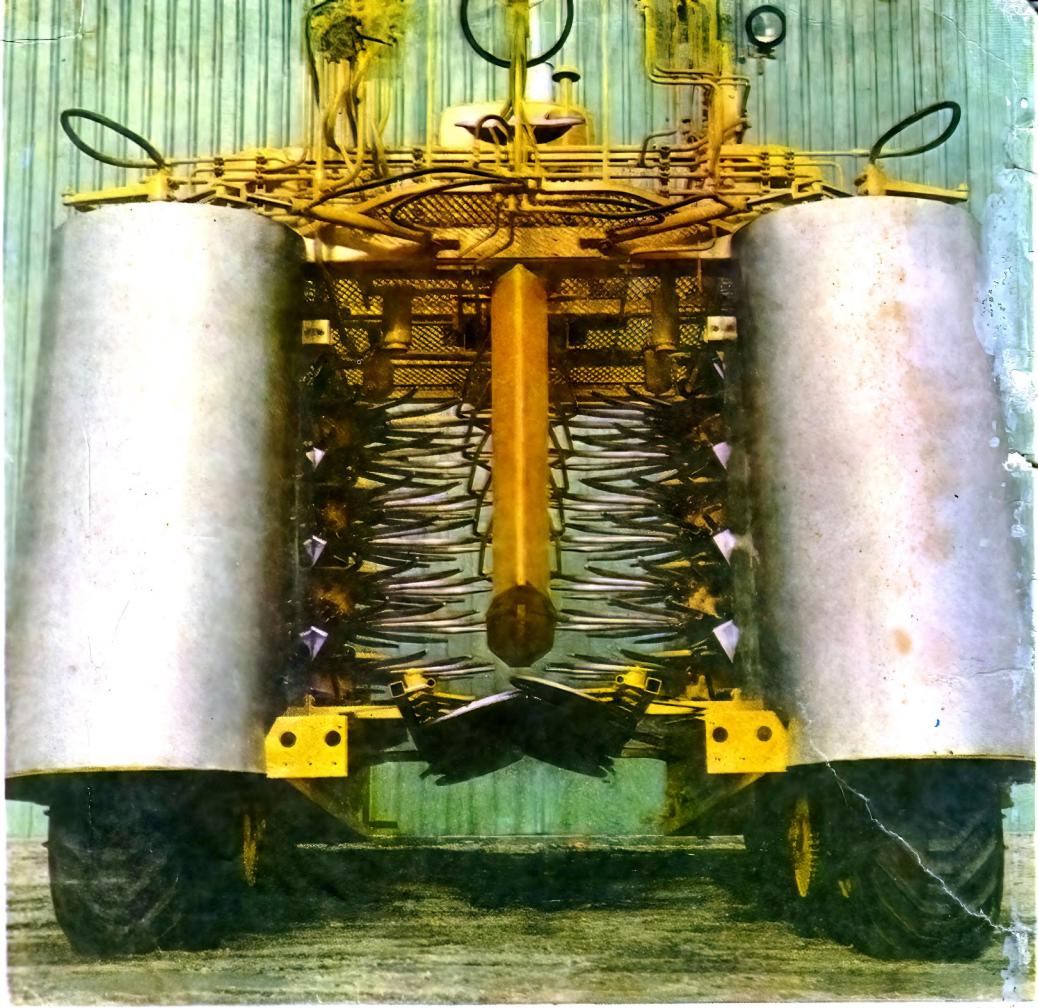


ЭЛИН — ИЛЛЮЗИОН СОВРЕМЕННЫХ ГОРОДОВ



ТЕХНИКА-9  
МОЛОДЕЖИ 1973

ВРЕМЯ  
ИСКАТЬ  
И  
УДИВ-  
ЛЯТЬСЯ



2



3

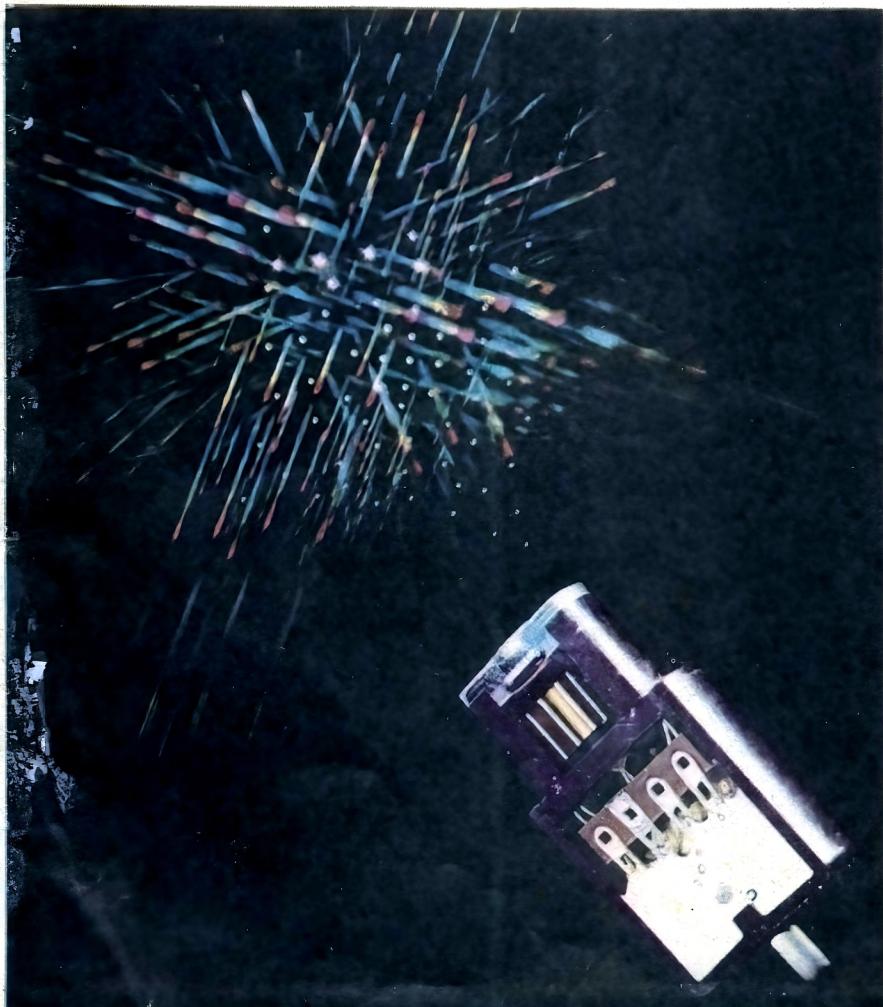
1. Комбайн для смородины.
2. Буйвол на яблоне.
3. Цветовой «почерк» пенициллина.
4. В огне не горит...
5. А как у вас с кислородом?
6. Окрашено без краски.
7. Математика кривых зеркал.



4



6



5



7



## ТРИБУНА СОРЕВНОВАНИЯ

# „КВАРТЕТ ИНИНА“

В. СКОРОПЫШЕВА, наш собкор. Ленинград

Одну из лучших молодежных творческих бригад, созданных на Кировском заводе в разгар социалистического соревнования под девизом «5 в 4», именуют в просторечии «квартетом Инина».

Почему Инина? Да потому, что конструктор Валерий Инин нес персональную ответственность за решение сложной задачи.

Почему квартет? Во-первых, в бригаде их четверо. А во-вторых, объясняют в комитете комсомола завода, каждый из них дополнял и обогащал друг друга: так в хорошо сыгравшемся квартете один инструмент дополняет и обогащает звучание другого.

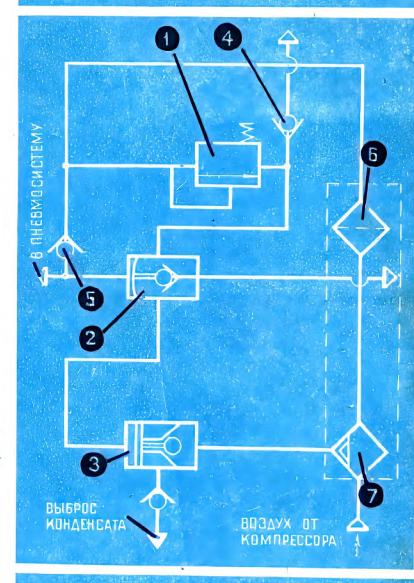
# „5 В 4“

Кировский завод в Ленинграде недаром называют лабораторией отечественного машиностроения. Здесь разрабатываются новые модификации славного трактора-богатыря «Кировец» К-700 и мощных турбин, здесь создаются новые конструкции узлов и агрегатов, новые эффективные технологические процессы, совершенствуются новые формы соревнования. А в соревновании рождаются новые формы творческого содружества, соревнование определяет отношения людей в труде и к труду.

Творческая комплексная бригада Валерия Инина — так называют ее сейчас — сформировалась не случайно. В КБ пришел заказ на изготовление двигателя, каких немного выпускается сегодня и в нашей стране, и за рубежом. А агрегат управления давлением в этой машине — существующая конструкция — к условиям эксплуатации именно этой машины не подходил: не выдерживал высоких температур. Его нужно было «довести». Взялись за это молодые инженеры-конструкторы Валерий Инин, Леонид Савченко, инженер-испытатель Виктор Михайлов и слесарь Виктор Касавин.

Раньше им не приходилось работать вместе, и теперь они нашупывали пути не только к решению сложной конструкторской задачи, но и друг к другу.

— Искали, чем заменить негодный фетровый фильтр, — смеется Валерий Инин, — а нашли друг друга. Пожалуй, так оно и было. Искали, спорили, ошибались. Стакивались мнения — порой искры летели... Но искали и находили вместе, а в их спорах родилось чувство прочного единения, истинного товарищества, и



единение это утвердило себя решением непростой задачи.

Устройства для перевода компрессора с работы на холостом ходу на наполнение и обратно в зависимости от давления воздуха в системе широко применяются во многих известных пневмосистемах с компрессором. Выпадающий конденсат в процессе работы пневмосистемы собирается в отстойнике, из которого впоследствии удаляется. На ряде заводов пытались и раньше разработать систему автоматического выброса конденсата с одновременной очисткой его фильтрующими элементами. Такой агрегат был даже создан, но в процессе эксплуатации при повышенных температурах он часто выходил из строя. Необходимо было наладить автоматический выброс конденсата из устройства и увеличить ресурс эксплуатации агрегата на машинах, работающих в жестком температурном режиме. Нужна новая конструкция.

### На снимке:

После очередного испытания. Слесарь Виктор Касавин, инженер-испытатель Виктор Михайлов, конструкторы Валерий Инин и Леонид Савченко.

### На рисунке:

Схема устройства управления давлением и выбросом конденсата в пневмосистеме, разработанного «квартетом Инина»: 1. Клапан выключения. 2. Клапан включения. 3. Клапан автоматического выброса конденсата. 4. Редукционный клапан. 5. Обратный клапан. 6. Фильтр. 7. Влагомаслоотделитель.

**Руководитель отдела М. Г. Козьбо**  
рассказывает:

— Иinin, Савченко, Михайлов, Касавин начали с нуля. Над решением той же задачи уже бились на нескольких заводах, но безрезультатно. Нам надо было решить ее во что бы то ни стало. Перед группой было два пути: махнуть рукой на автоматизацию и довести агрегат в ручном управлении — путь наиболее простой. И второй — все же автоматизировать агрегат. И они решили сложнейшую задачу, пойдя наиболее трудным путем. Как инженер, руководитель я искренне горжусь моими молодыми коллегами. Значительно упрощена сборка агрегата, машина стала более надежна и менее трудомеханическая в эксплуатации. Конструкция тщательно, придирично испытана и зарекомендовала себя отлично.

— Как работали? — недоумевает Иinin. — Обычно: одно пробовали, другое...

— Казалось, — рассказывает инженер-испытатель Виктор Михайлов, — все уже получилось, но на очередных испытаниях вдруг не выдержали фильтры. Перешли с фетровых на металлокерамические — опять все сначала.

— Испытывали потом горячим воздухом, — продолжает Леонид Савченко. — Бац! — отказал клапан из пластика. Касавин ругается. Отругался и говорит: «Ставьте такую же пластиковую прокладку в клапане». И получилось.

— Вообще, — подхватывает Валерий Иinin, — часто случалось, что воплощенные в металле, наши конструкции не выдерживали критики Виктора Касавина. Мы с Леной Савченко безропотно начинали с нуля, Касавинская рабочая сноровка, его опыт, мастерство и точность исполнения мельчайших деталей значили многое. Между прочим, он учился в техникуме и, пока мы над агрегатом работали, умудрился его закончить! Как выкраивал время на учебу, для нас троих загадка.

Виктор отшучивается:

— На шпаргалках вылез. — И уже серьезно: — Не хватало знаний с ними работать. Ребята чертежи принесут, а мне все что-то неясно, лезу к ним: зачем да почему?.. Вот и пошел в техникум. Теперь легче.

Да, со временем у ребят все эти три года было тяжко. А иногда не хватало им не только времени. Прошли они как-то приказ: кончайте испытания, затянули, есть план, его выполнять надо, агрегат пойдет с ручным управлением...

Много потребовалось мужества, чтобы отстоять свое право завершить работу. Уже мало кто вокруг верил в успех задуманного, а их вера — «дobbyемся, сделаем!» — вызывала скептические улыбки: «Не вы одни на этом зубы обломали...»

Они выстояли. В нынешнем году завершили работу. «Сделали, и точка», — говорит Касавин. Но точку ставить рано. Такие и аналогичные машины будут применяться все шире, будут ужесточаться условия их эксплуатации — надо дать агрегату запас прочности.

Три года прошло. Двое из бригады и не заметили, как вышли из комсомольского возраста. Впрочем, вряд ли комсомольский возраст можно определить по числу прожитых лет. Иной и в двадцать уже «вышел из комсомольского возраста», а другие и в сорок сохраняют комсомольский задор, юношескую веру в себя и товарищей, ясность цели и настойчивость в ее достижении.

В комитете комсомола «квартет Иинин» считают своим. Говорят: «Наши крестники». Ведь именно комсомол порекомендовал создать молодежную творческую бригаду.

— Мы были уверены, — рассказывает заместитель секретаря комсомольской организации завода Серафим Олевский, — что создание молодежной творческой группы будет способствовать развитию инициативы среди всей молодежи завода. В такой группе ярче проявляются характеры и таланты каждого, повышается ответственность одного перед всеми за свою работу. У того, кто знает меньше, появляется желание догнать товарищем, возникает необходимость повышения своего образовательного уровня, квалификации. Кроме того, сейчас в производстве назревают такие проблемы, решить которые одному рабочему, инженеру не под силу. Совместный же труд рабочих и инженеров полезен для обеих сторон: молодой специалист быстрее, глубже узнает производство, опыт мастеров помогает ему в поисках решения, предостерегает от ошибок.

— Решение задачи перестает быть делом, **порученным** мне, нам, — говорит Валерий Иinin. — Теперь это **наше** дело. Теперь, если не получается, нельзя отступиться. Мы не обещали, но за нас поручились — «сделают», нам доверили: «молодые, если не они, то кто?». А не получится, так ведь и спрос не по всей строгости: молодые, мол, вот наберутся опыта... И тем напряженней ищешь решение: спрашиваешь сам с себя куда строже начальства. Такие бригады — хорошая школа, где не только учишься, постигаешь «предмет», но самого себя узнаешь глубже, в ином ломаешь себя, в чем-то помогаешь раскрыться товарищу... Бригада таких у нас немало, а будет еще больше. Работа в творческих бригадах — это соревнование в первую очередь с самим собой, проба своих возможностей, а это требует смелости и большого запаса жизненных сил. А раз так, то задачи эти решать нам, молодым.



на международный конкурс к 500-летию  
со дня рождения Николая Коперника

**Михаил МИШУРИН**

## *Звездочет*

### *Отрывок из поэмы*

Над ним светильник трепетно горит.  
Не спит Коперник,  
в споре с мифом древним.  
Есть факты,  
что вкруг Солнца двинут Землю.  
Он их нашел — и бог его простит...  
Он знает, отзовутся: «Еретики!»  
Змеино просилият:  
«Он сумасшедший...»  
Но разве тем, отважным, было легче,  
кто открывал за морем материки?  
...Настроив скрипку, зазвучал  
сверчок.  
Сверчками цифры на листы ложатся.  
Безвестный звездочет,  
он должен драться  
за истину — мерцающий исток.  
За истину — нетающую боль,  
что сердце поизношеннное гложет.  
Ему, врачу, лекарство не поможет —  
он и пред смертью  
горд своей судьбой.  
Что видит в прошлом он и впереди?  
Быть может, Галилео Галилея.  
Быть может,  
в темных замковых аллеях  
быть пепел Бруно у него в груди!  
Чужая ноша? Нет, для всех своя...  
Свет истины — оркестровое скрещо —  
пронзает человеческое сердце:  
в орбитах вечных кружится Земля.  
О как подорван божеский канон!  
Не свяжешь схоластические, цепи.  
Он трижды проклят будет, запрещен.  
И упокоен в монастырском склепе.  
На плитах, где бесчисленны следы  
мирян и служек,  
след его — незримый...  
Но мир встает, живой, необозримый,  
сметая догматические льды.

г. Магнитогорск

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

## **Техника-9 Молодежи 1973**

Ежемесячный  
общественно-политический,  
научно-художественный  
и производственный  
журнал ЦК ВЛКСМ  
Издается с июля 1933 года

## ТВОРЦОВ — МИЛЛИОНЫ

## Итоги первого этапа Всесоюзного смотра НТТМ

Бюро ЦК ВЛКСМ, Президиум Всесоюзного совета НТО, Президиум Центрального совета ВОИР подвели итоги первого этапа Всесоюзного смотра НТТМ, этапа, посвященного 50-летию образования СССР.

В смотре, отмечается в совместном постановлении, участвовало более 8 млн. комсомольцев, свыше 3 млн. человек участвовали в нем впервые.

В ходе смотра на предприятиях, в НИИ, в колхозах и совхозах, вузах и техникумах создано более тысячи молодежных клубов НТТМ, организовано 12 тыс. школ молодого рационализатора и изобретателя, в 224 тыс. общественных творческих объединений работает более миллиона молодых новаторов.

В районах, областях, краях и республиках проведено 3 тыс. выставок достижений молодых новаторов, 47 тыс. выставок НТТМ прошло на заводах и фабриках, в НИИ, вузах, колхозах и совхозах. В период выставок работали консультационные пункты, школы передового опыта.

В ходе смотра молодые рабочие и специалисты, студенты и ученые решали задачи повышения эффективности общественного производства, роста производительности труда, внедряли новую технику, прогрессивную технологию. Широко распространился передовой опыт коллективов в социалистическом соревновании за досрочное выполнение пятилетки. Комсомольцы и молодежь страны поддержали инициативу молодых рабочих ЗИЛа, создавших в цехах завода отряды НТТМ. Подхвачены почины комсомольцев Уралмашзавода, ткачих Вышневолоцкого хлопчатобумажного комбината, комсомольских организаций Красноярского края. «Современные научно-технические знания — каждому», «Каждому молодому рабочему — производительность труда передовиков», «От каждого — наивысшую производительность труда» — под такими девизами соревнуются молодежь за досрочное выполнение плановых заданий.

К научно-техническому творчеству приобщаются все категории молодежи. Значительно больше стало общественных творческих объединений сельской молодежи. 4,5 тыс. комсомольских творческих бригад, 2,5 тыс. бюро технической информации, 9 тыс. советов НТО,

19 тыс. общественных бюро и групп экономического анализа объединяют более 500 тыс. молодых специалистов и рабочих совхозов, колхозов.

Учащиеся профтехучилищ в 1972 году изготовили 300 тыс. учебно-наглядных пособий, подали около 20 тыс. рацпредложений. Годовой экономический эффект от их внедрения составил более 1,5 млн. рублей.

Молодые ученые, специалисты, аспиранты, студенты организуют ОКБ, поисковые группы, пропагандируют достижения науки и техники среди рабочей и сельской молодежи. Экономический эффект от научных исследований, завершенных вузами в 1972 году, дал государству не менее двух рублей экономии на каждый рубль затрат на научные исследования. Более 1,5 млн. студентов вузов и техникумов в ходе первого этапа смотра выполнили по хозяйственным договорам тысячи исследований на сумму свыше 500 млн. рублей.

Первый этап Всесоюзного смотра НТТМ прошел успешно. Однако анализ его итогов показывает, что развитию научно-технического творчества молодежи не везде еще уделяется достаточно внимания и средств. На ряде предприятий многие специалисты, рабочие, колхозники, многие студенты мало привлекаются к решению важных задач технического прогресса. Медленно и часто половинчато решаются вопросы создания и расширения материально-технической базы научно-технического творчества, подготовки руководителей общественных творческих объединений молодежи. Мало занимаются привлечением молодежи к научно-техническому творчеству комитеты комсомола, организации НТО и ВОИР республик Средней Азии, Грузии, Армении, Ивановской, Владимирской, Псковской областей.

На совместном заседании Бюро ЦК ВЛКСМ, Президиума ВСНТО, Президиума ЦС ВОИР решено обягтить в рамках Всесоюзного смотра НТТМ в 1973—1975 годах конкурс по внедрению изобретений, научных разработок, рационализаторских предложений комсомольцев и молодежи, творческих молодежных коллективов. Решено также провести Всесоюзный рейд по внедрению в производство изобретений, рацпредложений и научных разработок молодых новаторов, специалистов, ученых.

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

## 1. КОМБАЙН ДЛЯ СМОРОДИНЫ

Сбор урожая в саду приятное, но и хлопотливое занятие. Особенно когда мелкие ягоды скрыты в густых зарослях. Так что механизация труда садовода — дело нелишнее. Американские инженеры спроектировали целый комбайн для сбора смородины и других ягод. Рабочий орган машины — два комплекта подвижных стержней, которые пронизывают куст и стягивают спелые ягоды на конвейер. Стержни могут двигаться как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости, они хорошо прочесывают садовые заросли, не повреждая ни веток, ни ягод.

## 2. БУЙВОЛ НА ЯБЛОНЕ

Показанное на снимке насекомое — уроженец тропических районов Американского континента. Это буйволовая цикада. От своих сородичей она отличается яркой окраской и курьезными наростами на спинке, придающими ей гроздный вид. В Европе она

обнаружена сравнительно недавно. Находят буйволовую цикаду летом на люцерне, а иногда и на плодовых деревьях — яблоне, персиковом дереве. Насекомое откладывает яйца под кору молодых веток. Исследования биологов показывают, надо ли рассматривать буйволовую цикаду как вредителя культурных растений.

## 3. ЦВЕТОВОЙ „ПОЧЕРН“ ПЕНИЦИЛЛИНА

Представленный на фотографии узор (см. 2-ю страницу обложки) мог бы получиться на поверхности воды при определенном освещении. Но на фотографии запечатлена вовсе не жидкость. Так выглядят под микроскопом кристаллы пенициллина, когда через них пропускают луч поляризованного света.

## 4. В ОГНЕ НЕ ГОРИТ...

Высокая надежность — отличительная черта современных приборов. Например, миниатюрный электромоторчик, сконструированный во Всесоюзном электро-

техническом институте имени В. И. Ленина, не только радует глаз своей приятной расцветкой. Здание сооружено из анодированного алюминия. В последние годы этот материал находит все более широкое применение в строительстве. Архитекторы убивают двух зайцев: защищают дом от коррозии и удачно вписывают постройку в общую цветовую гамму города.

## 5. А НА У ВАС С КИСЛОРОДОМ?

Предприятиям, работающим на органическом топливе и выбрасывающим в атмосферу много углекислого газа, необходим прибор, позволяющий регистрировать даже небольшие отклонения от нормального уровня кислорода, содержащегося в воздухе. Такой прибор сконструирован. Он состоит из двух электродов: медного анода и золотого счетчика катода, примыкающего к тefлоновой мембрane. Проникая сквозь мембрane, молекулы кислорода меняют ток в электрической цепи. Точность измерений — 0,01%.

## 6. ОКРАШЕНО БЕЗ КРАСКИ

На этом здании нет ни утратили непрерывности и континуум не дотрагивается ветвствия.

## 7. МАТЕМАТИКА КРИВЫХ ЗЕРКАЛ

В геометрии есть раздел, изучающий свойства фигур, которые не зависят от различных непрерывных преобразований этих фигур. Такие свойства называются топологическими. С топологической точки зрения будут одинаковыми два совершенно непохожих изображения — вид человека как он есть и при отражении его в кривом зеркале. Ведь элементы поверхности лишь претерпели различные сжатия и сокращения, но не

ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ  
ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

# ШКАТУЛКА С ИЗОТОПАМИ

Андрей ОРЛОВ

**Биография** молодого ученого Анатолия Деденкова для наших дней довольно обычна. Родился на Смоленщине. Школьником полюбил физику, математику. И еще хотел быть похожим на людей в белых халатах, которых знал по сельской участковой больнице. «Я медик с физическим складом», — скажет позднее Анатолий Николаевич.

В 1965 году Деденков успешно закончил Смоленский медицинский институт. На последнем курсе пришло увлечение радиологией. И вот подмосковный научный центр Обнинск, Институт медицинской радиологии АМН СССР.

Профessor Н. Серебряков предложил юноше заняться разработкой технологии для получения рассасывающихся в организме радиоактивных препаратов. Бывают такие случаи, когда ни хирургическое, ни иное вмешательство не приводит к желаемому результату. Как, например, поступать врачу, если злокачественная опухоль находится на самом краю радужной оболочки глаза или где-то в области экватора глазного яблока?

Средство для воздействия на опухоль есть. Это радиоактивный препарат. Проблема в том, чтобы еголучи направить только на поврежденный участок, а окружающие ткани оставить нетронутыми.

Во-первых, применяемый радиоактивный материал должен быть короткоживущим. Такие вещества хорошо известны: изотопы иттрия, золота, фосфора. Но надо было найти для них подходящую,

рассасывающуюся в организме основу. Подобные препараты медики также знали и даже применяли на практике. Речь идет о коллоидных растворах. Ими можно было бы воспользоваться, если бы не один недостаток. Они разносят частички изотопа током крови и лимфы по организму. Это значительно снижает эффект лечения и к тому же ведет, хотя и в слабой степени, к облучению здоровых органов и тканей.

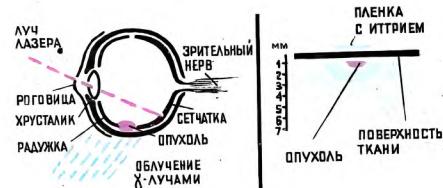
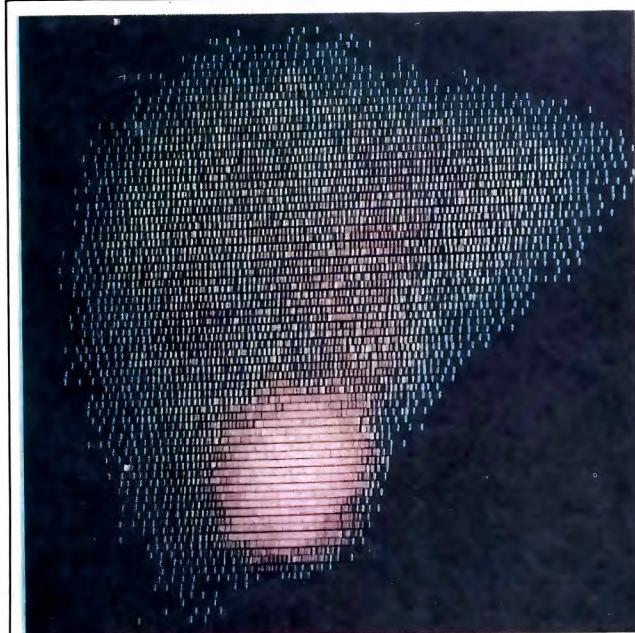
Чтобы удержать изотоп на месте, его надо заключить в какую-то «шкатулку». Ею-то и должна стать рассасывающаяся основа.

— Вместе с группой сотрудников института, — рассказывает А. Деденков, — я проводил эксперименты с высокомолекулярными соединениями — производными простых эфиров целлюлозы. Исследования длились не один год. В результате выяснилось, что метилоксипропилцеллюлоза удовлетворяет всем требованиям. Препараты получаются в виде нитей или пленок толщиной от 0,1 до 0,5 мм. Они эластичны, прочны, удобны в работе.

Пациентку, у которой была опухоль на краю радужной оболочки глаза, удалось вылечить. Кандидат медицинских наук Т. Костюкова провела уникальную операцию. Она наложила пленку с радиоактивным препаратом иттрия прямо на опухоль. Под действием испускаемых им частиц пораженные клетки погибли без нарушения функций глаза. Позаимствовался хрусталик, не пострадала сетчатка. Женщина полностью выздоровела, а зрение у нее сохранилось, как и до болезни, — единицы!

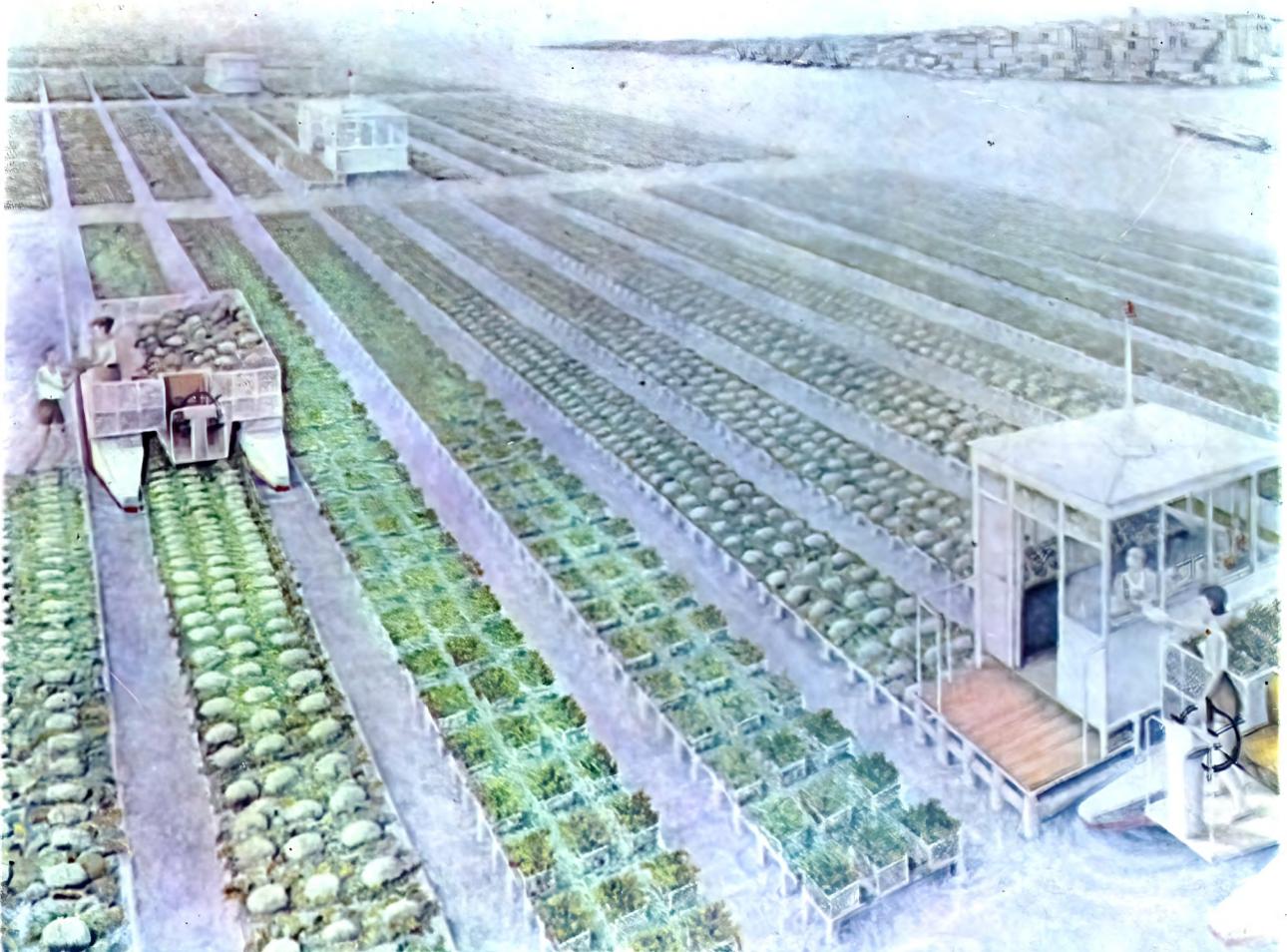
Но опухоли бывают разные. Одни требуют короткого воздействия излучением, другие — более длительного. В каждом случае подбираются изотоп с подходящим периодом полураспада и пленка с соответствующим временем рассасывания. Через 10—12 дней после операции изотоп перестает действовать, курс лечения заканчивается, а пленка исчезает. Она сделала свое дело. Дополнительного хирургического вмешательства не требуется.

Так изыскания молодого ученого привели к новому, очень эффективному методу лечения. Эта работа кандидата медицинских наук А. Деденкова удостоена премии Ленинского комсомола.



Если опухоль находится на самом краю радужной оболочки глаза, на нее нецелесообразно воздействовать лучом лазера или гамма-лучами. Опухоль можно вылечить, если нанести на нее рассасывающуюся пленку со слоем радиоактивного иттрия. Доза излучения, поглощенная тканями, снижается по мере удаления от пленки.

В Институте медицинской радиологии АМН СССР изотопы широко применяются для диагностики. Некоторые виды «меченых» атомов избирательно поглощаются различными органами тела. Например, щитовидная железа «любит» радиоактивный йод, печень — золото, кровяные тельца — фосфор. По густоте скапливания изотопов врачи могут поставить точный диагноз. Излучение отображается цветными точками на фотобумаге. На снимке слева: «портрет» здоровой печени; виден желчный пузырь.





# Легко ли предсказать будущее?

Один из парадоксов футурологии заключается в следующем: гораздо проще предсказать то, что произойдет, скажем, через 100 лет, нежели через 10. И дело здесь вовсе не в том, что дальний прогноз нельзя проверить в течение жизни одного-двух поколений. Просто наше воображение по странной прихоти эволюции более приспособлено парить над огромными промежутками пространства и времени, не стесняясь бытовыми подробностями. Размышляя о будущем, мы как бы предпочитаем «длинные волны». Почему? Должно быть, воображение инстинктивно бежит Ее Величества Случайности, столь грозно проявляющей свое могущество именно на коротких отрезках времени.

В 1929 году был открыт пенициллин. «Возможно, через столетие чудесное снадобье г-на Флеминга свершит истинную революцию в медицине», — писали в то время газеты. Никому и в голову не пришло, в том числе и самому изобретателю, что в скромом времени пенициллин спасет жизни миллионам людей.

Резерфорд даже накануне своей смерти (он умер в 1937 году) был убежден, что ядерную энергию невозможно практически использовать. Ни он, ни его ученики и не помышляли об атомной бомбе (хотя Г. Уэллс

и предсказал ее еще в начале века). И что же! Спустя несколько лет атомный смерч поглотил Хиросиму и Нагасаки.

Автору этих строк довелось, учась еще в средней школе, выслушать несколько лекций по астроботанике «самого» Гавриила Адриановича Тихова. Помню, как, заканчивая рассказ о возможности органической жизни в солнечной системе, всемирно прославленный ученый сказал: «Пройдет всего лишь сто — сто пятьдесят лет, и земляне, несомненно, начнут осваивать Луну, Марс, а затем и другие планеты околосолнечного пространства!» Тогда, всего четверть века назад, эти слова вселяли священный трепет в сердца моих соклассников. Однако Гавриил Адрианович в сроках ошибся — счастливо ошибся! — и намного. Точнее, он оказался прав — с поправкой едва ли не на целое столетие!

«Длинноволновый» парадокс безраздельно господствует и в жанре научной фантастики. Писатели-фантасты с неизмеримо большей охотой изображают отдаленное будущее, чем рисуют вторгнуться хотя бы в конец нашего тысячелетия. Оно и понятно: наука наступает на пятки фантастике.

Фантастическая живопись — молодой жанр в искусстве. В силу большей, чем литература, привязанности

к зрительному образу фантастическая живопись с большей охотой обращается к ближним подступам. Завтра, не чуждаясь, разумеется, темы далекого будущего (картины жизни далеких галактик, пейзажи иных миров).

Перед нами три полотна. Два из них, те, что слева, — «Конструкторское бюро» и «Морской огород» — принадлежат кисти подмосковного художника А. РУДЕНСКОГО. Справа вверху — «Весна в космосе» — работа литовского мастера С. ПОВИЛАЙТИСА. При всем различии в решении темы, колорите, фактуре картин обоих художников объединяет стремление предугадать будущее. И то, что наступит через 10 лет, и то, чьи контуры еще размыты перспективой далеких столетий.

В. КОЗЬМИН

Конкурс  
«МИР 2000 ГОДА»

# НТМ: проблемы и поиски

ПРОДОЛЖАЕМ ДИСКУССИЮ О МЕТОДАХ ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЫХ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ, НОВАТОРОВ, ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ

## ВИДЕТЬ ПОТРЕБНОСТИ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

В дискуссию вступает  
доктор технических наук, профессор,  
заслуженный деятель науки и техники РСФСР,  
заслуженный изобретатель РСФСР  
Павел Кондратьевич ОЩЕПКОВ.

Дискуссия о наиболее целесообразных методах творчества молодых изобретателей, новаторов, исследователей, которая ведется на страницах журнала «Техника — молодежь» (№ 3—8 за 1973 год), представляется мне очень своевременной. Молодой человек 70-х годов, приходя на завод или в исследовательский институт, сталкивается со множеством задач, совершенно непохожих на те, что пришлось решать в молодые годы людям моего поколения. Мир техники за какие-нибудь 20—30 лет стал неизмеримо богаче и сложнее. И я полностью разделяю мысль, уже высказанную участниками дискуссии. Это мысль о том, что «волшебница-выдумка» миллионов новаторов в полной мере должна опираться на науку.

### Перенос опыта или изобретение?

Давно миновали времена изобретателей, работавших в стороне от главных направлений научно-технической мысли. Ныне ни в теории, ни на деле недопустимо противопоставление целей тех, кто получает новые знания, и тех, кто получает новые практические результаты.

Если человека, как говорится, «осенило» и ему в голову пришла хорошая идея, он должен будет разрабатывать ее не в каком-то творческом вакууме, а в условиях современной научно-технической революции. Особенности именно этого этапа нашего движения по пути прогресса предъявляют всем творцам нового повышенные, даже суровые требования.

Особенности, о которых я сказал, заслуживают того, чтобы на них

остановиться подробнее. Перечислюте черты, что представляются наиболее существенными.

1. Число одновременно решаемых задач возросло и продолжает расти. Каждый решенный вопрос открывает пути постановки новых задач и к полному или частичному перенесению полученного решения на другие области.

2. Есть возможность достигать реализации технических целей многими способами, используя разнообразные сочетания уже существующих или вновь созданных элементов — деталей, узлов, конструкций.

3. Идет процесс укрупнения технических объектов и инженерных сооружений (воздушные лайнеры, атомные реакторы, ракеты, магистральные трубопроводы, энергетические центры). Многие промышленные агрегаты достигли таких размеров, что по своей мощности и производительности сравнимы с целыми заводами недалекого прошлого.

4. Современная техническая новинка обычно вбирает в себя целую серию открытый и изобретений.

5. Поскольку технические системы стали очень сложными и очень дорогими, их эффективность определяется не одними только высокими производственными параметрами, но и долговременностью рентабельной работы.

В этих условиях особенно ценными оказываются технические решения, выполненные на уровне изобретений, а не просто основанные на переносе опыта из одной области в другую. Есть еще разработки, несущие на себе печать лишь кажущейся прогрессивности. По сравнению с предыдущими достижениями в дан-



ной области такая разработка, вероятно, содержит определенные элементы новизны. Но по отношению ко всему комплексу взаимосвязанных средств разных отраслей она может оказаться неэффективной и даже тянуть назад народное хозяйство, взятое в целом.

С другой стороны, любую машину, прибор или конструкцию можно улучшать и совершенствовать до бесконечности, не изменяя принципа действия. Например, изменяя форму изделия, способ монтажа и т. д. В процессе развития производства число подобных изменений практически ничем не ограничено. Такие мелкие усовершенствования делаются и должны делаться. Но спрашивается, где граница постепенного улучшения и начало перехода к качественно новому виду изделия? При современном крупномасштабном производстве, зависящем от поставок многих смежников, частые перестройки ради малых улучшений могут вести к очень крупным издержкам. А самое главное — к невозвратимым потерям времени и ослаблению темпов технического прогресса.

### От «прожзвука» к радиолокации

Приведу пример из собственной практики. В начале 30-х годов для обнаружения самолетов применяли звукоуловители. Немало специалистов трудилось над тем, чтобы совершенствовать их, повышать чувствительность, способность выделять сигнал на фоне помех и т. д. Сооружали системы «прожзвука», основанные на комбинации прожекторов, звукоуловителей и автоматики. Во время военных парадов на Красной

площади можно было видеть, как впереди зенитных орудий везут этаких «спротуров» из причудливо изогнутых звукоулавливающих труб.

Однако жизнь подсказывала, что авиация значительно богаче возможностями к совершенствованию, нежели системы «прожзвука». И я стал с жаром доказывать, что ключ к решению проблемы — только в переходе к принципиально новому методу обнаружения самолетов. Этот метод должен быть основан на использовании электромагнитной энергии, посыпаемой самим наблюдателем и отраженной летящей целью. Такой подход в корне менял дело. Именно в нашей стране появились тогда первые радиолокационные установки. Закономерный результат, поскольку были приняты в расчет потребности не только текущего, но и будущего дня.

В наши дни с подобными ситуациями мы встречаемся довольно часто. Операющая развитие получают направления, которые, во-первых, соответствуют основным тенденциям движения науки и техники и, во-вторых, ориентированы на удовлетворение не отживающих, а растущих потребностей общества.

## Моральный износ

### Пострашнее материального

Можно ли сказать, что огромная армия творческих работников всегда и во всем действует с единой целесустримленностью? Думается, однозначного ответа на вопрос мы не получим.

Конечно, и в мире техники действует своего рода принцип естественного отбора. Наиболее результативные, оригинальные решения, опирающиеся на запросы сегодняшнего дня, укрепляются в жизни, находят практическое применение и совершенствуются. А достижения, лишенные принципиальной новизны, очень быстро морально устаревают. Иногда даже раньше, чем успевают увидеть свет. Это накладно для государства и очень больно для авторов.

Создание нового в наше время подготовлено огромным арсеналом предшествующих технических, производственных и научных достижений. В каждой области есть не только море задач, но и море возможностей их решения. И потому иногда можно услышать, что для продуктивного творчества достаточно научиться правильно сочетать между собой уже достигнутые результаты как элементы для решения той или иной проблемы. Но без правильной методологии такой подход может привести к стихийности творчества, к появлению немалого числа морально устаревших машин.

