

Пушки  
науки

**ТЕХНИКА-5**  
**МОЛОДЕЖИ 1974**

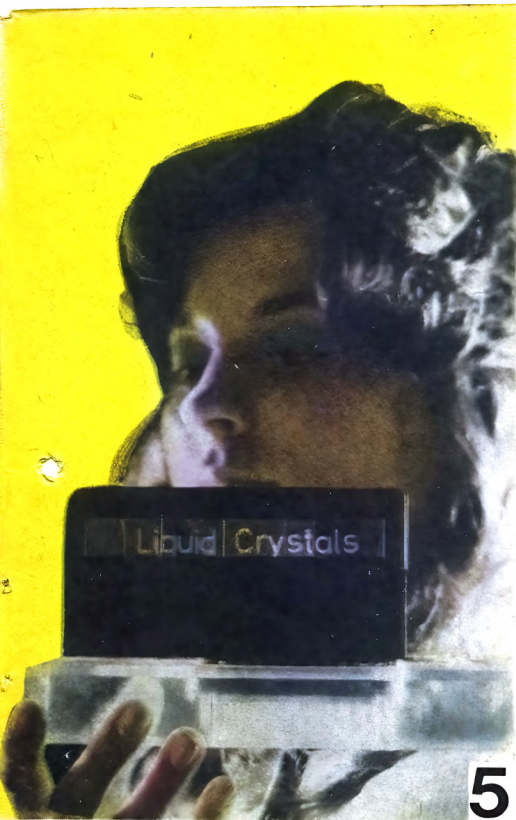




ВРЕМЯ ИСКАТЬ И

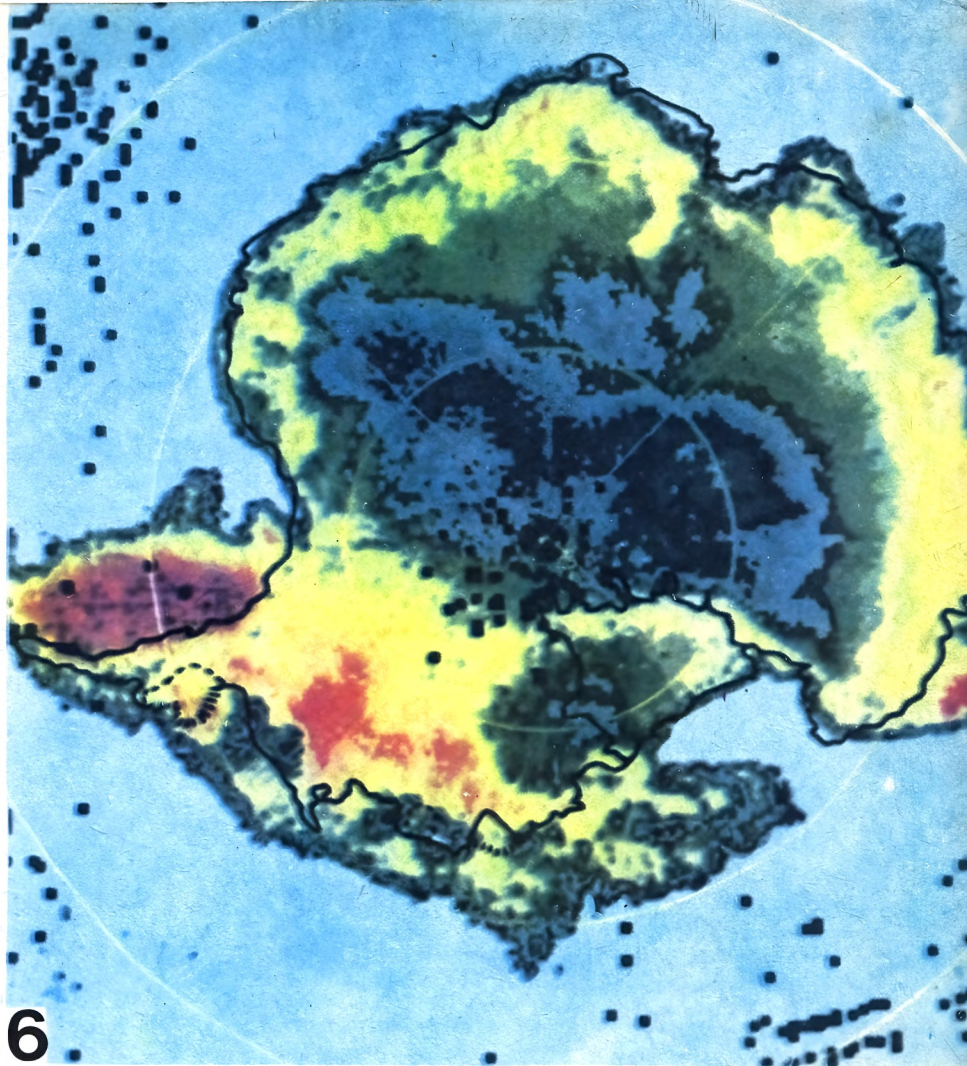






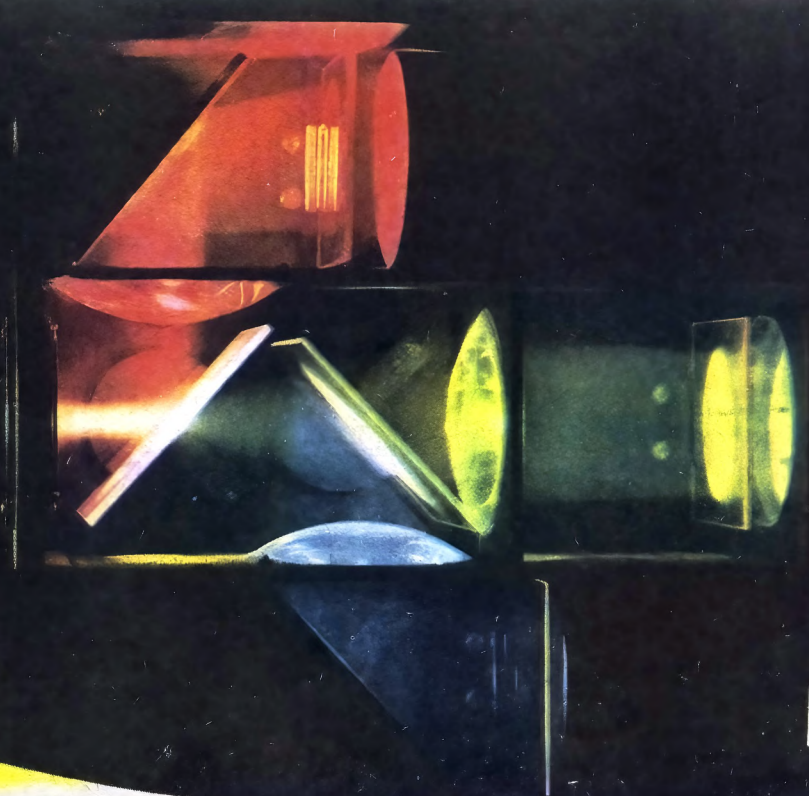
5

УДИВЛЯТЬСЯ



6

1. Фокусы селекции.
2. Делаю, как я.
3. Четвероногий рудознатец.
4. Пожатые механической десницы.
5. Пишу цветом.
6. Доступно о недоступном.
7. Ловись, луч, большой и маленький.



7



# РЕШЕНИЯ КОМСОМОЛЬСКОГО СЪЕЗДА—



Галина Артефьева:

## «КОПЕЙКА РУБЛЬ БЕРЕЖЕТ»

Минувший год был во многом знаменателен для Галины Артефьевой, мастера монтажного участка цеха радиоламп Московского завода электровакuumных приборов, лауреата премии Ленинского комсомола. Избрали ее депутатом Моссовета, была она делегатом X Всемирного фестиваля молодежи и студентов в Берлине и делегатом XVII съезда ВЛКСМ. Бригада имени XXIV съезда КПСС, которую возглавляет Галина Артефьева, в решающем году пятилетки доказала, что девиз «Час в неделю работать на сэкономленных материалах» правилен, что воплотить его в жизнь можно, если работе предшествует точный расчет, если опыт передовиков — достояние всех рабочих.

Фото М. Харлампиева



Всесоюзный форум комсомолии, в работе которого мне довелось участвовать, подтвердил жизненность и актуальность почина нашей бригады.

В чем сущность этого почина? За год наша бригада собирает примерно 800 тысяч радиоламп. Материалов на каждую из них расходуется на 25 копеек. Монтажники подсчитали — им помогли экономисты, — сколько этих материалов можно сэкономить, если расходовать на 1 копейку меньше. Оказалось, что за пять рабочих дней можно сэкономить столько материалов, что их будет достаточно для работы всей бригады в течение часа. И задумались мы тогда над тем, как же сэкономить детали, в чем искать резервы? И снова помогли нам технологи, экономисты, конструкторы.

