пустотелой бетонной плите, на свежем вывороте и на конструкциях мостов, которые чуть ли не ежеминутно с грохотом сотрясаются от пронесшихся поездов или груженых трайлеров. Не раз находили гнезда белых трясогузок под капотами двигателей, и не только тех, которые подолгу бездействуют. Плотное и толстое основание гнезда, как подушка, предохраняет от перегрева, а постоянная вибрация, видимо, не помеха ни яйцам, ни птенцам, ни наседке.

Но и в таких укромных и надежных местах отыскивает гнезда трясогузка кукушка. Белая трясогузка одна из самых безотказных воспитательниц птенцов обыкновенной кукушки. Некоторые пары даже как-то почти покорно воспринимают роковой визит птицы, которая меняет их яйцо на собственное, относятся к нему как в чему-то неизбежному. Потеря собственного выводка и заботы по выращиванию подкидыша не служат им предупреждением на будущее. Одна и та же самка может становиться каждый сезон приемной матерью кукушонка и доводить воспитание чужого потомка, а возможно, и своего будуще-

го обидчика, до благополучного конца, если только кукушка сама не испортит дело, подложив в одно гнездо два яйца.

Полагать, будто все, что находится в гнезде, принимается трясогузкой-наседкой как собственное яйцо, нельзя. Она выбрасывает посторонние предметы, чем-то похожие на яйца, но никогда не делает этого с подкидышем. И это еще не самое удивительное. Когда кукушочко начнет выбрасывать ее птенцов, то нередко выгалькивает их прямо из-под нее, когда она греет гнездо. Птица только вздрагивает при каждом тычке снизу, не интересуясь подозрительной возней под собой, не проявляет беспокойства, когда из-под ее перьев появляется голый птенец и сваливается за край гнезда. В эти минуты выражение черных глаз-бусинок на белых щечках кажется неудовольственным.

Пока самка строит гнездо, пока насиживает, самец явно тяготеет к вынужденным безделью и бывает откровенно рад, если в эти дни удастся подраться с кем-либо из соседей, залетевших на его участок. Возможно, что и сам он с той же целью готов перелететь границу. У тех, кто поселяется где-нибудь на отшибе, такой возможности не бывает, и длиннохвостые задиры кидаются даже на таких птиц, которым не всегда безопасно попадаться на глаза. Те, которые гнездятся рядом с человеком, нередко находят выход боевому пылу в стычках с соперниками

из зазеркалья: обнаружив случайно свое собственное отражение в оконном стекле, самец будет ежедневно, когда захочет, сражаться с «чужаком», не узнавая в нем себя.

Но с вылуплением птенцов самец сразу же становится самым мирным семейником, отдаваясь с утра до вечера одной заботе: кормить птенцов. Во время насиживания самка, проголодавшись, сама наскоро ловила насекомых, которые попадались влэзьи, и быстренько возвращалась обратно. Самец не покормил ее за эти две недели ни разу и держался от гнезда в сторонке, по первую муху птенцам принес он. И первые дни, пока мать не могла оставить их без своего тепла, отец — главный кормилец потомства. По сравнению с его чадолюбием материнское отношение к собственным детям кажется прохладным. Он пытается кормить даже выброшенных кукушонком птенцов, на которых самка и не смотрит. А когда кукушонок слеток, ростом уже со взрослую кукушку, еще пищит, следуя за прекратившими кормить его приемными родителями, самец поймает ему муху-другую, самка же и не обернется.

После вылета второго выводка, если только его судьбой не распорядится кукушка, трясогузки оставляют свои участки. От семейной привязанности не остается и следа. Днем ни молодяк, ни взрослые птицы не проявляют друг к другу ни интереса, ни внимания. Однако к ночи соберутся вме-

сте и летят на общие места ночевки. Это чаще всего бывают густые тростниковые заросли на озерных мелководьях или в речных затоках. Первыми, пораньше, туда прилетают скворцы, потом — касатки, и уже в сумерки, почти украдкой, появляются трясогузки и тут же прячутся в зеленую чащу, где к ним ни снизу, ни сверху не подобраться.

Трясогузки всех видов, в том числе и белая, — певцы довольно посредственные. Самцы поют весной, поют в начале лета и в погожие дни ранней осени, когда они в одиночку снова занимают участки. Их пение, особенно осенью, удивительно похоже на разговор с самим собой. Будто задает птица вопрос и тут же сама себе отвечает, не раскрывая клюва. Вопросы короткие и вроде как одинаковые. Ответы подлиннее, разные и торопливые. И все это как бы между делом: то за мухой подпрыгнет, то с травинки что-то склонет, то на земле поймает. Но занятый пением и охотой хозяин участка внимательно присматривается ко всем пролетающим мимо. У него в эту пору и задиристость проявляется самая что ни на есть весенняя. Но поскольку соперников из своего племени близко не оказывается, горюет он за касатками, отгоняет прочь горихвосток, даже пустельгу припугнуть пытается. Однако на весь день его ретивости, как и у осеннего скворца, не хватает, а перед отлетом он и вовсе остывает к этому патрулированию.

---

Главный редактор И. К. ЛАГОВСКИЙ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зам. илл. отд.), Б. М. НЕДРОВ, 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 В. Г. ДАШКОВ. Технический редактор В. Ф. Чепурных.