Видимо, критерий прогрессивности, ориентации на растущие, а не на отживающие потребности общества надо внести в само определение того, что следует считать изобретением, оптимальным техническим решением. Если принять это за правило, мы будем иметь гораздо больше новинок, превосходящих мировой уровень. Авторов конструкций экстракласса надо особенно щедро поощрять, не говоря уже о том, чтобы их имена присваивались созданным ими машинам, приборам, способам производства. Даже если изделие неудачно, все равно надо занести имя конструктора в технический паспорт. Пусть автор, как и в искусстве, не будет скрыт от общественности. Высказываю мысль не первой свежести, об этом говорилось уже не раз, и следовало бы от слов перейти к делу.

Еще раз хочу подчеркнуть: каждый подлинный новатор, творец обязан постоянно чувствовать темп развития избранной им области техники или науки. Чувство нового, обостряясь и совершенствуясь, с годами обернется ценнейшим даром предвидения.

Конечно, оценка своего дела с позиций завтрашнего дня — задача нелегкая. Есть тут и немалая степень риска. Хорошо, если новатор может противопоставить сомнениям скептиков твердую уверенность в перспективности своего решения. Но убежденность сама по себе еще ничего не доказывает. Нужны аргументы, высказанные на языке экономики. Вот почему в ходе дискуссии, развернувшейся на страницах «Техники — молодежи», хотелось бы услышать голос специалиста, предлагающего рекомендации для решения очень важного и трудного вопроса:

количественной оценки сроков морального старения техники. Такая статья была бы не менее полезна, чем размышления о количественной оценке риска (см. № 4 журнала за 1964 год).

## Вырастишь дерево —

### будут и ветви

Мой опыт подсказывает: когда наступает пора переходить от постепенных улучшений какого-либо вида приборов и машин к изделиям качественно новым, надо провести тщательный анализ потребностей в них. Возможно, потребностей окажется много, особенно если учесть запросы завтрашнего дня. Не исключено, что возникнет вопрос о формировании целого нового направления в технике. Как растущее дерево, оно будет давать все новые ветви. Но вначале важнее всего вырастить «ствол» — одолеть основную задачу, поставить «экспериментум круцис» (решающий эксперимент).

Так обстояло дело не только в утверждении радиолокации, но и при изобретении интроскопов — приборов для видения внутри непрозрачных сред. Я твердо уверен в том, что интроскопам принадлежит будущее не только в технической диагностике, но и в медицине, где они заменят рентгеновские аппараты и откроют совершенно небывалые возможности для того, чтобы видеть человеческий организм изнутри.

Надеюсь, я достаточно ясно высказал свою основную мысль: мне особенно импонирует творчество, обращенное в будущее, переносящее из него в настоящее все, что можно перенести.

## ЧИТАТЕЛИ ВКЛЮЧАЮТСЯ В ДИСКУССИЮ

### Салют, разведка!

Из истории науки и техники можно привести немало примеров скептических пророчеств, которые, к счастью, не оправдались. Когда-то не верили в авиацию, атомную энергию, лазеры. Но неожиданность неизменный спутник прогресса. И вот мое мнение:

— следует больше доверять интуиции талантливых и работоспособных исследователей;

— надо всячески культивировать обстановку искреннего уважения к знанию и открытию, а не только к их практическим следствиям; — чтобы застраховать себя от потери самых сенсационных открытий, надо заботливо поддерживать исследования, ведущиеся на переднем крае науки, и даже в том случае, если они кажутся бесполезными.

Почему я так думаю? А вот почему. Чем быстрее наступает наука, тем важнее для нее разведка. Но даже при самой совершенной организации науки разведка будет нелегко. Она пробует десятки различных путей, а наука потом выбирает один или два. Один разведчик становится первопроходцем, девять — неудачниками. Это кажется вопиющей несправедливостью, но таковы судьбы познания. Плохо было бы науке без неудачников. Ведь без них наступающая армия не могла бы отличить дальние пути от коротких тупиков.

Впрочем, и счастье первопроходца далеко не безоблачно. Он опережает свое время и подчас далеко не сразу находит признание. И все-таки — салют, разведка!

г. Мары

Е. ШАПОШНИКОВ, биохимик

# ТЕЛЕВИЗОР для ПРОСПЕКТОВ и ПЛОЩАДЕЙ

В. МИХНЕВИЧ,  
радиоинженер

Фото А. Кулешова

Когда на проспекте Калинина, близ кафе «Валдай», вспыхивает, пепеливаясь всеми цветами радуги, огромный экран, водители автомашин, мчащихся к центру столицы, непривычно снижают скорость, чтобы за короткие минуты полюбоваться замечательным зрелищем. А идущие в том же направлении пешеходы, напротив, ускоряют шаг, стараясь быстрее приблизиться и получше разглядеть техническую новинку.

...Вот появились кадры фильма «Пылающий континент». Их сменили ослепительно красные розы и гвоздики...

Внизу, под экраном, всегда людно. Москвичи пытаются угадать, какой очередной сюрприз приподнесла современная электронника.

— Цветное телевидение! — безапелляционно заявляют одни.

— Что-то непохоже, — возражают другие. — Слишком ярко, да и структура изображения не та...

— Новый вид кино, — предполагают третьи.

А это время «за кадром» на девяти ярусах, вместивших сложнейшую электронно-оптическую аппаратуру, идет напряженная, будничная работа. Дел еще по горло: нужно отрегулировать табло, добиться чистоты цветовых оттенков, устраниТЬ мелкие недоделки, которые обычно проявляются лишь тогда, когда начинается эксплуатация. Разумеется, на бумаге всего не предусмотришь. Но то, что создано, уже поражает воображение.



Электронный информатор на проспекте Калинина.

Идея создания универсальной информационной системы, получившей название ЭЛИН — электронный информатор, родилась на одной из специализированных выставок, которые часто устраиваются Министерством электронной промышленности. Тогда демонстрировался прототип ЭЛИНа, его «младший брат», позволявший воспроизводить текст и цветное изображение.

Прошло время, и схемы и чертежи новой системы, проверенные на макетах в стенах лабораторий и на испытательных стендах, были представлены Государственной комиссии. ЭЛИН получил путевку в жизнь.

И пока из заводских цехов выходили первые опытные блоки электронной аппаратуры, возле торца одного из домов на проспекте Калинина строители возводили леса. В небольшое пространство предстояло втиснуть сложнейший комплекс автоматики и кинотелевизионной аппаратуры. Так родилась ярусная конструкция: три этажа — на них будут работать люди, и шесть — они отведены под аппаратуру...

В праздник 7 ноября прошлого года световое табло воспроизвело первую информацию. А начиная с 6 марта 1973 года разноцветный

экран вспыхивает каждый вечер на 2—2,5 часа, доставляя удовольствие москвичам и гостям столицы.

Что же представляет собой ЭЛИН? Те, кто подозревал, что тут «замешано» цветное телевидение, правы и не правы одновременно.

Правы, ибо первичная обработка сигналов производится аналогично. И не правы, потому что кинескоп как таковой отсутствует вообще. Его роль выполняет огромное световое матричное табло площадью около 240 м<sup>2</sup>. Источники света — мини-лампочки под светофильтрами, расположенные построчно. В каждой строке 343 лампочки, а строк всего 300. Итого: 103 тыс. лампочек, объединенные в цветовые триады, подобно зернам люминофора цветного кинескопа. В триаде содержатся источники красного, зеленого и синего света. Заставляя каждый источник светиться с определенной яркостью, можно обеспечить восприятие любого оттенка видимой части спектра.

В кинескопе цветного телевизора для этой цели служат три электронных луча, точно ориентированные на соответствующие зерна люминофора. Яркость свечения зерен зависит от интенсивности потока электронов в луче. И вся электроника телевизора

ра подчинена одной цели: обеспечить должное управление тремя электронными лучами.

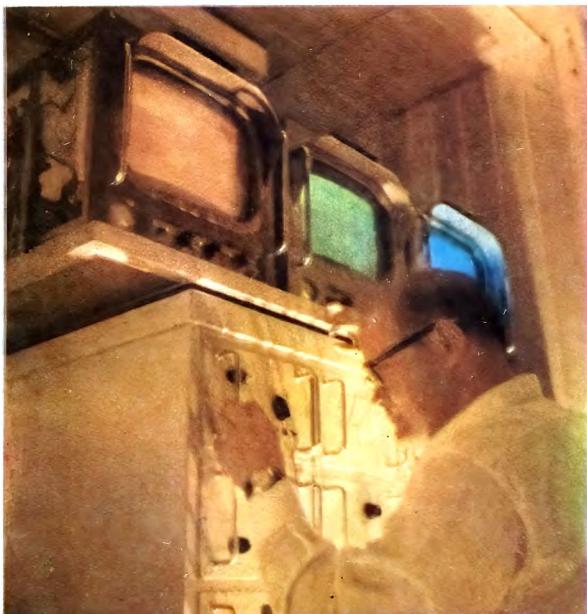
А как управлять лампочкой? В отличие от люминофора она обладает большой инерционностью — на нагревание нити накала до светового излучения требуется время. Чтобы лампочка могла работать в ЭЛИНе, время разогрева нужно было уменьшить до нескольких миллионных долей секунды. Это во-первых. А во-вторых, предстояло расширить диапазон изменения яркости.

Нить накала «подогрели», но так, чтобы, оставаясь горячей, она находилась буквально на грани светового излучения. Теперь, если подать импульс напряжения, ответный световой импульс возникал почти мгновенно. Оказалось также, что при работе в таком режиме перегрузки по напряжению практически не влияют на долговечность лампочки.

И все-таки даже десятикратное увеличение напряжения не давало десятикратного увеличения яркости — прямая пропорциональность здесь отсутствовала. Возник вопрос: где взять дополнительную световую энергию? И выход был найден. Вспомните школьный курс физики: световая энергия пропорциональна произведению интенсивности на время излучения. Таким образом, увеличивая и уменьшая время, можно получить требуемый диапазон изменения яркости...

Так в составе ЭЛИНа появилась аппаратура, которую не найдешь в

заместитель главного конструктора системы «ЭЛИН» Владимир Рояев в телекинопосте.



цветном телевизоре, — широтно-импульсный модулятор.

Посмотрите на структурную схему: все, что расположено до модулятора — стойка обработки видеосигналов, система синхронизации, вводные устройства, — работает по тому же принципу, что и аппаратура, используемая в цветном телевидении. Остальная часть схемы представляет собой устройства управления лампочками матричного табло. Каждая лампочка должна вспыхнуть строго в определенный момент с требуемой яркостью и на время, ограниченное передаваемым сюжетом. Минимальное время свечения — несколько микросекунд, максимальное — около 400 микросекунд.

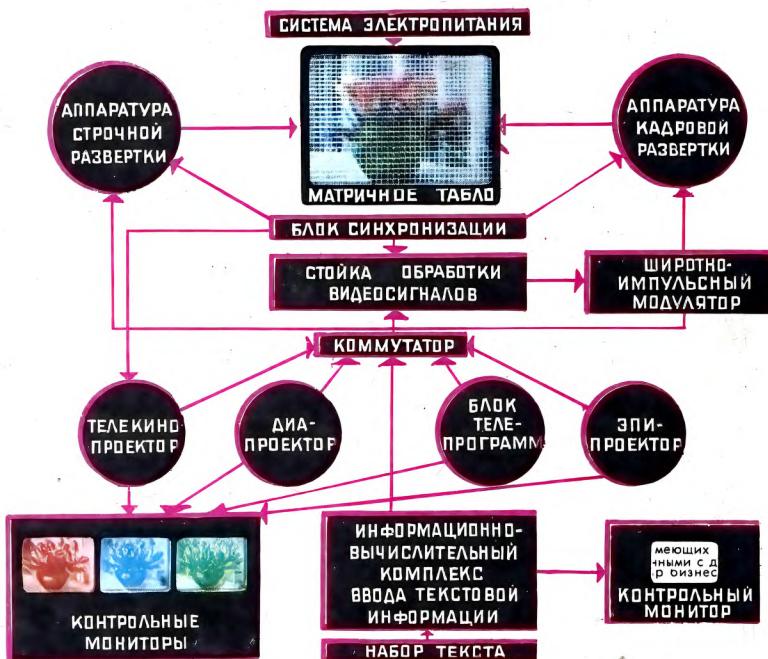
Заглянем в расположенный на втором этаже телекинопост. Проследим работу ЭЛИНа в одном из «штатных» режимов: например, при передаче цветного диапозитива. В диапроекторе диапозитив построчно просвечивается бегущим световым лучом. Темные места изображения ослабляют световой поток, светлые — пропускают его почти без изменения. Соответствующие изменения происходят и в спектре — диапозитив работает подобно светофильтру. Затем луч раскладывается на три цветовые составляющие — красную, синюю и зеленую, которые направляются в фотоприемники. На выходе каждого из них появляется сигнал, величина которого пропорциональна световому потоку. Этот сигнал представляет собой сложное

электрическое колебание, форма которого зависит от светового «рельефа» диапозитива. Затем сигнал усиливается и поступает на блок обработки видеосигналов. Параллельно он выводится на один из трех контрольных мониторов. Они позволяют просмотреть изображение в красном, синем или зеленом цвете, чтобы при необходимости произвести корректировку.

Что же касается блока обработки видеосигналов, то сам сигнал преобразуется в последовательность электрических импульсов, которые поступают в широтно-импульсный модулятор. В нем длительность импульса изменяется пропорционально яркости просвечиваемого участка кадра или, как принято говорить, импульсы модулируются по длительности.

Блоки строчной и кадровой разверток создают определенную последовательность загорания лампочек матричного табло. Например, сначала поочередно загораются все лампочки первой строки, затем второй, третьей, четвертой и пятой. Когда загорится шестая строка, первая погаснет. Таким образом, одновременно горят все лампочки пяти любых последовательно расположенных строк — это дает выигрыш при субъективном восприятии яркости изображения. По трем цветовым каналам происходит управление (помимо длительности свечения) амплитудой импульсов, подаваемых на лампочки. В результате при просвечивании, например, пурпурных участков кадра лампочки под красным и си-

Структурная схема системы «ЭЛИН».



ним светофильтрами каждой триады светится ярче, чем лампочка под зеленым светофильтром, и глаз наблюдателя воспринимает на экране пурпурный оттенок.

ЭЛИН позволяет показывать как неподвижное, так и движущееся изображение, получаемое с пленки кинопроектора. При этом механизм передачи остается таким же, как при демонстрации диапозитивов. Воспроизводимы и рисунки: тут в качестве устройства ввода информации используется эпипроектор. И наконец, можно набирать текст, подобно тому как это делается на световых табло стадионов. Текст с клавиатуры кодируется в мини-ЭВМ и поступает на телевизионный монитор. После необходимой корректировки (по расположению надписи и т. д.) текст вводится в блоки обработки видеосигналов и затем направляется на матричное табло.

В электронном информаторе насчитывается более 600 тыс. элементов. Естественно, при столь огромной насыщенности вероятность отказа одного из элементов исключительно велика. Поэтому при конструировании уникальнейшего радиотехнического устройства самое пристальное внимание уделялось повышению надежности системы в целом.

Вот что рассказал главный конструктор ЭЛИНа Л. Могилевер: «Наше матричное табло построено таким образом, что, если 5 тыс. лампочек одновременно выйдут из строя, зритель этого не заметит. Перегоревшие лампочки, конечно, нужно заменить. Но попробуй найди их среди 103 тыс.! Человеку на такую работу потребовался бы не один день. Ему помогает система автоматического поиска, которая сама обнаруживает неисправность и определяет ее место. Остается лишь вместо перегоревших лампочек вставить новые. Кстати, конструкция табло позволяет производить такую замену изнутри.

Проектируя табло, мы учитывали, что каждой лампочке придется работать в довольно суровых условиях: при жаре и стуже, под дождем и снегом, в агрессивной атмосфере, насыщенной выхлопными газами, парами топлива, и т. д. Чтобы лампочки нормально работали, были предприняты соответствующие меры.

Вся электронная аппаратура, обслуживающая ЭЛИН, выполнена на транзисторах, тиристорах и полупроводниковых диодах. Сами элементы объединены в сменные модули. Каждый модуль — это плата, на которой смонтирована часть схемы, выполняющая какую-либо функцию. При надобности достаточно выявить неисправный модуль, быстро заменить его точно таким же — и система

снова готова к действию. Если бы аппаратура выполнялась на электронных лампах, ее надежность была бы гораздо ниже.

Однако для определения неисправного модуля все же требуется некоторое время, а перебои в работе информатора недопустимы. Поэтому мы применили резервирование блоков. При отказе блок автоматически отключается и включается резервный. В отключенном блоке определяется негодный модуль и заменяется исправным.

Ну и последнее. Надежность залогдается уже при разработке каждой электрической схемы. Необходимо верно выбрать элементы, обеспечить запасы по режимам их работы.

Пока практика эксплуатации ЭЛИНа подтвердила правильность принятых решений: сбои в работе информатора были, но ни разу он не вышел из строя. По нашим данным, один отказ происходит в среднем за 20 часов работы...»

**ЭЛИН** пока единственная в мире установка подобного типа.

Искушенные в технике и знающие толк в рекламе зарубежные специалисты с восхищением отдают должное работе советских инженеров. Полистаем книгу отзывов.

Директор английской фирмы «Интернейшнл войс мувмент» Коккерел: «Мне никогда еще не приходилось видеть столь грандиозной по своим масштабам системы отображения информации, обладающей такой высокой разрешающей способностью. Искренне поздравляю с большим успехом специалистов, создавших это удивительное гигантское цветное воспроизведение устройства».

Сотрудники венгерской фирмы «Фок-дем»: «Поздравляем коллектив проектировщиков и изготовителей с этой монументальной работой. Результат этой работы не повторяется в мире...»

Мэр города Сиднея Мейер: «Мы были сначала заинтересованы, затем очарованы. Мы думаем, система имеет будущее в Австралии».

А ведь виновник этих восторженных отзывов еще не раскрыл полностью своих возможностей. Идут работы по наладке, готовятся к подключению видеомагнитофон и прямая трансляция телевизионных программ. Скоро на экране ЭЛИН появится и текст. В перспективе же изображение будет озвучено. Громкоговорители расположатся на столбах вдоль проспекта Калинина. В течение каждых 15 минут — за это время пешеход преодолевает расстояние от Садового кольца до кафе «Валдай» — ЭЛИН станет информировать о важнейших новостях в жизни города и страны.

## ИСЛАНДСКИЕ ПОМПЕИ

Ночью 23 января нынешнего года раскаты грома известили о рождении нового вулкана острова Хеймаеи, расположенного вблизи южного побережья Исландии. Спустя несколько часов 5 тысяч человек покинули пытающийся земли, на котором для борьбы с пожарами осталась маленькая группа добровольцев.

В восточной части острова образовалась трещина длиной 1600 м. Из нее хлынули потоки лавы, раскаленной до 1100° С. Фонтаны потоки взметывались на трехсотметровую высоту. В эпицентре извержения стремительно рос конус вулкана. За двое суток он поднялся на 200 метров над уровнем земли. Раскаленный газовый смерч вырывался из его жерла. Над островом появились таинственные облака, свинцово-серые в нижней части и ослепительно белые в верхней, охваченной сияющей короной.

По оценке вулканологов, наблюдавших извержение, за 14 дней вытекло около 50 млн. куб. м лавы, которая покрыла 1,5 кв. км суши и, стекая в море, увеличила поверхность острова на 0,5 кв. км. Огненные потоки сузили фарватер порта до 140 м и нагрели морскую воду так, что она нарушила нормальную работу судовых двигателей. Спасательные корабли бросили якоря на внешнем рейде.

На город обрушились миллионы кубометров вулканического пепла, тяжесть которого не выдержали плоские крыши хозяйственных построек. Попадая в дома, раскаленные глыбы вызывали пожары.

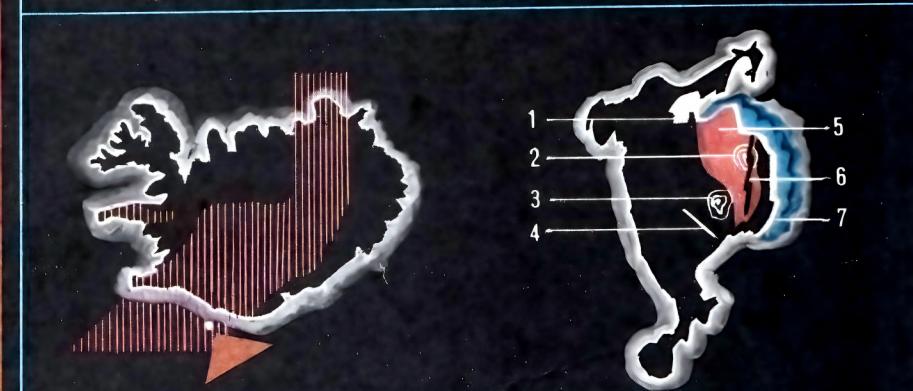
Для борьбы с бедствием вертолеты истребителей BBC, морской авиации США и частные самолеты перебросили на остров группы добровольцев, ученых и необходимое оборудование.

За извержением нового вулкана, названного Киркьюфел, пристально следил весь научный мир. На острове измеряли суточное количество выброшенного пепла и лавы, температуру и химический состав газов, скорость роста кратера, вели и другие наблюдения.

Нет, пожалуй, другого катаклизма природы, изученного с такой тщательностью, как извержение вулкана на острове Хеймаеи. Впрочем, это и неудивительно — оно произошло в районе повышенной сейсмической активности, на вершине подводного Атлантического хребта, опоясывающего всю планету. Там, в Исландии и на прилежащих островах, постоянно работают ученые, изучая дрейф морского дна и суши, вулканическую деятельность многочисленных кратеров. Однако на этот раз исследователям довелось увидеть засыпание вулканическим пеплом целого города Хеймаеи — побратима Помпей.



## НЕОБЫКНОВЕННОЕ— Р Я Д О М



### На схемах:

Схема вулканической зоны Исландии. Стрелкой показан остров Хеймаеи (слева).

Остров Хеймаеи (справа):

1 — бухта; 2 — главный кратер вулкана;  
3 — кратер; 4 — аэродром;  
5 — зона, покрытая толстым слоем пепла;  
6 — трещина; 7 — лава.





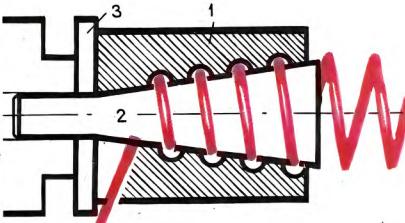
**Б**ольшегабаритные тяжелые грузы приходится перевозить «нестандартным» транспортом. Так случилось и с доставкой очистного оборудования, подготовленного в Челябинске для строящегося многопролетного цеха Синарского завода. Секции этих сооружений диаметром 4,5 м и длиной 22 м перевозились из Челябинска в Каменск-Уральский на комбинированном составе АТУ-25, изготовленном в тресте «Востокметаллургмонтаж». Тягачом послужил 40-тонный автосамосвал БелАЗ-548А. Монтаж секций производился обычными методами — с помощью вертолетов.

#### Челябинск — Каменск-Уральский

**Н**а комбинате «Тулауголь» развернулось социалистическое соревнование за ежесуточную добчу тысячи тонн угля. Такой производительности уже добились 7 коллективов. На снимке: добчу угля с помощью комбайна КШ-2 в механизированной лаве комбината.

#### Тула

**М**ногие мастерские, воспользовавшись приспособлением (см. чертеж), внедренным на Черепановском заводе, могут наладить механизированное изготовление спиральных пружин. Конец проволоки протягивают вручную через отверстие втулки 1 и на стержень 2 навивают несколько витков. После этого стержень вдвигают во втулку и устанавливают шайбу 3, закрепляя все приспособление в патроне токарного станка. Перед включением станка добиваются, чтобы между проволокой и стержнем возникла сила трения, способная



сгибать проволоку и перемещать ее внутри втулки. Для этого стержень несколько раз перемещают в кулачках патрона, прижимая или отводя втулку от него. Необходимое усилие для накручивания проволоки создают установкой добавочных шайб. Навивка идет при числе оборотов патрона 600—900 в мин. Если нужна длинная пружина, перед стержнем ставят металлическую трубу, чтобы пружина, пропущенная через нее, не перегибалась.

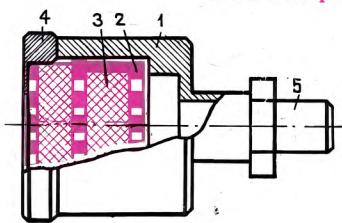
#### Новосибирск

**Н**емало затрачивается труда на выращивание зеленых газонов в парках, на улицах и площадях. Каждый гектар газона требует ни много, ни мало — 2 тыс. м<sup>3</sup> растительного грунта. Этот грунт нужно выкопать, погрузить, привезти и выгрузить. На естественной почве газоны зеленеют, только если под ни-

ми подстилка из торфо-минеральных удобрений или бытового компоста. Но и в этом случае не избежать перевозок.

Необходимость соблюдения этих условий поставлена под сомнение. В садово-парковом хозяйстве Ленинграда на закладку газонов расходуют значительно меньше труда и средств. Готовится смесь из луговой овсяницы, удобрений и опилок и вместе с водой вносится в предварительно разрыхленную почву. И это все, если не считать обязательного регулярного полива в течение первой недели. «Сеялок» для гидропосева еще нет — их заменяют поливо-моечные машины. Переделка в агрегатах небольшая — меняют трубы, центральный вал смесительного устройства, увеличивают заборные трубопроводы.

#### Ленинград

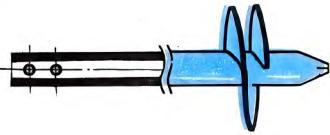


**Ш**ум, сопровождающий работу пневматических приспособлений и инструментов, снижают глушители. Конструкций этих аппаратов много. На коксогазовом заводе получили признание глушители rationalизатора В. Моськина. Устройство их несложно: в стальной корпус 1 вставлены решетки 2 с войлочными прокладками 3. Крепятся решетки гайкой 4. К выходному клапану корпус глушителя присоединяется переходный штуцером 5. При прохождении воздуха через прокладки и отверстия решеток звук гасится.

#### Ленинград



При расчете креплений пленочных теплиц приходится учитывать давление на фундамент собственного веса теплиц, оборудования, снежной «крыши» и ветра, стремящегося выдернуть опоры. Этим разрушительным действиям противостоят винтовые сваи. Делаются они из обычных стальных труб, к нижней части которых приваривают металлическую винтовую лопасть. В верхней части трубы — отверстия для крепления стоек.



Ввинчивают сваи в грунт вручную, с помощью ключа, или механизмами машин, применяемых для копки ям и бурения. При ввинчивании целостность и структура грунта не нарушаются.

#### Орел

Среди обязательств, взятых коллективом Автомобильного завода имени В. И. Ленина, есть решение оказывать шефскую помощь совхозам и колхозам области. Свое слово автозаводцы держат — они регулярно отправляют селам запасные части к сельскохозяйственным машинам и мелиоративные трубы, для производства которых на заводе создан специальный участок.

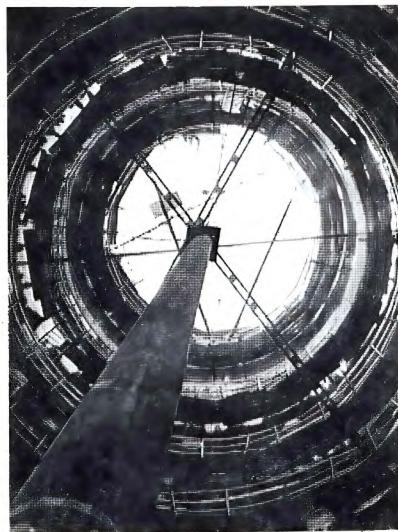
#### Ульяновская обл.



Участвуя во Всесоюзном соревновании за досрочное выполнение плана этого года, пятитысячный коллектив строителей и монтажников Орского-Халиловского металлургического комбината решил на 20 дней раньше срока сдать четвертую доменную печь. Новая печь по всем показателям превосходит своих трех предшественниц. Ее объем — 2000 м<sup>3</sup>.

На снимке: монтаж ствола домны.

#### Оренбургская обл.



#### СОВСЕМ КОРОТКО

На опытно-экспериментальном заводе выпущена первая партия установок для перевозки цементного раствора, асфальта и горячей мастики к местам их укладки. Для установки использовано шасси грузового мотороллера «Тула».

Выездная лаборатория, созданная на базе автофургона УАЗ, оснащена всем необходимым для выявления и устранения неисправностей машин и оборудования животноводческих ферм.

В некоторых деталях баббит и бронзу заменяют капроном. Для напыления его на трущиеся поверхности в Проектно-технологическом институте химического машиностроения создана вихревая установка.

В Ленинградском агрофизическом НИИ спроектированы быстро устанавливаемые и без труда разбирающиеся пленочные сооружения. Под их крышами спасают от заморозков растения, сушат зерно, сено, хлопок, хранят от непогоды полевую технику и минеральные удобрения.

На Полярной опытной станции выведен новый сорт черной смородины — Имандра. Достоинства его — высокая урожайность (4,5—7 кг с куста), зимостойкость и ранняя спелость.

Налажено производство сборно-разборных бетономесильных установок, предназначенных для строительства малых и средних мостов, путепроводов и других объектов. Темпы бетонирования — 8—10 м<sup>3</sup>/час.



Станок модели 6A75П рассчитан на десять фрезерных и токарных операций. Производительность его вдвое выше производительности ранее выпускавших заводом станков, а оборудование позволяет обрабатывать детали различных размеров и модификаций с высокой точностью. Новая модель входит в серию предзионных фрезерных агрегатов, производство которых осваивается в девятой пятилетке.

#### Ереван

Потивниками внедрения в производство хлористого метилен — негорючего вещества, отличного растворителя жиров и масел, оказались экономисты. Интенсивность испарения сводила на нет выгоды от его применения и ложилась бременем на стоимость. Шанс технологам дала одна, сначала не учтенная ими характеристика вещества — его большой удельный вес. Он «подсказал»: обезжиривать детали нужно под водяной «защитой» — в двухслойной ванне. Внизу ванны — хлористый метилен, вверху — защитный водный раствор моющих веществ. Для предотвращения коррозии изделий и самого оборудования в ванну добавляют растворимые ингибиторы, в хлористый метилен — ланолин, МСДА-11 или Акро-2, а в моющий раствор — нитрат натрия. В верхнем слое с деталями смываются неорганические загрязнения, в нижнем — растворяются масла, жиры и смазочные вещества. При обратном движении на границе двух сред детали обволакиваются поверхностью-активными веществами, вытесняющими хлористый метилен и растворенные жиры. Стружка, металлическая пыль и другие загрязнения смываются водным раствором. На деталях остается пленка ингибитора, которая в течение года защищает их от ржавления.

В итоге уменьшились затраты труда, повысилось качество очистки, возросла степень защиты деталей и оборудования от коррозии и места обезжиривания перестали быть пожаро- и взрывоопасными.

#### Рязань

В апреле 1973 года Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР зарегистрировал открытие, которому был присвоен номер 127. И хотя каждая такая регистрация — большое событие в научной жизни, открытие № 127 привлекает особое внимание своей необычностью. Сделано оно не группой авторов, а одним человеком, к тому же не имеющим ученоей степени.

# НЕПОДВИЖНЫЕ МИНЕРАЛЫ РОССЫПЕЙ

А. МИХАЙЛОВ

Почти тридцать лет проработал на приисках Колымы Николай Григорьевич Бондаренко. Составляя планы месторождений, принимал постоянное участие в разведке россыпей различных минералов и в первую очередь золота.

С годами пришел опыт, появились собственные мысли о том, как следует искать и разведывать такие месторождения. Но на многие вопросы Бондаренко не мог найти ответа. Как далеко уносится минерал от коренного источника — рудного тела? Почему в одних местах долин концентрируется много металла, в других — мало, а в третьих — его вообще нет?

Настольной книгой у Бондаренко был труд известного советского ученого Ю. Билибина «Основы геологии россыпей». И хотя в «Основах» собран опыт многих поколений рудоискатцев, там можно прочесть и такие слова: «Мы в большинстве слу-

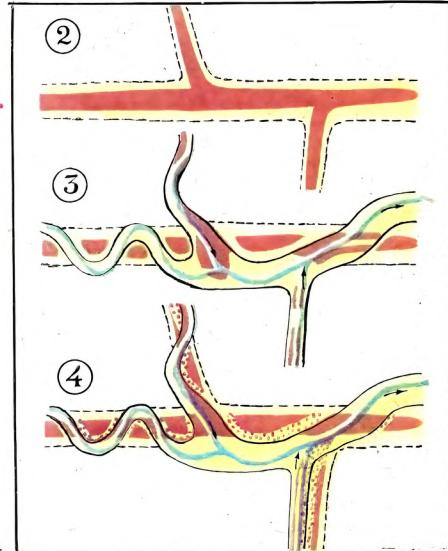
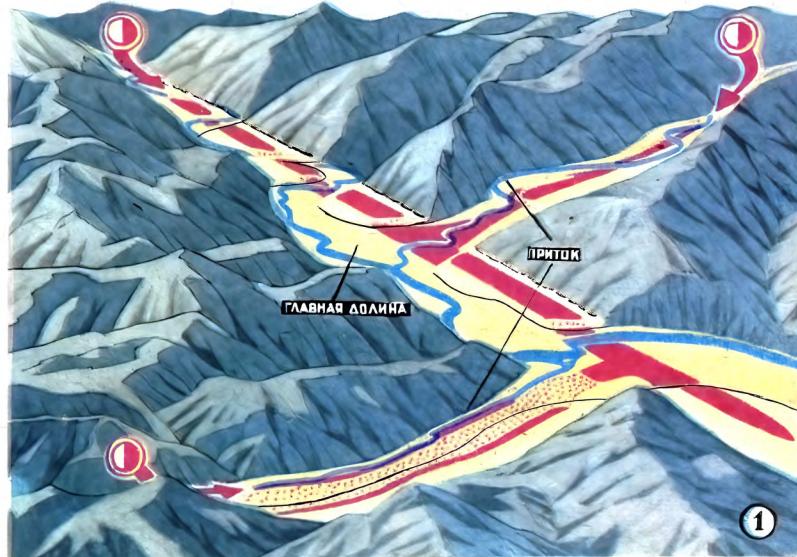
чаев совершенно не умеем приступиться к россыпям. Наиболее острый вопрос геологии россыпей — это вопрос их морфологии и распределения в них металла». Поясним: термином «морфология» принято именовать совокупность данных о форме месторождения, характере его залегания и т. п.

Действительно, россыпь — особый, вторичный тип месторождений. Подобно живому организму, она рождается, живет, умирает. Ее появление всегда означает смерть какого-то первоначального рудного тела. Его жилы размываются речными потоками, обломки горных пород разрушаются, превращаются в песок, а тяжелый минерал ложится на дно. Потом река размывает свои собственные отложения, врезается в пласти, перемывает золото.

Главное дело разведчика россыпей — проходка шурфов и опробо-

вание их на искомый минерал. Есть он — хорошо, нет — значит, дело дрянь, пустая здесь порода. И вот фактически только по данным опробования появляются на плане местности очертания участков с кондиционным содержанием металла. Как правило, схема россыпи выглядит на бумаге пятнистой, словно шкура леопарда. Богатые и бедные участки бессистемно чередуются с пустой породой, создают сложную хаотическую картину. По схеме проводят подсчет запасов и начинают отработку. Подход вроде бы простой и логичный. В самом деле, кто может сказать, почему вот тут и там пусто? Наверное, вода все вынесла...

Веками наблюдали люди, как несет стремительный ручей породы или чешуйки сверкающей слюды. Казалось, неодолима сила быстroredущей воды. Разве не катит она по дну и тяжелые минералы?



До недавнего времени все геологи считали, что решающую роль в накоплении минералов играет плотик — твердое дно долины, точнее, всяческие углубления, неровности, ловушки. Так возникла теория, объяснявшая появление россыпей разволакиванием минералов по долинам рек и концентрацией их на подходящих плотиках. Она была удивительно правдоподобна, эта теория. Но она не в силах была вскрыть источники ошибок и промахов, возникавших в работе разведчиков и эксплуатационников.

Шли годы. Одна за другой отрабатывались россыпи на Колыме, и Николай Григорьевич с удивлением замечал, что бытующее представление о подвижности тяжелых минералов никак не увязывается с фактами. Несколько раз приходилось ему наблюдать, как бурные горные ручьи — боковые притоки — врезались в тело месторождений, залегающих в главной долине. По теории Билибина, этот процесс сопровождается полным выносом металла. А Бондаренко неизменно находил перемытые его частицы здесь же, на месте, только опустившиеся на дно оврага. Опускание шло в вертикальной плоскости на десятки метров, но никакого выноса не было! Так что на горизонтальной проекции полностью сохранялась первоначальная форма россыпи.

Бывали случаи, когда часть россыпи, спускаясь под действием размывающего водного потока, отходила вправо или влево от основного ствола. Но металл все равно не уносился. Бондаренко изучил множество частично размытых россыпей и ни разу не обнаружил никаких следов перемещения золота. Тогда он сде-

лал главный вывод: «Драгоценный металл не перемещается вниз по течению. Теория о подвижности золота в речном потоке неправильна!»

Нельзя сказать, чтобы эта мысль была совершенно новой. Геолог П. Яворский еще в 1896 году и М. Прозоров в 1944 году высказывали сомнения в том, что золото передвигается в водной среде. В 1949 году Н. Котылев и Н. Шило даже описали случай, когда размытая часть россыпи опустилась по вертикали на 20 м, а в плане не изменилась. Но сведения об одиничном факте, выходящие за рамки привычных представлений, были восприняты лишь как исключение из правил. Правила оставались незыблемыми.

Резоны к тому были, и немалые. Ведь если тяжелые минералы действительно неподвижны, то как же тогда объяснить общеизвестный факт, что россыпи протягиваются иногда на десятки километров? На первый взгляд несмешаемость и протяженность взаимоисключают друг друга.

Для объяснения этого парадокса Н. Бондаренко выдвинул гипотезу: не

чистый металл разволакивается по реке, а осколки жильной породы, дробясь, постепенно теряют его. И тогда получалось, что россыпь — это сумма следов выпадения металла из обломков жильной породы при их дроблении и движении в русле реки.

Что нового дает для геологоразведчика такая идея? А вот что. Появляется возможность предсказать форму россыпи и рассчитать содержание металла в разных ее частях. Ведь если куски породы с тяжелым минералом постепенно рассыпаются и освобождают его на каком-то интервале, то вероятность его перехода в свободное состояние на всем этом пути будет одинакова.

Свойства жильных пород, конечно, различны. Например, из мягкой породы золото выделяется на коротком интервале, соответственно и россыпь будет короткой. А в более твердой разнесется на большое расстояние. Но каждая такая простая россыпь (то есть порожденная одним рудным источником) обязательно представляет собой единое тело, без разрывов и пережимов. И если на плане разведенной простой россыпи есть перерывы и «белые пятна», то,

#### На схемах:

1. Общий вид составной россыпи, питающейся из нескольких рудных тел. Распределение минералов в отрезках гидросети, ограниченных точками сочленения россыпей, подчиняется закону распределения минералов в простой россыпи.
2. План, показывающий первоначальное строение составной россыпи.
3. План этой же россыпи, получившийся в результате неизбежных ошибок геологоразведки.
4. Фантический вид той же россыпи.
5. Кривой распределения минерала в россыпи. Максимум кривой находится в пределах протяженности рудного тела, питающего россыпь.
6. Схема накопления минерала в долине.
- 7—9. Пространственное изменение россыпи: водный поток перерабатывает свою россыпь (7); приток перерабатывает россыпь главной долины (8); водоток главной долины перерабатывает россыпь притока (9).

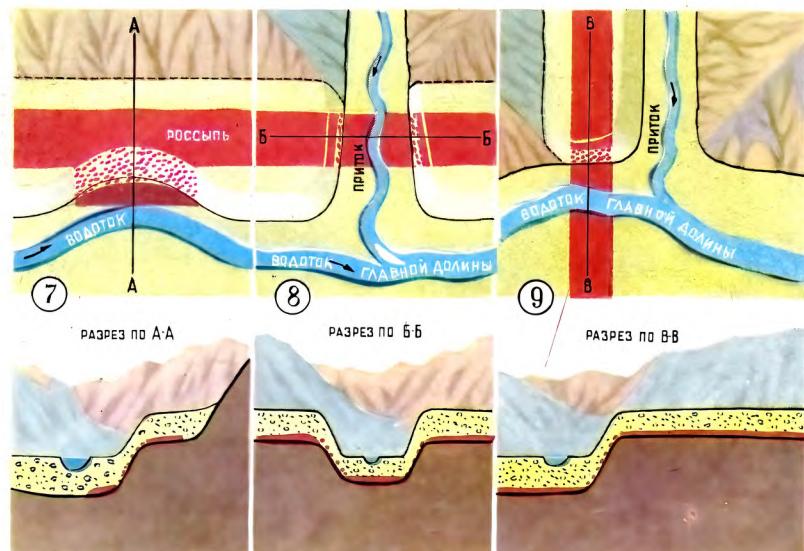
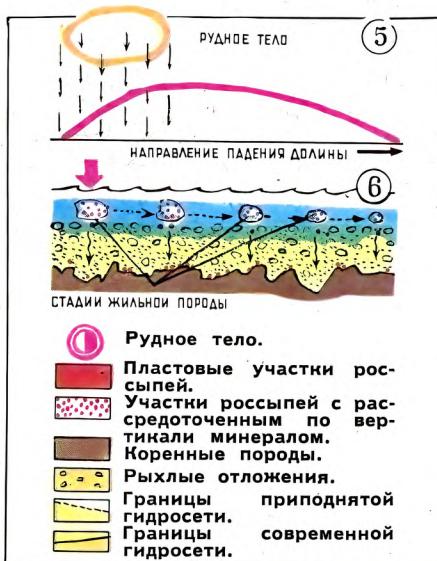


Рис. В. Овчининского

значит, при разведке непременно были допущены ошибки.

Найти ошибки помогает следствие из новой теории — закон примерно одинакового содержания тяжелого минерала в разведочных профилях вкрест простирания простой россыпи. Иначе говоря, данные опробования тоже можно проверить. Значительное расхождение в содержании минерала по соседним профилям должно сразу насторожить геолога.

А вот другая важная закономерность, установленная Н. Бондаренко.

К концу россыпи наряду с убыванием количества минерала уменьшается и его крупность. В самом конце остается лишь золотая пыль.

Эта закономерность указывает, в каком случае обрыв россыпи представляет собой естественное ее окончание, а в каком — ее потерю. Такое различие существенно. Ведь в природе чаще встречаются сложные или составные россыпи, питающиеся из нескольких рудных источников. Бондаренко учитывает сложность, рассматривая ее как линейную комбинацию простых россыпей.