Была разработана так называемая групповая мерная тара для деталей, когда известно количество их в каждой коробке. Проще стало учитывать расход деталей и материалов, а именно учет играет немаловажную роль в поиске резервов производства. Анализ показал, что около трети рабочих расходуют материалы сверх установленных нормативов. Лишь 15% монтажниц расходуют деталей на 4—5% меньше, чем предусмотрено в технологических картах. Вывод — опыт пе-

редовиков должен стать достоянием всех. Полагаю в школах передового опыта учились все члены бригады. Каждая передовая монтажница обучала четверых молодых рабочих. Результат: до обучения в школе передового опыта большинством наших монтажниц расходовало по 111—113 комплектов деталей на 100 радиоламп, а теперь расходует только 104—105.

Обратили мы внимание и на то, что велик расход слюдяных изоляторов. При установке их в баллоны изоляторы расщеплялись. Монтажницы предложили изменить конструкцию изоляторов — делать их без зубцов. Конструкторы, технологи согласились: беззубцовые изоляторы оказались более экономичными.

Словом, уже в первой половине 1973 года сэкономили материалов и выпустили сверх плана продукции на 26 тысяч рублей, 11 дней работали на сэкономленных материалах. А поскольку наш почин поддержали и другие бригады завода и даже других предприятий объединения, то общий эффект намного выше.

Планы бригады на будущее? Как об этом говорилось на съезде комсомола, — работать лучше, производительнее, чем сегодня.

— Специальность я выбирал так: спросил студентов старших курсов и выпускников тех институтов, об учебе в которых подумывал. Уговаривать, убеждать меня в чем-то им резона нет, информацию они давали беспристрастную, четкую... И когда рассказали мне подробно о том, что скрывается за словами «ультразвуковая техника», «акустика», «ультразвук», понял я: нашел, мое.

И не ошибся.

Специальность перспективная. И не только в том смысле, что инженеры-акустики нужны в любой отрасли промышленности. Гидроакустическая аппаратура еще очень несовершенна, работы над ней — край непочатый; схемы так и простятся под карандаш... Но чтобы внести в конструкцию, технологию что-то свое, знать надо много, очень много.

Учиться трудно. И чем дальше, тем труднее. Особенно, если учиться на совесть — хорошо, отлично. Меня спрашивали журналисты: можешь сформулировать коротко свое рабочее кредо? «Рабочее» — это правильно. Письменный стол, библиотека — это рабочее место студента, и его нельзя оставлять, пока не сделаешь свою работу. Учебную и, если можешь,

## СЛОВО— ДЕЛЕГАТАМ XVII СЪЕЗДА ВЛКСМ

ПРАЗДНИЧНЫМИ, ЯРКИМИ, И РАБОЧИМИ, НАПРЯЖЕННЫМИ, БЫЛИ ДНИ XVII СЪЕЗДА ВЛКСМ.

КОМСОМОЛ РАПОРТОВАЛ ЛЕНИНСКОЙ ПАРТИИ О СВОЕМ ВКЛАДЕ В ОБЩЕНАРОДНУЮ БОРЬБУ ЗА ВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАНОВ ПЯТИЛЕТКИ.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КПСС ВЫСОКО ОЦЕНИЛ ДОСТИЖЕНИЯ КОМСОМОЛА В КОМУНИСТИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ МОЛОДЕЖИ, В СОЦИАЛИСТИЧЕСКОМ СОРЕВНОВАНИИ.

ДНИ XVII СЪЕЗДА — ЭТО УЖЕ ИСТОРИЯ. ЕГО РЕШЕНИЯ — РУКОВОДСТВО К ДЕЙСТВИЮ.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ УДАРНАЯ ВАХТА КОМСОМОЛА В ОПРЕДЕЛЯЮЩЕМ ГОДУ ПЯТИЛЕТКИ. ТРУДОВЫЕ РЕКОРДЫ И ПОБЕДЫ В ТВОРЧЕСКОМ ПОИСКЕ МОЛОДЕЖЬ ПОСВЯЩАЕТ 50-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ПРИСВОЕНИЯ КОМСОМОЛУ ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА.

ДЕЛЕГАТЫ СЪЕЗДА ВЕРНУЛИСЬ В СВОИ ЦЕХИ И ЛАБОРАТОРИИ, НА



# ПРОГРАММА ДЕЙСТВИЯ!

Владимир Анисимов:

## «АУДИТОРИЯ — ЦЕХ СТУДЕНЧЕСКОЙ ПЯТИЛЕТКИ»

Владимир Анисимов — делегат XVII съезда ВЛКСМ, студент третьего курса Одесского политехнического института. Студент-отличник, немало времени отдающий исследовательской и комсомольской работе. Студент, принимающий учебный план факультета автоматизации и вычислительной техники ОПИ как «план государственной». Студент, добивающийся от себя и товарищей наивысшей производительности труда в аудиториях, библиотеке, лабораториях. Труд отличника, не жалующего времени ни на помощь товарищу, ни на работу по строительству новых корпусов ОПИ, куда придут следующие поколения студентов, — это труд по-настоящему ударный. За него был удостоен Владимир Анисимов права решающего голоса на съезде комсомола страны.