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 24.07.85. Подписано к печати 5.08.85. Т 14780. Формат 70×108<sup>1/16</sup>.  
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. № 2415. Заказ № 1238.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография имени В. И. Ленина  
издательства ЦК КПСС «Правда», 125865, ГСП, Москва, А-137,  
улица «Правды», 24.

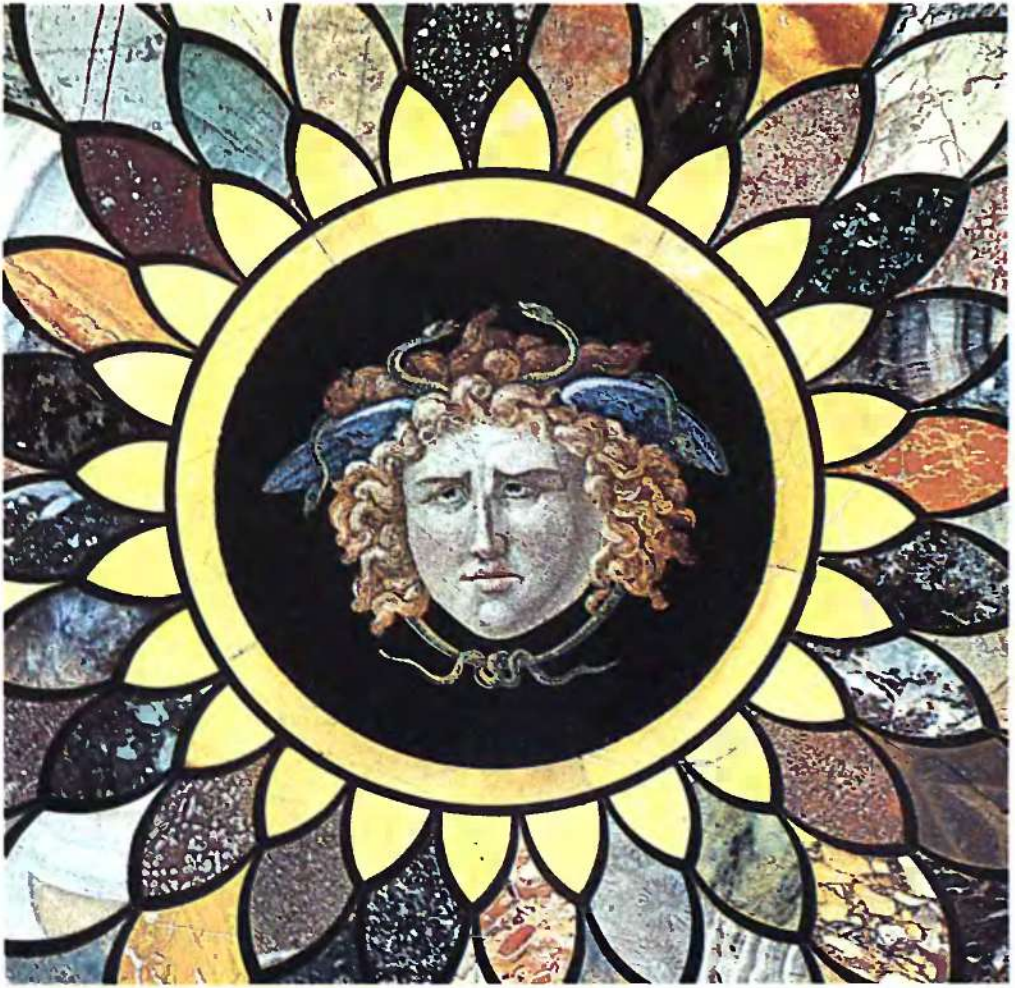




Трясогузна всегда на виду и место для гнезда найдет повсюду.



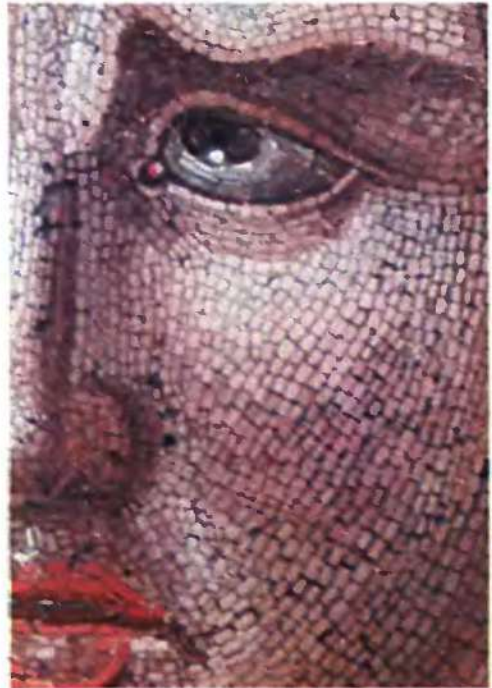




## МРАМОРНАЯ СТОЛЕШНИЦА

Экспонат Политехнического музея

(см. статью на стр. 68)



**НАУКА И ЖИЗНЬ**

**Индекс 70601**

Цена 70 коп.