В начале положения новой теории вызвали резкую критику и даже не принимались всерьез. Точка зрения опытного геолога-практика была объявлена ненаучной. В рецензиях на вышедшую в 1957 году небольшую книжку Н. Бондаренко «Некоторые вопросы геологии россыпей» можно было прочитать: «Представления автора не имеют ничего общего с дей-

ствительно протекающими в природе явлениями», «неправильные предпосылки породили ошибочные рекомендации, которые противоречат элементарным данным практики» и т. п. Однако в откликах не было недостатка, и уже одно это говорило за то, что автор затронул какое-то очень болезненное место в общеупрятой теории.

А жизнь подтверждала справедливость представлений старого горняка. Один из приисков, обреченный на консервацию, после исследований и рекомендаций Н. Бондаренко увеличил добывчу драгоценного металла на 60%, причем объем капиталовложений для ведения разведки остался неизменным. Золото было получено на полигонах, считавшихся непромышленными, пустыми!

Та же история повторилась, когда собирались закрыть другой прииск. Между тем золото здесь еще было, немало его оставалось в земле. Верные рекомендации вернули жизнь и прииску, и рабочему поселку.

Но вначале и это не убеждало критиков. Ведь бывает же так: драга перемещает пески уже выработанного прииска и даст еще столько же золота, сколько было добыто раньше. Возникла даже «теория», что золото будто бы переносится в растворенном виде чистейшей речной водой и снова по какой-то необъяснимой прихоти отлагается именно на месте промытых песков.

— Все очень просто, — говорит Н. Бондаренко, — металл остался не-

добытым из-за ошибок в разведке. Ошибки эти происходят сейчас, как и десятки лет назад, из-за неправильных представлений о строении россыпей. Теперь, наверное, потребуется тщательная ревизия уже отработанных объектов...

Исследования Н. Бондаренко показали, что фактически все тяжелые россыпные минералы: платина, вольфрамит, tantalит, руда олова — касситерит и другие — практически не переносятся водным потоком вниз по течению. За этим убеждением автора открытия десятки лет работы в трескучие кольмские морозы и знойное комариное лето. Бондаренко буквально «взорвал» старые, веками укоренившиеся представления о поведении тяжелых минералов в россыпях.

Долгие изыскания, сомнения, поиски, трудная борьба за признание, завершившаяся наконец победой, — все это укладывается в короткую формулу открытия: «Экспериментально установлена неизвестная ранее закономерность распределения минерала, образующего простую аллювиальную россыпь, состоящая в том, что по протяжению россыпи минерал практически не перемещается водным потоком и его количество в россыпи образует три непрерывные зоны: монотонного нарастания, максимума и монотонного спада».

Приоритет по открытию установлен по дате опубликования брошюры Н. Бондаренко, вышедшей в 1957 году.

О новом виде спорта и его техническом оснащении рассказывает Михаил ГОХБЕРГ — старший научный сотрудник Института физики АН СССР, мастер спорта по водным лыжам.



## ЗМЕЙ-ДЕЛЬТАПЛАН

На рисунках изображена несложная конструкция, на которой можно полетать сначала с пологих горных склонов или с воды. Материал — дюралевые трубы марки Д16Т диаметром 35—40 мм с толщиной стенок 1 мм и плотная, нетянущаяся ткань типа «дакрон» с удельным весом 150 г/м<sup>2</sup>.

Раскройка паруса показана на рисунке. Шов — специальный, парусный, из капроновых ниток. Материал нужно накладывать так,

чтобы на внутренней «рабочей» поверхности не было швов, завернутых против направления движения. Все пазы для трубок и карманы для вкладок нашивались с внешней стороны. Для прочности креплений в трубы запрессовываются деревянные цилиндры длиной 20—30 см.

Ручку следует сделать из труб диаметром 25—30 мм с толщиной стенок 2 мм. Она крепится к крылу с помощью переходника и растяжек из «нетянущегося полипропиленового троса. Дельтаплан раскладной. Чтобы разобрать его, надо отвернуть болты рамы и один болт в ручке. Положение ручки регулируется изменением длины растяжек в зависимости от индивидуальных особенностей лыжника. Сиденье подвешивается к месту крепления ручки к крылу на такой высоте, чтобы в летном положении ваши лонги находились выше ручки на 10—15 см.

Все готово, но не торопитесь лететь.

Во-первых, летать надо учиться над водой. Для первых полетов крепите сиденье не к центру крыла, а подвешивайте к центру ручки. В этом случае дельтаплан устойчиво полетит на бускире, но потеряет способность (в интересах вашей же безопасности) управляться. Такие полеты хорошо освоены в нашей стране. На первых порах трос от катера крепится в трех местах дельтаплана — к центру крыла и к двум концам ручки так, чтобы боковые рас-

тяжки троса составляли одну плоскость с нижними растяжками дельтаплана. Стартуя с воды на лыжах, вы идете на небольшой скорости (до 35 км/ч), не поднимаясь в воздух.

Плавно увеличивая скорость, можно лететь на малой высоте, выравнивая небольшие крены пе-ремещением тяжести тела на правую или левую руку. Освоив это упражнение, надо пересесть под центр крыла и, держась за ручку, управлять направлением полета.

Если хотите перевести дельтаплан в набор высоты, выжмите ручку от себя, увеличив тем самым угол атаки крыла. Для снижения следует притянуть ручку к себе. Крен создается перенесением веса тела на правую или левую руку. Аналогичным образом управляют дельтапланом и в полете с гор. Научившись «пикировать», вы летите практически свободно. Трос провисает и уже не тянет дельтаплан, в любой момент можно отцепиться и, планируя, плавно снижаться до самой воды. Система отцепки представляет собой чеку, которая выдергивается из трубы, куда вставлен буксиро-вочный трос.

Для старта в горах выбирайте пологие открытые склоны. При разгоне, когда почувствуете, что дельтаплан вас уже держит, плавно меняйте угол атаки, выжмите ручку от себя.

Небольшой встречный ветер всегда помогает. Ни в коем случае не летайте, когда ветер дует в спину.

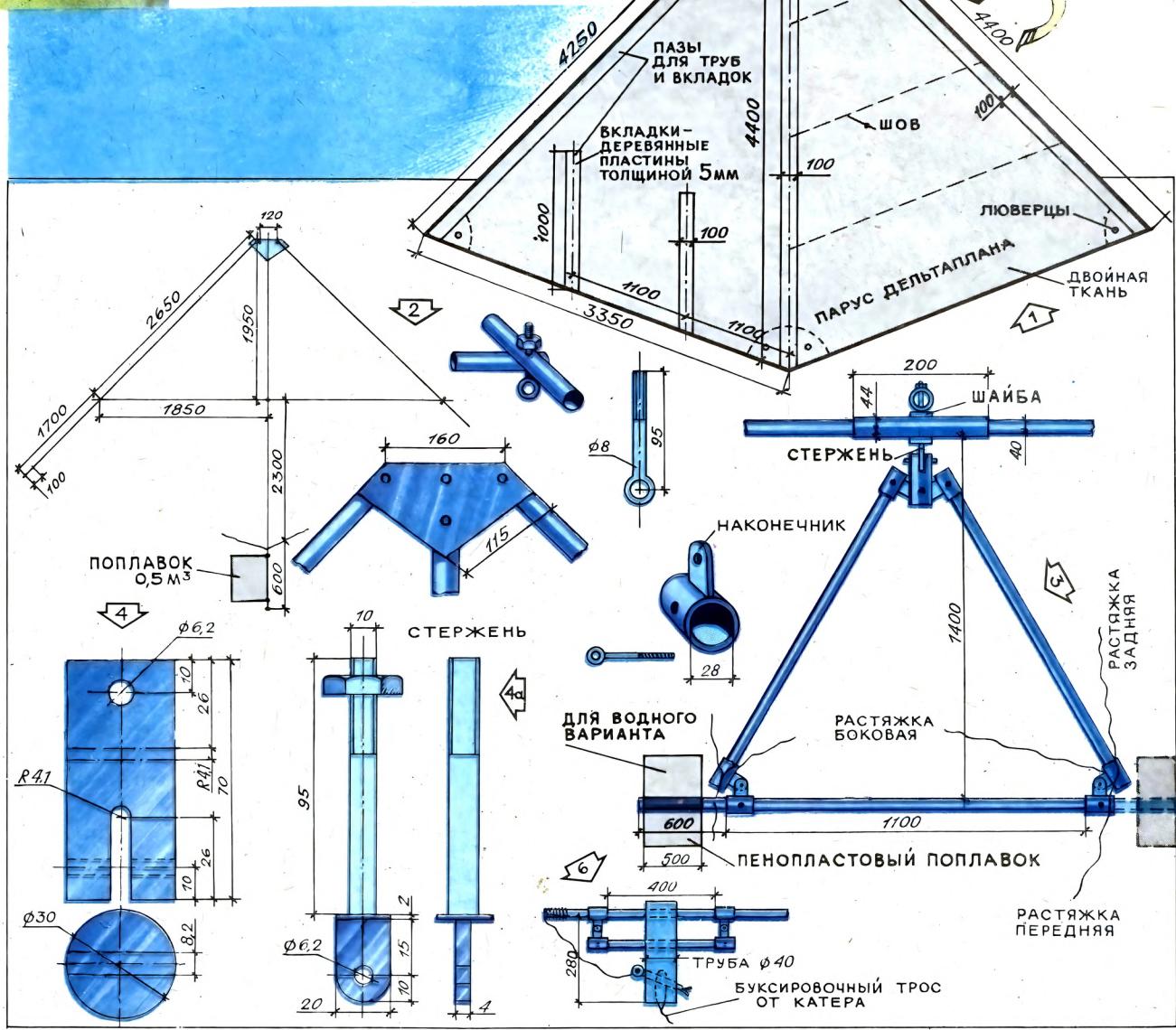
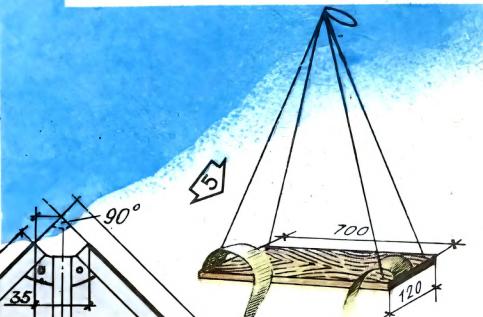
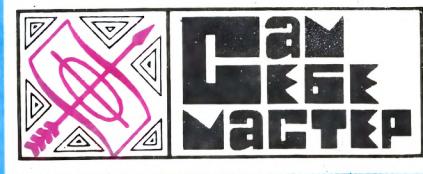
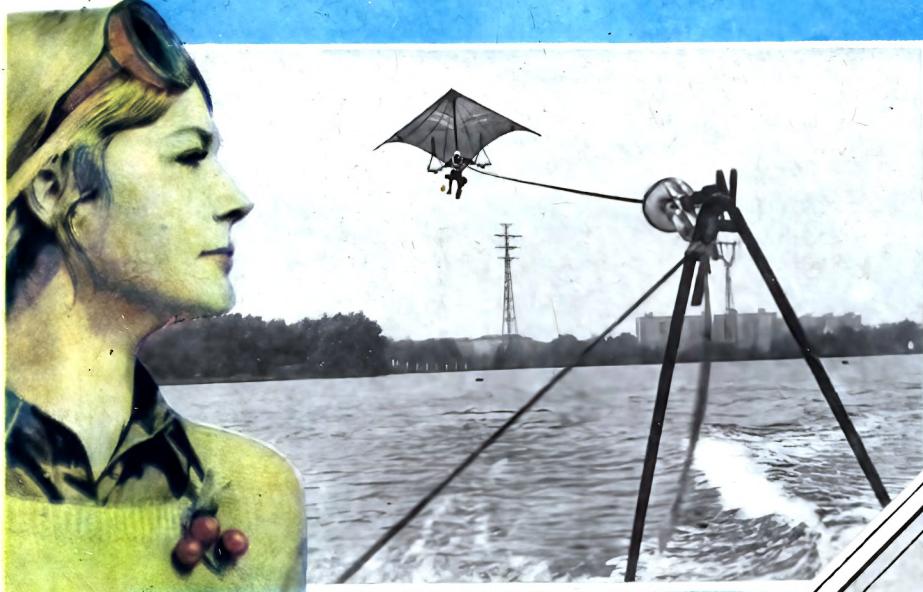


Рис. Б. Лисенкова

СТАВИМ  
ПРОБЛЕМУ:

# ИСКУССТВУ ПЕРЕДВИЖКИ ЗДАНИЙ—



Здание Моссовета на ул. Горького до передвижки.

Ф. КРУТЕЦКИЙ, инженер

## ДЕЛА ДАВНО МИНУВШИХ ДНЕЙ

**1898** год, июль... До самого рассвета не сомкнул глаз московский инженер путей сообщения Осип Маркович Федорович. А все началось так. Днем на дистанцию прибыло начальство из Петербурга, из Управления Николаевской железной дороги, решать вопрос о сносе домов, купленных у частных лиц в связи с прокладкой новых путей. Участие ветхих лачуг была решена сразу. Когда же дело дошло до двухэтажного каменного особняка, начальник службы пути инженер Турцевич сказал: «Я соглашаюсь на разборку лишь потому, что у наших инженеров не хватает смелости перетащить его целиком на имеющееся вблизи место».

Это замечание задело за живое Федоровича. Взяв за основу американский опыт, он за ночь сделал расчет. Кроме различной оснастки из металла, лебедок и других приспособлений, требовалось 200 домкратов и 1000 катков из бука или граба. Ради экономии эти ценные породы решили заменить дубом. Однако лесоторговцы не нашли возможным поставить тонометр, а если взять на катки бревна, рассудил Федорович, то цена была бы несоразмерно дорога. Да, кроме того, выяснилось, что домкратов в таком количестве не сыскать.

Неудача не обескуражила инженера. Еще несколько бессонных ночей — и готов новый план передвижки дома. Теперь уж без оглядки на американ-

Проблема реконструкции городов. Разумеется, то или иное здание, имеющее историческую ценность или просто добротное, лучше всего оставить на том месте, где оно и было построено. Ну а если оно мешает и создает неудобства, почему бы не подвинуть его в сторонку, включив в общий городской ансамбль. Именно такого мнения придерживается инженер Ф. Крутецкий, статья которого публикуется в номере.

Несколько слов об авторе. С 1936 года до начала войны Федор Николаевич Крутецкий был помощником управляющего треста «Мосгорстройснаб» — организации, занимавшейся снабжением всех строек столицы. По долгу службы он часто встречался с работниками треста передвижки и разборки зданий, расцвел деятельности которого приходится как раз на те годы. Многочисленные встречи с энтузиастами своего дела не остались без последствий — Ф. Крутецкий всерьез увлекся «новой отраслью строительного искусства».

Война прервала плодотворную деятельность треста, а в послевоенные годы его не сочли нужным восстановить. Передвижной зданий почти не занимались, а если уж в том возникла надобность, каждая организация бралась за дело на свой страх и риск. Однако пора кустарничества прошла. Только в ст-

## «...ДОМА ПЕРЕДВИГАЮТСЯ

цев. Федорович, как путец, использовал то, что было под рукой: катки предлагал сделать из старых вагонных осей, обойтись всего 14 домкратами и 6 ручными лебедками, а двутавр и швеллеры, применяемые американцами, заменить изношенными рельсами. Затраты были незначительными, и управление дороги дало «добро» на производство работ.

Накануне решающего дня Федорович зашел к архитектуре Л. Бетелеву, соседу по дому, поделился обуревавшими его мыслями:

— А купец-то нас надул. Содрал невесть какую цену за дом с червоточинкой. Трещина на торце в полтора аршина и фундамент из булыжника на плохо гашеной известки.

— Опасаешься за успех?

— Нет, в успехе уверен, да жаль, нельзя с фундаментом передвигать — крохится, окаянник.

Первая в России передвижка каменного дома совпала с приездом в Москву на открытие памятника Александру II царя со всей дворцовой каминей. Министр путей сообщения князь Хилков торопил. И хотя завод не успел поставить заказанные цепи, Федорович решил обойтись старыми, лежавшими на складе, распорядившись выбросить несколько звеньев.

Сложность передвижки заключалась в том, что впервые в мировой практике дом предстояло перекатить не по ровному месту, а через выемку шириной 7 саженей, глубиной около сажени, в которой пролегали два пути Брестской дороги, и не по прямой, чему мешал угол каменного здания товарной конторы, а по кривой, внутренним радиусом 60 саженей.

Федорович остроумно вышел из положения. На дно выемки уложили керамические трубы для стока воды в случае дождя, засыпали их песком и перекрыли деревянными брусьями. Далее отсыпали слой кирпичного щебня, потом слой песка и старые шпалы, затем вновь щебень, песок, шпалы, и так до самого верха. Как говорил впоследствии Федорович, такая насыпь «представляла собой сухую деревянную кладку с использованием песка вместо раствора». Простым было и решение передвижки дома по кривой линии — с помощью направляющих блоков.

При подготовке дома к «путешествию» были сняты оконные рамы и двери, разобран пол первого этажа. Оконные и дверные проемы укреплены накрест досками, а само здание стянуто сверху, посередине и внизу горизонтальными поясами из старых рельсов. Тележка (рама), на которой производилась передвижка, начало рельсового пути и катки были смонтированы в пробитые в стенах проемы. После удаления оставшихся перемычек дом покоялся на тележке.

Заметим, что американские инженеры для монтажа металлоконструкций приподнимали здание домкратами. Это составляло около 30% от всех затрат.

Укрепления пути Федорович не производил. Рельсы укладывались по старым железнодорожным шпалам. Вся конструкция была разборной — крепилась болтами и гайками.

И вот наступил знаменательный день — 7 августа 1898 года. Высокое начальство решило провести передвижку с большой помпой. На строи-

лице по Генеральному плану развития Москвы (см. «ТМ» № 6 за 1972 год) намечено передвинуть около 50 зданий. Прежде чем взяться за такую огромную работу, необходимо проанализировать богатый опыт «передвижничества», как отечественный, так и зарубежный. И в этом отношении статья Ф. Крутецкого представляет несомненный интерес. Вероятно, специалисты согласятся не со всеми соображениями автора. Что ж, статья и не претендует на статус «последнего слова». Мы надеемся, что читатели — и специалисты, и неспециалисты — продолжат на- чатый разговор.

И еще. Занимаясь архивными изысканиями, Ф. Крутецкий однажды наткнулся на маленькую заметку о первой в России передвижке здания, осуществленной инженером О. Федоровичем (впоследствии — профессор Московского института инженеров путей сообщения). Понадобилось несколько лет неустанных поисков, чтобы подробно восстановить картину давнего события. Оказалось, Федорович предвосхитил многие достижения современного «передвижнического дела», и поэтому-то в статье уделяется особое место описанию его работы.

Любопытным фактам из истории передвижки зданий посвящены также заметки в Клубе «ТМ» на стр. 62.



Здание Моссовета после передвижки, осуществленной в конце 30-х годов, и надстройки двух этажей.

## СВОБОДНО, ТАК, КАК МЫ»

тельной площадке собирались министр путей сообщения, полицеистер, представители всех железных дорог, корреспонденты. Выставлено оцепление жандармерии и городовых.

В 7 час. 45 мин. инженер Федорович провозгласил:

— По русскому обычаю присядем перед дорогой!

Все уселись на землю там, где стояли. Еще несколько минут, и Федорович скомандовал:

— Тройай!

Рабочие повернули домкраты сзади дома и рукоятки лебедок спереди, и здание плавно, чуть заметно тронулось с места. Когда особняк прошел 7 аршин, произошло непредвиденное. Тишину взорвал душераздирающий скрежет. Стали обрываться цепи у лебедок. Шестеро рабочих, бывшие в доме для правки катков, опрометью выбежали наружу.

— Гляди-кося, ребята, — крикнул кто-то из толпы, указывая на торцовье стены, где извивалась тонкой змейкой трещина, — дом-то лопну!

— Это старая трещина! — воскликнул побелевший Федорович, вытирая платком выступивший на лбу холодный пот.

— Маркыч, — тихо молвил подошедший к инженеру пожилой рабочий, — канаты бы достать, на коих колокола подвешиваются, сподручней цепей будут!

— Спасибо, братец, за совет, — оживился Федорович. — Запрягай Гнедка и езжай на канатный завод. Не переплата сгоряча. Лучше напрокат возьми... А вы что с места ушли? — спросил, обращаясь к рабочим.

— Да боязно. Развалится — до смерти задавит.

— Не развалится, — уверенно возразил инженер. — Пошли в дом, а ты, Иван Панфилыч, сходи в контору, возьми бумаги и заклей трещину... для успокоения публики.

...Привезли канаты. Дом пошел легко, с помощью одних лебедок. За 16 рабочих часов пройдено 24 сажени. Разобраны рельсы, катки, шпалы, и особняк установлен на новом фундаменте. На торцовой стене белела неразорванная бумага. Работы обошлись в 6526 руб. 55 коп., что составляло 20,6% от фактической стоимости дома.

Передвинутое здание сохранилось до сих пор. Его адрес: Каланчевская улица, 32/61.

За успешное выполнение этой беспрецедентной операции Николай II пожаловал городского голову князя Голицына в тайные советники. Жандармский ротмистр Лазаревич получил золотой перстень с бриллиантом. Федоровичу же дали понять, что в министерстве недовольны превышением сметы на... 26 руб. 55 коп.

Автор гениального по простоте и совершенству метода передвижки подал рапорт об увольнении.

Вся российская пресса высоко оценила содеянное. На событие откликнулся даже сатирический журнал «Будильник»:

«Ну, странности встречаются! В век общей кутерьмы

Дома передвигаются свободно, так,

как мы.

Дома грозят нам бедами...

Обзаведутся вдруг

Они велосипедами... тогда лови их, друг!»

Невольный инициатор передвижки инженер Турцевич (впоследствии начальник дороги) справедливо отметил: «Работа могла быть исполнена успешно лишь благодаря знаниям, преданности и любви к инженерному делу О. М. Федоровича и тому доверию, которым он пользуется среди рабочих».

«Одной из самых выдающихся в настоящем столетии инженерных работ» называли современники блестящую проведенную операцию. Интерес научно-технических кругов к «чуду», совершенному Федоровичем, был настолько велик, что ему пришлось дать подробный отчет «Русскому техническому обществу». Он просил только об одном: «Взять под покровительство этот новый шаг строительного искусства». В конце доклада он резюмировал: «Я понимаю, что мне трудно рассчитывать на симпатии, которые находит каждый строитель в возведенной им новой постройке. Позвольте привлечь ваши симпатии к проделанной мною работе материальными выгодами, которые позволяют нам сознательно сказать, что, производя подобные работы, мы отдаем должное воспитавшей нас Родине и что инженерное искусство есть реализация знания строить лучше, дешевле против неумелых рук».

Увы, в царской России никто так и не взял под покровительство «новый шаг строительного искусства», и дело с передвижкой зданий заглохло на долгие годы.

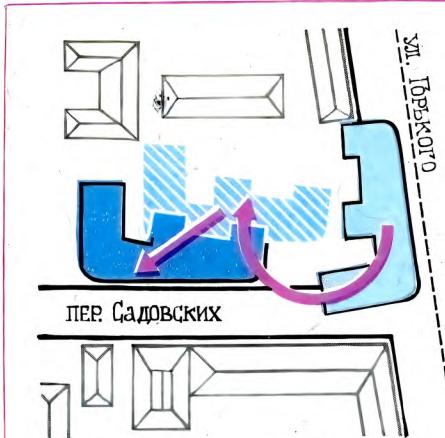
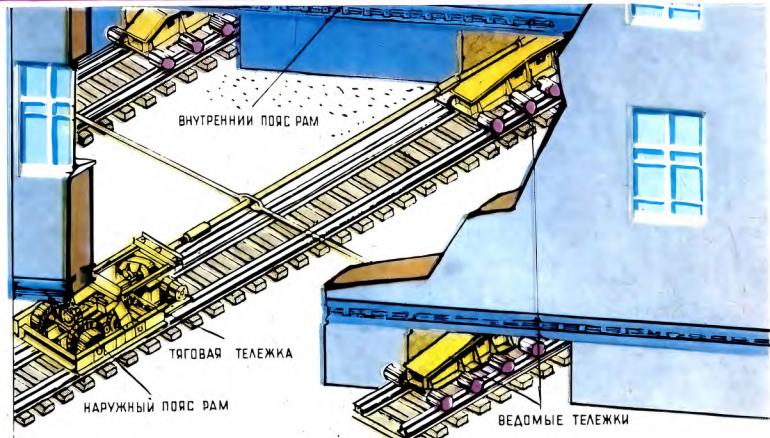


Схема передвижки (с поворотом на 90°) глазной больницы в Москве в конце 30-х годов.



Метод передвижки здания, предложенный профессором В. Киркиным. Этапы работ показаны на 4-й стр. обложки журнала.

## УДАЧИ И ПОРАЖЕНИЯ

Возродилось оно уже при Советской власти, в 30-х годах. Передвигались здания в Донбассе, Ленинграде, Москве. Широкий размах перемещение сооружений в столице достигло в 1936—1941 годах, при реконструкции центральных улиц города. Эти работы выполнялись трестом передвижки и разборки зданий. Расчетную часть взял на себя главный инженер треста Э. Гендель. Заимствовав у Федоровича метод бесподъемной передвижки зданий, он в основном руководствовался опытом американцев. В то время в практику передвижки были введены: шпалы-коротышки размером в 1,35 м, на которые укладывались от 4 до 6 и даже до 9 ниток рельсов; сплошное бетонирование пути на глубину от 30 см до 1 м; крепление всех металлических частей электросваркой. В результате на подготовку передвижки дома уходило 2—3 месяца, а на демонтаж металлоконструкций с их резкой автогеном — месяц. Затрачивалось огромное количество дефицитных материалов: расход цемента составлял 70—80% от расхода на постройку такого же дома, а расход металла — 60—70%.

Как мне кажется, Гендель через чур увлекался мощными конструкциями, механизмами, мощной подготовкой всего пути перекатки. Такая чрезмерная страховка привела к тому, что стоимость работ по передвижке иногда превышала стоимость самого здания.

В конце 1937 года управляющим трестом был назначен И. Иванов, талантливый инженер и умелый организатор. Изучив мировой опыт передвижки зданий, он стал проводить конкурсы на лучшие предложения по

снижению стоимости работ, ускорению производства.

За счет внедрения внесенных рапортов предложений стоимость передвижки удалось снизить до 60—70%, а к 1941 году на отдельных объектах, перемещаемых поточным методом, затраты составили 35—40%.

Советские «передвижники» обогнали своих зарубежных коллег в техническом оснащении, в умении перекватывать здания любой конфигурации, любого веса на любое расстояние и не только по прямой, но и с разворотом. В США вес перемещаемых зданий не превышал 10 тыс. т, московский трест передвигал здания весом до 20—25 тыс. т (здание Моссовета, дома № 24 и 61 по ул. Горького). Однако отдельные виды работ все еще продолжали носить полукустарный характер. Металлические катки приносили много огорчений: они «непослушно» вели себя — то шли юзом, то выскакивали, то самопроизвольно поворачивались не туда, куда нужно. Работы приостанавливались, и под аккомпанемент кувалд после тысячи ударов катки выправлялись. На это уходило гораздо больше времени, чем на саму передвижку. Циклопических размеров двутавр № 55, используемый на ходовые балки, деформировался. Растворка 26-мм тротуа, идущего на полистас, проводилась вручную.

За время деятельности треста было перемещено 23 каменных, 24 деревянных, 2 смешанных строения, а также 4 павильона на ВДНХ.

Началась Великая Отечественная война. «Передвижники» переключились на другие дела: строили бомбоубежища, рыли противотанковые рвы, устраивали эскарпы, ловушки, завалы, спасали людей из домов, подвергшихся бомбежке, сооружали ложные аэродромы, нефтебазы, заводы, вытаскивали застрявшие

на полях танки. Словом, делали то, что было необходимо в те тяжелые и грозные годы.

А после войны было не до передвижки — предстояло как можно скорее восстановить разрушенные города.

...Но вот в 1958 году понадобилось при пробивке Комсомольского проспекта в Москве переместить на 63 м два пятиэтажных административных корпуса. И что же? Специалисты начали, как говорится, «танцевать от печки». Они не учили ни богатого наследства, оставленного Федоровичем, ни пятилетнего опыта, накопленного трестом передвижки. А в результате затраты составили около 7 млн. руб., или 90 руб. на кубометр здания!

В 1967 году в Китай-городе передвинули на 100 м крохотное здание (вес 700 т) — уникальный памятник начала XVII века — подворье Пафнутьев-Боровского монастыря, где останавливались монахи и заморские гости. Эта работа стоила баснословных средств.

## ДОМ НА ТЕЛЕЖКЕ

А между тем почти 30 лет назад был предложен метод, который сумел бы резко снизить стоимость перемещения зданий...

С 1936 по 1941 годы в тресте по передвижке работал инженер-механик (а ныне доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Детали машин» Московского института инженеров транспорта) В. Киркин. Он внес большой вклад в дело усовершенствования способа перемещения зданий. Речь идет о сконструированных и внедренных им электрическом винтовом домкрате мощностью до 20 т, шпилевой лебедке, комбинированном полистасе, клиновых домкратных упо-



Проект передвижки храма девы Марии в чехословацком городе Мост.

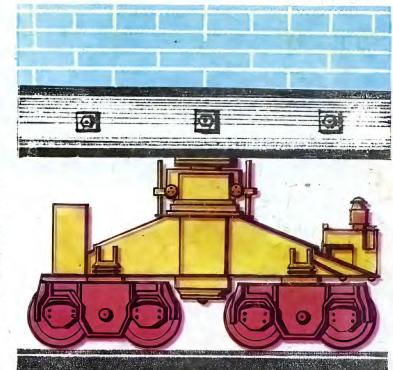


Рис. В. Мальгина

Поддерживающая тележка для перемещения храма с помощью гидравлических устройств.

рах. В 1945 году, используя накопленный опыт работы в тресте, Киркин создал капитальный труд «Теория движения зданий и их тяговые средства». Этот труд, внося новое в специфическую отрасль строительства, переводит дело передвижки от полукусарных методов на индустриальные рельсы.

Отпадает необходимость в двутавровых балках № 55, в лебедках, домкратах, полиспастах. Все это заменяется тяговыми тележками с электромоторами и поддерживающими тележками. Исчезает непродуктивная, отнимающая много времени и сил работа по перебивке «непокорных» катков. Исключается ремонт ходовых балок при передвижке. Разборные металлоконструкции ускоряют процесс монтажа и демонтажа, а главное — позволяют использовать их многократно. Примерный расчет показывает, что для такого здания, как Моссовет, потребовалось бы всего 3 тяговых и 18 поддерживающих тележек. Изготовить их смогли бы на любом механическом заводе.

К сожалению, предложенный В. Киркиным новый вид тягового устройства предан забвению. А жаль. В ближайшие годы, по ориентировочным наметкам Главного архитектурно-планировочного управления, в Москве предстоит передвинуть около 50 объектов. Будут перемещены Музей архитектуры имени А. В. Щусева, здание редакции газеты «Труд», ресторан «Прага», многоэтажный дом по улице Кирова, 21 и другие сооружения.

Технический проект передвижки Музея архитектуры уже разработан и преподнесен вновь созданному тресту «Мосфундаментспецстрой», которому поручена эта работа. Стоимость работ определена в сумме около 2 млн. руб.

И вот чему поражаешься при ознакомлении с проектом. Опять идут

в ход лебедки, домкраты, опять фигурирует двутавр 55-й, опять весь монтаж металлоконструкций ведется на сварке! Пол первого этажа разбирается, дабы удобнее было подбивать непослушные катки.

Но позвольте, еще 33 года назад управляющий трестом передвижки И. Иванов ясно сказал: «Как показала практика, ходовые конструкции из двутавровых балок № 55 подвергаются значительным деформациям во время передвижки. Это обстоятельство нельзя приписать отдельным расчетным либо производственным ошибкам, поскольку оно наблюдается не в единичных случаях, а носит систематический характер, подчеркивая несовершенство наших ходовых конструкций» (см. журнал «Строительство Москвы» № 9 за 1940 год). Авторы проекта, чтобы избежать таких деформаций, усилили 55-й двутавр специально приваренными вертикальными косынками, тоже из двутавра 55-го. Но разве это выход из положения — ведь косынки приваривались и раньше? Весь проект крайне сложен. Передвижку намечено проводить в два этапа.

Первый этап: «путешествие» по прямой вдоль проспекта Калинина (в сторону Арбатской площади) по 12 путям на расстояние 44 м. Второй: поворот на 62° и перевозка в глубь квартала на 92 м по 33 путям. Предусмотрен снос левого крыла музея, которое после передвижки должны восстановить каменщики-умельцы. Но это же будет новый подел, а не творение бессмертного зодчего Матвея Казакова! Вызывает недоумение и вся организационная сторона дела. Перемещение сооружений — сложная операция, требующая не только индивидуального подхода к каждому объекту, но и полного контакта всех звеньев, сопредотечения всего комплекса вопросов в одних руках. А здесь построено так:

технический проект разрабатывается в проектных мастерских ГлавАПУ, рабочие чертежи в Мосоргстрое, проект тяговых устройств выполняет СКБ Мосстроя, а Мосфундаментспецстрой — слепой исполнитель. Как тут не вспомнить опыт работы треста передвижки, который буквально все проводил самостоятельно.

...У меня в руках 3-й номер чехословацкого журнала «Шкода-рэвю» за 1972 год. В статье «Технические решения передвижки готического костела в г. Мост» дается интересное решение перемещения храма, построенного в XVI веке. Рассмотрено множество проектов, выбран лучший. Здание весом 11 тыс. т предстоит передвинуть на 842 м... да-да, на тележках. Срок исполнения — лето 1975 года. При публикации статьи журнал задался целью привлечь внимание инженерных кругов к проекту, подвергнуть его всестороннему обсуждению.

Я думаю, нам стоит позаимствовать опыт чехословацких друзей — подвергнуть широкой гласности проекты предстоящих передвижек.

В далеком прошлом, когда трест передвижки накапливал опыт и набирался сил, ставился вопрос о необходимости введения в программу строительных вузов и техникумов преподавания дисциплины, освещавшей новую отрасль строительного искусства. К сожалению, этого не сделано до сих пор. Столь существенный пробел надо устраниć как можно скорее.

Переведя передвижку домов на индустриальные рельсы, можно снизить стоимость работ, как показывают расчеты, до 16—17% от стоимости перемещаемых сооружений.

И кому, как не молодым специалистам, заняться этим важным и актуальным делом — передвижкой зданий!



Владимир СОКОЛОВ

Из серии портретов  
«МОЛОДЫЕ РАБОЧИЕ  
СТРАНЫ СОВЕТОВ»

РАИСА МАХАМБЕТОВА,  
маляр из Казахстана

Приближалось время приема депутата Верховного Совета Казахской ССР по одному из избирательных округов города Алма-Аты. На прием уже собралось немало людей.

— Вот идет наша Рая, — с чувством гордости воскликнул кто-то.

Все заулыбались, радушно приветствуя совсем юную, высокую и статную, несколько смущенную девушку. Это и была бригадир маляров Раиса Таймановна Махамбетова, двадцатичетырехлетний депутат. Еще до ее прихода посетители наперебой рассказывали мне о том, какая она внимательная, отзывчивая и как грамотно, квалифицированно помогает людям в решении их больших и малых житейских проблем. Еще бы! Ведь молодой депутат успешно заканчивает последний курс вечернего отделения юридического факультета Казахского университета.

— После окончания средней школы, — вспоминает Рая, — я пошла работать на стройку учеником маляра. Работаю и учусь. Нравится и то, и другое. Получив диплом юриста, я не думаю порываться со своей сегодняшней профессией: мечтаю окончить еще строительный институт.

Благородная, смелая мечта! И, глядя на эту скромную и в то же время решительную молодую казашку, избранную депутатом Верховного Совета, членом райкома ВЛКСМ, умело сочетающую примерную работу с общественной деятельностью и с учебой, проникаешься уверенностью, что она достигнет своей мечты.

От редакции: Завершается публикация портретной галереи молодых рабочих Страны Советов, созданной ленинградским художником Владимиром Максимовичем Соколовым. Свою работу В. М. Соколов посвятил 50-летию образования Союза ССР. Перед читателями представили образы лучших молодых рабочих, сельских тружеников пятнадцати союзных республик. Высокое чувство долга, нравственная красота человека труда — вот те качества, которые убедительно переданы художником в его портретной сюите.

Союзу ССР —  
50 лет

«Кругом нас, в нас самих, всюду и везде, без перерыва, вечно сменяясь, совпадая и сталкиваясь, идут излучения разной длины волны... Лик Земли ими меняется, ими в значительной степени лепится».

Академик  
В. Вернадский

# БОЛЬШОЕ ВИДИТСЯ НА РАССТОЯНИИ

Комментируем  
подборку  
фотографий  
«МНОГОЛИКАЯ  
НАША ПЛАНЕТА»,  
помещенную  
на стр. 26—29.

Когда француз Надар в 1856 году представил первый снимок Парижа, сделанный из корзины воздушного шара, публика дружно осмеяла фотографа. Его затаилась казалась лишенной всякого смысла. Но уже через пять лет сделанные точно таким способом снимки окруженной Ричмондской крепости в Америке помогли северянам следить за перегруппировкой войск южан. А в 1891 году немецкий изобретатель Л. Рорман предложил «способ фотографирования местности с высоты птичьего полета при помощи снаряда или ракеты».

Как только ракета достигнет верхней точки своей траектории, рассуждал изобретатель, устройство взрывного действия вытолкнет из полости снаряда свернутый парашют с фотокамерой. После раскрытия парашюта камера делает один или несколько снимков местности... подтягивается к месту запуска проводом. По этому же проводу должен идти с земли электрический сигнал, заставляющий срабатывать взрывное отделительное устройство.

В Мюнхенском музее истории техники хранятся первые снимки местности, сделанные с помощью ракеты. Прототип осуществил дрезденский инженер А. Мауль в 1906 году. Результатом были две фотографии, сделанные с высоты 600 и 800 м. Они сильно засвечены, и на них едва заметны крошечные домики пригородного поселка.

«Большое видится на расстоянии», — сказал поэт. Это совершенно справедливо, но никогда не представляешь себе, как оно видится, не представляешь до тех пор, пока не посмотришь на снимки дома человеческого — Земли, сделанные с самолетов, спутников и космических кораблей. Такие снимки мы и отобрали для фотоподборки «Многоликая наша планета», помещенной на последующих страницах.

Перед нами — калейдоскопическая картина со множеством подробностей. Зарождение вихрей над океанами, теплые и холодные течения в морях, четкие границы полей и лесов, благотворные и печальные следы хозяйственной деятельности человека, здоровые и пораженные болезнями посевы — все это отразилось на фотопленке. Чего не увидишь сверху, если подобрать пленку, чувствительную к тому или иному виду всепроникающей электромагнитной энергии!

Вопреки поэтической формуле с расстояния удалось увидеть не только большое, но и малое. Зато в полной мере оправдались пророческие слова ученого, взятые эпиграфом к этой статье. Благодаря человеческой изобретательности бесчисленные излучения, большей частью невидимые, буквально лепят лицо Земли.

С высоты можно заметить район залегания полезных ископаемых и отдельное большое дерево на цитрусовой плантации, наблюдать за движением ледников и уровнем засоленности почвы, оценить с точностью до 0,5° разницу в температуре морских течений, нанести на карту фарватер, по которому несколько часов назад прошла подводная лодка...

На фотографиях, сделанных ночью с самолета при освещении инфракрасным лазером с высоты 900 м,

видны даже трещины на взлетной полосе аэродрома. А в дневное время возможности аэро- и космической съемки еще удивительнее. С высоты 10 км можно запечатлеть шляпки гвоздей в крыше дома. Следы на снегу заметны с 20-километрового расстояния. На снимке, полученном с американского искусственного спутника «Самос», видны канава, сельская дорога и детская коляска на ней. Высота полета спутника в момент фотографирования составляла 500 км.

Техника дистанционного зондирования земной поверхности основана на свойстве всех предметов самостоятельно излучать или отражать падающее на них электромагнитное излучение. Любое вещество, сорт растений излучает или отражает лучистую энергию в каком-то определенном участке спектра. Так что каждый объект наблюдения наделен своеобразным «спектральным почерком», который характеризует особенности обозреваемой картины. По этому «почерку» определяют типы полезных ископаемых, виды растительности, степень распространения сельскохозяйственных вредителей, уровень эрозии почвы, нехватку в ней влаги или питательных веществ и многое другое.

Выбор волн подходящей длины определяется еще и другим обстоятельством — их способностью с наименьшим ослаблением проходить сквозь атмосферную дымку. Более всех такой способностью наделены волны инфракрасного участка электромагнитного спектра.

Расширение зоны чувствительности пленки достигается обработкой фотографического слоя органическими красителями-сенсибилизаторами. В результате резко увеличивается насыщенность кадров. Если обычная черно-белая пленка воспринимает 200 нюансов света, то разработанная советскими специалистами пленка для инфракрасной съемки фиксирует около 14 тыс. оттенков.

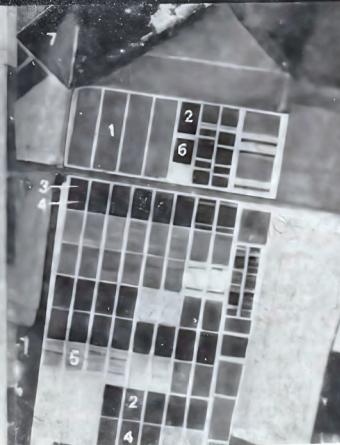
В целях повышения контрастности изображения широко применяют фотографирование в неверных, а точнее говоря, условных красках. Для этого нужна так называемая спектрональная пленка. В ней несколько эмульсионных слоев, и каждый из них чувствителен лишь к одному определенному сорту лучей. Во все слои введены красящие компоненты. Но в отличие от знакомых любителям цветных фотоматериалов зона чувствительности каждого слоя и его красящая компонента не совпадают друг с другом. Больше того, они максимально разделены. Например, синий слой реагирует на зеленые лучи, зеленый — на красные, а красный — на невидимое инфракрасное излучение.

Начало спектрональным съемкам положил известный астроном Г. Тихов. Еще в 1911 году он фотографировал Марс в двух различных областях спектра и соединил оба снимка на одном двухцветном отпечатке. Теперь советская промышленность выпускает целую гамму спектрональных пленок. В недалеком будущем мы сможем, вероятно, увидеть не только неподвижные картины, но и фильмы, снятые в подчеркнуто эффектных и ярких перепутанных цветах.