а главное — если хочешь, научную. Сотни студентов нашего института участвуют в научной работе кафедр, в работе студенческого конструкторского бюро. Учатся думать, анализировать, искать решения. Я сам? К третьему курсу успеть создать что-то серьезное трудно. Подготовил доклад на студенческой конференции по математике в прошлом году. Вместе с другими студентами исследовал частные вопросы, помогая в работе одному из преподавателей.

Ведь именно к творчеству — эффективному, непрерывному — готовит страна свою молодежь.

«Что студент может?» — на этот вопрос уже ответили студенческие строительные отряды: мыслить по-государственному, понимая свою реальную социальную ответственность за дело, добровольно взятое на себя. Но от нас вправду ждать ударного труда не только в третьем, трудовом семестре. Аудитория — вот главный цех студенческой пятилетки. И учебный план — это план государственной.

Напряженный, насыщенный нелегкими заданиями. Требующий от каждого из нас наивысшей производительности труда.

Да, я — птичница, и не променяю свою профессию ни на какую иную. Не думайте, что она такая уж простая. Нужны в ней и сноровка, и смекалка, и обязательные специальные знания — основы генетики, биологии, техники.

Мы с Виктором — это мой муж, он слесарь-оператор, — вдвоем выращиваем 17 тысяч кур-несушек. А начинала я с двух тысяч с половиной. С совка и ведерка, с противня и ручного скребка для очистки помета.

Теперь все это как неприятный сон. Привычными стали строгие ярусы КБНов — клеточных батарей, где механизированы все процессы, от раздачи питательной смеси до сбора яиц. И радостно, что именно наша комсомольско-молодежная бригада имени 50-летия ВЛКСМ первой в Майдарове освоила это оборудование птицефабрики.

Кстати, о цифрах. Галя Половинкина, бригадир наш, наловчилась обслуживать уже не 17, а 20 тысяч несушек на тех же КБНах. Валя Лалакина — 29 тысяч. Правда; работает она на автоматической поточной линии. Словом, есть за кем тянуться и есть резервы производительности труда. Поэтому я собой недовольна, понимаю: надо совершенствовать мастерство. Занимаюсь в заочном техникуме.

Антонина Антипова:

## «ДАЖЕ УСТАВАТЬ ПРИЯТНО»

Делегат XVII съезда ВЛКСМ Антонина Антипова — депутат Верховного Совета СССР, кавалер Почетного знака ВЛКСМ. В двадцать с небольшим лет она становится знатной птичницей совхоза «Майдарово», одного из отделений Братцевской птицефабрики, а затем и народным избранником, членом ЦК ВЛКСМ.

По труду, как говорится, и честь, по чести — забота. Молодой коммунист Антипова, успешно справляясь с непростыми обязанностями государственного деятеля, остается в рядах лучших работниц фабрики. И никакого секрета в ее успехах нет, просто у Тони добрые руки и щедрое сердце, просто она одарена талантом ответственности за все, что происходит вокруг.

Фото И. Агафонова

И вот здесь мне бы хотелось высказать одно сомнение: хорошо это или плохо, что приходится, осваивая промышленное оборудование, что-то по ходу дела дотягивать, доводить, причем нередко в вопросах элементарных? Например, наши ребята установили «чистики» для полочек яйцесбора... Не лучше ли будет, если конструкторы, инженеры, продумывая те или иные вопросы, станут почаще советовать с нами, рабочими? Вот лотки для яиц тяжеленные! А ведь можно, наверное, их облегчить, применив пластмассу. Или — пыль от комбикормов... Смешно даже: оборудование отличное, современное, а мы рядом с метлой да тряпкой. Не выпускают пока для птицеводов промышленные пылесосы, и тут уж никакая рационализация не поможет...

Каждый день наше орденосное предприятие отправляет в Москву 560 тысяч диетических яиц — на 220 тысяч больше, чем, например, в 1969 году. За прошедшую пятилетку (как раз в начале ее я и приехала в Майдарово) птицефабрика сбала стране 613 миллионов яиц, в этой мы боремся за миллиард. Мой личный вклад в миллиард как минимум — 13 миллионов. Приложу все силы к тому, чтобы выполнить задание пятилетки в четыре года.