Вадим ОРЛОВ

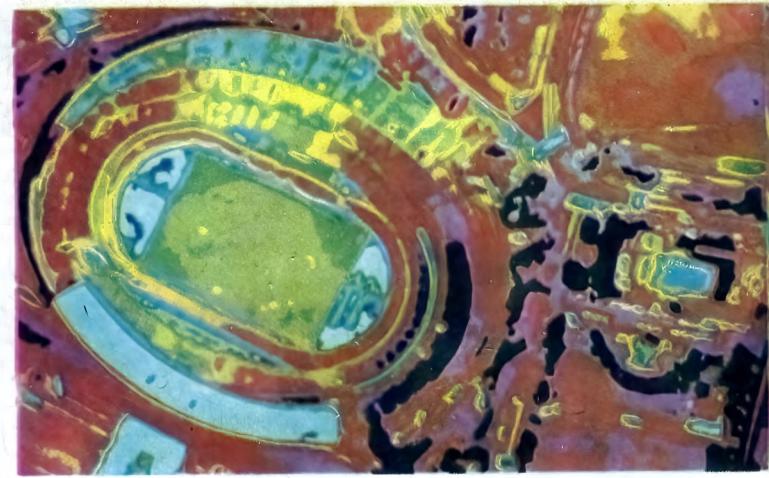


Теледетекция — этот термин все чаще можно услышать от специалистов по изучению земных ресурсов. Речь идет о многочисленных способах обнаружения естественных и искусственных процессов, протекающих на нашей планете. Обнаружения, сделанного в зависимости от принятого масштаба, с воздушного шара, самолета, спутника или космического корабля. В нашей подборке собраны лишь некоторые из результатов этой работы.



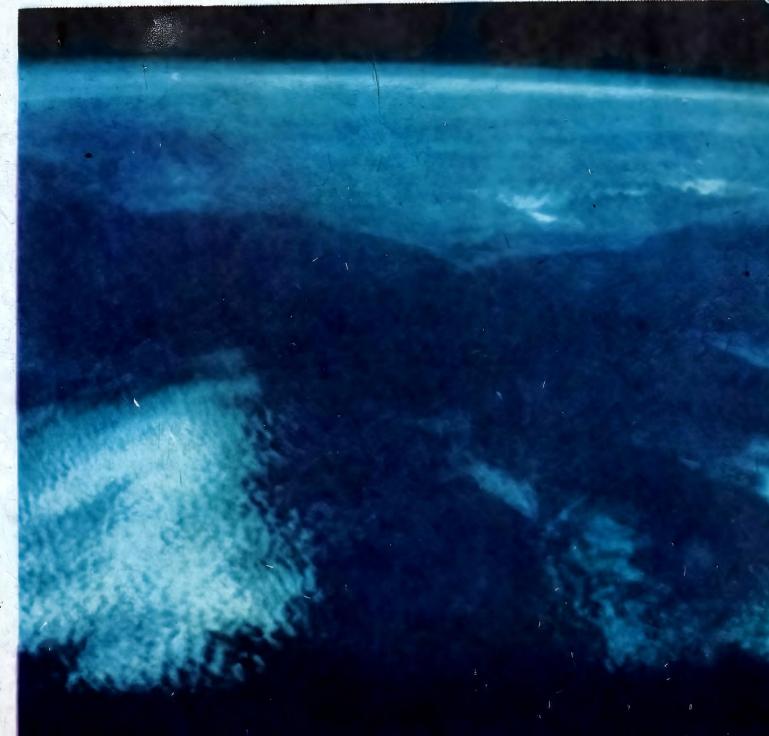
Фотоснимки посевов Института аграрных исследований [Франция]: внизу — обычный черно-белый, вверху — выполненный в инфракрасных лучах. 1 — озимая пшеница, 2 — яровая пшеница, 3 — кукурузное поле, 4 — свекла с богатым содержанием хлорофилла в листьях, 5 — поле с сорной травой [красные полосы], 6 — свекла с меньшим содержанием азота, 7 — луг, на правой его части пасется скот.

Береговая зона, сфотографированная в инфракрасных лучах с высоты 1500 м. Отчетливо видны отдельные деревья. Пленка, применяемая для такого фотографирования, имеет три слоя: синий, чувствительный к зеленым лучам, зеленый, чувствительный к красным лучам, и красный, фиксирующий невидимое инфракрасное излучение. Интенсивные его потоки дают на пленке яркие красные пятна, а слабые — синие оттенки.



Неверные краски говорят верно. Так можно кратко охарактеризовать результат фотографирования на пленку с несколькими слоями эмульсии, каждый из которых чувствителен лишь к излучениям в определенном участке спектра. Но хотя цветовые оттенки на снимке совершенно условные, по ним можно судить даже о степени влажности травы на футбольном поле стадиона.

## МНОГОЛИКАЯ

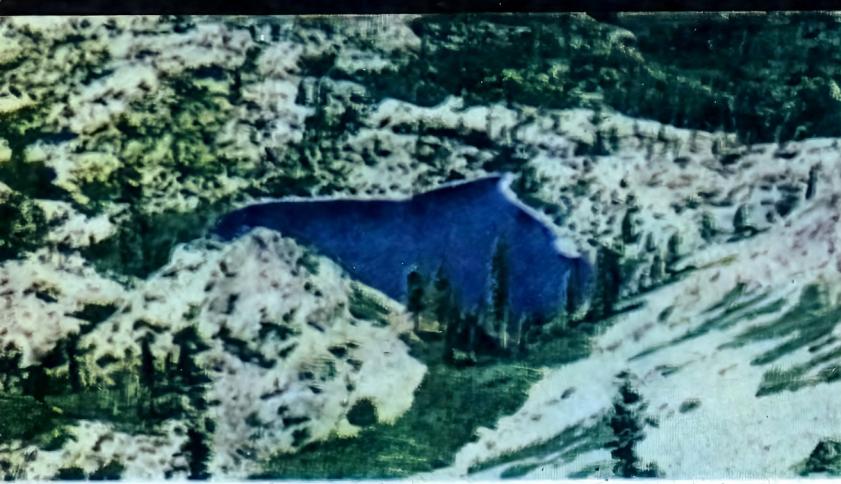


Снимки планеты, полученные из космоса, — предмет пристального внимания учёных. Разных специальностей Слева — привязка снимка к карте местности, справа — изучение его деталей.



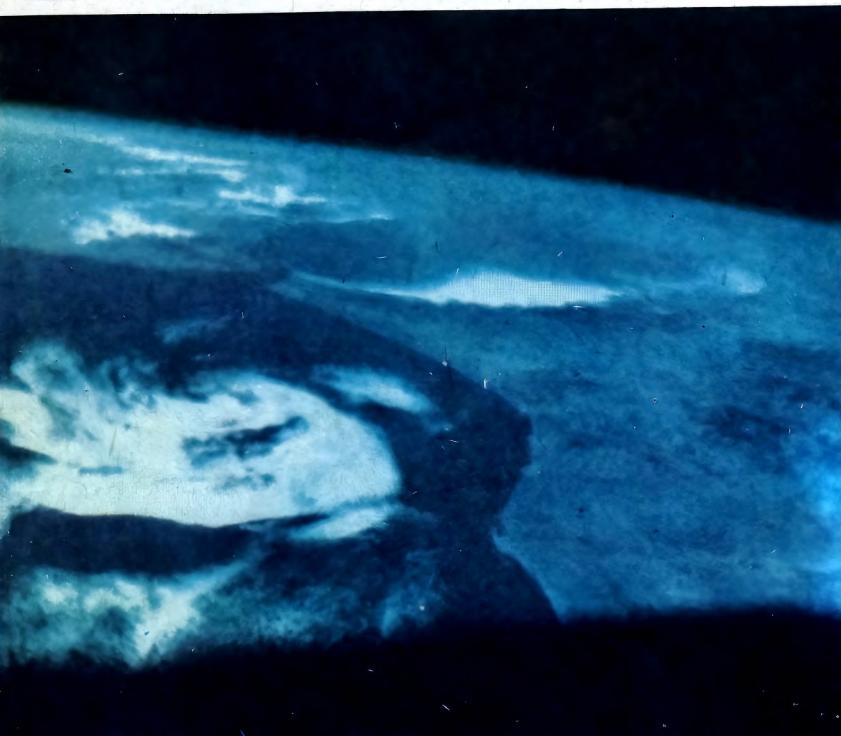
А эта инфракрасная фотография сделана с низко летящего самолета. Она позволяет обнаружить заболевание растений раньше, чем его заметят агрономы. На красных участках — здоровый картофель, на темных он поражен болезнью.

Чтобы получить тот же результат на поверхности Земли, надо потратить много дней для обследований, в которых будут заняты десятки людей.

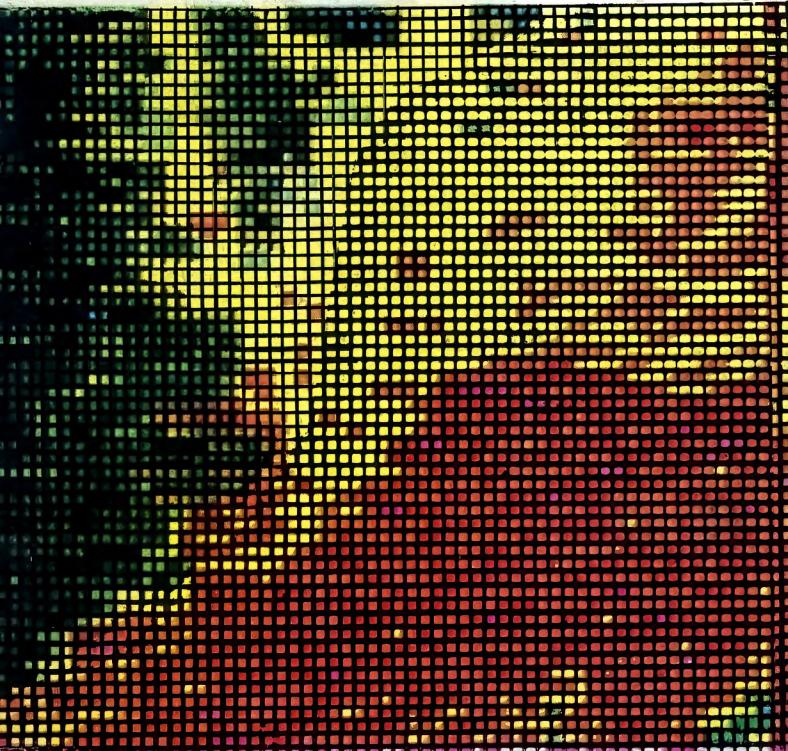


Оба представленных здесь снимка сделаны с одной и той же точки — с холма высотой 610 м. Нижнее фото — обычное цветное, верхнее получено в инфракрасных лучах. Хотя естественные цвета искажились, контрастность изображения резко повысилась. Зелень хвойных деревьев стала красно-буровой, а голубая гладь озера — черной.

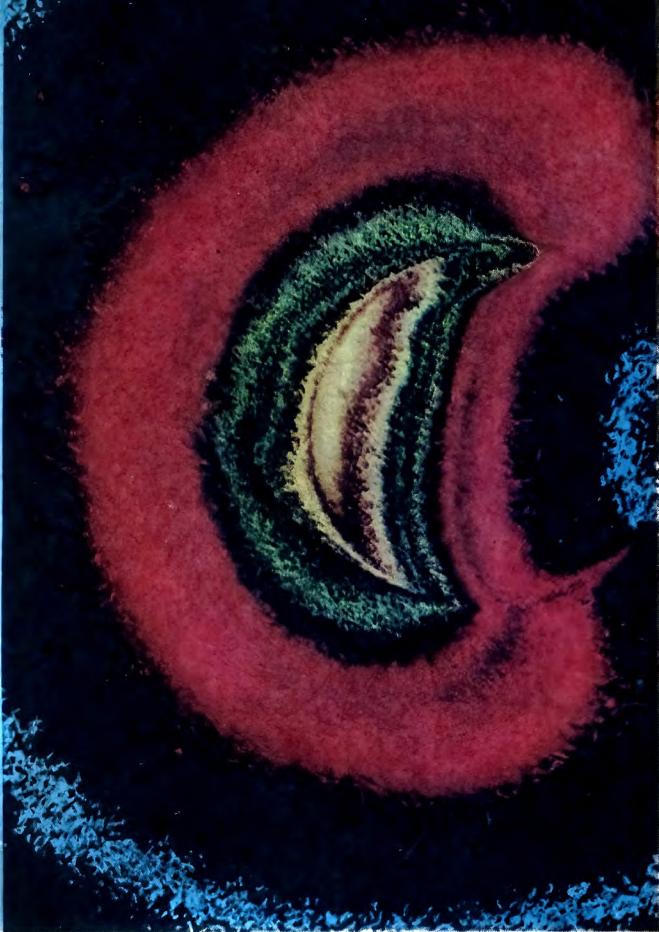
## НАША ПЛАНЕТА



Из космоса можно зарегистрировать возникновение ураганов и тайфунов в самой начальной стадии. На фото — обширное завихрение у берегов Африки близ Гибралтарского пролива.



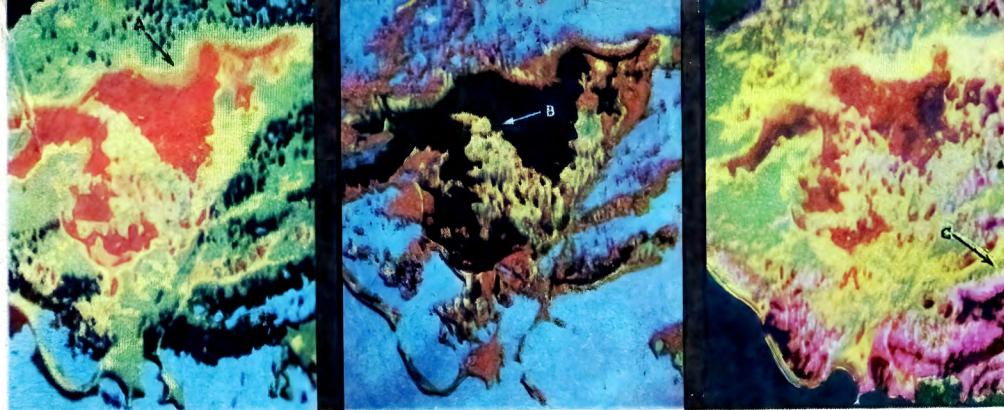
Съемка в инфракрасных лучах дает хорошие результаты, когда надо определить степень загрязнения воды или зарастания прудов и озер водорослями. На фотографии — устье реки при впадении ее в озеро. Нетрудно заметить изменения, внесенные хозяйственной деятельностью человека уже после того, как была составлена карта местности. Видно, как промышленное предприятие [1] сбрасывает стоки [2] в реку, но дамба [3] препятствует их циркуляции по всему озеру.



Гавайские острова, морское побережье. Верхний снимок — обычный цветной, нижний — в инфракрасных лучах. Красные, оранжевые, желтые участки — это холодная вода, излившаяся из скважин на дне океана. Температура воды определяется по цветовой шкале, помещенной внизу.



Эта цветовая мозаика помогает определять температуру воды в океане. Текущее Гольфстрим выделено красным, более прохладные воды — желтым, а суши — зеленым. Наблюдение велось с искусственного спутника.



Внизу обычный, а вверху инфракрасный снимок одной из самых красивых буковых рощ в районе Лион [Франция]. Красным выделены участки леса, пораженные вредителем. Снимок позволил выявить 5 типов древесных паразитов, из которых ранее известны были только два.

Спутниковые системы позволяют получать различные варианты цветного телевизионного изображения. Например, граница А растительности лучше всего видна на левом снимке, граница В — на среднем, граница С — на правом. Сравнение всех трех вариантов позволяет достичь большой точности при определении запасов природных ресурсов.

Необычный снимок, сделанный с Луны, запечатлев водородное «покрывало» нашей планеты. Фотография получена в ультрафиолетовых лучах через фильтр из фтористого лития с экспозицией 15 сек. Синим, красным, зеленым и желтым цветами представлены нарастающие концентрации водорода в атмосфере. Граница синего слоя находится на расстоянии 25 тыс. км от поверхности Земли. Другие снимки, сделанные с большей экспозицией, говорят о присутствии водорода на расстоянии до 160 тыс. км.



И вот наконец планета Земля во всей своей красе. Фотокамера в момент съемки находилась на высоте 37 тыс. км. Видны потоки теплого воздуха, поднимающиеся вверх над юго-восточной частью Тихого океана.

# ...И РЕКИ ПОТЕКУТ ВСПЯТЬ

ТАК НАЗЫВАЛАСЬ СТАТЬЯ, ОПУБЛИКОВАННАЯ В № 11 НАШЕГО ЖУРНАЛА ЗА 1967 ГОД. В НЕЙ РАССКАЗЫВАЛОСЬ В ОБЩИХ ЧЕРТАХ О ПЕРСПЕКТИВАХ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ СТРАНЫ. ЗА ПРОШЕДШИЕ 6 ЛЕТ СПЕЦИАЛИСТЫ ЗНАЧИТЕЛЬНО ПРОДВИНУЛИСЬ В РЕШЕНИИ ЭТОЙ ПРОБЛЕМЫ. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ МАТЕРИАЛ ПОСВЯЩЕН ЕЕ ГЛАВНОЙ ЧАСТИ — ПЕРЕБРОСКЕ СИБИРСКИХ РЕК.

3—5 апреля 1973 года более 120 человек — представители организаций и научно-исследовательских институтов, занимающихся вопросами мелиорации, почвоведения, — обсуждали в городе Пущино-на-Оке вопросы, связанные с использованием вод сибирских рек для орошения засушливых районов Казахстана и Средней Азии. Буднично, в деловой обстановке говорили участники совещания о поэтапной реализации проекта, равного которому мировая история не знала. О том, какую цель преследует это мероприятие, что предстоит сделать, как — и это очень важно — избежать непредвиденного ухудшения природных условий, рассказывает

Игорь Андреевич ГЕРАРДИ, заместитель главного инженера Всесоюзного объединения «Союзводпроект», главный инженер Комплекса проектов по переброске стока сибирских рек на южный склон территории страны.

Представьте себе только: изнемогающие от засухи поля Казахстана и Средней Азии — и почти рядом реки, одни из мощнейших в мире, чрезмерное обилие воды, вызывающее даже заболевание огромных участков. Разве можно терпеть такую несправедливость природы? Нет! Первым об этом заявил в конце прошлого века агроном и климатолог Демченко. Он составил проект, который и сегодня поражает смелостью фантазии, этакой даже лихости, что ли. Предлагалось ни больше ни меньше, как повернуть Обь, реки ее бассейна и верховья Енисея на юг, в Арапо-Каспийскую низменность. Это позволило бы поднять горизонт воды в Каспии выше чем на 70 м! Собственно, появилось бы новое море, границы которого — Саратов, Уральск, Джусалы. С Азовом и Черным морем оно должно было соединяться по Кумо-Манычской впадине, где проходит цепь пресных и соленых озер. Вот какой грандиозный план! Демченко считал, что такое огромное внутренконтинентальное море вызовет резкое увеличение естественных осадков в засушливых областях Поволжья, Северного Кавказа, Средней Азии и Казахстана. На этих территориях, где каждый третий год засушливый, климат изменится и станет похожим на европейский. Через каналы, связывающие сибирские реки с евразийским морем, пройдет водный путь к рудным и лесным богатствам Западной Сибири и Казахстана. На побережье моря возникнут порты, курортные города, поселки; оживут пустующие (в те времена) районы Прикаспия, казахской и среднеазиатских степей и пастбищ. А в результате расходы окупятся за 50 лет.

Все это нельзя расценивать иначе, как красивую мечту. Осуществить ее тогда было невозможно, да, кроме того, Демченко упустил из виду, что при такой серьезной хирургической операции огромного региона (комплекса областей) не только пользу принесешь, но и причинишь немало вреда. В жертву пришлось бы принести нефть Баку и Небит-Дага, сокровища Кара-Богаз-Гола, соль Баскунчака. Трудно предсказать и то, чем потепление в Европе обернулось бы для северо-запада Сибири и побережья Карского моря. Последствия могли бы быть самыми неожиданными.

Вторично к подобной идее вернулись в 30-х годах нашего столетия, когда рассматривался вопрос регулирования стока Оби в связи со строительством Нижне-Обской ГРЭС. Из водохранилищ, которые при этом

должны были возникнуть, легче было бы забирать воду для переброски в Среднюю Азию. Планы составлялись тоже грандиозные — забирать 200 или 250, а то и 300 млрд. м<sup>3</sup> воды в год. (Обь и Енисей несут вместе 700 млрд. м<sup>3</sup> в год.) Однако никто так и не обосновал степень объективной необходимости столь гигантских по объему перебросок. Просто исходили из того, что орошаемые земли дают в 2 раза больший урожай, чем неорошаемые. Но ведь это непросто — пустить воду на поля. Нужно еще построить оросительные системы на площадях в миллионы гектаров стоимостью в миллиарды рублей. За недоказанностью надобности этих затрат, а также за отсутствием исследований качества и количества пригодных для орошения земель предложение осталось в то время без внимания.

И только после майского (1966 г.) Пленума ЦК КПСС за разработку проекта — вернее, комплекса проектов — принялись всерьез, по-настоящему. Именно майский Пленум выработал рассчитанную на длительный срок программу по повышению плодородия почв на основе широкой мелиорации земель. Выступая на Пленуме, Леонид Ильич Брежnev сказал: «Мы должны отдать себе отчет и твердо сказать всей партии, всему народу, что это не текущая кампания, это — программа в области сельского хозяйства, рассчитанная на длительный срок, программа, требующая огромных усилий и немалых капитальных вложений и материально-технических средств. Она базируется на данных науки и практики, на реальных возможностях, которыми теперь располагает советская экономика». Майский Пленум определил темпы и масштабы развития мелиорации с учетом водохозяйственных балансов по главным речным бассейнам СССР, что и поставило на научную, экономическую и реальную основу проблему переброски сибирских рек. После этого возникла возможность разделить всю работу на этапы и ограничить их для ближней перспективы объемом переброски всего 25 млрд. м<sup>3</sup> воды в год.

На фотографиях, полученных аэрофотосъемкой в междуречье Сырдарьи и Амударьи, ясно видны следы занесенных песком каналов, садовых и огородных гряд. Здесь, в мертвых ныне местах, когда-то процветала жизнь. Бесконечные войны, нашествия Чингисхана и Тимура привели к опустошению этого края. Вода сибирских рек вородит его, позволит получить то, что он может дать.

Прежде всего — хлопок. Как ни растет производство синтетических материалов, роль и значение хлопка отнюдь не уменьшается — наоборот, спрос на него на мировом рынке неуклонно повышается. В перспективе площадь орошаемых земель Среднеазиатских республик только для выращивания хлопка должна увеличиться более чем на 4 млн. га. Все упирается в нехватку влаги. Подсчеты показывают, что уже в ближайшие годы потребности хлопководства превысят ресурсы водных источников Средней Азии на 20 км<sup>3</sup>.

Как ни ценен хлопок, а все же важнее хлеба нет ничего. Целинные земли Казахстана дают в среднем до четверти валового сбора зерна в нашей стране. Однако они страдают от безводья, и их урожайность весьма резко колеблется. То же самое можно сказать и о пастбищах, где выход кормов крайне неравномерен по годам. Если напоить хотя бы 4 млн. га пастбищ, то поголовье овец в Казахстане ничто не мешает увеличить в 1,5—2 раза. Не следует забывать и о рыбе. В Казахстане насчитывается около 48 тыс. озер. Многие из них можно превратить в очень доходные рыбозаводственные предприятия производительностью примерно 600 тыс. ц рыбы в год. Воды сибирских рек здесь нужны для того, чтобы привести озера в культурное состояние (опреснить, создать проточность и др.).

Западная Сибирь — это бескрайние болота, тайга, тундра, которые приходится преодолевать на пути ко вновь открытым месторождениям нефти и газа. Такое мнение весьма распространено. Но не надо забывать о житнице Западной Сибири — Кулундинской степи и Барабинской низменности. Тут пасутся стада коров (свыше 2 млн. голов), овец и коз (3 млн. голов), созревают хлеба (Алтай дает свыше 5% валового сбора зерна по всей Российской Федерации). И эти края тоже страдают от засухи, и цифры сбора урожаев, сдачи мяса тоже подвержены сильным колебаниям.

На восточных склонах Уральского хребта находятся Свердловск, Челябинск, Магнитогорск — крупнейшие промышленные центры страны. Они будут развиваться и дальше — значит, понадобится вода. А откуда ее взять? Здесь сравнительно мало рек, и их надо сохранить в чистоте. Позаимствовать воду из притоков Тобола? Что ж, можно. Однако следует учесть: они используются для нужд животноводства четырех областей — Курганской и Тюменской (РСФСР) и Актюбинской и Аркалыкской (Казахстан). Поэтому если воду левобережных притоков Тобола забрать, то надо ее чем-то компенсировать.

Все местности, упомянутые нами, относятся к той огромной территории, которую проектанты называют Средним регионом. Он раскинулся от Урала и Каспийского моря на западе до Енисея на востоке, от Карского моря на севере до государственной границы на юге. В него входят Узбекская, Казахская, Туркменская, Таджикская, Киргизская республики, Алтайский край, Зауралье и Западная Сибирь. И если центральные и южные области региона страдают от засушливости и маловодья, то северные — от избытка влаги, мешающего земледелию, и правильному ведению лесного хозяйства.

Переброска вод сибирских рек на юг решит многие из проблем развития этой гигантской территории, численность населения которой в ближайшие 30 лет перевалит за 90 млн. человек.

Где же протянутся будущие водные трассы? Предложения вносят многие: и солидные проектные организации, и отдельные специалисты, и просто энтузиасты, желающие подключиться к грандиознейшему мероприятию. Сложных вопросов хоть отбавляй. Где удобнее всего брать воду, куда направить канал и т. д. и т. п. Не говоря уж о самих предложениях, лишь техническое решение этих вопросов разработано в 12 вари-

антах. Один из них, вероятно, наиболее перспективный, предусматривает, что канал начнется в месте слияния Иртыша с Тоболом. Оттуда он через Тургайский водораздел пойдет строго по меридиану на юг, пересечет Сырдарью в районе города Джусалы и закончится на Амударье, там, где она проходит через горный массив Султан-Уздааг. Такова первая очередь Обь-Каспийского канала. А затем он будет продлен до пограничной реки Атрек в юго-западной Туркмении. В дальнейшем же от этого магистрального тракта сделают ответвление в междуречье Эмбы и Урала.

Технически все это будет осуществлено так (см. разворот журнала). Из водохранилищ (в районе слияния Иртыша и Тобола) вода, поднимаемая насосами на высоту 10—16 м, пойдет по Иртышской пойме и припойменной террасе до города Заводоуковска. Здесь расположено Тургайское плато, и насосные станции двух ступеней перекачки поднимут воду еще на 55—57 м. Общая высота, которую придется преодолеть сибирской воде, чтобы повернуть на юг, равна 70—75 м. А дальше уже она пойдет самотеком.

От Заводоуковска до Амударьи около 2200 км. Большая и полноводная река потечет через ныне пустынные, малонаселенные районы. Как мы уже говорили, предусматривается только одно ответвление: в месте пересечения Обь-Каспийского канала с рекой Тургаем на запад пойдет водная трасса к Уралу и Эмбе. Здесь будет Тургайское водохранилище.

А немногого южнее появится Мынбулакское, или Арысское, водохранилище. Его назначение — регулировать подачу воды, идущей из канала в районы юго-западной Туркмении, в бассейны Сырдарьи и Амударьи. Ведь сельскохозяйственные работы требуют в разное время разного количества воды. А по каналу идет равномерный поток. И погонят насосы воду по ответвляющимся каналам в низовья рек Чу, Таласы и Ассы, а также в район Чилийских и Кызылкумских оросительных систем Сырдарьи. Поскольку обеспечится стабильность стока Сырдарьи в Аральское море, воды ее верхней части можно будет перебросить в бассейн реки Зеравшан, а также для орошения фаришской, нуратинской и кызылкумской степей. Получат воду и горнорудные районы Кызылкума.

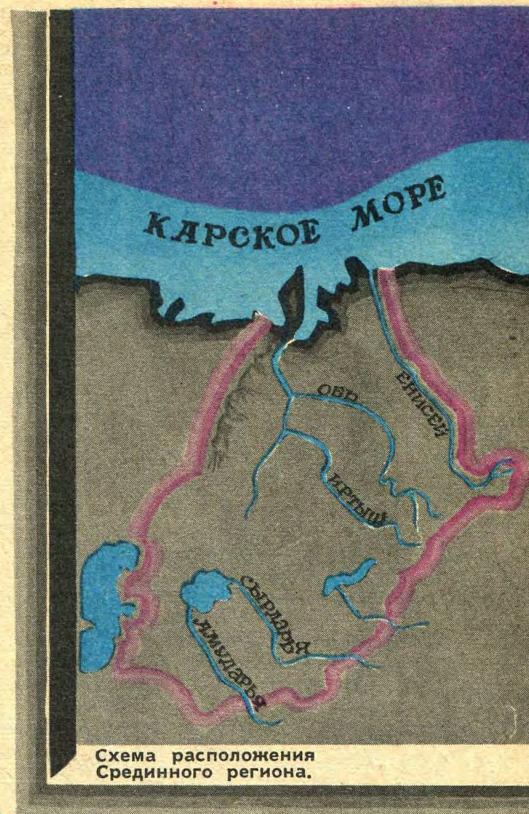
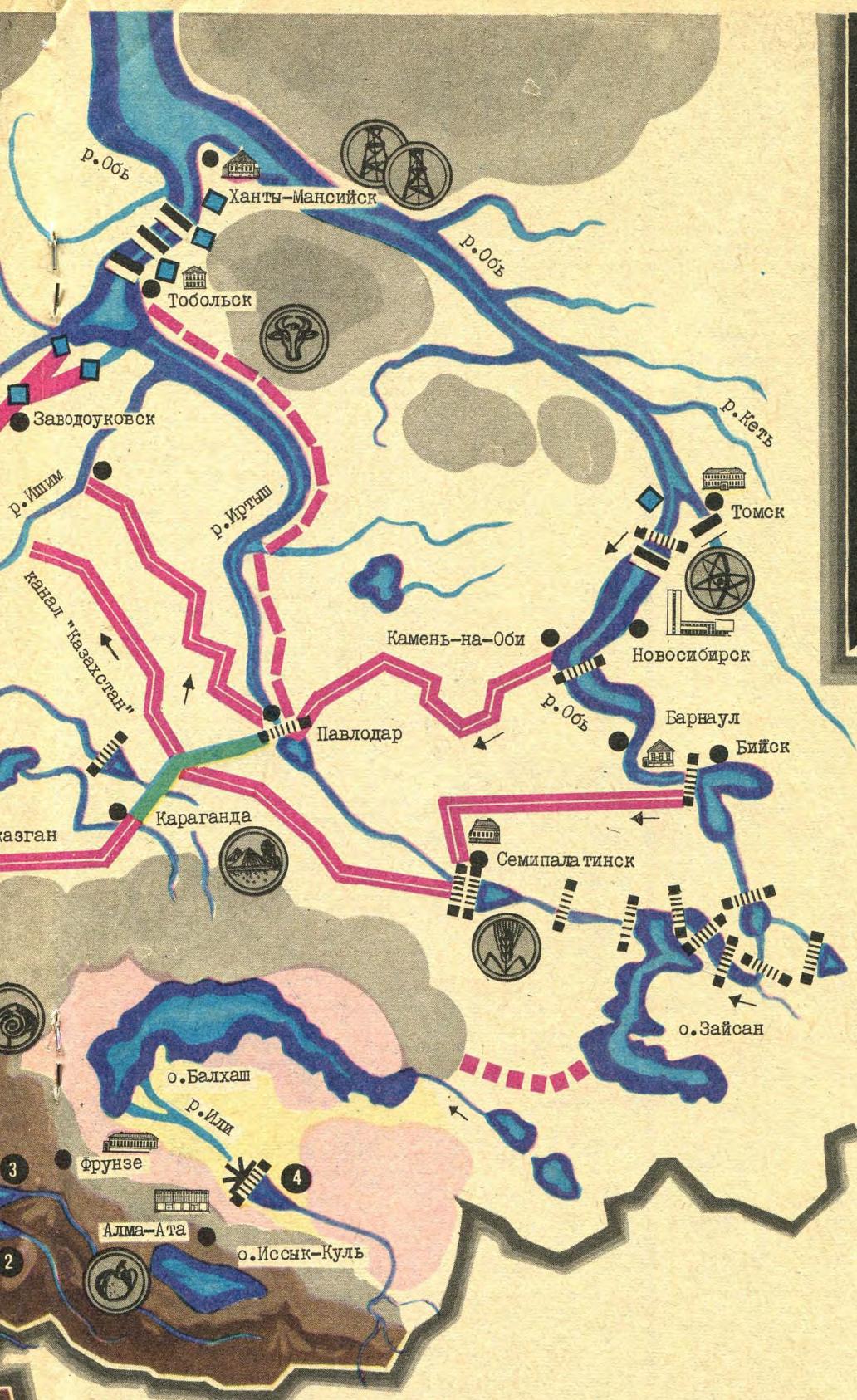
Все было бы хорошо, если бы... На первом этапе использования вод сибирских рек из места слияния Иртыша и Тобола отправится на юг 25 км<sup>3</sup> воды в год. На втором этапе эта цифра увеличится до 50, а на третьем — до 75—80 км<sup>3</sup> воды в год. Не обмелет ли полноводная Обь?

Чтобы такого не случилось, на третьем этапе предусматривается переброска в Обь части стока Енисея. Мощными насосами его воды начнут перекачивать в притоки Оби — Кеть или Чулым, из них — в Новосибирское водохранилище, а оттуда через Кулундинский магистральный канал — в Павлодарское водохранилище на Иртыше. Последний получит все то, что от него взьмут, и удовлетворит все нужды Северного и Центрального Казахстана. Для утоления жажды этих районов предназначен канал «Казахстан», который взьмет нацило в Шульбинском водохранилище.

История мировой гидротехники не знает сооружений подобного масштаба. По существу, появится вторая Волга длиной в 3 тыс. км, шириной в 400—500 м и глубиной в 12—15 м. Эта искусственная река будет играть не меньшую роль для водного транспорта и рыбного хозяйства страны, чем настоящая Волга.

Вот таков в самом общем виде наш замысел. Он уже начинает материализовываться, приобретать реальные контуры. По трассе будущего канала шагают топографы, геодезисты с нивелирами и теодолитами. В дальнейшие экспедиции отправились геологические партии; изучаются строительные свойства грунтов — углы естественного откоса, допустимая нагрузка и т. д. Ведь





#### УСЛОВНЫЕ ОВОЗНАЧЕНИЯ:

- существующие каналы;
- проектируемые магистральные каналы;
- проектируемые водораспределительные каналы;
- участок Иртыша, пополняемый стоком из Оби;
- насосные станции;
- плотины;
- барражи;
- направление перебросок;
- города.

# Северные реки в южных берегах

грунт — основание и материал и самого канала, и различных гидротехнических сооружений: плотины, водозабора и других. Кроме того, желательно, чтобы трасса прошла по таким грунтам, где будет минимум потерь на фильтрацию. Важно также использовать особенности рельефа для уменьшения объема земляных и прочих работ. Но, пожалуй, всех дел, к которым приступили изыскатели, и не перечислишь.

Не секрет, что столь грандиозное по своим масштабам сооружение должно весьма значительно сказаться на изменении природных условий в регионе. Мы, конечно, хотели бы, чтобы эти условия изменились только в лучшую сторону. Но опыт показывает: желаемое не всегда совпадает с действительным. У специалистов, например, возникают опасения, что ухудшится тепловой режим Карского моря, ибо поступление обской воды уменьшится. А это, в свою очередь, приведет к тому, что сократятся сроки навигации в Обской губе. Это всего лишь один пример, а их множество. И потому на первом этапе строительства водозабор ограничится 2,5% от общего стока сибирских рек в бассейн Карского моря. При этом режиме никаких отрицательных последствий для климата и природных условий Западной Сибири не будет. Что же касается следующих этапов, то сейчас ведутся исследования для составления соответствующего прогноза. Однако ориентировочно кое-что можно сказать. Водозабор из Оби на втором этапе достигнет 5% и не больше.

Весьма важная, также входящая в комплекс работ задача — устройство лесных полос в казахстанских степях. С их помощью даже без дополнительного орошения удастся повысить продуктивность пастбищ на территории больше чем 280 млн. га. Особого изучения требуют вопросы лиманного орошения (когда участок заливают на время водой), рассоления (пресной водой) бесчисленных мелких соленых озер и многие другие.

Да, решение столь глобальной проблемы дело не одного поколения. Достаточно сказать, что уже на первом этапе придется скординировать деятельность свыше 100 проектных, научно-исследовательских и изыскательских организаций. Задача усложняется еще и тем, что все эти организации относятся, разумеется, к разным министерствам и ведомствам, а исследования, относящиеся к проекту, не связаны с их повседневной работой. А между тем на первом и втором этапах проектно-изыскательских работ должны быть завершены следующие генеральные темы:

— характеристика особенностей природных условий Срединного региона, их предполагаемые изменения после переброски части стока сибирских рек на юг, влияние этих изменений на окружающую среду в масштабе континента;

— создание научных основ охраны биосферы Сибирского региона, мелиорации орошаемых территорий, комплексного использования водных ресурсов и развития водного хозяйства;

— создание научных основ инженерных решений для поэтапной реализации проекта;

— прогноз развития и размещения производительных сил в Сибирском регионе в ближайшее и более отдаленное время;

— прогноз влияния всех мероприятий по реализации проекта на развитие рыбного хозяйства в Срединном регионе и Северном Каспии;

— создание конструкций новых типов гидравлических, электрических и землеройных машин для строительства сооружений и их последующего оснащения.

Скажите, разве найдется хотя бы одна область человеческих знаний, которая не пригодилась бы при выполнении работ по этим темам?

Наше поколение начинает огромную работу, результаты которой увидят потомки.

Записал Р. ЯРОВ

## ЗА ЧЕРТОЙ ОБИТАНИЯ

Около 15 лет назад тракторист совхоза «Иртышский» Павлодарской области И. Логинов на страницах № 3 нашего журнала за 1959 год рассказывал о своих работах по созданию радиоуправляемого трактора. В журнале были опубликованы чертежи трактора, схема управления, очерчены перспективы использования таких машин. И вот теперь стало известно, что идея талантливого изобретателя получила дальнейшее развитие в Японии, где фирма «Комацу» начала выпуск радиоуправляемых дорожно-строительных машин.

...Крупный металлургический завод. Нестерпимая жара останавливает человека уже за несколько десятков метров от горы раскаленного шлака. И все же на этой дымящейся горе как ни в чем не бывало работают бульдозеры.

...Побережье. Мощные машины для восстановления берегов. Вот одна из них, зеленая, похожая на двухтрубный пароход, медленно сползает в море и почти скрывается под водой. Но вдруг снова выползает на берег, толкая перед собой груду донного грунта.

...Открытое море. На волнах плавно покачивается баржа, с которой в море спускаются какие-то кабели. Если присмотреться, то на глубине, куда уходит кабель, можно различить белое металлическое чудовище, точно исполняющее все приказания человека.

Три самые обыденные ситуации, но описанные в них машины как будто выхвачены из области фантастики. Но на самом деле все они существуют и заменяют человека там, где его останавливает непреодолимая стихия: вода, огонь, холод, опасность заражения или радиации.

Машина первая — радиоуправляемый бульдозер, предназначенный для работы на сухе в особо сложных условиях, в местах, где работа связана с опасностью для жизни человека. Он создан на базе стандартного бульдозера мощностью 250 л. с. и снабжен пневматической системой управления. Человек может управлять этой машиной на расстоянии до 50 м.

Машина вторая — радиоуправляемый «земноводный» бульдозер — предназначена для выполнения строительных работ в прибрежной полосе. Он одинаково хорошо работает на берегу и под водой на глубине до 3—4 м. Такие машины необходимы для укрепления берегов, для строительства подводных сооружений, очистки рек и прудов. Бульдозер создан на базе «земного» радиоуправляемого бульдозера, но снабжен полностью герметизированным корпусом. Две широкие вертикальные трубы служат для подвода свежего воздуха и для отвода выхлопных газов. Во время работы бульдозера под водой необходимо, чтобы обе эти трубы поднимались над поверхностью воды. В случае каких-либо нарушений в работе машины или при попадании воды внутрь корпуса на высоком кронштейне загорается сигнальная лампа и автоматически включается водооткачивающий насос. В этом случае машина немедленно выходит из опасной зоны. При ошибочной подаче оператором сразу нескольких радиосигналов или при случайном выходе бульдозера из зоны радиовидимости он сразу же останавливается и ждет дальнейших команд.

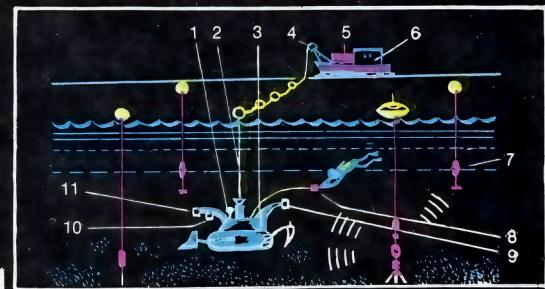
Дальнейшее развитие «земноводного» бульдозера — подводный бульдозер. Он предназначен для выполнения широкого комплекса подводных работ на глубине до 6 м. В герметичном корпусе машины установлен тяговый электродвигатель, который получает электроэнергию по кабелям от дизель-генераторной установки, находящейся на барже. Подводный бульдозер снабжен двойной системой управления: первая — система дистанционного телевидения, вторая — система непосредственного управления трактора водолазом.

Созданные фирмой «Комацу» системы радиоуправления для дорожно-строительных машин считают переворотом в машиностроении. Сейчас фирма работает над созданием целой гаммы подводных машин различного назначения, способных работать на глубинах 7, 15 м и более.

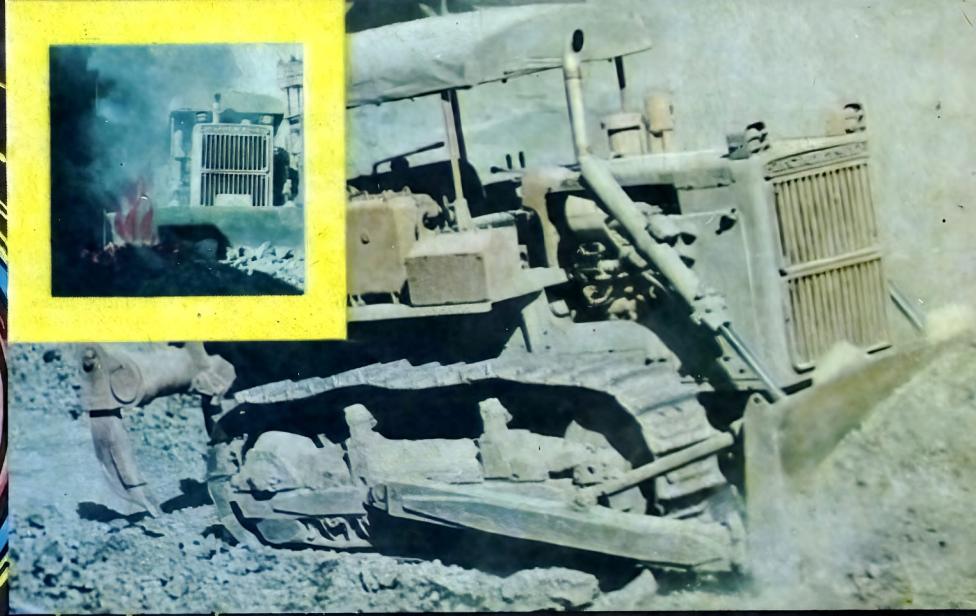
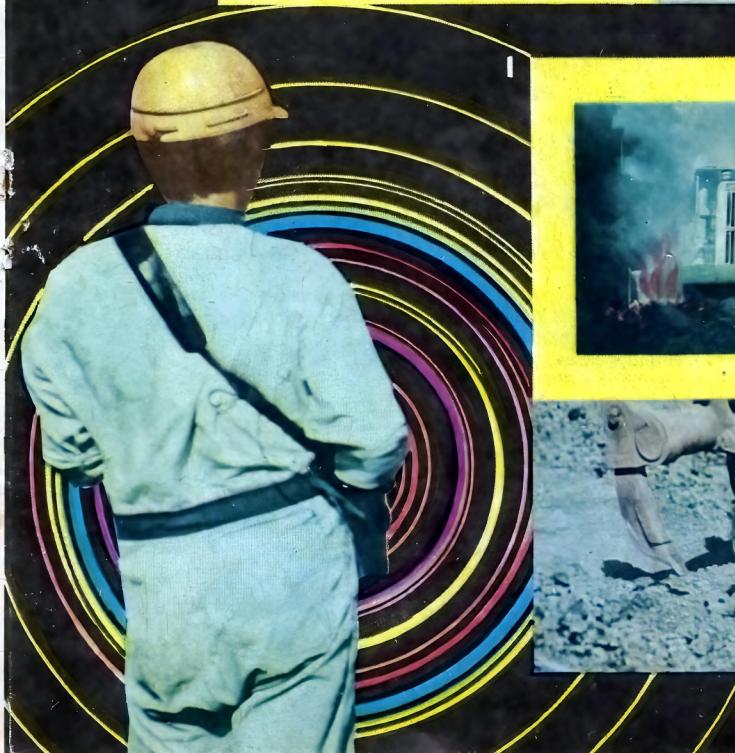
Е. КОЧНЕВ, инженер

### На вкладке:

- I. Радиоуправляемый бульдозер для работы в особо сложных условиях на сухе.
- II. Радиоуправляемый «земноводный» бульдозер для строительных работ в прибрежной полосе.
- III. Подводный бульдозер:  
1 — пульт управления; 2 — кабель; 3 — бульдозер; 4 — лебедка; 5 — распределительный щит; 6 — дизель-генераторы; 7 — звуковой буй; 8 — водолазный пульт управления; 9 — телекамеры; 10 — прожекторы; 11 — гидролокатор.



НЕОБЫКНОВЕННОЕ –  
РЯДОМ





## Доклад № 43

# ВСКРЫВАЯ НЕВИДИМЫЕ СВЯЗИ...

В. КАБАЧЕНКО,  
скульптор  
[г. Сочи]

При изучении космических снимков Земли был обнаружен «эффект интегрирования»: глубинное строение литосферы (верхней твердой оболочки земного шара) иногда словно «проявляется» сквозь толщу рыхлых пород — рельеф поверхности соответствовал подземным образованиям. Кажется, мне удалось раскрыть механизм этого эффекта, раскрыть вкупе с целым рядом других таких же необычных природных явлений.

Отправным моментом исследований послужили географические карты. Рассматривая их, я обратил внимание на то, что топографическое изображение разнохарактерного рельефа как бы заключено в некой сети. Чтобы кратко пояснить сей факт, приведу упрощенный пример. Сварим из железных прутьев каркас в виде куба, разделенного на более мелкие кубики; так что каждая его поверхность представляет собой прямоугольную решетку. Зальем каркас гипсом и сделаем топографическое изображение какой-либо грани застывшего монолита. Отметим неровности рельефа, находящиеся в прямой зависимости от каркаса. Получим

### ОТ СОВЕТА «ИНВЕРСОРА»:

Публикуя доклад В. Кабаченко, предлагаемый вниманию читателей, мы несколько отошли от традиции. Доклад затрагивает настолько широкий круг вопросов, что мы сочли необходимым снабдить его пространным комментарием. Сам докладчик считает, что подмеченная им каркасная сеть планет определяется структурой их глубинных электростатических полей. Однако в конце доклада делается предположение, что структура электростатических полей в открытом космосе определяется структурой самого космоса. Именно этого мнения придерживается автор комментария, московский географ, геолог и планетолог В. Нейман. Какая точка зрения ближе к действительности, сейчас пока трудно сказать, но отрадно уже то, что доклад наводит специалистов на столь необычные, «нетривиальные» размышления. Несомненно также, что исследования В. Кабаченко (если они подтвердятся в дальнейшем) сулят практические выгоды.

Я много раз встречался с молодым сочинским скульптором Виталием Кабаченко, доклад которого, сделанный на заседании лаборатории «Инверсor», представлен на суд читателей. О некоторых мыслях, возникших во время наших бесед, я и постараюсь достаточно популярно рассказать.

Специалисты давно подметили отдельные проявления регулярности, прерывистости земных структур. Например, геоморфолог, доцент Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии В. Пиотровский обнаружил, что размеры форм рельефа Земли не есть какое-то скопление случайных величин; они распределяются по определенным группам со своими «пучностями». И максимальные значения в соседних группах (пики «пучностей») соотносятся как 3 : 1.

А любитель-астроном М. Шемякин установил, что некоторые цепочки кратеров на Луне составляют ряд: поперечник каждого последующего члена в  $\sqrt{2}$  раза больше предыдущего; во столько же раз изменяется и расстояние между центрами кратеров (см. его статью «Регулярное в нерегулярном» в «ТМ» № 5 за 1969 г.). Аналогичное соотношение оказалось характерным для

Статью В. Кабаченко  
«Вскрыва невидимые связи...»  
комментирует  
В. НЕЙМАН,  
кандидат геолого-минералогических наук,  
ученый секретарь секции космического естествознания  
Московского отделения  
Всесоюзного астрономо-геодезического общества

## «КАРКАС ВСЕЛЕННОЙ»

чается весьма занятный рисунок. Вот подобную-то картину и можно разглядеть на географических картах, а также и на геологических картах и даже на некоторых схемах разведенных залежей полезных ископаемых. Земные породы будто скованы в своем развитии невидимыми «прутьями», обтекают их, перетекают с одного на другой по замысловатым траекториям, завиваются вокруг них. Выходит, строение литосферы «организовано» в некоем сложном по конфигурации каркасе, подобном нашей модели.

Логично было бы предположить, что каркас «находится» не только в земле, но и над землей. Если это так, его присутствие обязательно скажется на структуре подвижных объектов — воде и облаках. И то, что происходит в литосфере за миллионы лет, здесь должно протекать в ускоренном темпе — за часы, а то и минуты.

Предположение оправдалось. Я неоднократно наблюдал, как в небе появлялась сначала едва заметная, сложная сеть туманных полос. Они постепенно разбухали, и сеть становилась все менее различимой в сгуст-

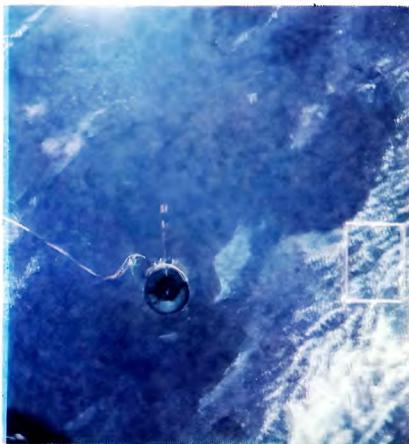
ке облачных образований. При этом можно было проследить четкую согласованность структурных направлений в общем строе облаков. (Что ж, может быть, читатель, наслышанный о конвективных потоках, не заметит тут ничего нового. Однако главное впереди.)

Видел я и то, как на поверхности моря возникали темные полосы, пересекавшиеся под одинаковым углом. Самое же удивительное — облака, появлявшиеся над этим участком моря, были явно сориентированы по сетке моря: промежутки между облаками соответствовали темным полосам. Систематически повторявшееся явление навело на мысль: сетка полос на поверхности моря, в свою очередь, отражает структурные особенности морского дна. Значит, на космических снимках Земли по ажурному рисунку облачного покрова, по сети темных полос гидросферы можно судить о структурных особенностях строения литосферы. Я назвал это явление «эффектом упорядоченности».

Полезные ископаемые на нашей планете зачастую сконцентрированы в таких зонах, которые не всегда разглядишь под «чехлом» рыхлых отложений. Тут-то и



Кратер в долине Сан-Фернандо (Северная Америка). Можно заметить определенную ориентировку его краев.

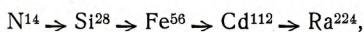


Берег Калифорнии, снятый с американского космического корабля «Джемини» (цветной снимок слева). Межоблачные промежутки идут по структурным направлениям литосферы. Строение участка облачного покрова хорошо видно на черно-белом снимке справа.



некоторых земных вулканов и для некоторых галактических структур.

Любопытная идея в том же плане принадлежит и автору этих строк. По его мнению, восходящая эволюция вещества, генеральный путь превращения элементов на Земле суть:



то есть путь удвоения атомного веса за строго определенные промежутки времени. Иными словами, проявление регулярности сказывается не только в пространстве, но и во времени (что, впрочем, вполне закономерно).

Подобных примеров можно привести много. Они говорят о широком проявлении свойств дискретности вещества. И ничто другое лучше не подходит для объяснения всеобщности этого явления, чем каркасная сеть, предлагаемая Виталием Кабаченко. По крайней мере, я так думаю.

По-новому «прочтя» географические карты, В. Кабаченко увидел некую пространственную сеть, «разрезающую» нашу планету на кубы и параллелепипеды. А не обман ли это зрения? Нет, оказывается, еще лет пять назад новосибирский профессор Г. Поступов ука-

зывал на такую сеть, правда, на отдельные ее звенья. (Кстати, именно он ввел термин «каркасная сеть», в которой находятся и перемещаются разнообразные породы.) Значит, иллюзия тут ни при чем.

Виталий Кабаченко едет из Сочи в Москву, в Аэро-геологический трест, знакомится с многочисленными аэрофото- и космическими снимками Земли и по ним самостоятельно, исходя из своей гипотезы, определяет системы известных, а также не открытых, но предсказанных геофизически разломов, увязываемых им в единую планетарную сеть. Причем Виталий видит всю иерархию этих разломов, от очень крупных до очень мелких, мысленно продолжаемых вплоть до кристаллических структур. (Тут самое время напомнить: каждая плоскость каркаса несколько похожа на всем известную миллиметровку. Миллиметровые клетки образуют сантиметровые, которые, в свою очередь, составляют дециметровые, а те — метровые и т. д. Таким образом, можно говорить о каркасах разного порядка. Будучи «вставлены» один в другой, они и представляют собой общий «каркас вселенной».) Более того, заметив, как вокруг «прутьев» каркаса обвиваются цепочки облаков и распространяя это явление на твердое вещество, Виталий научился ощущать и динамику становления земных по-

поможет поверхность облаков и океана — своеобразный «рентгеновский снимок» глубинного строения Земли.

Интересная деталь. На снимках Земли, снятых с самолетов и космических спутников, прекрасно видно, что с увеличением высоты мелкая, дробная структурная сеть слагает звенья более крупной, которая, в основном, и характеризует облик планеты. Особенность этого построения отражена в облаках и на поверхности гидросферы: просматриваются межоблачные промежутки и темные полосы шириной от метров и их долей до нескольких километров.

Но что же на самом деле представляет собой структурная сеть, невидимая, всепроникающая?

Сделаем небольшое отступление. Лет десять назад в Институте кристаллографии АН СССР под руководством доктора физико-математических наук Г. И. Дистлера проделали такой опыт. Поверхность крохотного кристаллика — затравки — покрыли «изоляцией» — пленкой парафина или металла. Затем поместили затравку в питательную среду — пересыщенный раствор

данного вещества. И что же? Кристаллик начал расти, словно никакой пленки и нет. Отложение вещества на пленкешло в порядке, заданном структурой затравки. Этот «эффект дальнодействия» объясняется, видимо, тем, что информация о структуре кристаллика, записанная в виде электрических полей, не экранируется полностью пленкой.

Нет ли общего у «эффекта дальнодействия», «эффекта интегрирования» и «эффекта упорядоченности»? Не влияют ли на процессы формирования как литосферы, так и покрывающих их рыхлых пород электростатические поля, существующие на границах неоднородностей Земли? И то, что это влияние имеет отчетливо выраженный структурный характер, вероятно, свидетельствует о структуре самих глубин. Тогда загадочное ориентирование облаков по направлениям земных структур объясняется довольно просто: процесс конденсации облаков определяется напряженностью электростатического поля, которое, в свою очередь, зависит от структуры литосферы. Невольно напрашивается предположение: чем выше образуются облака, тем



На лунной поверхности близ кратера Аристарх отчетливо видна рельефная сеть.



И рельеф поверхности Марса подчинен той же закономерности.

род. Вот, скажем, Урал (с таким же успехом можно было бы взять и иную территорию). Хребет начинается в виде «зигзага» в Арктике. «Направляясь» на юг, он примерно на уровне Свердловска вдруг резко расширяется. Куда же «девалась» полоса Восточного Урала севернее Свердловска?

Находя много аналогов такого построения (причем не только на Земле, Луне и Марсе, но и на Солнце), В. Кабаченко полагает, что в зоне сочленения двух неравноценных «половинок» происходит «стекание вещества». И это стекание идет по спирали, завитой вокруг одного из «прутьев» каркаса (самого по себе иногда весьма непростого по структуре). Теперь, смотря глазами Кабаченко, и я стал это подмечать. Думаю, что подметит это и читатель.

Придерживаясь подобной точки зрения, неизбежно приходишь к выводу: противоположные части — «начало» и «конец» — любых образований пород должны быть неравноценны, полярны. К сожалению, полярность пород систематически не изучена, но она на Урале констатируется для Башкирской территории (исследования геологов В. Азянова, И. Хайдинова и других).

Исходя из столь необычной динамики формирования толщ, В. Кабаченко определяет зоны сжатия, расшире-

ния, рождения (новообразования) вещества. И так как алмазы рождаются именно в зонах повышенных давлений, он пытается с помощью лишь аэрофотоснимков находить перспективные места алмазных россыпей.

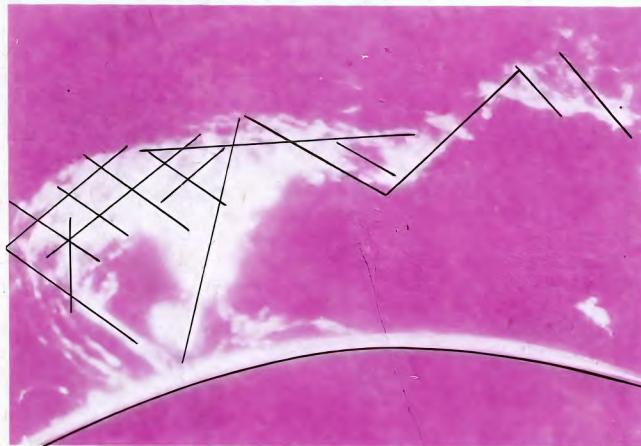
Пора, однако, перейти к вопросу о том, что же такое каркас? Неспроста мы назвали его именно «каркасом вселенной». В него, видимо, «уложены» не только планеты, звезды (конечно, это видно пока на примере Земли, Луны, Марса и Солнца) и галактики (судя по многим астрономическим снимкам), но и межгалактическое пространство.

К объяснению последнего предположения мы подойдем издалека. И ныне бытует среди некоторых ученых представление о первоначальном, «первозданном» хаосе: будто бы двигались как попало метеориты, но затем слепились в планеты, будто бы в результате случайных объединений органических молекул возникла жизнь. Кто как, а я не верю в хаос! Можно думать, что в природе выступают «управляющие импульсы», согласующие действия ее отдельных звеньев, «возвеличивая» одни явления, «глуша» другие. Вот пример. Московский инженер Б. Поляков установил, что, оказывается, в моменты противостояния Земле Марса и Юпитера на ней резко повышается температура. И одновременно на Солнце уве-

более глубинные электростатические поля влияют на их формирование. Можно пойти и дальше — по упорядоченности неоднородностей в ионосфере попытаться заглянуть еще глубже в литосферу. Возможность такой взаимосвязи этих эффектов обсуждалась в беседе с Э. В. Бородичем, сотрудником Комитета по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР.

Примечательно: в серебристых облаках обнаруживается структурность такого же рода, что и в облаках; а полярные сияния, по многочисленным наблюдениям, дублируя контуры берегового рельефа, отражают, видимо, какие-то особенности глубинного строения литосферы.

Примечательно и то, что во время растрескивания льдов в приполярных районах появившиеся трещины образуют такую же правильную сеть. При этом, как показывают космические снимки, в тех местах, где льда освобождена ото льда, на ее поверхности видна сеть темных полос — как бы продолжение сети трещин льда.



Солнечные протуберанцы как бы удерживаются на невидимом каркасе. Если посмотреть на протуберанец сверху, то его «межплазменные» промежутки идут по структурным направлениям фотосферы.

личивается количество пятен, возникают так называемые «протонные вспышки» (исследования сотрудника Кольского филиала АН СССР В. Козелова).

Однако как же «управляющие импульсы» идут через «вакуум» космоса? Вот тут-то нам и «пригодится» каркас. Не с его ли помощью передается целая гамма сигналов, согласующих «взаимоотношения» отдельных звеньев природы?..

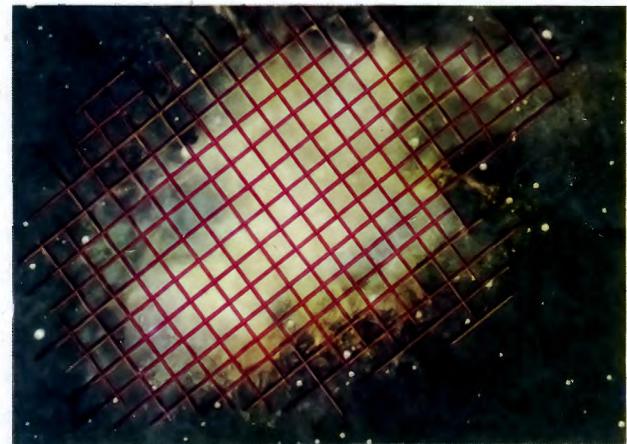
В каком именно виде передаются импульсы?

Можно предположить, что каждая из групп сигналов должна быть по-своему поляризована и идти по плоскостям каркаса. Ведь не случайно же фотографии объектов, сделанные в поляризованном свете, выявляют решетку куда заметнее. Поэтому, видимо, и возникают и устойчиво сохраняются в космосе плоские образования типа колец Сатурна, а на Земле — правильные системы «трещин» (геологи говорят — разломов, линиаментов). Последние сопровождаются высокими электростатическими напряжениями,  $\Psi$ -полями, магнитными полями. Кстати, и лунные образования характеризуются (по данным «Лунохода-2») интенсивными полями. Не из-за того ли, что каркасные плоскости (разного «порядка») столь высоконергетичны, они играют активную роль, служат «беспроволочным телеграфом» для космоса?

Интересно также отметить, что на некоторых космических снимках Земли структурная сеть, просматриваемая в облачном покрове планеты, вполне схожа с тем, что принято называть «марсианскими каналами». И это сравнение далеко не случайно. На снимках Марса, сделанных станциями «Маринер», видно, что рельеф его поверхности «скован» такой же сеткой, что и рельеф Земли. Более того, на одном из снимков, где запечатлены марсианские облака, различима прямая связь облачных образований с регулярной структурой поверхности Марса.

Типично в этом отношении и строение рельефа Луны.

Электростатические поля широко распространены во вселенной. И неудивительно, что структурную сеть можно заметить на снимках и солнечных протуберанцев, и туманностей. Но что же определяет структуру электростатических полей в космосе? Весьма возможно, структура «основы основ» — самого космоса. И не тут ли скрыты ключи к пониманию единства и гармонии окружающего нас мира?



Сеть, нанесенная на снимке Крабовидной туманности, отражает лишь некоторую часть ее структурных направлений. Края туманности словно растекаются по невидимому каркасу.

Продолжим мысль дальше. В узлах каркаса, где пересекаются, «фокусируются» три группы сигналов, вероятно, возникает вещество. В зависимости от величины («порядка») каркаса рождаются различные «точечные образования» — планеты, звезды, галактики. Сама же возможность «рождения из ничего» (фактически, конечно, за счет энергетических форм материи) уже предсказана теоретически.

Если это так, то, несомненно, идет и обратный процесс — исчезновение вещества в «черных дырах». Очень непросто осуществляется в природе вечный круговорот материи!

И еще. В последние годы ученые, отечественные и зарубежные, живо обсуждают идею несимметричности вакуума (см., например, обсуждение доклада № 30 лаборатории «Инверсor» в «ТМ» № 10 за 1970 г.). По их мнению, физический вакуум — не абсолютная, а относительная «пустота», которую можно рассматривать как определенное состояние материи. Эта «пустота» должна взаимодействовать с другими видами материи и наблюдать в эксперименте. Гипотеза «каркаса вселенной» вскрывает общую структуру вакуума и в этом отношении представляет несомненный интерес.

## ЭНЦИКЛОПЕДИЯ МЕХАНИЗМОВ

Машину, какой бы она ни была, можно сравнить с современным блочным зданием, смонтированным из принципиально простых элементов — механизмов. Инженеру-конструктору, приступающему к проектированию, не добиться успеха без понимания возможностей этих элементов, без знания язов техники.

Обзору модификаций простейших механизмов наш журнал посвятил ряд статей, опубликованных в № 3 — 1969 г. (о замках), в № 12 — 1969 г. (о часах), в № 8 — 1970 г. (о передачах), в № 1 — 1973 г. (о средствах стопорения резьбовых соединений), в № 6 — 1973 г. (о маховиках). Сегодня под рубрикой «Энциклопедия механизмов» мы помещаем статью о цепях.

# ЦЕПИ, без которых не обойтись

С. ЖИТОМИРСКИЙ, инженер

Цепь, быть может, самое гениальное изобретение доисторических людей. Ведь у нее нет аналогов в природе. Если катящиеся камни и бревна наталкивали на мысль о колесе, а переплетения вьющихся растений преподносили почти готовую идею веревки, то до цепи человек должен был додуматься сам, без подсказки. И он это сделал в незапамятные времена. По крайней мере, археологи разыскали в раскопках обрывки цепей, относящиеся к раннему периоду бронзового века.

Само определение цепи звучит парадоксально: «состоящее из последовательно соединенных звеньев гибкое твердое тело».

Благодаря именно этим свойствам — твердости и гибкости — цепь стала чрезвычайно ценной и плодотворной находкой для техники.

Образ цепи не раз использовали писатели и поэты. Что же говорить

об ученых! Слово «цепь» мы встречаем во множестве терминов, относящихся к самым разным областям знаний. Цепь электрическая, кинематическая, размерная... Вспомним еще о цепях гор, о цепных ядерных реакциях, о причинной цепи исторических событий, и, я думаю, примеров наберется достаточно.

Но в этой статье речь пойдет о цепях, сделанных из металла, которые уже несколько тысячелетий служат людям.

### МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ВЕРЕВКА

Долгое время цепи использовались только как заменители шнурков и канатов. Ведь цепь долговечнее веревки, прочнее ее при той же толщине, не боится огня. Веревку можно перерезать, размочалить, перегрызть — и вот цепь на века становится проклятием пленников, рабов.

Появление якорной цепи, без которой не обходится ни один современный корабль, связывают с именем Александра Македонского. В 332 году до н. э. его армия осадила финикийский город Тир. Тирийские ныряльщики ночью перерезали якорные канаты на кораблях македонцев, занявших гавань. Тогда Александр приказал заменить канаты цепями.

Но якорные цепи прижились не сразу. В римском флоте, например, они были введены только в конце I века до н. э. Юлием Цезарем во время Галльской войны. (Любопытно, что римляне переняли их у галлов.)

Величайший механик древности Архимед прославился не только своими математическими сочинениями, но и военными машинами, которые построил для защиты родного города Сиракузы (213 г. до н. э.). Во время штурма Сиракуз римляне основной удар нанесли с моря, используя корабли, снабженные подъемными штурмовыми мостиками. Но город был хорошо подготовлен к нападению. Описывая оборону, древнегреческий историк Полибий, в частности, сообщает: «...Кроме того, по приказу Архимеда из-за стены опускалась железная лапа, укрепленная на цепи; этой лапой машинист, управлявший клювом машины, захватывал нос корабля и затем опускал вниз конец машины, находившийся внутри городских стен. Он поднимал таким образом в воздух нос корабля и ставил корабль отвесно на корму, а затем лапа и цепь отделялись от машины, и корабли либо падали набок, либо совершенно опрокидывались...» Таковы были цепи сиракузских мастеров!

Наверно, не менее крепка была гигантская заградительная цепь Константина, закрывавшая вход в бухту Золотой Рог. В трагические апрельские дни 1453 года, когда огромная турецкая армия окружила

город, кораблям правоверных не удалось прорваться в залив. Зато как-то ночью защитники расцепили заграждение и пропустили пять итальянских судов, везших в осажденный город продовольствие.

Если бы мы разложили все сделанные людьми «металлические веревки» по росту, то получилась бы удивительная картина. Весь диапазон размеров — от тончайших цепочек ювелирных изделий до громадных грузовых цепей — был бы заполнен бесчисленными образцами, каждый из которых оказался бы чуть крупнее соседнего при одной и той же конструкции.

Цепь в роли веревки честно служит нам и сейчас, подвешенная к крюку мостового крана или намотанная на ворот деревенского колодца.

### ТРАНСПОРТЕР И ИНСТРУМЕНТ

Первый непрерывный транспортер был цепным. В трудах римского архитектора I века до н. э. Марка Витрувия Поллиона есть описание механизма для подъема воды на большую высоту, своеобразной цепной нории. «Через вал ступального колеса, — пишет Витрувий, — перекидывают две железные цепи, которые спускаются ниже уровня воды и к которым подвязываются бронзовые ковши. Ковши при вращении колеса поднимаются вверху, причем при проходе цепи через вал они опрокидываются и выливают воду в желоб».

Интересно, что в этой конструкции цепь висит свободно, внизу нет направляющей звездочки. И все-таки это прообраз будущей цепной передачи. Гораздо позднее, в XV веке, для откачки воды из шахт применялись цепи с упругими кожаными шарами, набитыми конским волосом. Шары протаскивались сквозь деревянную трубу и гнали перед собой воду, поднимая ее на высоту до 70 м. На нижнем конце трубы уже был предусмотрен направляющий ролик.

Цепь — механизм, собранный из отдельных частей, — позволяет включать в себя самые разнообразные элементы: ковши, шары-поршни, скребки, крюки, площадки или даже тележки. Пропустив цепь по замкнутому маршруту и прикрепив к ней нужные звенья, мы получаем универсальный непрерывный транспорт, широко используемый в технике.

Всем знакомый эскалатор — это цепь, тяущая ступени-тележки.

Совсем иные тележки используются в подвесных конвейерах, работающих в промышленности. Под потолками цехов автомобильных траекториям тянутся направляющие балки. По ним катятся на колесах бесчисленные тележки, связанные огромной длины цепями. Цепи тянут тележки и, следуя за

ними, проходят все переплетения монорельсового пути. К тележкам одних конвейеров подвешены кузова, к другим — колеса, двигатели или детали шасси. Все это в строгом ритме сходится к нужным точкам главного сборочного конвейера (тоже, кстати, цепного).

Подвесные конвейеры неплохо за- рекомендовали себя и на складах. Если склад рассчитан на хранение разных узлов и деталей, например, кузовов нескольких модификаций, тогда поступают так. Отдельные монорельсовые замкнутые пути в некоторых точках соединяются автоматическими стрелками. Тележки могут переходить с пути на путь, отцепляясь от старой и прицепляясь к новой цепи. Тут действует система автоматического адресования. На каждой тележке ставят по нескольку выдвижных штырей. Комбинация торчащих и утопленных штырей обозначает адрес. Когда тележка подходит к нужной стрелке, торчащие штыри нажимают выключатели и приводят ее в действие. Тележка доставляет деталь в необходимое место.

У цепи-транспортера множество обличий. Гусеница трактора; цепная решетка топки, несущая колосники; пулеметная лента; наконец, обыкновенный железнодорожный состав.

Но цепь способна нести не только тележку, полку или крюк. Если к ней присоединить резец, нож, экскаваторный ковш, то она превращается в незаменимый инструмент.

Петля пильной цепи бензопилы выступает из корпуса больше чем на полметра. Откажись мы по какой-либо причине от цепи, и ее пришлось бы заменить огромной дисковой пилой диаметром в метр. Вместо компактной бензопилы получилось бы весьма неуклюжее сооружение, которое вряд ли можно использовать на лесоповале. Подтверждение тому — эволюция врубовых машин. Первые машины для подрезки угольного пласта несли диски с зубками и были громоздкими и тяжелыми. И при всем этом они давали небольшую глубину вруба. Применение режущих цепей облегчило машины и дало возможность делать врубы больше 2 м глубиной.

А многоковшовые экскаваторы и землечерпалки! На мягких грунтах это самые производительные из землеройных машин.

Транспортная цепь используется даже для... переноса информации. В 1725 году лионцы Бушон и Фалькон построили станок для узорного тканья. Сам узор записывался системой отверстий, пробитых в картонных картах. Работница вручную прижимала их к иглам станка, соединенным с нитями. «Картоны» связывались в длинную замкнутую цепь. Через много лет, в 1807 году, эта цепь перфокарт стала основой пер-

вого в истории техники ткацкого автомата с программным управлением, так называемого «жакарда». Система оказалась на редкость живучей. Станки подобного типа (обычно с цепями из металлических карт) и сейчас успешно работают в текстильной промышленности.

### ЦЕПНАЯ ПЕРЕДАЧА

Только в нашей стране в год изготавливается больше 150 тыс. км цепей! Из этой цифры около 60 тыс. приходится на пластинчатые приводные цепи, работающие в передачах.

Цепные передачи можно встретить в экскаваторах, велосипедах, буровых установках, текстильных машинах, станках, подъемных кранах и особенно в сельскохозяйственных машинах.

Интересно проследить, как механизмы постепенно изменяли форму звеньев, приспосабливая цепь для передачи движения.

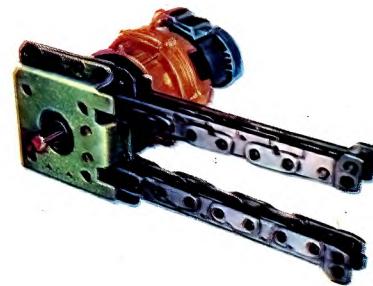
Сначала обычную якорную цепь перекидывали через барабан, в котором делалась канавка с углублениями по форме звеньев цепи. Такие передачи иногда применяются и сейчас, например, в приводах ручных лебедок или для подвески гирь в часах-ходиках. Но для нагруженной или быстроходной передачи это решение непригодно.

Уже Агостино Рамелли, итальянский механик XVI века, в рисунке цепной передачи изображает цепь, составленную из неодинаковых звеньев — длинных прямоугольных (они надевались на зубья звездочки) и коротких овальных, связывавших их между собой.

Французский механик XVIII века Вокансон (см. «ТМ» № 11 за 1972 г.) пошел дальше, соединив звенья шарнирно. Он применял в своих машинах проволочные цепи, которые послужили прообразом современных «жестких». По форме звено напоминало букву П с колечками на концах. В эти колечки входила верхняя часть следующего звена и т. д.

В первой половине XIX века соотечественник Вокансона — Гальль разработал шарнирную пластинчатую цепь. Она представляла собой набор штампованных пластинок, соединенных валиками. Но столь бесхитростная цепь недолго продержалась в передачах. Узким местом конструкции оказался стык между валиком и пластинкой. Вся нагрузка приходилась на края валика, в которые врезались узкие пластинки. Большие удельные давления приводили к быстрому износу цепей.

Немецкий инженер Цобель устранил этот недостаток, введя в конструкцию втулку. В его цепи внутренние пластинки жестко сидели на втулках, через которые проходили валики — опоры наружных пластин. Здесь нагрузка распределялась по



Узел загрузчика с «жесткой» цепью.

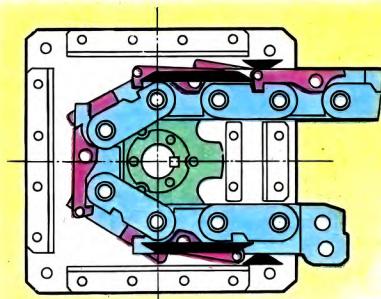
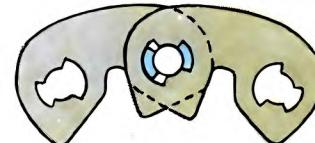


Схема работы «жесткой» цепи.

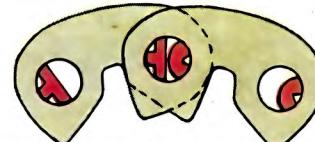
Приводная зубчатая цепь.

### С ТРЕНИЕМ СКОЛЬЖЕНИЯ

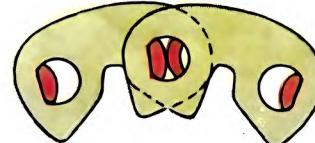


С ВКЛАДЫШАМИ

### С ТРЕНИЕМ КАЧЕНИЯ



ЦИЛИНДР ПО ПЛОСКОСТИ



ЦИЛИНДР ПО ЦИЛИНДРУ

δ)

всей длине валика, и износ трущихся частей стал значительно меньше.

Наконец, для облегчения входа цепи в зацепление со звездочкой на втулку стали надевать ролики. Так получилась всем с детства знакомая втулочно-роликовая «велосипедная» цепь. В результате этих усовершенствований скорость движения цепи в передачах удалось повысить в 30 раз!

В конце прошлого века англичанином Ренольдом была разработана приводная зубчатая цепь, которая получила теперь уже редко употребляемое название «бесшумной».

Она тоже составлена из пластин, соединенных валиками, но здесь со звездочкой зацепляются не валики, а выступы, сделанные на самих пластинах. Освободившееся на валиках место можно заполнить дополнительными пластинами и за этот счет резко увеличить передаваемую нагрузку.

С этой целью произошла удивительная история, лишний раз доказывающая: усовершенствования можно внести и в конструкцию, казалось бы, совсем устоявшуюся.

Первые зубчатые цепи состояли из наборов пластин, просто надетых на валики. Здесь опорная поверхность пластин трется только о половину площади каждого валика. Как и в цепях Галля, этот стык оказался узким местом конструкции.

Чтобы уменьшить износ соединительных валиков, начали изготавливать цепи с вкладышами. Отверстия в пластинах снабжаются углублениями, в которые закладываются стерженьки с выемками. Последние охватывают валик по всей длине, и площадь, на которой происходит трение, увеличивается почти вдвое; соответственно вдвое возрастает и передаваемое цепью усилие.

Эта конструкция, отработанная, испытываясь, применялась многие десятилетия и теперь на наших глазах уступает место новой, более совершенной и, что самое поразительное, более простой! Появились зубчатые цепи с шарниром качения. Валик был упразднен, а вкладыши перевернуты так, что касаются друг друга выпуклыми сторонами. Теперь, при повороте одного звена относительно другого вкладыши не скользят, а катятся друг по другу. Благодаря этому остроумному решению количество деталей в цепи уменьшилось, а ее к. п. д. и долговечность стали выше.

Среди цепных передач своей оригинальностью отличается конструкция, разработанная в 30-х годах германской фирмой «PJV». Фирма выпустила цепной вариатор с плавно изменяющимся передаточным отношением. Он очень прост — цепь перекинута через пару шкивов, каждый из которых составлен из двух конических зубчатых дисков. Диски, расположенные рядом и симметрично друг

к другу, развернуты так, что напротив зуба одного располагается впадина парного. Если сдвинуть диски, цепь обойдет шкив по большему диаметру, если же раздвинуть — по малому. Но ширина зубьев близ центра диска будет, естественно, меньше, чем на периферии, цепь в этой передаче должна иметь переменный шаг. Обычайная цепь к сожалению не способна, но у цепи вариатора «PJV» свои секреты. В ее звеньях есть поперечные окна, куда свободно вложены пакеты стальных пластинок.

Когда цепь идет по шкиву, пластиинки, которые встречаются с зубьями, немедленно перетягиваются во впадину противоположного диска. Из выдвинутых пластин автоматически образуется выступ нужной ширины. Такой процесс происходит непрерывно, и ничто не мешает на ходу менять передаточное отношение.

### ЖЕСТКАЯ И ГИБКАЯ

В штамповочном производстве часто бывает нужен толкатель, чтобы сбросить с матрицы штамповку и положить заготовку на ее место. Если ход такого толкателя будет равен, скажем, двум метрам, то для его, свободного отхода необходимо освободить участок длиной, по крайней мере, два метра.

А нельзя ли сделать стержень, который бы при ходе назад складывался?

Оказывается, можно. Существуют цепи, могущие становиться гибкими и жесткими по желанию. На пластинах звеньев есть упоры, которые позволяют цепи сгибаться только в одну сторону, например вниз. Если такую цепь пустить по направляющим, которые не дадут ей изогнуться, конструкция будет вести себя как жесткий толкатель. Зато там, где планка кончается, звенья свисают и их подхватывает приводная звездочка.

Если же механизм не допускает установки направляющей планки, то цепь снабжается крючками-защелками, которые жестко скрепляют звенья между собой. В корпусе привода, перед самой звездочкой устанавливаются копиры, которые автоматически расстегивают крючки при проходе цепи. Расцепленная цепь ведет себя, как обычная пластиинчатая, и свободно обходит звездочку. Но, повернувшись на нужный угол (обычно  $90^\circ$  или  $180^\circ$ ), цепь снова попадает в зону действия копиров, которые застегивают защелки. Цепь снова превращается в жесткий негнущийся стержень.

Принцип цепи далеко еще не исчерпан. Нет сомнения, что цепь в руках пытливого, ищущего конструктора поможет решить не одну сложную техническую задачу.

На вкладке показаны некоторые виды цепей, разбитые по клеткам в зависимости от их назначения и конструкции. Пустые клетки, где проставлены вопросительные знаки, означают, что подобный тип конструкции пока не придуман.

### А. ЦЕПЬ — ТЯГА

1. Конские путы и оковы — самое древнее применение цепи. 2. Якорная цепь. 3. Грузовая цепь подъемника. 4. Цепь — захватный орган. 5. Цепочка — украшение. 6. Цепи моста. 7. Крымский мост поддерживается пластинчатыми цепями. 8. Во время первой мировой войны для регулировки глубины постановки мины применялась цепь, которую легко было расстегнуть в любом месте, поставить звено в определенное положение. 9. Еще более хитроумное приспособление морских минеров. В удерживающий мину трос вставлялось звено, составленное из двух полукруглых направляющих, охватывающих свободную звездочку. Когда противник пытался выловить мину, трос подводил к этому звено, попадал на зубья звездочки и, проворачивая ее, проскакивал на другую сторону, не разрывая привязи.

### Б. ЦЕПЬ — ТРАНСПОРТЕР

10. Древнейшая цепная водоподъемная машина, описанная Битрувием (I в. до н. э.). 11. Цепная нория с шарами-поршнями. 12. Скрепковый конвейер. 13. Гусеница трактора. 14. Цепной подвесной транспортер. 15. Железнодорожный состав. 16. Эскалатор. 17. Цепной конвейер с врачающимися тарелочками. Применяется в стекольном производстве для оплавления краев стаканов. Продолжая мимо зубчатой рейки, шестеренки тарелочек обкатываются по ней, и тарелочки врачаются, подставляя под пламя горелок все стороны стакана. 18. Лифт «патерностер» — цепь, несущая непрерывный ряд открытых кабин.

### В. ЦЕПЬ — ИНСТРУМЕНТ

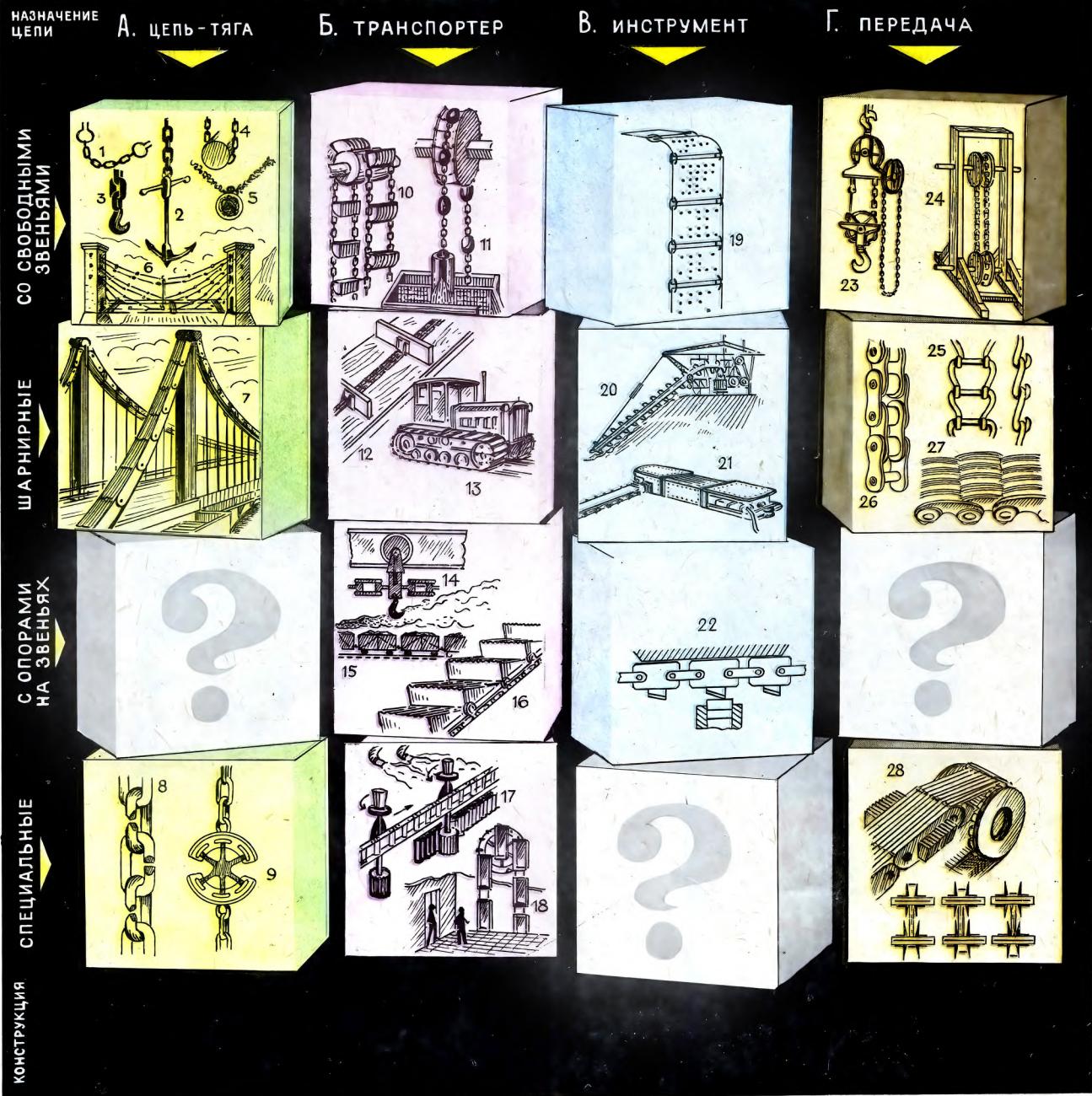
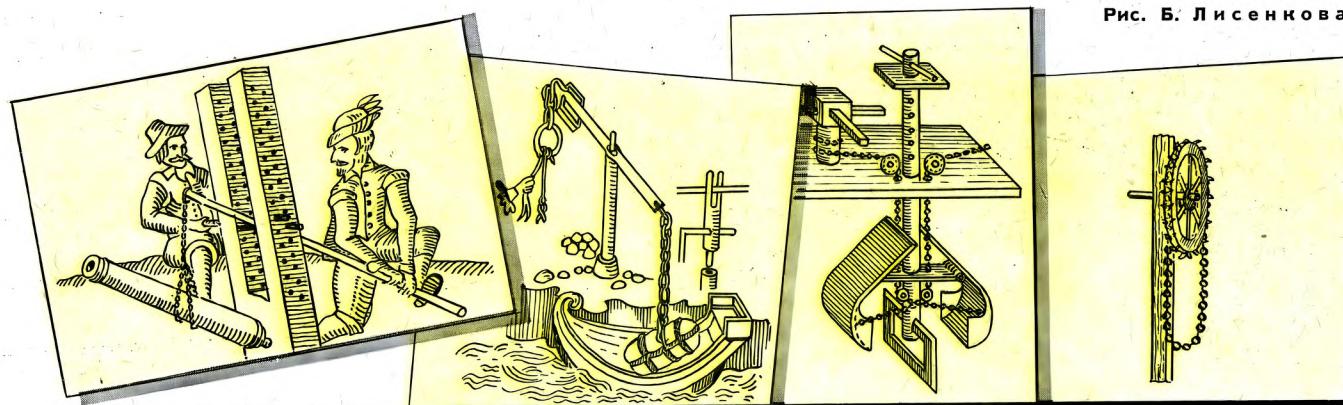
19. Цепь перфокарт — картонов с записью «программы» для узорного ткацкого. Изобретена в Лионе в 1725 году. 20. Многоковшовый экскаватор. 21. Режущая цепь врубовой машины. 22. Цепь — инструмент для непрерывно-протяжного станка.

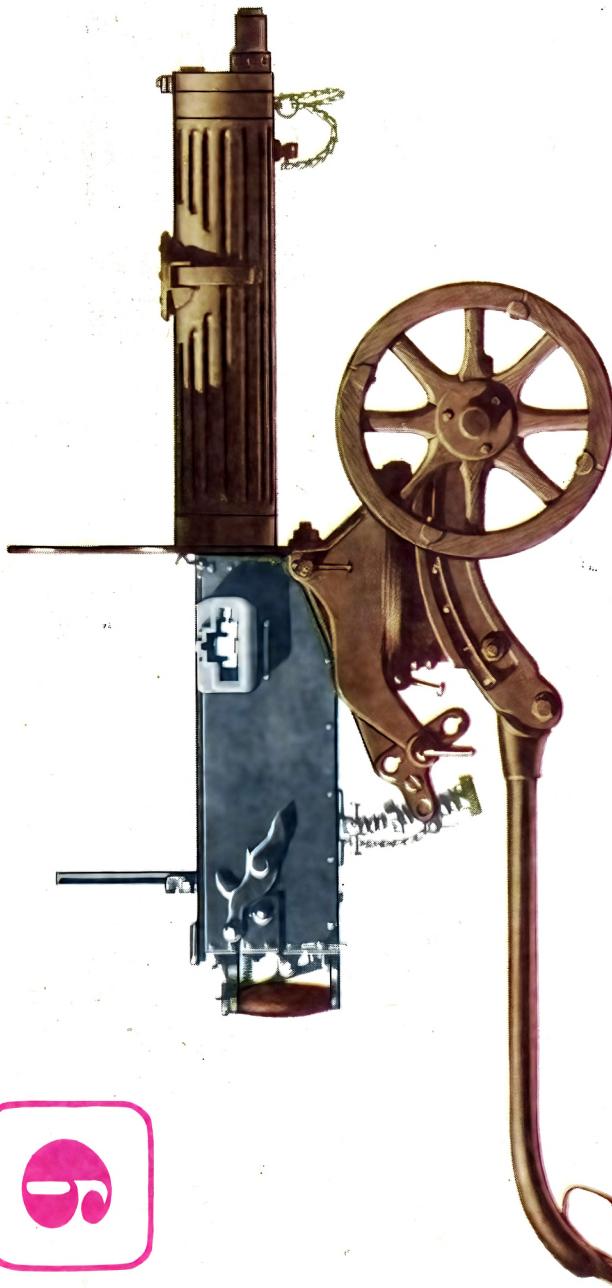
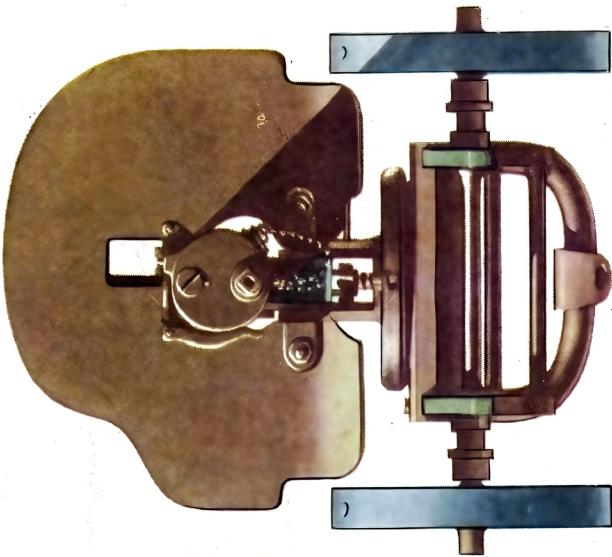
### Г. ЦЕПЬ — ЭЛЕМЕНТ ПЕРЕДАЧИ

23. Цепной привод ручного подъемника. 24. Цепная передача (рисунок из книги Агостино Рамелли, XVI в.). 25. Проволочная цепь Вокансона. 26. Велосипедная втулочно-роликовая цепь. 27. Зубчатая цепь. 28. Цепь вариатора фирмы «PJV». В звеньях вложены пакеты пластин, которые, набегая на зубы конических дисков, сдвигаются и образуют выступы нужной ширины и шага.

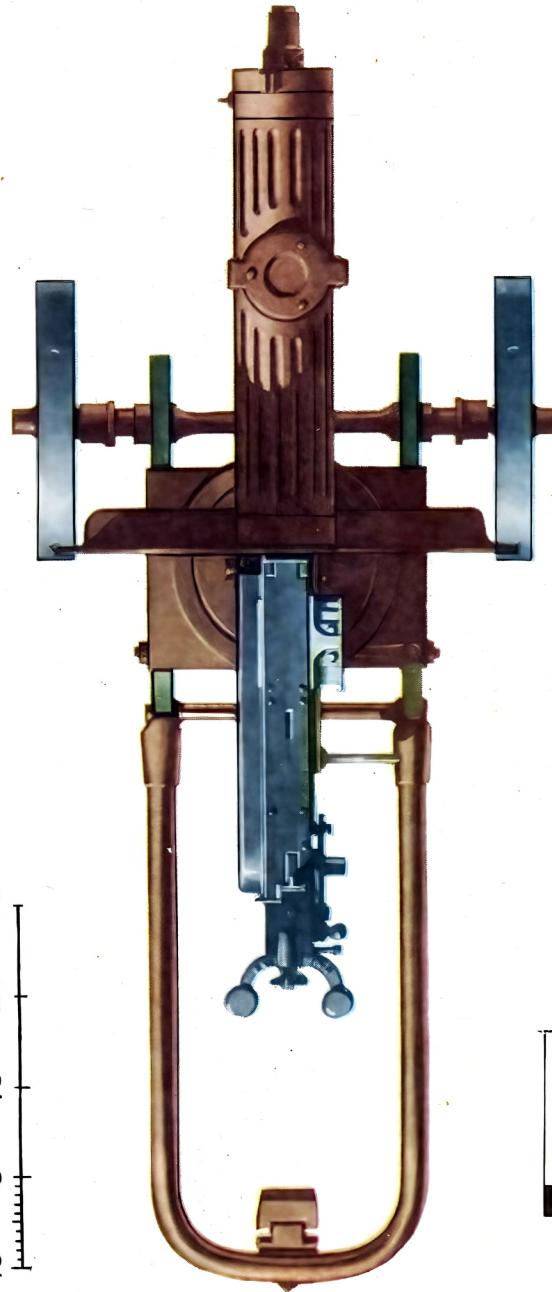
Над таблицей на отдельных рисунках изображены (слева направо): машина для подъема пушки или тяжелого груза (из книги, изданной в 1620 году); поворотный кран для нагрузки и разгрузки судов (этому чертежу не менее 550 лет); одна из первых землечерпалок (из книги, изданной в 1651 году); бесконечная цепь, перекинутая через цепное колесо, часто применяется для полиспаста (из книги, изданной в 1588 году).

НА НАШЕМ СТЕНДЕ — ЦЕПИ





10 0 10 20 30



**СТАНКОВЫЙ ПУЛЕМЕТ  
МАКСИМА  
образца 1910 года**

Калибр	7,62 мм
Вес в боевом положении	66 кг
Вес тела пулемета	20,3 кг
Вес ленты с 250 патронами	10,3 кг
Начальная скорость пули	800 м/сек
Темп стрельбы	600 выстр./мин
Боевая скорострельность	250—300 выстр./мин
Целевая дальность	300 м
Предельная дальность полета пули	5000 м

Рис. В. Иванова

# СТАНКОВЫЙ ПУЛЕМЕТ МАКСИМА образца 1910 года

Под редакцией Героя Социалистического Труда академика А. БЛАГОНРАВОВА, Героя Социалистического Труда заслуженного изобретателя РСФСР С. СИМОНОВА, Героя Советского Союза генерал-полковника И. ЧИСТЯКОВА. Коллективный консультант — Центральный музей Вооруженных Сил СССР

Когда в 1887 году в русской армии появились первые пулеметы Максима, мало кто увидел в этом громоздким сооружением оружие будущих маневренных войн. На артиллерийском лафете с высокими колесами, которые вполне подошли бы легкой пушке, пулемет обосновался сначала в крепостях и только перед русско-японской войной стал поступать в строевые части. С тех давних лет и началась боевая служба этого редкого по своей долговечности образца автоматического оружия.

Термин «пулемет» не сразу прижился в военном лексиконе русской армии. Отдавая дань неавтоматическим предшественникам «максима», его нередко называли картеницией — в память о многостальных стrelко-вых системах. Несколько столов, соединенных на лафете артиллерийского типа, могли повысить скорострельность до 200—300 выстрелов в минуту. Шестивольная картеница образца 1873 года русского изобретателя В. Барановского участвовала в Русско-турецкой войне. Она весила 139 кг; дальность стрельбы составляла 1200 м. Название такого оружия ясно указывало на его назначение — поражать картечью живую силу противника на близких расстояниях.

Большой вес и сравнительно малая дальность стрельбы — вот недостатки картеници, поставившие их как бы

В 1908 году русский конструктор В. Соколов разработал легкий, приземистый станок, удобный и в бою, и в походе. В отличие от треножных опор станок Соколова можно было передвигать на колесах. Двумя годами позже «максим» усовершенствовали: заменили стальные бронзовыми детали. Первую мировую войну, Октябрьскую революцию и граждансскую войну пулемет прошел под наименованием «станковый пулемет образца 1910 г.».

Советские конструкторы создали на основе станкового образца экспериментальные и серийные модели ручных пулеметов. Воздушный флот Красной Армии принял авиационный вариант оружия — ПВ-1, а зенитчики — установку из двух пехотных пулеметов. Положив начало стрелковому оружию советской авиации, «максим» стал прародителем авиационных пулеметов, ярким представителем которых была в период Великой Отечественной войны крупнокалиберная система Березина (ее изображение — вид сбоку — помещено в № 8 1973 г. внизу вкладки на стр. 44). И хотя пулемет Березина мало чем напоминает «максима», их роднят высокие боевые характеристики, простота и надежность. Именно «максим» составил вооружение знаменитых красноармейских танков.

Очередную модернизацию оружия провели в 1930 году. Тогда же в боевом комплекте появился патрон с тяжелой пулей образца 1930 года, приспособленный для огня по дальним целям. Пулемет оснастили оптическим прицелом и уложили в разрез.

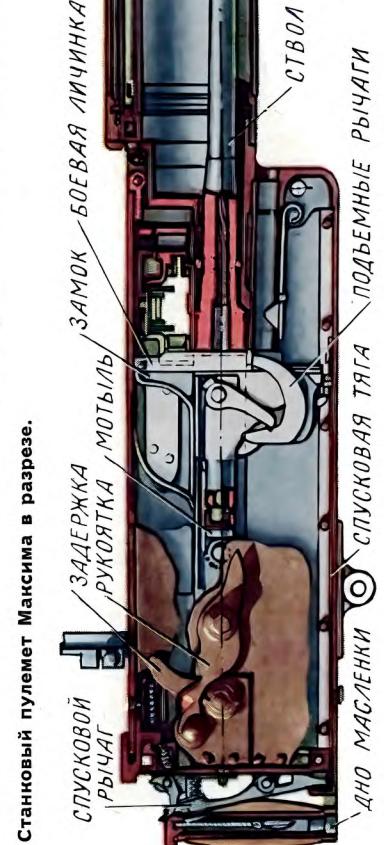
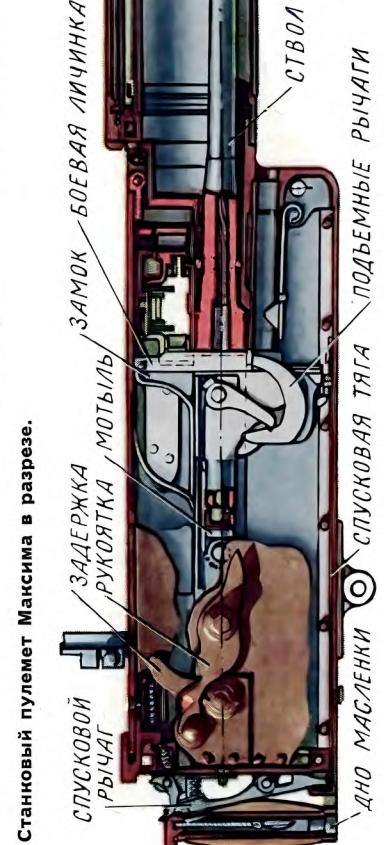
Испытания максимовской системы в России прошли в апреле 1887 года, но вопросы многообщашающим данным нового оружия не вызвали восторгов у военных. Сказались и конструктивные недостатки «максима», и опасения, связанные со сложностью автоматики пулемета. Как ни paradoxально, некоторым военных отдавалась высокая скорострельность. Излишняя быстрая стрельба, по мнению генерала Драгомирова, во все не нужна для того, чтобы «расстреливать вдогонку человека, которого достаточно подстрелить один раз». Признание «максима» получило в первых же серийных сражениях русско-японской войны, когда выяснилась чрезвычайная эффективность пулемета в бою. Начались поиски путей облегчения конструкции.

В 1908 году русский конструктор В. Соколов разработал легкий, приземистый станок, удобный и в бою, и в походе. В отличие от треножных опор станок Соколова можно было передвигать на колесах. Двумя годами позже «максим» усовершенствовали: заменили стальные бронзовыми детали. Первую мировую войну, Октябрьскую революцию и граждансскую войну пулемет прошел под наименованием «станковый пулемет образца 1910 г.».

Советские конструкторы создали на основе станкового образца экспериментальные и серийные модели ручных пулеметов. Воздушный флот Красной Армии принял авиационный вариант оружия — ПВ-1, а зенитчики — установку из двух пехотных пулеметов. Положив начало стрелковому оружию советской авиации, «максим» стал прародителем авиационных пулеметов, ярким представителем которых была в период Великой Отечественной войны крупнокалиберная система Березина (ее изображение — вид сбоку — помещено в № 8 1973 г. внизу вкладки на стр. 44). И хотя пулемет Березина мало чем напоминает «максима», их роднят высокие боевые характеристики, простота и надежность. Именно «максим» составил вооружение знаменитых красноармейских танков.

Очередную модернизацию оружия провели в 1930 году. Тогда же в боевом комплекте появился патрон с тяжелой пулей образца 1930 года, приспособленный для огня по дальним целям. Пулемет оснастили оптическим прицелом и уложили в разрез.

Испытания максимовской системы в России прошли в апреле 1887 года, но вопросы многообщашающим данным нового оружия не вызвали восторгов у военных. Сказались и конструктивные недостатки «максима», и опасения, связанные со сложностью автоматики пулемета. Как ни paradoxально, некоторым военным отдавалась высокая скорострельность. Излишняя быстрая стрельба, по мнению генерала Драгомирова, во все не нужна для того, чтобы «расстреливать вдогонку человека, которого достаточно подстрелить один раз». Признание «максима» получило в первых же серийных сражениях русско-японской войны, когда выяснилась чрезвычайная эффективность пулемета в бою. Начались поиски путей облегчения конструкции.



ческим прицелом и углометом — квадрантом.

В 1931 году конструктор С. Владимира создал универсальный станок, расширяющий сферу применения пулемета. Теперь расчет мог быстрееходить к стрельбе по воздушным целям. Конструкция Владимира напоминала станок Соколова, но весила больше — 39 кг, из-за чего на вооружении армии оставались и та и другая система.

В ходе Великой Отечественной войны «максим» усовершенствовали вновь. Поскольку выяснилось, что чаще всего ведут огонь на дистанции 800—1000 м и при этом нет замечательной разницы в дальности легкой и тяжелой пуль, решили обойтись без сложных прицельных приспособлений. Пулемет оснастили упрощенным прицелом. В кожухе ствола сделали широкое водозащитное отверстие — для быстрой смены воды и заполнения системы охлаждения снегом или льдом.

Тем не менее ветеран «максима»

должен был последне и, пожалуй, самое тяжелое годы боевой службы. Простой, неприхотливый, надежный, он, однако, сковывал подвижные стрелковые части своей громоздкостью и весом. На смену первому станковому пулемету нашей армии пришли более совершенные образцы оружия. И каждый раз, принимаясь за создание нового пулемета, советские конструкторы как бы приимелись к «максиму», ставили свою цель добиться такой же «трудоспособности», какой славился легендарный пулемет.

# ПОД БЕЛЫМ СОЛНЦЕМ ПУСТЫНИ

П. ПЕТРОВ, инженер

Рис. Б. Лисенкова

## Холод из жары

И здавна люди стремились использовать излишки солнечного тепла. Попыток предпринималось много, но лишь некоторые из них увенчались успехом.

Так, в 1881 году американец Е. Морзе получил патент № 246628 на довольно простое охлаждающее устройство. Под фундаментом дома скрыты два бака с водой: в одном она холодная, в другом — горячая, и вот почему. Холодная вода прокачивается насосом через радиаторы, понижая температуру в помещениях, на крышу. Стекая по ее скату, она нагревается и тем самым дополнительно охлаждает дом. С крыши вода поступает (по водосточной трубе) во второй бак. С наступлением темноты он заполняется. И тогда начинается обратный процесс. Ночью, когда холодно, горячая вода из этого самого бака снова прокачивается через радиаторы, теперь уже нагревая помещения, на крышу. С нее (добавочно «утеплив» дом) она стекает в первый бак.

Соотечественник Морзе — Н. Томасон предложил заменить воду как теплоноситель воздухом (патент № 3236294). Емкость всего одна. В нее засыпан галечник — гладкий речной камень. Вентилятор засасывает горячий воздух с крыши и прогоняет его сквозь емкость. Камни нагреваются, а охлажденный воздух идет в дом. Ночью же тепловой аккумулятор повышает температуру поступающего в помещения воздуха.

Увы, обоим проектам присущ общий недостаток, компенсирующий их достоинства, — малый к.п.д. Этого нельзя сказать о нынешних системах регулирования температуры в помещениях; зато у них есть свой «минус» — высокая стоимость. Если вспомнить, что летом в Туркмении температура воздуха в тени достигает 46°C, а песок прогревается до 80°C, то нетрудно понять — тут нужны уникальные кондиционеры. Но оборудование ими жилых домов накладно.

Нельзя ли сократить расходы? Вполне возможно, что это удастся с помощью абсорбционных гелиохоло-

дильных установок, сконструированных сотрудниками Физико-технического института АН Туркменской ССР А. Какабаевым и А. Хандурдыевым (авторское свидетельство № 339731). Жилое здание с такой установкой (рис. 1) нормально функционирует уже в течение 4 лет.

Часть (генераторная) односкатной крыши дома закрыта герметичным стеклянным колпаком, под который подается насосом водный раствор хлористого лития. Благодаря известному «парниковому эффекту» раствор нагревается солнечными лучами выше так называемой «температуры мокрого термометра». Вытекая из-под колпака, жидкость быстро испаряется. Раствор, став гораздо более концентрированным, поступает через теплообменник, где он предварительно охлаждается, в емкость. Там установлен испаритель воды. Раствор интенсивно поглощает пары, и при этом (согласно химическим законам) его температура значительно понижается. Орошая змеевик кондиционера, жидкость охлаждает проходящий по нему воздух, который направляется в помещения. Восстановленный раствор стекает на дно емкости, а оттуда прокачивается насосом через теплообменник, где он предварительно нагревается, опять на крышу. И цикл повторяется. Вся машинная часть установки располагается в подвале здания.

Исследования показали, что с одного квадратного метра крыши, используемой в качестве генератора, можно «получить» около 250 ккал холода в час. Система позволяет понижать температуру в помещении до 26°C в самую жаркую погоду. Но главное, за счет даровой солнечной энергии подобные установки, по крайней мере, вдвое дешевле других с такой же производительностью, а эксплуатационные затраты сокращаются в 5 раз.

Итак, испытания прошли успешно. На основании рекомендаций ученых и специалистов принято решение о строительстве в Ашхабаде микрорайона, дома которого будут оборудованы такими холодильными установками. «Солнце дает прохладу» — это, казалось бы, нелепое выражение скоро станет обыденностью.

Бескрайние пустыни, нехватка пресной воды, испепеляющая жара, опасная сейсмическая зона — таковы особенности природных условий Среднеазиатских республик страны. Советские ученые и инженеры столкнулись здесь с труднейшими проблемами. О некоторых оригинальных решениях и рассказывает в 4-м выпуске «Вернисажа изобретений», предлагаем вниманию читателей.

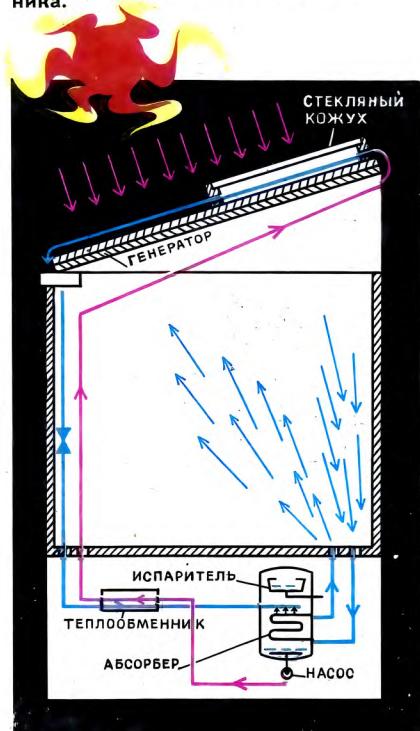
## Морскую в пресную обратив

Бедна Средняя Азия водой. Точнее, воды-то есть, но 80% ее скрыто земной толщей. Чтобы достать ее из глубин, разработаны солнечные водоподъемники. Фотоэлектрические и термоэлектрические установки добровольно качают воду из-под песков. Однако поднять воду — еще полдела. Почти на всей территории республики она соленая. Возникает вопрос: нельзя ли использовать энергию Солнца и для орошения?

Первый в мире солнечный ороситель появился около 100 лет назад в Чили. С тех пор «опреснительная» лихорадка захватила многие страны, которые крайне нуждаются в питьевой воде.

Простейший вариант оросителя — плоская емкость, изолированная на склоном прозрачным покрытием. С развитием химии в качестве по-

Рис. 1. Схема солнечного холодильника.



ПРЕДСТАВЛЯЕМ ИЗОБРЕТЕНИЯ, АДРЕСОВАННЫЕ...  
...СТРОИТЕЛЯМ ЮЖНЫХ ШИРОТ;  
...ЗЕМЛЕДЕЛЬЦАМ, ОСВАИВАЮЩИМ ПУСТЫНИ;  
...ПРОЕКТИРОВЩИКАМ В СЕЙСМООПАСНЫХ РАЙОНАХ.

ВЕРНИСАЖ  
ИЗОБРЕТЕНИЙ



Рис. 2. Простейшая опреснительная ступенчатая установка.

крытия стали применять дешевые пластмассовые пленки. И все же стекло, а не пленка лучший материал для этих конструкций. Основные доводы в пользу стекла следующие: более низкая стоимость, более высокая сопротивляемость к повреждению от ветра и бурь, полная непроницаемость для пара.

В емкости находится соленая вода, которая под нагревом солнечных лучей испаряется. Поднимаясь, пары оседают на покрытии, конденсируются, и образовавшаяся влага стекает вниз, в желоба, а затем в водосборник. Подобная установка типа теплицы (рис. 2) успешно действует в туркменском совхозе «Бахарден».

Чтобы увеличить поверхность воды, а заодно и производительность опреснительной установки (оставив без изменения габариты самого сооружения), идут на конструктивное ухищрение. Одну емкость («корыто») заменяют несколькими маленькими, которые расположены в виде ступенек. Соленая вода подается сверху. Чистый дистиллят также стекает по стеклу и поступает в водосборник.

Производительность этих установок достигает  $0,8 \text{ кг}/\text{м}^2 \text{ в час}$ . Сейчас создаются различные модификации опреснителей, работающих на таком принципе, — от малогабаритных переносных для индивидуального пользования до больших стационарных для сельскохозяйственных нужд.

Соленую воду не обязательно качать из-под земли — в Каспийском море ее предостаточно. И вот впервые в стране создана опытно-промышленная установка для опрес-

нения морских вод. 50 т питьевой воды в час — такова ее производительность.

## Дом на качалке

Статистические данные за несколько сот лет доказывают: в наиболее сейсмоактивных районах можно ожидать в среднем одно землетрясение в полвека. И хотя этот срок достаточно велик, инженеры весьма интересуются проблемами сейсмостойкого строительства.

От свойств грунта, на котором возведут здание, сильно зависит, как подземные толчки будут передаваться дому. С другой стороны, и сам дом (его вес и размеры) влияет на характеристики грунта. Кроме того, сооружения различной формы по-разному откликаются на земные возмущения.

В принципе повысить сейсмостойкость зданий можно двумя путями. Первый — увеличить прочность всех элементов сооружения. Но подобное решение автоматически ведет к утяжелению всей конструкции, увеличению инерционных сил, действующих на дом, что, в свою очередь, требует дальнейшего повышения жесткости.

Однако есть второй путь — строительство податливых сооружений, использующих амортизирующие элементы. Правда, амортизаторам трудно взять на себя полностью все нагрузки, горизонтальные и вертикальные. То есть спроектировать такие амортизаторы, конечно, можно, но в таком случае сама амортизационная система будет сложной. Оптимальное решение, видимо, кроется где-то в компромиссном решении.

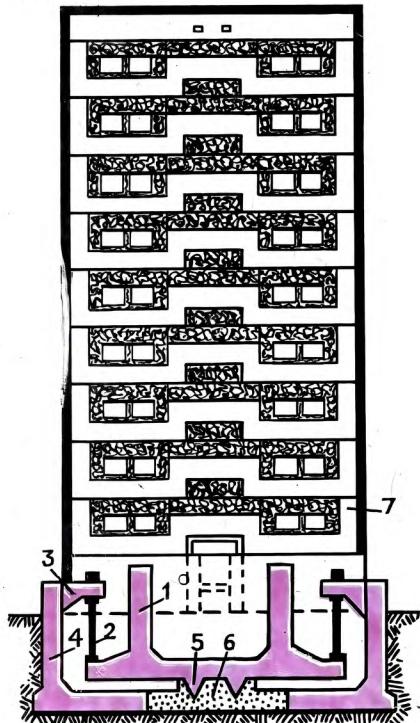
Изобретение (авторское свидетельство № 326338) кандидата технических наук Г. Пеньковского — наилучший тому пример. Им предложен оригинальный проект здания, которое не боится землетрясений. Не секрет, что главную опасность для сооружения в сейсмических районах представляют горизонтальные динамические нагрузки. Значительно уменьшить эти нагрузки позволяет подвеска фундаментной плиты на жестких стальных тягах (рис. 3). Вся сила возможного удара приходится на фундамент, на само же сооружение (через фундаментную плиту) пере-

дается незначительная нагрузка. Этому способствует и то, что свободный ход подвески ограничен и постоянен. В любом случае дом слегка смещается на величину хода подвески и тут же возвращается в исходное положение. Количество тяг выбирается в зависимости от конструкции, формы и веса сооружения.

Итак, основным гасителем горизонтальных колебаний служит фундаментная плита с коническими выступами, погруженными в песчаный слой. Прочностный расчет стальных тяг дело нехитрое и полностью зависит от массы, которая на них будет качаться. Что же касается вертикальных нагрузок, то с ними справится и сама жесткая конструкция здания.

Специалисты дали высокую оценку этому проекту и рекомендуют использовать его при строительстве различных сооружений, подвергающихся сейсмическим нагрузкам.

Рис. 3. Дом на подвесках (1 — фундаментная плита; 2 — стальные тяги; 3 — подвеска; 4 — фундамент; 5 — конические выступы; 6 — песчаный слой; 7 — лом).



**СТАНЦИИ «ПРОТИВОЦИКЛОННОЙ ОБОРНЫ».** На восточном побережье Индии в Бенгальском заливе запланирована установка четырех радиолокационных станций. Эти станции — лишь начало создания единой системы прогнозирования циклонов, которая будет состоять из восьми радиолокационных установок и искусственного спутника.

Запуск спутника совместно с Японией планируется на 1976 год. С его помощью можно будет получать фотографии состояния атмосферы над Бенгальским заливом и полуостровом Индостан каждые 20 секунд (Индия).

**ЛАМПА В «КОСМИЧЕСКОМ ИСПОЛНЕНИИ».** Не найдется, пожалуй, ни одного бытового прибора, который из земных условий мог бы быть перенесен в космические без всяких изменений. Понадобились такие изменения и в конструкции всем знакомой лампы дневного света, предназначенный для космической орбитальной станции «Скайлэб». В условиях невесомости из-за отсутствия конвективных токов в атмосфере станции резко ухудшается охлаждение ламп. Поэтому пришлось разработать лампы, выдерживающие перегрев до  $100^{\circ}\text{C}$ . На фотографии показано испытание лампы, «спокойно» горящей в кипятке (США).



**ЖИДКОСТЬ, В КОТОРОЙ УТОНУТЬ НЕ СТРАШНО.** При первом взгляде на фотографию может показаться, что эта мышь находится на грани гибели. В действительности же ее жизни не угрожает ни малейшая опасность, ибо находится она не в воде, а в жидкости, в которой не страшно утонуть.

Жидкие фтористоуглеродные соединения применялись



для разделения изотопов в течение полутора десятков лет, пока на них не обратили внимания биологи. И оказалось, что, растворяя кислорода и углекислого газа в 15 раз больше, чем обычная вода, и будучи биологически и химически абсолютно стабильными, эти соединения в ряде случаев могут с успехом заменить кровь.

Ученые без всякого ущерба для жизни подопытных мышей разбавляли их кровь фтористоуглеродной жидкостью, насыщенной кислородом, и даже полностью заменяли ею кровь. Если ожидания ученых оправдаются, то жидкие фтористоуглеродные соединения спасут немало человеческих жизней при операциях, при гангренозных воспалениях, при спасении из подводных лодок (США).

**ФАЛЬШИВОМОНЕТЧИКАМ — КОНЕЦ!** Национальный совет научно-исследовательских работ, стремясь «пустить в мир» фальшивомонетчиков и мошенников, разработал метод,



предотвращающий подделку денежных знаков, паспортов и других документов.

Нанося на прозрачную пленку девять тончайших чередующихся слоев сернистого цинка и фтористого магния, исследователи получили удивительную поверхность, которая при рассматривании под прямым углом видится красной, под углом  $45^{\circ}$  — синей, под углом  $30^{\circ}$  — желтой. Специалисты считают, что нанесение такой пленки на документы и денежные знаки будет служить прекрасной защитой от подделки, поскольку стоимость оборудования для нанесения пленки весьма высока, а выявление состава пленки не под силу даже спектральному анализу. В паспортах многослойная пленка может наноситься на фотографии и подписи владельцев, так что при замене фотографии или подписи будет необратимо нарушена целостность пленки (Канада).

### КОЛЫБЕЛЬ ЯПОНСКИХ СВЕРХСУПЕРТАНКЕРОВ.

Компания «Исикавадзима — Харима Хэви Индастриз» вот уже несколько лет лидирует в постройке самых крупных судов в мире. В 1966 году она построила «Токио-Мару» и «Идемидзу-Мару» дедвейтом 153 700 т и 206 тыс. т. В 1968 году — «Юниверс Айрленд» дедвейтом 326 600 т, в 1971-м — «Ниссеки-Мару» в 372 400 т. В настоящее время она строит новый колосс — танкер в 477 тыс. т.

На фото — один из танкеров, построенных фирмой, — «Ниссеки-Мару», перевозящий сырью нефть из портов Персидского залива в Японию. Из-за большой осадки в полном грузу — 27 м! — танкеру придется ходить разными маршрутами: с грузом — через Ломбокский пролив, а порожняком — через Малаккский (Япония).



**СМАГ-1 И СМАГ-2.** Так специалисты Гданьского политехнического института назвали разработанные ими антикоррозийные смазки, не теряющие своих свойств даже при температуре минус  $30^{\circ}\text{C}$  и легко разжижающиеся в таких растворителях, как бензин и керосин. Новые смазки уже применяются для защиты от ржавчины канатов подъемников, шахтных лифтов, арматурной и судостроительной стали (Польша).

### САДИСЬ И КАТИСЬ.

Современный автопутешественник может любоваться красотами природы лишь с обочины шоссе. Фирма «Хонда» решила расширить его возможности, выпустив компактные трехколесные экипажи, легко умещающиеся в багажнике автомобиля. Большие, толстые, мягкие шины дают возможность этим трехколесным машинам передвигаться по песку и камням, по снегу и грязи (Япония).

**УЛЬТРАЗВУК И УРОЖАЙНОСТЬ.** Ученые Клужского университета разработали установку для облучения семян пеньки и льна ультразвуком. Эта установка предназначена для проверки в производственном масштабе лабораторных экспериментов 1971 года, показавших, что облучение семян пеньки увеличивает урожай на 34%, а льна — на 12% (Румыния).



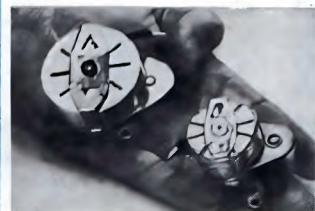
**ВСЕ ИЗ ВИНИЛА.** Тонкая, прозрачная и эластичная виниловая пленка отличается прочностью и прекрасными водоотталкивающими свойствами. В быту пленка применяется для упаковки и хранения продуктов питания, из нее делают непромокаемые плащи и нарядки. Плащ взрослого человека, сшитый из такой пленки, настолько компактен, что его легко спрятать в кулаке.

Из виниловой пленки изготавлены зонтик, плащ, косынка, чехолчики на туфли девушки и даже плащ для ее пуделя (США).

**ЧЕТЫРЕ ДЕВЯТКИ.** Татабаньский алюминиевый завод за четыре последних года увеличил выпуск алюминия высокой чистоты с 75 до 88%. «Четыре девятки» — так называются на заводе металлы, содержащие менее 0,01% примесей и чистота которых выражается числом 99,99%. Такой алюминий в два раза дороже обычного и применяется главным образом в радиотехнической промышленности и в технике связи (Венгрия).

**СИНХРОННЫЕ МОТОРЫ БЕЗ НЕДОСТАТКОВ.** Синхронные электродвигатели приводят в действие бесчисленное множество механизмов, начиная с электрочасов и кончая автоматическими линиями. Но они порой доставляют конструкторам немало хлопот: при включении синхронный мотор может начать вращаться в любом направлении. Поэтому, чтобы стрелки часов двигались как положено и чтобы автоматические линии превращали заготовки в детали, а не наоборот, синхронные двигатели снабжаются храповиком с собачкой.

Недостатки такой конструкции очевидны: шумность, дополнительное сопротивление, частые поломки.



На фотографиях вы видите синхронные двигатели с электронным управлением, которые можно заставить вращаться в нужную сторону, практически мгновенно остановить и изменить направление вращения.

На верхних снимках моторы, свободно умещающиеся на ладони.

На нижнем — мотор, способный вращать стол, на котором стоит человек (Англия).



### ИДЕАЛЬНАЯ МАТЬ.

«Если бы я был ребенком и мог выбирать себе мать, ею стала бы некурящая 25-летняя женщина, ростом не менее 1,65 м, чуть полная, но с нормальным кровяным давлением», — заявил доктор Батлер из Бристольского университета. Он пришел к этому выводу после одиннадцатилетнего исследования почти всех детей, родившихся в Англии в течение одной недели 1958 года.

Обследовав 17 тысяч детей, Батлер установил, что дети, весившие при рождении на 1 кг меньше нормы, отставали примерно на полгода в овладении грамотой.

**«150-ТОННАРЬ».** Длина этого гигантского карьерного самосвала 12,7 м, ширина 6,3 м, высота 4,9. Мощность дизель-электрической установки 1600 л. с. При собственном весе 105 т самосвал может перевозить 150 т груза (Канада).

### «ПЕЧНАЯ» ТЕХНОЛОГИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

Разработана конструкция куполообразных складских зданий. Они монтируются из отдельных сегментов, изготовленных из огнеупорного пенополистирола, армированного прочными волокнами. Толщина панелей от 10 до 20 см (ГДР).



Согласно данным Международной организации здравоохранения, оптимальный вес родившегося ребенка должен быть между 2,5—3,5 кг.

Работы Батлера показали, что курение, умышленное недоедание матерей во время беременности обрекают детей на серьезные трудности с момента их поступления в школу (Англия).

### ЮГОСЛАВСКАЯ АТОМНАЯ.

На реке Саве планируется постройка первой югославской атомной электростанции мощностью 800 мегаватт. Для эксплуатации будущей станции, которую намечено ввести в строй в 1978 году, уже начали готовить специалистов как в югославских, так и в зарубежных высших учебных заведениях (Югославия).

### ЭТО НЕ ОШИБКА!

Надпись «Ambulance» на санитарном автомобиле сделана зеркально специально для того, чтобы водители других машин могли правильно прочесть ее в зеркале заднего вида. Руководители медицинской службы считают: при междугородной перевозке больных эта простая уловка позволит обойтись без включения сирены и мигающего синего света (Дания).





Сергей ЖЕМАЙТИС

Рис. Р. Авотина

# Багряная планета

Научно-фантастический роман\*

Вечером я вложил в Туарега программу «ночного поиска». Не спеша он должен был обойти окрестности космодрома, выкапывая ямы через каждые пятьдесят метров. Сейчас на экране робот застыл как изваяние, словно внимательно рассматривал корабль своими магнитными глазами. У ног его лежал труп марсианина, по крайней мере, так нам показалось: длинные ноги, тонкий в талии торс; головы и правой руки не было, тело облегал костюм, желтый в черную широкую полоску, как у арлекина.

\* Продолжение.  
Начало в № 8 за 1973 год.

Первой нашей мыслью было, что Туарег наткнулся на кладбище.

— Как он сохранился! — воскликнул Зингер. — Но что за костюм! Как у наших дорожников, ремонтирующих шоссе. Тогда почему его похоронили в рабочей одежде? Или он погиб при обвале, и никакое это не кладбище, просто парня засыпало камнями, оттого-то он так и изувечен. Хорошо бы посмотреть на него вблизи.

— Погоди, Макс, — остановил Ватшата. — Рискованно. Может, у них действительно была эпидемия. Макс, сними-ка его во всех ракурсах.

Туарег поднял свою находку, повернул ее, и мы заметили, как спина отошла на шарнирах в сторону.

В корпусе показались узлы, скрытые в твердых чехлах, болтались провода.

В этот день мы наткнулись на останки еще множества роботов на гигантской мусорной свалке. Она заполняла двухметровую выемку, начинавшуюся за каменной грядой к северу от космодрома и терявшуюся за горизонтом.

Теперь снимки этой свалки всем хорошо известны, видны на ней и роботы, торчащие из груды пластмассовых вещей, летательные аппараты разных конструкций, и машины, как установили позднее, с биологическими двигателями, и все это среди невообразимого скопища вещей непонятного нам назначения и незнакомых конфигураций. Мы проехали

вдоль свалки километров десять, а ей все не было видно конца.

Вашата спросил:

— Сколько же тысячелетий все это скапливалось? Многие вещи выглядят как новые. Наверное, выходили из моды, заводы работали на полную мощность, вещи доставались людям без особого труда и потеряли всякую цену.

— Обрати внимание, почти все из пластика, — сказал Зингер. — Стой, ребята, увековечим-ка вот этот склон с машиной, похожей на грузовик...

Антон заставил Туарега принести большой шар с пробитым боком, на нем появлялись и исчезали яркие блики...

— Да это глобус! — сказал Макс. — Возможно, что школьный.

Несколько минут мы рассматривали поверхность планеты, нанесенную на глобус с колдовским мастерством. Впоследствии нам посчастливилось найти еще один, почти такой же. На первом глобусе картина планеты не менялась. На втором по желанию можно было увидеть не только географию, но и экономику, животный мир, геологию планеты; к несчастью, на Земле изображения пропали. Ученые объясняют это изменением силы гравитации.

— Да, здесь миллионы, а может быть, миллиарды тонн полимеров! — говорил Макс. — Полимерам скормили и кислород и азот. Мы, хоть и мельком, видели на глобусе: были здесь лесные массивы, особенно вокруг водоемов, на экваторе и в здешних субтропиках. Леса уничтожили, все пошло на пластика. И в то же время шло безудержное строительство машин, наземных и воздушных. Машины тоже скигали драгоценный кислород, отправляя воздух производными окиси углерода.

— Мы сами еле ушли от этой угрозы, — сказал Вашата. — Но и Землю не сравнять с Марсом, у нас могучая атмосфера, океан, леса!..

«Черепашка» поднялась на пригорок. Скупое марсианско солнце освещало впереди купол, спрятавший под себя город. Я остановил вездеход. Туарег, не получая команды, вышагивал по направлению к городу, к нему вела дорога, она начиналась недалеко от нас, вымощенная камнем и обсаженная кустарником; все пространство вокруг города занимала растительность с бурными, красными, голубоватыми листьями. По дорогам легко мчались крытые машины. В воздухе бесшумно парило несколько летательных аппаратов, одни из них напоминали наши музейные аэропланы-этажерки, другие были в виде дисков, шаров, цилиндров.

— Остановите Туарега! — сказал Зингер. — Он же дойдет до Северного полюса.

Видение растяло в песках Оранжевой пустыни.

## ЖЕЛТОЕ ПЯТНО

Пошла вторая неделя, как мы опустились на пески Марса. Мы наталкивались на необыкновенные памятники культуры, идеальной организации быта, видели на «живых» фресках людей, столь походивших на землян, занятых трудом или о чем-то задумавшихся. В районе, где мы созерцали во всем его величии иллюзорный город, впоследствии обнаружились его развалины. Там Туарег раскопал вход в подземные заводы. За все время марсианской жизни нам удалось заглянуть еще в три подземелья, но нигде никаких следов постоянного пребывания человека: голые стены, облицованные яркими, без единой фрески или орнамента плитками, и машины, машины, машины, казалось, сплошь заполнившие залы бесконечной длины. Видно, марсиане не хотели, не могли или не любили жить в давящих душу помещениях, под толщами скал. Больше всего они обожали просторы пустынь, свои леса, моря и особенно небо. Фиолетовое небо Марса! Как же оно прекрасно! Почти как земное. Наша атмосфера создает иллюзию тепла, звезды у нас лучистые, а там небо жестче, холоднее, но не теряет оно от этого ни своей величественности, ни вечной тайны. Небо было излюбленной темой марсианских художников. И почти на каждой картине среди искорок созвездий голубым светом горела наша Земля.

Марсианам пришлось преодолеть опасности, созданные их предками в эру неуемного развития техники, когда уничтожались леса, скигался драгоценный кислород, атмосфера перенасыщалась углекислым газом. Система жизнеобеспечения в их герметических городах во многом превосходила ту, что была в нашем звездолете. Еще несколько веков — и люди смогли бы выйти из укрытий под теплее, поголубевшее небо. Если бы опасность не таилась в них самих, опасность страшнее эпидемий, атомных войн, космических катастроф, когда из миллиардов остаются единицы, чтобы, как искры, вновь разгореться в бурное пламя жизни...

«Черепашка» бежала по бурой равнине, подгоняя жаждущим ветром. Начинался сезон песчаных бурь. Исчезла кристальная кислота ядовитого воздуха, красноватая пыль повисла в воздухе, слаживая очертания скальных скульптур, извяянных ветром. Высоко над головой в фиолетовом небе сиял совсем крохотный кружочек солнца. По нашим, земным, представлениям солнце здесь почти не грело, и все же его могучей силы хватало, чтобы вечно будоражить атмосферу планеты, перемещая миллиарды тонн песка, превращая города в щебень и пыль.

Обогнав нас, пронеслось перекати-поле — шар размером с футбольный мяч из жестких, словно проволоки, стеблей, колючек и оранжевых коробочек с семенами меньше маковых зерен. Перекати-поле — посевная машина, способная бесконечно долго высевать семена. Когда ему удается наконец зацепиться своими колючками где-нибудь в овражке или застрять между камней, уже через несколько минут из нижних стеблей выйдут желтые корни, станут сверлить песок, добираться до тех слоев, где есть хотя бы малейшие признаки влаги, а через час оно зацветет большими непостижимо прекрасными цветами, опять готовое в путь, сеять семена жизни.

Антон сказал, провожая взглядом перекати-поле:

— Немыслимая приспособляемость. Как и у микрокактусов. Вот еще одно подтверждение неистребимости жизни. Зарождение ее невероятно трудно, нужны миллионы благоприятных случайностей, чтобы она возникла, поэтому жизнь так и редка во вселенной. Но, раз возникнув, она неистребима. Так велик у нее запас эластичной прочности. Эти вроде бы простенькие колючие шарики выдерживают и космический холод, и непомерную жару! Хоть сейчас готовы переселяться на другую планету, в другую галактику, куда угодно или же ждать миллионы лет дома, пока не произойдет чуда, не оживет Марс, и тогда от них возникнут цветы и деревья, но останется и само перекати-поле — на всякий случай. С человеком сложнее. Человек появляется на планете только однажды. Правда, здесь теперь мы наследники чужих разоренных домов, старых детских игрушек и печального опыта. Как жаль, что не дождались они нас.

Я сказал:

— Возможно, они все-таки уцелили?

— Каким образом?

— Спят в анабиозе. Может, сохранился небольшой поселок или даже целый город. А мы и не знаем где. Марс велик.

— Ну нет, — сказал Антон. — Наш прилет не остался бы незамеченным при таком уровне цивилизации.

— А миражи! — воскликнул Макс. — Не сигналы ли это, что жизнь существует?

Мы замолчали. Действительно, почему мы находим одни только развалины городов, селений, следы ирригационных сооружений, высохшие моря, удивительные памятники, фантастическая утварь, звучащие пластины — вероятно, книги, которые нам не дано прочитать.

Долго ехали молча. Туарег все шагал впереди, точно ищущий, взявший след. Мы передвигались, выполняя намеченную программу исследований, в новом направлении: по

# КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

Оранжевой пустыне — совершенно ровному, прибитому песку. Здесь, на северо-западе от Мертвого моря, еще при посадке механический картограф отметил темную россыпь — то ли камней, то ли, как мы теперь считали, развалин.

Туарег обошел столбы из оранжевого песчаника, похожие на колонны, впрочем, может, это и были самые настоящие колонны какого-нибудь древнего храма, и опять двинулся прежним курсом.

В шлемофоне раздался предупредительный сигнал и голос Христо:

— Ну что, друзья? Двигается?

— Летим, — в тон ему ответил Антон.

— Особенно не задерживайтесь. Развалины для нас уже не так интересны. Да не загружайте Туарега. Зингер уже заполнил все свои контейнеры. Берите только самое необыкновенное.

— Здесь все необыкновенное, — мрачно сказал Антон. — Мы что-то совсем заелись. — Настроение у Антона в последние дни портилось часто без всякой видимой причины.

— Как там Макс? — спросил я, чтобы разрядить обстановку.

— Минут пять назад я отоспал его заняться проверкой и дезинфекцией отсеков. После вашего отбытия он обнаружил, что в его скафандре проросла круглая колючая проволока. Пришлось скафандр выбросить! Вот к чему приводит нарушение элементарных инструкций. Так что я бы просил вас...

Раздался смех Макса — он подслушивал:

— Христо, скафандр-то ведь твой. Не ты ли вчера выходил в нем размывать?

— Мой?! Но позволь... Как же это?

— Загадки Марса.

— Все равно, ребята. Тем более надо держать ухо востро. Если перекати-поле заползло даже ко мне...

— К нам пока не заползло, — сказал Антон и, сжалившись над Христо, добавил: — Не беспокойся, кэп, мы же теперь живые параграфы космических инструкций.

— Ладно, Антон. Вы вроде бы подъезжаете. Ветерок усиливается. Впереди что-то темнеет. Нет, это Туарег. А за ним что-то вроде кучи камней.

— Приехали, — сказал я, — очередные развалины.

— Счастливо, ребята! Под обломками не лезьте, даже вслед за Туарегом. Разрешаю перемещаться только в открытых пространствах.

Мы с Антоном переглянулись: действительно, вчера перед самым носом у Туарега рухнула стена, вздыбив облако пыли, не оседавшее с полчаса.

«Черепашка» остановилась возле самых городских ворот, точнее, там, где они когда-то стояли, представляя собой множество шлюзовых камер. Судя по развалинам, такого большого города мы еще не встречали. Здесь сохранилась часть гигантского купола, состоявшего из множества воздухонепроницаемых ячеек, напоминающих соты. Остатки купола держались без всяких подпорок, на единственной уцелевшей арке, перемахнувшей через все развалины. Рухнувшие арки и купол погребли под собой всю южную часть города, на севере кварталы домов почти везде уцелели.

Город мог бы сохраниться и целиком, если бы не ветер, он «подмыл» его основание, хотя и отлитое на скальной породе. Нам предстояло определить, сколько потребовалось тысячелетий, чтобы ветер мог снести стометровую толщу песка, разрушить фундамент, снова засыпать ров, а заодно и развалины.

Туарег мастерски прокладывал дорогу к уцелевшей части города. Архитектура строений здесь, по меткому выражению Антона, отличалась «печальной пышностью мавзолеев». Но это сейчас, среди окружающего нас хаоса, в пыльный день, а когда-то все здесь выглядело совсем по-иному. Дома в два-три этажа, видимо, тоже из литого камня, с плоскими крышами, служившими местом для прогулок; между домами через улицы переброшены мостики. Стены домов украшены орнаментом и фресками. На их облицовку шла эмаль еще более яркая, чем на самаркандских мечетях, она и теперь местами светилась на затененной стороне светом, тусклым, словно древние витражи в католических храмах.

На улицах сохранившейся части города почти не было песка и мельчайшей пыли, столь свирепствующей в Оранжевой пустыне. Пыль накопилась лишь на порогах дверей да на узких подоконниках. То ли от времени, то ли жалюзи закрывали окна, но внутреннего убранства домов видно не было. Двери были закрыты, и даже Туарег, которому Антон приказал «открыть» дверь, не смог ее выдавить.

— Крепко строили марсианские товарищи, — сказал Вашата.

— Прилично, — ответил Антон. — Смотрите-ка, слева, совсем новенький, а какая чудесная фреска: «Марсиане на прогулке». Все они были

под два метра, а вот этот синебордый, который держит за руку ребенка, — даже выше. Зато они и гораздо тоньше нас, заметно через одежду, какие они худые.

Мы миновали дом с фреской и свернули на очень широкую улицу с двумя бесконечными домами по сторонам и излюбленной марсианами фиолетовой мостовой.

— Смотрите, ни одной песчинки! — сказал Антон. — Все дело в тяге, ишь как посвистывает в шлемофоне!

Вскоре мы убедились, что дело не только в тяге. Что-то на этой улице отталкивало от мостовой пыль и песок. Антон обрушил горку розового песка на подоконнике, и песчаное облачко, не коснувшись дороги, взмыл вверх, унеслось в сторону развалин.

Антон посмотрел на меня и сказал удивленно:

— Странная дорога. Она отталкивает все, что на нее попадает. Замечаете, как по ней легко идти? Взгляни, — он показал камешек, поднятый возле городской стены, чем-то ему понравившийся, и кинул его на мостовую. Камень еле притронулся к плитке и тоже взвился под самый купол.

Я сказал, что давно заметил, что стал немного легче, хотя здесь и так тяжесть невелика.

— Впечатление такое, что можно улететь, если посильней оттолкнуться.

— Пожалуйста, без экспериментов, — сказал Вашата. — Долго вы еще намереваетесь шествовать по этой улице? Попытайтесь еще раз проникнуть в дом.

— Еще немножко, и повернем, — сказал Антон и показал мне глазами на стену. Там медленно, соразмерно нашим шагам, двигался желтый кружок величиной с метательный диск.

Я тоже давно мельком его приметил, но принял за повторяющуюся деталь орнамента. Здесь все было непонятно, я почему-то не заметил, что круг движется, хотя чувствовал, что меня все время тянуло взглянуть на эту стену.

— Может, солнечный зайчик? — спросил Вашата.

— Откуда ему взяться, солнца не видно, — сказал Антон. — И фиолетовая мостовая, и этот круг как-то связаны. Видишь, мы остановились, и он замер, а сейчас поплыл. Ты-то его видишь? Может, тебе мешает какое-нибудь поле, блокировка?

— Никакой блокировки, мы все почти с Максом видим. Вот теперь и круг проглянул сквозь пыль, а вы и правда бежите, как лунатики. Интересно, что за сигнализация? Неужели кто уцелел?

— Вряд ли, — ответил Антон. — Если кто уцелел, зачем ему все эти фокусы? Просто остатки какой-то системы оповещения. Таким способом

бом можно было найти нужную квартиру, ну, понимаете, код. У каждого человека был свой код, свое поле, если хотите, а этот прибор реагировал. Есть и другой вариант: круг рассчитан на ночное время...

Макс не дал ему договорить.

— Странно слышать подобный лепет. Ты хорошо знаешь, как освещались их города. Вот и сейчас еще светится стена, хотя по ней и бежит ваш круг. Твое объяснение можно отнести только за счет изменения силы гравитации.

Я уже ожидал, что снова вспыхнет словесная перепалка, нередкая у нас за последние дни. Но Антон ответил необыкновенно мягко:

— Возможно, ты и прав, у меня нет желания разрушать твою научную гипотезу. Ты скажи лучше, как твои успехи в борьбе с туземной флорой? Почему она облюбовала скафандр Христо?

— И в моем появился экземплярчик, в шлеме! Как они быстро подрастают, было бы только чуточку влаги. Представляешь, что будет, если он начнет расти, когда костюм надет!

Между тем светящийся круг остановился над углублением в стене, по виду у двери без ручки. Неясно, как она открывалась. Антон вернулся Туарега, который шел и шел вдоль улицы, громыхая по мостовой стальными подошвами. Туарег выжидательно остановился, устремив «взгляд» на стену с загадочной дверью. И мы молчали, не ведая, что предпринять.

— Пусть Туарег поднажмет плечом, — посоветовал Макс, — а вы отойдите подальше.

— Неудобно, — сказал Вашата. — Вроде нас пригласили, а мы, не дождавшись, пока хозяева нам откроют, взламываем дверь. Подождем.

— Сколько? — спросил Макс. — Сколько можно ждать?

— Минут десять.

— Ну а если не откроется?

— Ломать здесь ничего нельзя.

— Пожалуй, ты прав, Христо, — вздохнул Макс. — Прав, как всегда, и точен в своих суждениях, как корабельный хронометр.

— Из которого вытягивают пружину...

Словно поразмыслив немного, круг сполз на дверь и остановился посередине, затем плита, служившая дверью, медленно поползла вправо, в глубь стены, открывая угольно-черный проем.

— Вот видите, — промолвил Вашата, — нас приглашают войти. Нет, постойте! Может, пустить вперед Туарега? Или не стоит, он там полпровалит или натворит других бед. Посветите сначала, что там?

Антон и я направили в дверь рефлекторы, и мгновенно дом внутри осветился. Мы увидели многогранный

холл с дверью на каждой грани и теряющийся вдали коридор, свет лился зеленоватый, приятный.

— Ну что я говорил, — не преминул заметить Зингер, — даже сейчас у них работает освещение.

Странно, что ни желтый круг, ни дверь, ушедшая в стену, ни, наконец, дом, полный света, особенно не поразили нас, будто мы этого только и ждали, ждали, что все так случится. У нас не было страха. Не было мысли, что нам кто-то расставил ловушку, точнее, не нам, а кому-то другому, и вот она наконец сработала по ошибке, заманивая нас.

— Приглашают, — сказал Антон. — Христо, надо идти!

— Да, да, конечно, — ответил Христо, — идите, только особенно не задерживайтесь.

И к Вашате начала возвращаться его всевдешняя осторожность.

— Заходите, только очень осторожно, — сказал он, — что-то мне не очень нравится этот дом без окон, ползучий кружок и ваша антигравитационная улица. Все же войдите, только долго не задерживайтесь. Чуть что — Туарег выручит. Считайте, что вы делаете очень короткий визит вежливости, не более. Их, сначала иди ты. Антон, подожди, будь с Туарегом начеку.

Позже Антон сказал, что его обуревало жгучее любопытство без тени страха и только привычка к дисциплине заставляла медлить у дверей и ждать разрешения Вашаты, а не то он бросился бы в дом, как на приступ. Все же, оставив Туарега у порога, он обошел меня в дверях.

— Вполне прилично, — сказал он, обегая взглядом стены, потолок, пол, — хозяева обладают бездной вкуса, смотри, какой орнамент, какие фрески, вот хотя бы на потолке: кактус весел в цветах! И опять девочка с песочком, как на амфоре!

Я ничего не видел, кроме портрета девочки, он занимал центральное место в вестибюле. Антон подошел ко мне, мы вместе стали смотреть на это чудо. На живом личике с золотистой кожей поминутно менялось выражение: то девочка закусывала тонкие губки, хмурилась, когда песок падал «не туда», или же улыбалась, прихлопывая горку прозрачными ладошками с золотыми ободками вместо ногтей. Она будто смотрела сквозь нас, о чем-то раздумывая, поворачивала голову в сторону моря, прислушивалась к плеску воды, к голосам.

— Ни пылинки! — шепнул Антон, вдруг оглянувшись с опаской, да и у меня холодок побежал по спине — чары спали, в сердце вошла тревога. Я подумал: «Может, уйти поскорее отсюда?» Антон это понял и, не поворачиваясь, стал отступать к порогу. Но через пару шагов он словно прирос к полу, вглядываясь в девоч-

ку. Где-то в глубине дома послышались мягкие, неторопливые шаги. Сквозь шлем я видел, как побелело лицо Антона, и сам ощущал во рту страшную сухость.

Дверь медленно, без шума закрыла выход. Первой мыслью было, что мы попали в западню и никто нам теперь не поможет. Тщетно будет ломиться в броневую плиту, заменяющую здесь двери, Туарег.

— Так. Понятно... — сказал Антон.

— Думаешь, влипли?

— Еще бы...

— Что там у вас стряслось? Мы вас не видим. Почему замолчали? — взволнованно спросил Вашата.

Я с напряжением повернул голову и увидел марсианина. Он точно сошел с фрески, такой же высокий, изящный, длиннорукий, с вытянутым лицом и огромными, как у девочки, глазами. Он шел неторопливой, скользящей походкой, откинув голову, прижав руки к туловищу.

— Что с вами случилось? — крикнул Вашата. — Да отвечайте же!

— Здесь живут, — прохрипел Антон, — здесь люди...

— Марсианин! Он идет к нам! — Я не узнавал своего голоса.

Вместо ответа в микрофоне слышалось только участвующее дыхание Вашаты и Зингера. Наконец Вашата сказал:

— Врете ведь, черти. Ну разве можно так...

— Он уже близко! Подходит! — крикнул Антон.

В микрофоне опять не было слышно ничего, кроме частых и глубоких вздохов наших товарищей.

Марсианин остановился в десяти шагах от нас, развел перед собой руки, и мы услышали его певучий голос, голос красивый и печальный. Лицо марсианина оставалось неподвижным, только чуть приоткрывался маленький, плоскогубый рот. Незнакомец был совершенно лыс. Руки и лицо цвета тусклого золота. На широкую грудь ниспадала роскошная ассирийская борода цвета воронова крыла, вся в завитках. Нос тонкий, удлиненный, с тупым концом, без ноздрей. Ушных раковин не было. Костюм такой же, как и на фресках, такие фигуры обыкновенно изображались на заднем плане — облегающий, серый, с желтыми продольными полосами костюм. Ступни ног длинные. На ногах красные туфли или что-то в этом роде. В первые мгновения я почему-то обратил внимание на кисти рук — суховатые, с четырьмя пальцами.

Мы с Антоном раскланялись, насколько нам это позволяли жесткие скафандры.

Через рупор в шлеме Антон сказал:

— Мы, люди Земли, приветствуем вас!

Макс прошептал:

— Братья! Братья по разуму!  
— Да, братя по разуму, — повторил Антон.

В ответ марсианин пропел короткую фразу и повел рукой в сторону коридора.

— Куда-то нас приглашают! — громко, уже несколько оправившись от потрясения, сказал Антон.

— Надо идти, — сказал Вашата, — судя по всему, он хорошо к нам настроен. Да прибавьте звук: нам плохо слышно. Вот и отлично, опять появилась видимость.

— Симпатичный! — сказал Макс. — Какая осанка! Почему он раньше не давал о себе знать?

— Тише, Макс. Все выяснится...

Марсианин отступил в сторону, уступая нам дорогу, что-то сказал непонятное, но вроде бы доброжелательное, затем быстро обогнал нас и пошел впереди, не оглядываясь.

— У него третий глаз! — прошептал Антон. — Видишь, на затылке.

Этот глаз внимательно наблюдал за нами.

По обе стороны коридора находились двери, закрытые и раскрытые. Комнаты были пусты, только по стенам за прозрачными стеклами виднелись сосуды, напоминающие колбы и реторты, приборы из причудливо перевитых трубок, темные футляры.

— Видно, мы попали в научное учреждение, — сказал Антон, — по обе стороны коридора — лаборатории или хранилища реактивов и приборов.

— Хорошо, хорошо, — сказал Вашата, — только вы не замыкайтесь в себе и информируйте обо всем, что увидите, а то опять побежали полосы по экрану.

— Хорошо, ребята! Вот еще один марсианин! Очень похожий на первого, только костюм темно-палевый, но тоже в полоску.

— А у первого? — спросил Макс.  
— Не перебивай! — остановил Вашата. — Продолжай, Антон!

— Этот в желтых туфлях, борода рыжая. В руках лучевой пистолет!..

Второй марсианин стоял в дверях лаборатории; когда мы с ним поравнялись, он тоже пропел длинную фразу и повел пистолетом, будто прицеливаясь нам в грудь.

Промяглия что-то в ответ, мы невольно подались к противоположной стене и ускорили шаг.

Комментируя этот эпизод, Антон сказал:

— Это охрана. Воин. Тоже с тремя глазами.

Мы продолжали идти по коридору. Пол розового цвета с фиолетовым отливом или фиолетовый с розовым. В глазах все мешалось. Стены необыкновенной красоты! Росписи! Сцены из жизни марсиан: дома, на прогулке, созерцание небесного свода... Схема солнечной системы... Все планеты и наша Земля!.. Завод!.. Или

лаборатория... Нет, все-таки завод... Гигантская клетка... Пошел научный раздел, чистая гистология. Здесь надо походить, чтобы разобраться... Впереди еще один из охраны. Без бороды. Тоже с пистолетом. Водит по стене. Стены светлеют.

— Да у него пылесос! — совсем весело воскликнул Антон — Действует на каком-то непонятном принципе. Этот товарищ даже не оглянулся. Что-то он сильно смахивает на робота!

— Уборка в вашу честь, — сказал Вашата.

Антон спросил меня:

— А ты не находишь, что и наш гид, и тот держатся строго, как-то скованно. Или оттого, что столько лет пролежали в анабиозе, или же...

— Думаешь, тоже роботы?

У меня давно уже мелькнула такая мысль, но погасла под наплывом необычных впечатлений; видимо, подсознательно я отгонял ее. Мне не хотелось расставаться с иллюзией, что мы наконец встретили живых людей; все время нам так этого хотелось, мы ждали, когда это случится, и вот теперь, когда мы увидели, услышали их речь, неужели придется отказаться от мысли, что перед нами настоящие люди. Антон был прав — движение у чернобородого чересчур скованное, шаг слишком размерен. Похожих с виду роботов мы находили в мусорной куче, и недавно Туарег выкопал прямо в пустыне совершенно сохранившийся экземпляр. Конечно, сравнивать нам было трудно. Наши хозяева, по всей видимости, принадлежали к высшему разряду думающих человекообразных существ, наделенных высочайшим интеллектом. Над этим боятся сейчас наши кибернетики, и Туарег далеко не последний образец. На фресках роботов рисовали на заднем плане, в манере несколько условной, хотя по внешнему виду эти существа ничем не отличались от людей, кроме разве костюма, да еще почти всегда они изображались за каким-нибудь подсобным занятием. Мы их считали рабами или же людьми низшей касты, «нормальные» марсиане не любили отягощать себя физическим трудом, по крайней мере, их изобразительное искусство не отражало такого рода их деятельности.

Антон сказал:

— Совершенно разумные существа. Может, это киборги? Они помогут нам найти ключ ко всему, мы сможем понять их язык — и тогда многое прояснится.

Вашата тревожно спросил:

— Что вы там опять шепчетесь? Антон! Почему ты молчишь?

— Так, посовещались. Видно, мы попали к роботам. Они остались вместо марсиан. Цивилизация роботов!

— Кто там вначале мурлыкал? Что за звуки?

— Разве я не сказал, что они разговаривают? Пойдут!

— Раз марсиане, так отчего же им молчать в вашем присутствии? А почему вы решили, что это роботы?

— Дело в том, что здесь почти нет воздуха, температура сто десять ниже нуля! Я как-то вначале не обратил на это внимания, когда мы вошли и когда их увидел! Посмотрели бы вы, какая здесь чистота! Только роботы способны столько времени втягивать пылесосами пыль. Ну вот, все сомнения исчезли...

— Ну хорошо, хорошо, — сказал Вашата. — Долго вам еще надо будет идти?

— Вроде бы нет. Да вы не бойтесь. Просто нас знакомят с каким-то научным учреждением. Наверное, научно-исследовательским институтом. Справа и слева все двери настежь, комнаты стали еще больше. Везде что-то вроде сейфов, непонятное оборудование, весьма оригинально оформленное. Свернули в зал. Дальше тупик, стена красного цвета. Зал огромный, с очень высоким потолком, потолок фиолетовый, как небо, на нем горят звезды. Двигаются планеты.

— Какие планеты? — спросил Макс. — Земли не видно?

— Помолчи, Макс! — остановил Вашата. — Что там еще у вас?

— Господин большой, очень большой черный цилиндр. Вдоль стен тянется черная панель со множеством приборов. Возле них человек двадцать роботов. Главный, Хозяин или Директор, предлагает нам сесть.

— Садитесь! — разрешил Вашата и спросил: — Что еще в вашем зале?

— Ничего! Даже стены без росписи, только приятной раскраски, не пойму, какого цвета. Против нас как будто нет стены, так иногда кажется. Она то отходит куда-то, то вдруг приближается.

— Экран! — сказал я, сам не зная, откуда у меня такая уверенность. Мы сели в удобные мягкие кресла, как на нашем корабле, они появились словно из-под пола, а может быть, стояли возле черного цилиндра, но мы их не заметили, хотя трудно было не заметить: они оранжевые.

Тогда мы просто не задумывались над этим, не обращая внимания на такие мелочи по сравнению с тем, что мы уже видели или что испытывали сейчас. Меня все время не покидало ощущение, что передо мною живой марсианин. Что из того, что его движения как-то скованы, что в помещении нет кислорода и страшно низкая температура? Может, марсиане дышали углекислым газом и холода не боялись? Я очень ясно помню эти бредовые мысли и передаю их сейчас, чтобы наше душевное состояние было понятней.

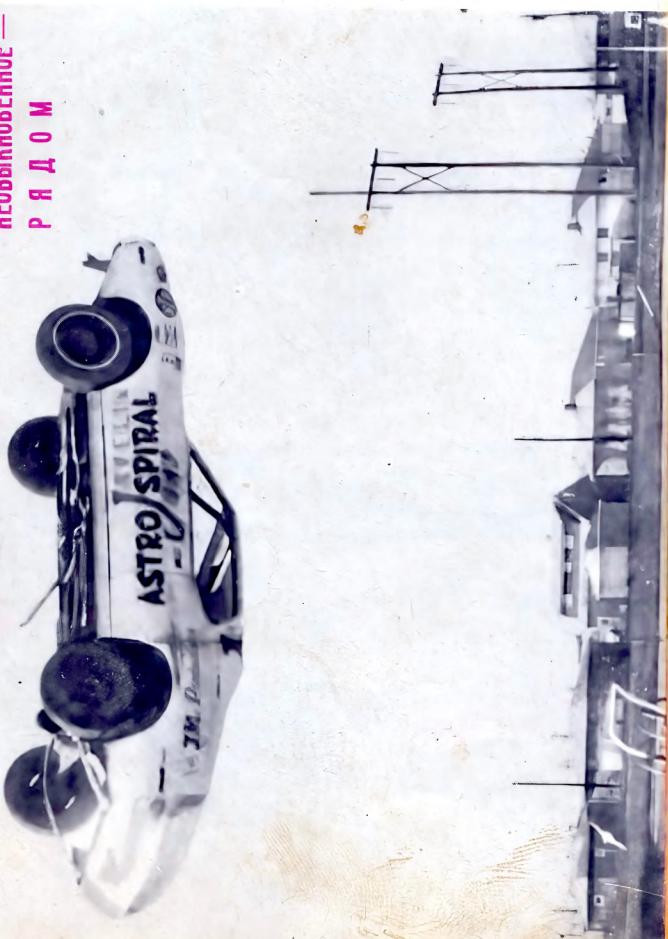
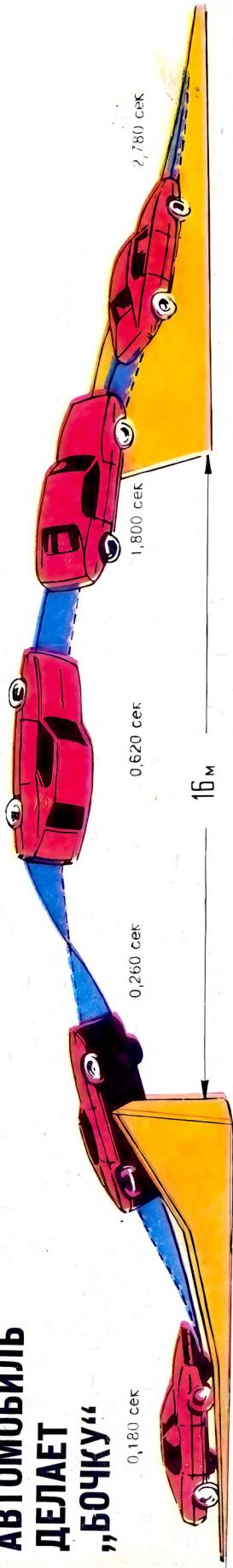
[Продолжение следует.]

## НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ

Езда на двух колесах, гонки по вертикальной стене, много-метровые прыжки — никаких номеров в программах автомобилных «шоу». Автотрюкачи, разыгрывающие страсти публики ошеломляющим зрелищем «ната-строф», сами, по своей воле, создают езловые ситуации, исход которых для рядового водителя бы был одним — трагическим. И вот бы глазах тысяч зрителей разыгрывается новая несостоявшаяся катастрофа: оторвавшись от дороги, автомобиль проделывает самую настоящую «бочку» — и благополучно приземляется под восторженный рев толпы.

Авторы нового трюка — члены американской группы «Голубые водители» — взяли за основу эксперимент испытания серийных машин: умышленное переворачивание и падение автомобиля на крышу. Обычно подопытный образец летит колесами кверху, стартовав с закрученного трамплина-рампы. «Голубым водителям» с помощью ЭВМ удалось подобрать такие углы закрутки, чтобы машина в полете сделала почти полный оборот вокруг своей «продольной оси и приземлилась на другую, «посадочную» рампу. Синхронизированное выравнивание автомобилей происходит уже после приземления.

## АВТОМОБИЛЬ ДЕЛАЕТ „БОЧКУ“



«...Зверски рвет часовой пожарную веревку, и звенит сигнальный колокол... Выезжает на великолепном коне в вестовой в медной каске и с медной трубой... И громыхают по булыжным мостовым на железных шинах пожарные обозы так, что стекла дрожат... и обыватели бросятся к окнам или на улицу... Москвичи издали узнавали, какая команда мчится на пожар. Тверская — все желто-пегие битюги, Рогожская — вороново-пегие, Хамовническая — соловьи с черными хвостами... Битюги — красота, силища!»

Так описывает выезд пожарного обоза В. Гиляровский в книге «Москва и москвичи». И вот не стало более коней с развевающимися гривами, факелов, сверкающих медных колоколов, труб и касок. Но выезд пожарного обоза остается по-прежнему грозным, внушительным зрелищем. Завывание сирен, рев мощных дизелей, тревожные проблесковые маяки над машинами, ослепительно красный цвет кузовов, сверкание хрома и прожекторов... И скорость,

скорость, особенно заметная на за-  
пруженных автомобилями современ-  
ных улицах! Дело, однако, не во  
внешнем сходстве или различии гу-  
жевого и моторизованного пожарных  
«обозов» и даже не в возросшей  
скорости (кстати, по словам того же  
В. Гиляровского, на первом москов-  
ском пожарном автомобиле бранд-  
мейстер тщетно «удирал от пожар-  
ного обоза, запряженного отличными  
лошадьми»). Моторизация привела  
к коренному изменению функций по-  
жарного обоза.

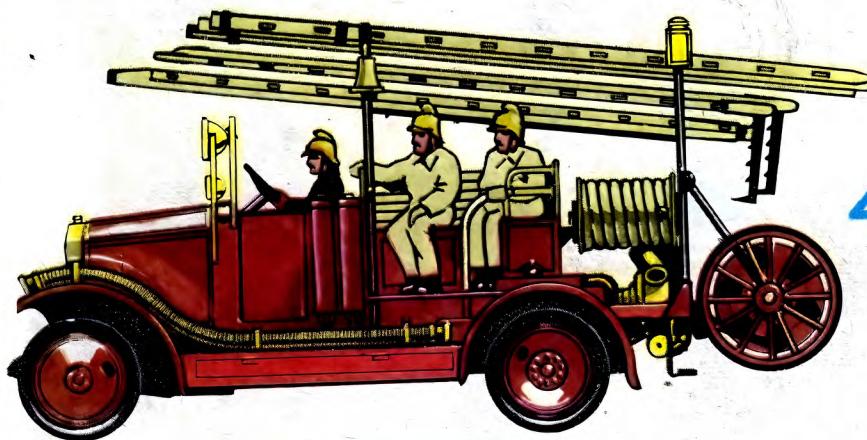
Как только в пожарном деле появилась возможность заменить конную тягу механической, это сделали. Тем более что рассчитывали именно на скорость. Но ранние тяжелые и тихоходные грузовые автомобили, пригодные для установки пожарного оборудования, разочаровали муниципальных чиновников. Наверное, по этой причине вплоть до 20-х годов нашего века конные выезды еще со-  
хранились в пожарных командах. И на автомобильный «обоз» по-прежнему смотрели лишь как на сред-

ство доставки на пожар людей и ме-  
ханизмов. Автомобили в течение  
долгого времени повторяли тип кон-  
ной линейки, «газовки» (повозки с  
запасом скатой углекислоты для по-  
дачи первой воды), насоса или пе-  
редвижной лестницы. Замечательная  
возможность — применить тяговый  
двигатель автомобиля для привода  
насоса, лестницы, подачи электриче-  
ского тока — не использовалась.  
Совсем пожарные механизмы,  
как и в старину, работали от авто-  
номных силовых установок. На шас-  
си грузовиков устанавливали отдель-  
ные паровые насосы, баллоны с уг-  
лекислотой, двигатели для привода  
насосов и лестниц.

Была на заре пожарного автостро-  
ения и иная тенденция. В США кон-  
ные ходы переводились на механиче-  
скую тягу буквально: к ним вместо  
конной упряжки прицепляли тягач,  
нередко одноосный (моторный пере-  
док). Так пытались использовать от-  
служившие дорогостоящие пожарные  
повозки со сложным оборудованием.  
Из «сочлененного» механического  
хода родился впоследствии оригинальный тип пожарной машины с  
тремя и более осями, из которых  
одна-две средние были ведущими,  
а передняя и задняя — поворотными,  
причем каждой из них управлял  
«своей» водитель. Машина получа-  
лась сравнительно маневренной, не-  
смотря на большую длину перевоз-  
имых лестниц и труб, что очень  
важно в условиях тесных улиц, перек-  
рестков и дворов.

Положение круто изменилось, ког-  
да признали пожарный автомобиль  
не только как средство доставки (теп-  
ерь уже действительно быстроход-  
ное), но и как рабочую машину не-  
посредственно на пожаре.

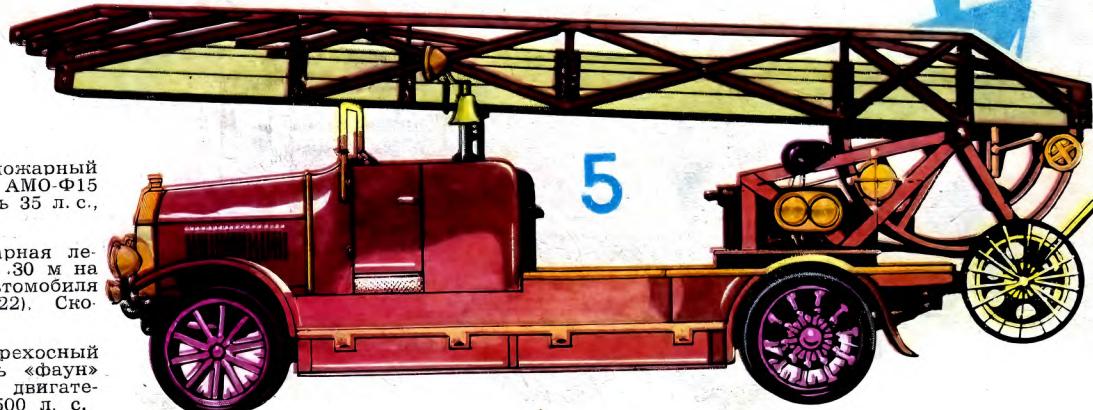
Сформировались две категории  
пожарных автомобилей — универ-  
сальные и специализированные.



4. Универсальный пожарный автомобиль на шасси АМО-Ф15 (СССР, 1925). Мощность 35 л. с., скорость 50 км/ч.

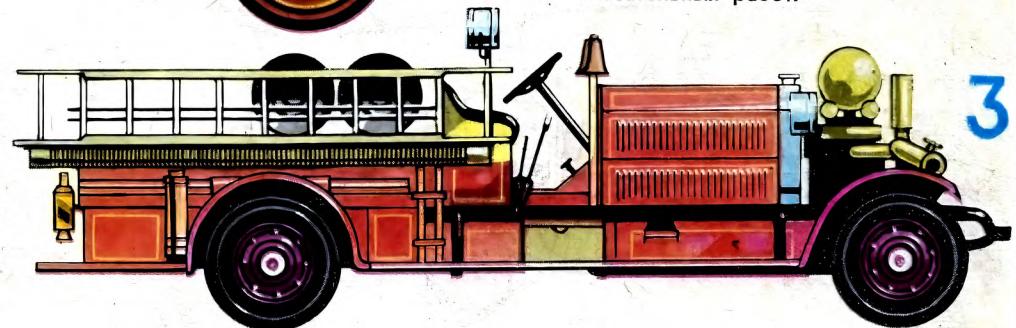
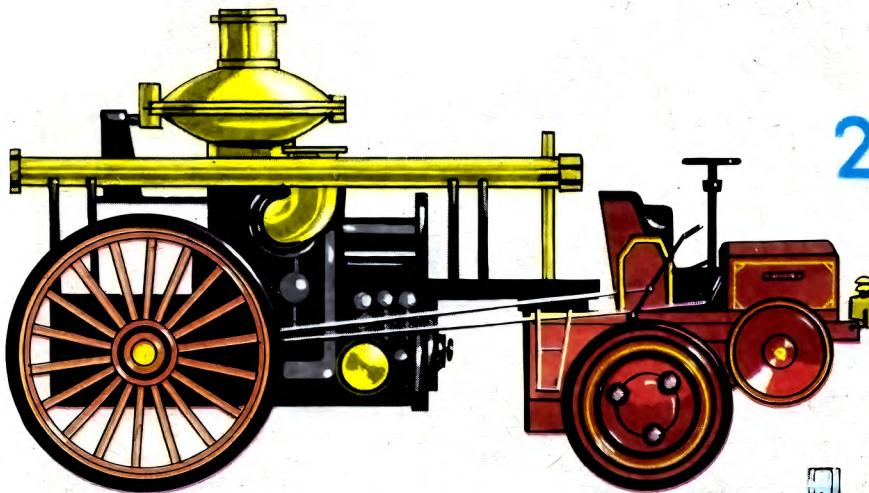
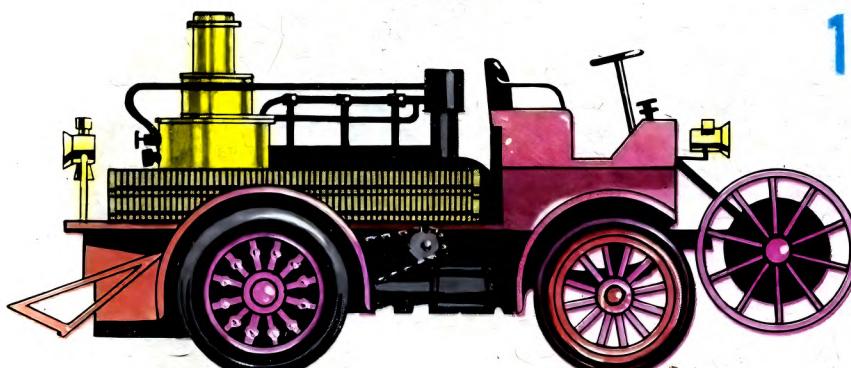
5. Механическая пожарная ле-  
стница высотой около 30 м на  
шасси грузового автомобиля  
«бенц» (Германия, 1922). Ско-  
рость 35 км/ч.

6. Аэродромный четырехосный  
пожарный автомобиль «фаун»  
(ФРГ, 1973) с двумя двигате-  
лями мощностью по 500 л. с.



Историческую серию ведет  
кандидат технических наук  
**Ю. ДОЛМАТОВСКИЙ.**

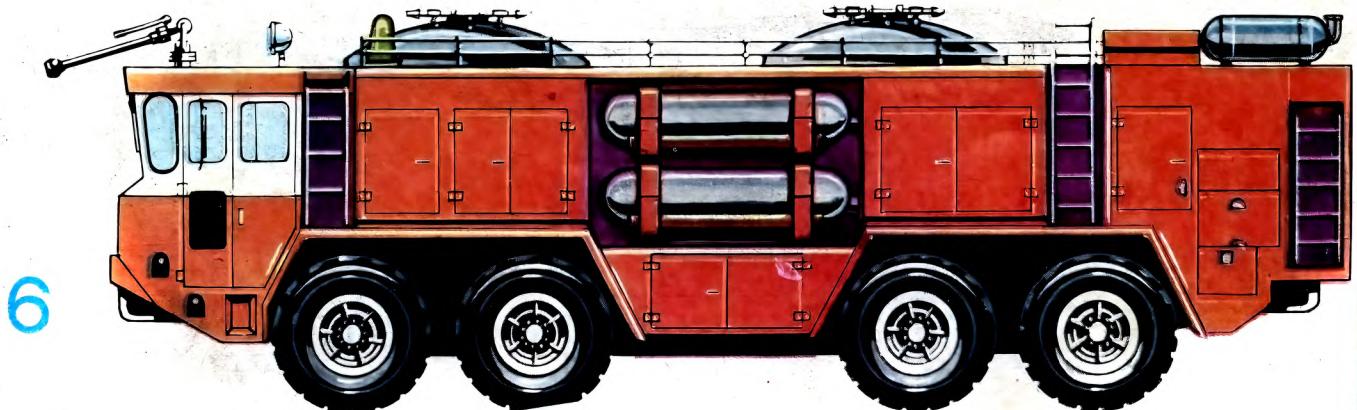
Рис. автора



1. Паровой автонасос пожарной службы города Мюнхена (Германия, 1905). Мощность паровой машины 55 л. с., скорость 25 км/ч, радиус действия 30 км.

2. Сочлененный паровой автонасос с аккумуляторным моторным передком (США, около 1908). Скорость 15—22 км/ч, радиус действия до 60 км.

3. Пожарный автомобиль «аренс-фокс» (США, 1928) с насосом перед радиатором и выдвинутыми вперед колесами.



К универсальным принадлежала, например, популярная в свое время пожарная машина на шасси первого советского автомобиля АМО-Ф15. Она снабжена насосом с приводом от двигателя, лестницей и катушкой с намотанным шлангом. Машины подобного типа, конечно более совершенные, по сие время распространены в небольших населенных пунктах и на селе. Для больших же городов были созданы машины другого рода, чаще всего на пониженных и удлиненных шасси, с механическими лестницами, поднимающимися до 10—12-го этажа, водонапорными башнями, мощнейшими насосами и запасом воды или пенообразующего состава в цистернах.

Ныне созданы весьма совершенные универсальные и специализированные пожарные автомобили. Образцом могут служить аэродромные пожарные машины, чаще всего — многоосные и с приводом на все колеса для повышения проходимости, с мощными (до 1000 л. с.) силовыми установками, с водометными пушками, цистернами и баками для воды, пено- и пылеобразующих смесей, удобными кабинами для команды, радиостанциями. Другой тип специализированного пожарного автомобиля — телескопическая и вращающаяся лестница с гидравлическим приводом, которая в течение минуты поднимается до высоты 50 м и выше. Есть и автомобили, оборудованные всем необходимым для борьбы с лесными пожарами и наводнениями, тушения огня на месторождениях нефти и газа, для различных спасательных работ.



# ЗАГОВОРИТ ЛИ «КАМЕННЫЙ АВТОГРАФ»?

В мартовском номере нашего журнала была опубликована статья болгарского исследователя С. Христова «Каменные письмена Родоп». Кратко ее содержание таково. Весной 1928 года в Болгарии, близ села Ситово, неподалеку от руин древнего поселения Шутград, дровосеки случайно обнаружили выдолбленную в скале пещеру. На стенах пещеры были нанесены неведомые письмена. Несмотря на усилия многих ученых, эти письмена молчат и по сей день. Ситовская надпись воистину уникальна: кроме нее, известны всего две надписи с подобными знаками, одна из которых выбита на полу Софийского собора в Константинополе.

В своем комментарии к «Каменным письменам Родоп» историк Г. Босов подробно разобрал, какие народы, населявшие в древности и в средневековье

# «УЧИЛ ЯЗЫК И СТАРИННЫЕ БУКВЫ ПИСАТЬ...»

Район Родопских гор, где была найдена сивовская надпись, в течение длительного времени был местом расселения древних славянских племен и примыкал к территории, заселенной преимущественно греками. Следовало ожидать тесных культурных контактов между разноязычными племенами.

К сожалению, до сих пор об этих контактах и об истории древних славян мы знаем лишь по письменным источникам других народов (Тацит, Плиний, Птоломей).

и другие), но не по сведениям самих древних славян.

До принятия христианства и введения официальной славянской письменности, созданной братьями Кириллом и Мефодием в конце IX века, древние славяне никаких письменных источников о себе не оставили.

Не могла ли ситовская надпись явиться такой первой письменной информацией о жизни наших далеких предков?

Именно эту версию мы приняли за основу своего исследования.

ТЫС' З Н И Н Ь З Я Л Я З Е К Ъ Ч И Л [З] В Е Д И А Л И Т Е Р И П Ъ С А Т : К Н Я З Ъ [?] Е Л А Н І Я С В Е [СЛА] Н И Д

Предположение, что ситовская надпись выполнена древними славянами, подкреплялось и знакомыми по начертаниям буквами греческого алфавита А, К, Л, С (трудно было заподозрить греков в желании придумать новую письменность), и даже некоторыми слогами (СА, СЛА), которые бросались в глаза при первом знакомстве с ситовской надписью.

Нам пришлось тщательно ознакомиться с особенностями древнегреческого письма, изучить ряд старославянских письменных памятников, в том числе надгробную надпись болгарского царя Самуила, относящуюся к 993 году нашей эры, и надпись на камне, выполненную по указанию тмутараканского князя Глеба в 1068 году и обнаруженную на Тамани (Краснодарский край) более 150 лет назад.

При внимательном изучении текста сивовской надписи наше внимание привлекли особые знаки в начале текста. Обычно в старославянских письменных источниках такие особые пометки делались при указании чисел, так как они обозначались теми же буквами алфавита. Наиболее распространенной числовой записью являлось указание на времена повествования.

Как известно, на Руси вплоть до XVII века отсчет времени велся от так называемого «создания мира», отличаясь от принятого в настоящее время отсчета от рождения Христова на 5508 лет.

На надгробной плите царя Са-  
муила 6501 год обозначен вот та-  
кой записью

... ≠ Š Ŧ Ä инъдикта Š...

А теперь изобразим начало си-  
товской надписи и то, что мы пред-  
положили (в старославянском на-  
писании):

...'ХУХУ<... = ...'ШИИИШ...

В результате первой подстановки мы предположительно узнали, что знак X соответствует букве Н.

Подставив известные эквиваленты в текст ситовской надписи и приняв предположительно идею о том, что знаки А, К, Л и С соответствуют их начертанию, мы получили отправные данные для расшифровки.

В пределах данной статьи не представляется возможным рассказать о технике расшифровки надписи, да и сам процесс расшифровки весьма сложен и трудно объясним.

Короче, после значительных усилий ситовская надпись была расшифрована.

На представленном рисунке мы изобразили текст надписи и под каждым ее знаком поставили соответствующий знак русского алфавита.

Содержание ситовской надписи в нашем вольном переводе звучит примерно так:

«В 6050 году (542 г. н. э.) учил язык и старинные буквы писать, князь (?) елания из Весланида (предположительно Фессалоник)».

Естественно, расшифровка и перевод нуждаются в корректировке специалистов.

В факте расшифровки ситовской надписи самым важным является свидетельство существования письменности у древних славян еще в VI веке. Основой письменности был греческий алфавит, в значительной степени видоизмененный и приспособленный для местных условий письма. Наличие точной даты исполнения надписи дает надежное основание для изучения и расшифровки других аналогичных документов, если они обнаружатся. Не исключена возможность, что у древних славян письменность во времени могла существенно видоизменяться. Так, надпись на полу собора Св. Софии в Константинополе выполнена знаками более упрощенными и, на наш взгляд, более старыми, но, несомненно, относящимися к письменности, близкой к ситовской.

Так, знак  $\tilde{S}$  означал 6,

знак  $\tilde{\Phi} = 500$ , знак  $\tilde{\alpha} = 1$ .

Слово «ИНДИКТА» означало дублирование числа тысяч в начале числовой записи.

Почти так же выглядит числовая запись и на тмутараканском камне, означающая 6576 лет:

...S·Φ Š i N i Š...

**Александр ТИТОВ,  
профессор**



Рис. В. Карабута

## «ЖИЛИ В ОНОЙ ПЕЩЕРЕ ВОЖДИ...»

Совершенно необычным путем попытался прочесть каменные письмена научный сотрудник одного из московских институтов, знаток многих иностранных языков А. Власов.

Мы попытались расшифровать ситовскую надпись, исходя из предположений о славянском ее происхождении и о буквенно-звуковом составе ее алфавита. При расшифровке применен метод частотного анализа графических единиц. Наиболее частая буква была принята за «о».

При этом условии ситовская надпись гласит:

**Жили вън онои пещоръ вождоувъ и ихъ братовъ и князичъ со свои сыновъ.**

(Здесь въ соответствует, кроме слов вън и ихъ, букве ять.)

Дословный перевод с древнеболгарского означает:  
**Жили в оной пещере вожди и их братья и княжич со своими сыновьями.**

Возможно, в надписи не сохранилось слово «СИТОВОЙ», то есть название пещеры.

Надпись в Софийском соборе в Константинополе оказалась выполненной иным алфавитом на древнегреческом языке. Ее текст:

**«Иисусе Христе, защити меня».**

Судя по содержанию, ситовская надпись, видимо, начертана алфавитом болгариев — раннесредневековой секты в Болгарии, боровшейся против византийской церкви. В надписи, можно полагать, неизвестный автор вождями называет Петра и Иоанна Асени — предводителей победоносного народного восстания 1186 года против византийского господства. Как известно, год спустя Петр и Иоанн основали второе болгарское царство со столицей в Тырнове. Может быть, Ситовская пещера служила штабом этого восстания? Археологические изыскания здесь могут дать много нового для познания столь важного периода истории древней Болгарии.

Альбин ВЛАСОВ, научный сотрудник



## Новеллы о химии

Л. ПИСЬМЕН,  
От чуда к числу. М., „Педагогика“, 1973.

Нет, наверное, задачи более сложной, чем писать о химии просто. Решиться на такое может лишь человек, очень любящий и глубоко знающий этот емкий предмет.

Л. Письмен решил. Чувствуется, что автор движим идеей увлечь читателя, передать ему часть своей любви к предмету, свои знания. При этом подразумевается, что читатель уже неплохо владеет химическим аппара-

том: несмотря на стремление автора сделать материал предельно простым и доступным, некоторые теории и гипотезы его усилиями из суперсложных превращаются, если так можно выразиться, лишь в очень сложные или просто сложные. Но не более.

Но так, к счастью, бывает далеко не всегда. Сложный материал сменяется изложением интересных научно-исторических фактов, рассказом об удивительных научных находках и великих открытиях.

Ломоносов и Лавуазье, Ньюлендс и Менделеев, Авогадро и Каниццари, Резерфорд, Мозли, Бор, Планк, Шредингер...

Л. Письмен не выписывает биографии ученых. Он рассказывает о результатах их труда, о том, как своими открытиями физика подсказывала очередной «ход» химии и наоборот. «В нашем рассказе о химии перемежаются имена физиков и химиков, сведения о химических и физических законах; впрочем, где кончаются одни и начинаются другие, было бы трудно сказать».

Словно боясь что-либо упустить (кстати, это ведет к некоторой перегруженности книги), автор знакомит нас с основными понятиями квантовой химии, химической кинетики и термодинамики, химического анализа, спектрального анализа, рентгеноструктурного анализа, хроматографии...

Интересно, что определение химии как науки приведено лишь на 136-й странице. По-видимому, читателю сознательно дана возможность «дозреть» до определения: «Химия — это наука, изучающая те свойства и превращения веществ, которые определяются структурой и изменением электронных оболочек атомов и молекул».

Миновав этот промежуточный финиш, читатель выходит на столбовую дорогу химических свершений. Он узнает о синтезе белковых соединений, катализаторах, синтетических полимерах. Даже лазер — «это признанное детище физики твердого тела» — может быть поставлен на химические рельсы, поскольку самые быстрые и наиболее пригодные для

Как видим, и профессор археологии из Краснодара, и полиглот из Москвы склонны полагать, что надпись славянского происхождения. Этой же версии придерживается подавляющее большинство наших читателей, приславших свои варианты расшифровок. К сожалению, ни один из авторов не указывает, каким именно образом ему удалось разрешить сивовскую загадку, поэтому мы можем привести лишь окончательные тексты. Итак...

Я дух жизни князь людей и ныне и во веки и князь до тех пор пока сила у меня (Ю. Бессонов, г. Славянск).

Пребывай во здравие небесами прославлен ратоборец Абулькар (Ю. Летягин, г. Новосибирск).

Благоденствие Георгия и Софии тайно обвенчанных незримо (И. Победоносцев, г. Алма-Ата).

Предателей да не пощадят заоблачные драконы (С. Медников, Москва).

Святой Лука помоги одолеть мирские соблазны (Г. Расторгуев, г. Киев).

Некоторые читатели приняли знаки надписи за условные наброски местности, где якобы захоронены сокровища. Такой подход не нов. И доселе в районе Шуграда время от времени появляются золотоискатели, уверенные в том, что где-то неподалеку таятся в земле древние клады.

Наконец, остановился на расшифровке С. Лебеденко (с. Дивизия Одесской области), который полагает, что сивовские письмена — иероглифы. С. Лебеденко пытался эти иероглифы дешифровать. И в результате получилась довольно живописная картина кровавой битвы:

Сражаясь, двигались вперед.

Лилась кровь  
на поле битвы.

Тесня противника,  
войско подошло к дороге  
и заняло ее.

Захватили пленных.

Большой вождь ранил вождя  
противника в полдень.

При наступлении меньший  
вождь лишился ноги.

Меньшего вождя посадили на  
носилки.

На поле битвы были порубаны  
враги.

Остановились на перекрестке  
дорог.

Выставили охрану.

Большой вождь  
постоял над убитым врагом  
в этом месте...

Опять бой.

Смерть и похороны большого  
вождя.

Что можно сказать обо всех приведенных выше расшифровках? Вряд ли можно пока еще отдать предпочтение одной из них. Загадки, подобные сивовской, не tanto легко решить сразу, единным махом. Не исключено, что здесь потребуется труд сотен, тысяч исследователей на протяжении нескольких десятков лет. Недаром же такой видный знаток древних языков, как болгарский академик Иван Гошев, вплоть до самой смерти пытавшийся вникнуть в смысл загадочных письмен, так и не пришел ни к какому определенному выводу. Все это дает основания думать, что вопрос: заговорит ли «каменный автограф»? — еще не получил надлежащего ответа.

возбуждения масс молекул реакции — это разветвленные химические цепные реакции. Химия участвует и в освоении сверхпроводимости: «Самый интересный из гипотетических высокотемпературных (имеется в виду комнатная температура) сверхпроводников — это полимерная цепь». А как заманчива миниатюризация электронной техники до размеров молекул! Не исключено, что эту мечту химия превратит в реальность.

Медикаменты — это химия. Искусственный алмаз — это химия. Взрыв — быстропротекающая химическая реакция. Сама жизнь — непрерывная череда химических процессов.

Тема «химия — жизнь» — одна из главных в книге. Неоднократно скажет возвращаешь нас к открытой Криком и Уотсоном химической молекуле ДНК — носителю наследственной информации.

Для увлекательного изложения сложного материала нужны яркие, порой неожиданные образы. В книге немало удачных в этом

смысле находок. Например, излагая азы квантовой механики, автор как бы приоткрывает дверь в зал, где «сцена» — это ядро атома, «зрители» — электроны, «места» — возможные состояния электронов в атоме.

Очень образно сравнение катализатора с проводником в горах, ведущим за собой молекулу из одной долины в другую через высокий перевал. Весьма остро звучит гипотетический спор между физиком, практиком и кибернетиком.

Но, увы, образность иногда превращается в самоцель. Изложение становится витиеватым, многословным и даже назойливым. Несколько портят впечатление многочисленные забегания вперед и отступления назад. Почти не помогают раскрытию сути дела замысловатые рисунки.

Мне кажется, нельзя признать удачным и название книги. Судя по всему, этот заголовок возник в поисках красной нити повествования. Такой нити, по идее, должно было

стать ЧИСЛО. Но замысел, на мой взгляд, не осуществился. Присутствие ЧИСЛА почти не чувствуется, а десятки страниц порою вообще не содержат ни единого упоминания о ЧИСЛЕ, и, как правило, это лучшие страницы. Скорее мы имеем дело с «Новеллами о химии» (по аналогии с «Новеллами о физике» В. Карцева).

Когда кончаешь читать любую книгу, оцениваешь, дала она тебе что-нибудь или чтение было пустым времяпрепровождением. Здесь можно сказать смело: дала!

Тот, кто прочтет эти новеллы, пролидит весь многотрудный путь химии от времен магии до наших дней и наверняка сделает для себя множество открытий. Юноша, избравший химию целью своей жизни, прочти эту книгу и ты. И ничего страшного, если что-то тебе не удастся понять до конца. Зато ты увидишь свою любимую науку во всех ее проявлениях, во всем блеске ее могущества.

Б. КРАКОВСКИЙ



## Неожиданные цифры

...Метеор, хорошо видимый в ясную ночь, может быть произведен песчинкой весом всего в несколько миллиграммов.

...Если бы современная скоростная кинокамера могла работать в течение 1 сек., то снятый ею фильм пришлось бы демонстрировать около 14 час.!

...С 1900 года в результате землетрясений погибло более 500 тыс. человек.

...С 1600 года в результате бездумного отношения человека к природе на земном шаре исчезло около 75 видов птиц.

### РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 8, за 1973 год

- |                 |                      |                     |
|-----------------|----------------------|---------------------|
| 1. $\Phi g2-f1$ | $Kp\ d2$             | 2. $Cf4$            |
| 1. ... $Kp\ d4$ | 2. $\Phi f2+$        |                     |
| 1. ... $Kp\ e4$ | 2. $\Phi e2+Kp\ f5$  | 3. $\Phi g4$ , если |
|                 | 2. ... $Kp\ d4$ , то | 3. $Cg1\ x$         |
| 1. ... $d4$     | 2. $\Phi e1+Kp\ d3$  | 3. $Ch7\ x$ , если  |
| 1. ... $h5$     | 2. ... $Kp\ f3$ , то | 3. $Cd5\ x$         |
|                 | 2. $Ch7\ d4$         | 3. $C4\ x$ , если   |
|                 | 2. ... $Kp\ d4$ , то | 3. $\Phi f2\ x$     |

## ИЗ ИСТОРИИ ПЕРЕДВИЖКИ ЗДАНИЙ

Первое упоминание о передвижке каменных сооружений относится к 1455 году. Под руководством итальянского архитектора А. Фьораванти каменную церковь в Болонье переместили на 10 м. Как это было сделано, никому не ведомо.

Лишь в 1870 году американцы возродили перекатку каменных строений. Работы осуществляли частные фирмы, державшие в секрете тайны «новой отрасли строительного искусства». Вот некоторые факты из богатого опыта передвижки зданий в США.

В 1888 году на острове Конэй, в 9,5 мили от Нью-Йорка, подмыло песчаный берег, на котором стояла Брайтонская гостиница. Волны проникали под здание и омывали сваи, поддерживающие среднюю, обращенную к морю часть отеля. Здание сложной конфигурации, весом до 5 тыс. т, высотой 3–5 этажей. Его передвижка казалась невозможной, но увенчалась полным успехом с помощью весьма простых средств. Под отель подвели 112 грузовых тележек, поставленных

на 20 параллельно проложенных путей, и 60 локомотивами (по три на каждом пути) оттащили на 500 футов в глубь острова. Ни один потолок не обвалился, ни одно оконное стекло не лопнуло.

А через 9 лет в Чикаго передвинули церковь с громадным шпилем, построенную в XVII веке из тесаного камня. Вес ее достигал 6,62 тыс. т. Она несколько раз горела, так что были сквозные трещины в стенах. Передвинув на подготовленное место, ее подняли домкратами и подстроили подвальный этаж.

В 1925 году фирма «Ляплент» выполнила заказ на передвижку целого города Осборн, что в штате Огайо, на расстояние 4 км. Город насчитывал 552 здания высотой до 3 этажей.

В 1929 году в Питтсбурге переместили морг, построенный в начале XIX века. Это четырехэтажное здание весом 5,65 тыс. т. Оно передвигалось с помощью 1160 ручных домкратов.

В том же 1929 году в Чикаго передвинули собор, сооруженный 15 года-

## «Сталины...»

### «Все дело в случае»

Вскоре после вручения Александру Флемингу Нобелевской премии за открытие пенициллина журналисты попросили его ответить на вопрос: как ему удалось получить такое чудодейственное лекарство?

— Открытию пенициллина, — ответил бактериолог, — способствовало несколько случайностей, которые следовали одна за другой. Я был остался на всю жизнь фермером, если бы мать и братья не заставили меня покинуть родной дом и уехать в Лондон; меня бы не приняли в колледж Сент-Мэри, если бы я не был хорошим пловцом.

Окончив учебное заведение, я был бы всю жизнь рядовым врачом, если бы профессор Райт не предложил мне поработать в своей лаборатории. В ней я сделал свое открытие. Потом



долго не было подходящего случая, чтобы кто-то рискнул внедрить пенициллин в лечебную практику. Я ждал этого случая пятнадцать лет! Этим случаем (страшно сказать!) явилась вторая мировая война: большое число безнадежно больных по-бутило врачам испытать и мое «сомнительное» лекарство. Оно оказалось действенным.

### Письмо в редакцию

## Причуды арифметики

В № 6 за 1972 год под таким названием была напечатана маленькая заметка, в которой показывались некоторые удивительные числовые зависимости.

$$\begin{aligned} 1+2 &= 3 \\ 1+2+3 &= 6 \\ 1+2+3+4 &= 10 \\ 1+2+3+4+5 &= 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9^9 &= 81 & 9 \cdot 7 &= 63 \\ 99^9 &= 9801 & 99 \cdot 77 &= 7623 \\ 999^9 &= 998001 & 999 \cdot 777 &= 7762223 \\ 9999^9 &= 99980001 & 9999 \cdot 7777 &= 77762223 \\ 99999^9 &= 999800001 & 99999 \cdot 77777 &= 77762223 \end{aligned}$$

$$1^3 + 2^3 = 3^2$$

$$1^3 + 2^3 + 3^3 = 6^2$$

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 = 10^2$$

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + 5^3 = 15^2$$

$$1^3 + 8 = 5^2$$

$$1 + 3 + 5 = 3^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 = 4^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 5^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = 6^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 = 7^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 = 8^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 = 9^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 = 10^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 = 11^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 = 12^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 = 13^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 = 14^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 = 15^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 + 31 = 16^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 + 31 + 33 = 17^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 + 31 + 33 + 35 = 18^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 + 31 + 33 + 35 + 37 = 19^2$$

Я давно интересуюсь такими зависимостями и хочу предложить читателям «Техники — молодежи» несколько примеров из моей коллекции.

1 + 2 = 3

1 + 2 + 3 = 6

1 + 2 + 3 + 4 = 10

1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15

9 · 7 = 63

99 · 77 = 7623

1 + 3 + 5 = 3<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 = 4<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 5<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = 6<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 = 7<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 = 8<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 = 9<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 = 10<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 = 11<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 = 12<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 = 13<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 = 14<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 = 15<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 + 31 = 16<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 + 31 + 33 = 17<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 + 31 + 33 + 35 = 18<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 + 31 + 33 + 35 + 37 = 19<sup>2</sup>

1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 + 31 + 33 + 35 + 37 + 39 = 20<sup>2</sup>

(К статье на стр. 20–23)

ми раньше. Вес его 9 тыс. т. На работах было использовано 2000 домкратов, а тяговое усилие создавалось четырьмя упряженными лошадьми.

В последующие годы перемещение зданий в США прочно вошло в жизнь. Зачастую фермер, не прибегая к помощи специалистов, самостоятельно передвигает на несколько километров свой дом (как правило, деревянный, в один-два этажа). В это дело вносятся много выдумки и изобретательности. Мощные механизмы, требующие капитальных вложений, не применяются. В качестве тяговых средств подчас используются автомобили, тракторы, а то и лошади и волы. Опасаясь деформации зданий, «передвижники» допускают излишние запасы прочности. Не скучаются на огромное количество домкратов; при перекатке многоэтажных зданий их устанавливаются от 1200 до 2000.

Американцы считают это дело рентабельным, ибо затраты не превышают 30–35% от стоимости перемещаемых объектов.

## АГРОМЕТР БИБИКОВА

Вычисление площади треугольника не составляет особой трудности для каждого, кто знаком с началами геометрии. И тем не менее дело это довольно хлопотливое. В самом деле, чтобы определить площадь треугольника, нужно предварительно:

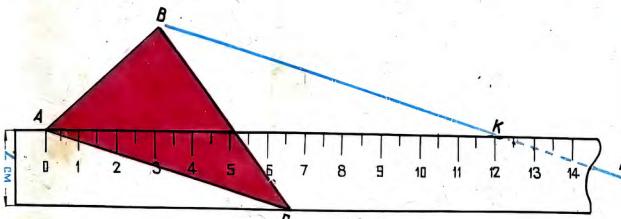
- измерить все его стороны, или
- измерить две стороны и угол между ними, или
- измерить основание и высоту треугольника и т. д.

Нетрудно подсчитать, что общее число операций для перечисленных способов соответственно равно: 12, 7, 5.

А нельзя ли в треугольнике найти одну такую линию, длина которой была бы численно равна площади треугольника?

В 40-х годах прошлого столетия русский математик Бибиков (мой однофамилец) придумал простой прибор, который он назвал агрометром, и полагал, что прибор станет надежным помощником для землемеров.

Устройство прибора гениально простое. Это обычная линейка с сантиметровыми и миллиметровыми делениями шириной ровно 2 см.



Допустим, что вам нужно измерить площадь треугольника ABC. Для этого через вершину B проведите линию BN, параллельную основанию треугольника. Затем положите агрометр на ваш треугольник так, чтобы начало отсчета на линейке совпало с точкой A, а точка C оказалась на кромке второй стороны агрометра. Теперь посмотрите, через какое деление прибора проходит параллельная линия BN. Поставьте здесь точку K. Отрезок AK численно (в квадратных сантиметрах) равен искомой площади треугольника ABC. Таким образом, в устройстве агрометра использована идея: треугольник, площадь которого надо определить, заменяется равновеликим треугольником с высотой в 2 единицы (см).

При пользовании агрометром число операций сокращается до двух: проведение линии BN и наложение линейки для измерения отрезка AK.

Агрометром можно пользоваться также при определении площади любой фигуры, которую можно разбить на треугольники.

Евг. БИБИКОВ, доцент

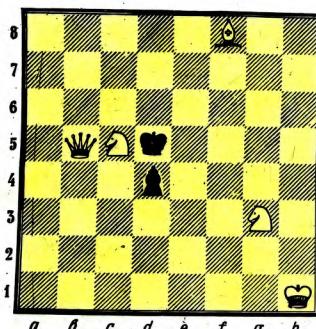
г. Челябинск

## ШАХМАТЫ

Отдел ведет  
эк-чемпион мира  
гроссмейстер  
В. СМЫСЛОВ

Задача Г. ВОЛОШИНА  
(г. Кривой Рог).

Мат в 2 хода



## КОЕ-ЧТО ОБ АКУЛАХ

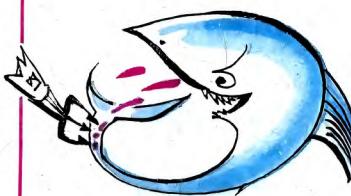
Акулья утроба очень велика по отношению ко всему телу, а челюсти у некоторых видов акул таковы, что в пасти разместятся два человека, лежащие спиной друг к другу. Представьте себе ряды острых, как бритва, зубов, и перед вами портрет акулы-людоеда. У зубов акулы нет корней: они как бы вставлена в кожу или десны. У акулы от четырех до шести рядов зубов, которые по мере их роста постепенно перемещаются вперед. Передний ряд зубов выпадает, а на смену ему передвигается новый ряд. За пять лет у тигровой акулы вырастает и выпадает около 11 тыс. зубов.



ощущает особой боли даже при тяжелом ранении. Были случаи, когда серьезно раненные акулы, изувеченные острыми пиками китобоев, продолжали вырывать из тела кита куски мяса, пока их самих не пожирали собственные сородичи.

Акула улавливает колебания, издаваемые животным, на расстоянии до 180 м. Как только акула уловит колебания, она тотчас пускает в ход очень развитое обоняние. «Морские ищечки», как часто называют акул, могут учуять 100 г крови, растворенные в десятках тысяч литров морской воды. При этом они приходят в состояние голодного неистовства и кусают все плавающие предметы. Раненую в такую минуту акулу разорвут на части ее же сородичи.

Хотя акулы предпочитают свежую рыбу, они пожирают даже черепах, кальмаров, тюленей, крабов, различные отбросы... В желудках пойманых акул находили деревянные ящики, мешки с углем, канаты. Акулы глотают пищу, не разжевывая, и могут сохранять ее в желудке на несколько дней, не переваривая.



Во всем мире с 1917 по 1969 год было совершено более 600 нападений на людей, почти половина из них окончилась трагически. Но не все акулы едят людей. Из 250 разновидностей акул только 12 можно обвинить в нападении на человека. Самый кровожадный хищник — мощная белая акула, которую моряки прозвали «белой смертью». Опасны также остроногая мако и бонито. Это самые быстрые акулы в мире. Тигровая акула — самая прожорливая из всех видов акул.

Но настоящая гроза океанов — голубая акула. Как и все ее родственники, голубая акула не

самые крупные акулы в мире — китовая и гигантская акулы. Но они самые мирные из акул и никогда не нападают на людей. Питаются планктоном и мелкой рыбешкой. Добывают пищу, эти акулы медленно двигаются вперед, разинув огромную пасть. По мере того как вода попадает в жабры, мелкая рыбешка и планктон запутываются в «ворсинчатых матах», которые закрывают жаберные щели. Животному остается лишь глотать пищу, собирающуюся там.

Крупнейшие вымершие хищные акулы вряд ли уступали по размерам современным мирным гигантам. В их раскрытой пасти могли стоя уместиться несколько человек, а зубы, которыми были вооружены челюсти, достигали в длину 15 см. Судя по строению зубов, страшуща состояла в близком родстве с современной белой акулой. Они вымерли совсем недавно — найдены их зубы, еще не успевшие окаменеть. Пожалуй, только киты были подходящей добычей для подобных чудовищ. Почему они вымерли — остается загадкой.

Существует еще полярная акула. Вытащенная трапом, она ведет себя очень вяло, и с ней обращаются весьма бесцеремонно. Однако один из матросов экспедиции Н. Киповича, сшибленный парусом в воду в Кольском заливе, стал жертвой полярных акул.

Акулы не полностью властствуют в морях и океанах. Они боятся нападения на дельфинов, которые развили гораздо большую скорость. В 1948 году во Флоридском океанариуме самцы-дельфины до смерти забили кита-грифу. Таким же способом дельфины убивают акул, целись в жаберные щели и в нижнюю часть туловища своими крепкими носами.

А. ЛАВРИН

## СОДЕРЖАНИЕ

ТРИБУНА СОРЕВНОВАНИЯ	
В. Скропышев — «Квартет Инина»	2
КОМСОМОЛ И ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС	
Творцов — миллионы	4
П. Ощепков — Видеть потребности завтрашнего дня	8
ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА	
А. Орлов — Шкатулка с изотопами	5
СОЮЗУ ССР — 50 ЛЕТ	
В. Соколов — Раиса Махамбетова, маляр из Казахстана	24
КОНКУРС «НИКОЛАЙ КОПЕРНИК»	
М. Мишурин — Звездочет	3
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	
КОНКУРС «МИР 2000 ГОДА»	
НЕОБЫКНОВЕННОЕ	
Исландские Помпеи	12
Е. Кочнев — За чёртоту обитания	34
Автомобиль делает «бочку»	55
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	
ПРОБЛЕМЫ И ПОЙСКИ	
В. Михневич — Телевизор для проспектов и площадей	10
А. Михайлов — Неподвижные минералы рассыпей	16
Ф. Кругецкий — «...Дома передвигаются свободно, так, как мы»	20
В. Орлов — Большое видится на расстоянии	25
Многоликая наша планета	26
САМ СЕБЕ МАСТЕР	
ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА	
И. Герарди — ...И реки потекут вспять	50
ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»	
В. Кабаченко — Вскрытая невидимые связи...	56
В. Нейман — «Каркас вселенной»	36
ЭНЦИКЛОПЕДИЯ МЕХАНИЗМОВ	
С. Житомирский — Цепи, без которых не обойтись	40
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
Станковый пулемет Максима	45
ВЕРНИСАЖ ИЗОБРЕТЕНИЙ	
П. Петров — Под белым солнцем пустыни	46
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	
НАШ АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЗЕЙ	48
ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	
С. Жемайтис — Багряная планета (продолжение)	50
АНТОЛОГИЯ ТАЙНЫХ СЛУЧАЕВ	
Заговорит ли «каменный автограф»?	58
КНИЖНАЯ ОРБИТА	
КЛУБ «ТМ»	60
НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА	
В мире перепутанных проекций	64
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:	
1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшова, 4-я стр. — В. Мальгина и Р. Авотина.	

Пишет постоянный ваш читатель. Я очень люблю физику и черчение, а помимо этого увлекаюсь фантастикой. В четвертом номере журнала за 1973 год я прочел статью «Квазирехмерная фантастмогория», где рассказывалось о «невозможных» объектах» (А. Борисов, ученик 7-го класса, г. Саранск). «Это фигуры с различным смысловым значением, вернее, с несколькими значениями в каждой. А зависит все от того, как мы смотрим на объект, что хотим выделить или понять. Словно должна существовать какая-то настройка, фокусировка в глазу или сознании» (Ю. Лушко, студент 2-го курса, Ленинград). «После вашей публикации я стал как-то не совсем обычно смотреть на окружающие предметы. Стал искать в них какую-то заковырину. И нашел» (Т. Конончук, г. Красноярск). «Гуляя я однажды по Гидропарку и вдруг вижу нечто неожиданное. Сначала мне показалось, что это какое-то колесо или руль; повторный взгляд дал информацию о «невозможном» кубе. Сделав еще шаг, я, вероятно, изменил угол зрения, и передо мной предстал обыкновнейший остов от товарного ящика» (В. Масанин, г. Киев). «И вот, почерпнув вдохновения, я дерзнул изобрести свои «невозможные» фигуры. Надо сказать, что конструировать такие объекты — дело весьма нелегкое, но интересное...» (Ю. Кузнецов, г. Ростов-на-Дону). «Долго ломал голову, придумал много этих фигур, но после проверки оказалось, что почти все они известны. Посылаю, на мой взгляд, самые «удачные»» (В. Кризский, ученик 9-го класса, г. Евпатория). «А если невозможная вещь покажется вам не такой уж невозможной, то могу сказать только одно: «Попробуйте ее сделать сами!» (А. Степанов, ученик 3-го класса, пос. Горячий Ключ, Свердловская обл.). «Напоследок поговорим на полном серьезе. Когда я пытаюсь объяснить своим родителям или друзьям что-нибудь о «невозможных» объектах, то все время путаюсь. Вся трудность в том, что просто не хватает слов. Предлагаю на-

зывать все эти фигуры одним термином — мирабилис, что в переводе с латинского означает «удивления достойный». Естественно, автоматически возникают производные — мирабилокуб, мирабилошар, мирабилотраэдр и т. д. И вообще, можно выделить новый раздел начертательной геометрии — Мирабиландию, изучающую мирабилотела» (А. Подосинов, ученик 8-го класса, Москва).

Вы, наверное, уже догадались, что эта публикация о «невозможных» объектах, четвертая по счету (см. «ТМ», № 9 за 1970 г., № 4 за 1972 г. и № 4 за 1973 г.), составлена из писем в редакцию. Да, «занимательные упражнения по аксонометрии» оказались не таким уж легким делом. И в этом лишний раз убеждаешься, когда знакомишься с прислаными «невозможными» объектами. Подавляющая часть их — «перепевы» на одну и ту же тему «строительные конструкции».

Мы выбрали наиболее характерные, которые и предлагаем вашему вниманию. Называем имена читателей, предложивших первыми следующие «невозможные» фигуры (согласно нумерации на 3-й стр. обложки): 1, 7 и 9 — М. Садырбеков, ученик 9-го класса, г. Караганда; 2, 3, 4 и 6 — А. Зайченко, г. Одесса, 5, 8 и 12 — Ю. Калагирев, г. Якутск; 10 — С. Новиков, ученик 6-го класса, г. Балашов; 11 — Н. Кулиев, ученик 9-го класса, г. Баку. Напоминаем: все эти «невозможные» фигуры — лишь необычные двухмерные проекции вполне возможных трехмерных моделей. А в доказательство своих слов приводим два снимка моделей, изготовленных А. Кайгородовым (г. Заводуковск, Тюменская обл.).

Итак, будем считать, что с «невозможными» объектами строительного профиля покончено. Если вы хотите увидеть новую публикацию на «невозможную» тему, присылайте более оригинальные проекты. Словом, именно от вас зависит: продолжим ли мы «занимательные упражнения по аксонометрии» и сделаем ли новый шаг к загадкам Мирабиландии.

### Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

**Редакторы:** К. А. БОРИН, О. И. ВЫСОКОС, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. С. ОКУЛОВ (ответственный секретарь), В. А. ОРЛОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. И. РЕЗНИЧЕНКО (заместитель главного редактора), Г. В. СМИРНОВ (научный редактор), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ, И. Г. ШАРОВ, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор Ю. Макаренко.

Макет В. Фатовой.

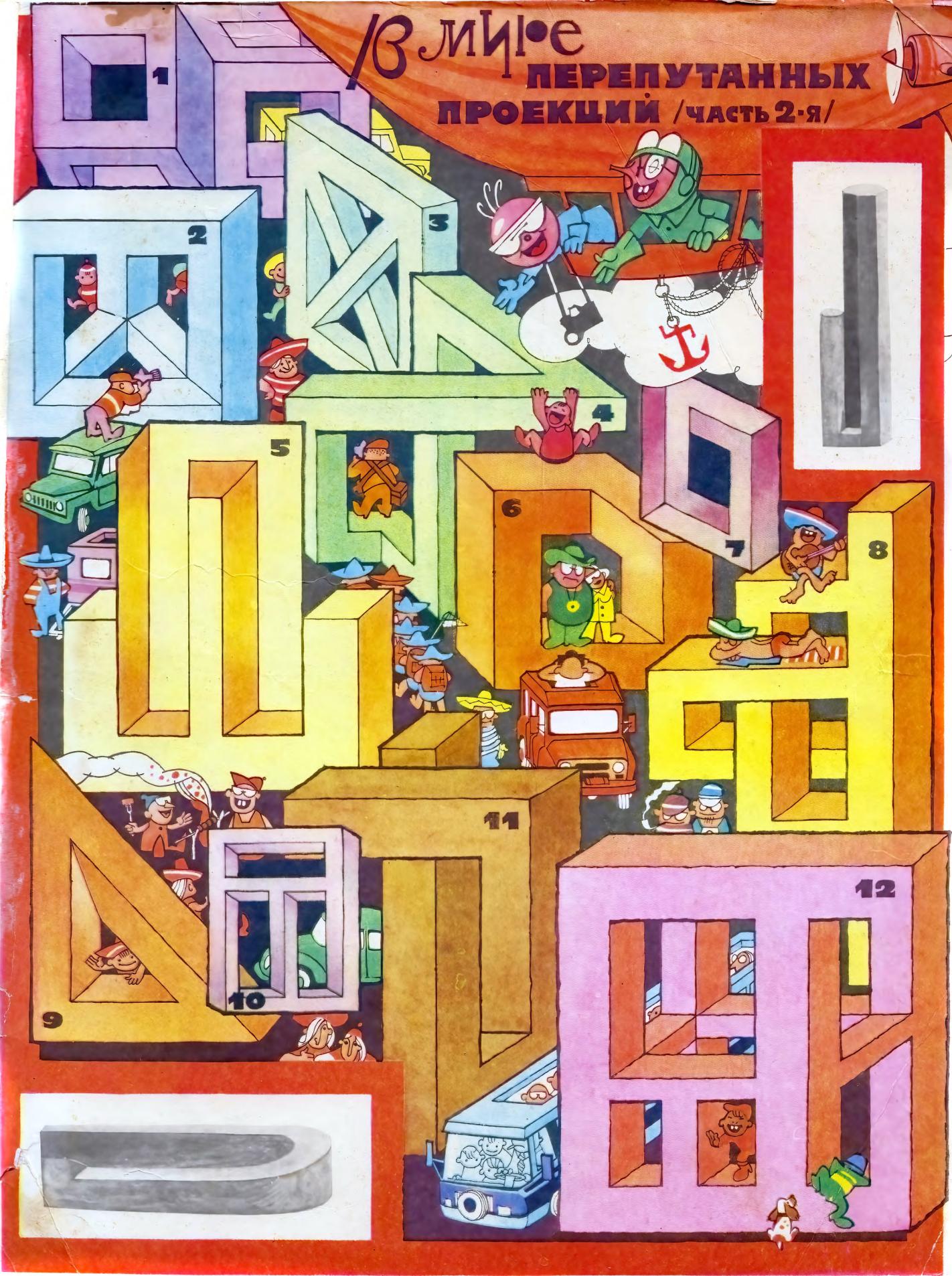
Технический редактор Р. Грачева.

Рукописи не возвращаются.

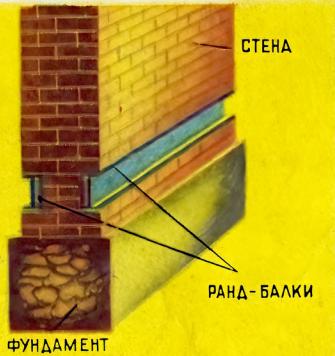
Адрес редакции: 101503, ГСП, Москва, К-30, Сущевская, 21. Тел. 251-86-41; коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15, для междугородной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 (для справок); отделы: науки — 4-55, техники — 2-90, рабочей молодежи — 4-00, фантастики — 4-05, оформления — 4-17, писем — 2-91, секретариат — 2-48. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 13/VII 1973 г. Подп. к печ. 23/VIII 1973 г. Т13140. Формат 84×108<sup>1/4</sup>. Печ. л. 4 ( усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 650 000 экз. Зак. 1384. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 101503, Москва, Сущевская, 21.

# В мире ПЕРЕПУТАННЫХ ПРОЕКЦИЙ /часть 2-я/



«Захотим –  
И дом подвинем,  
Если нам мешает дом!»



ТЕХНИКА-9  
МОЛОДЕЖИ 1973

ЦЕНА 20 коп. ИНДЕКС 70973

15  
III  
Л-1-89  
09.09.1973  
Фреч