**СТРОЙКИ И ФЕРМЫ. ОНИ РАССКАЗЫВАЮТ СЕЙЧАС ТОВАРИЩАМ О ДНЯХ РАБОТЫ СЪЕЗДА, ДЕЛЯТСЯ ВПЕЧАТЛЕНИЯМИ О ВСТРЕЧАХ С МОЛОДЕЖЬЮ МОСКВЫ, С ГЕРОЯМИ ТРУДА И ВЕТЕРАНАМИ ПЕРВЫХ ПЯТИЛЕТОК. ОНИ ВЕДУТ ТЯЖЕЛЫЕ СОСТАВЫ, РЕМОНТИРУЮТ СУДА И ТРАКТОРЫ, ПРОЕКТИРУЮТ И СТРОЯТ НОВЫЕ ЗАВОДЫ, СОЗДАЮТ НОВЫЕ СТАНКИ И ПРИБОРЫ.**

**КОРРЕСПОНДЕНТЫ «ТМ» УЖЕ РАССКАЗЫВАЛИ О ТЕХ, КОМУ МНОГОМИЛЛИОННЫЙ КОМСОМОЛ ДОТЕРЛ НА СВОЕМ СЪЕЗДЕ ПРАВО РЕШАЮЩЕГО ГОЛОСА («ТМ» № 3). О СВОЕМ ПУТИ К ТРУДОВЫМ РЕКОРДАМ РАССКАЗЫВАЛИ ВАМ, ЧИТАТЕЛЬ, САМИ ДЕЛЕГАТЫ СЪЕЗДА — ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА («ТМ» № 4).**

**СЪЕЗД ЗАВЕРШИЛ РАБОТУ, И ДЕЛЕГАТЫ ЕГО РАССКАЗЫВАЮТ КОРРЕСПОНДЕНТАМ «ТМ» О СВОИХ ПЛАНАХ В СОРЕВНОВАНИИ, ТВОРЧЕСТВЕ, УЧЕБЕ.**

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**ТЕХНИКА-5  
МОЛОДЕЖИ 1974**

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





## Трибуна соревнования

К 50-летию

со дня присвоения комсомолу  
имени В. И. Ленина



Бригадир лучшей на Кутаисском автозаводе комсомольско-молодежной комплексной творческой бригады, делегат XVII съезда ВЛКСМ Шукри Гигинейшвили.

# СТОРОНА, С КОТОРОЙ ВИДНЕЕ

Леонид МАРКОВ, наш спец. корр.

Шукри молчалив и застенчив. И не потому молчалив, что по-русски понимает и говорит плохо. Переводчиков вокруг достаточно — они быстро растолковали мне его оригинальную интерпретацию старых присловий «моя хата с краю» и «мое дело — сторона». И не потому застенчив, что не привык к вниманию столичных газет и журналов. Тбилисские журналисты, называя в Кутаиси, непременно интересуются этим тридцатидвухлетним токарем, портреты Шукри Гигинейшвили частенько мелькают на первых полосах.

Поначалу и я судил о нем по портретам в «Заре Востока» и в «Молодежи Грузии». Взгляд сосредоточен, даже суров, сажанные плечи и, должно быть, металл в голосе... Но Сулико Хабешвили, первый секретарь Кутаисского горкома партии, глядя на газетный портрет Шукри, сказал мне: «Непохож. Металл в голосе? У таких, как он, металлом руки навечно краплены, не отмыть. И в характере металл — стойкий, отменного качества. И металл к металлу — две правительственные награды...»

Встретились мы в комитете комсомола Кутаисского автозавода. Металл в голосе? Говорит он тихо и медленно, так тихо и медленно, что гортанная, дробная грузинская речь приобретает не

очень свойственные ей растянутость и напевность. На плечах его, не широких, на первый взгляд даже хрупких, в обтяжку сидела блеклая от частой стирки чистенькая курточка-недомерок. В аккуратно застегнутых на две пуговицы узких коротких рукавах особенно широкими казались кисти рук, словно сбрызнутые тушью. Он протянул руку, сказал что-то. Отар Мхеидзе, первый секретарь горкома комсомола, перевел: «Извиняется. Говорит: металл въелся, не отмывается...»

Нет, он не был похож на свои портреты в газетах — этот известный в республике рабочий-рационализатор, автор трех десятков интересных и эффективных предложений, награжденный в двадцать восемь лет орденом Трудового Красного Знамени, член ЦК ЛКСМ Грузии, делегат XVII съезда ВЛКСМ, токарь, ожидающий ответа из Комитета по делам изобретений и открытий.

Шукри молчалив — это, как и ранняя седина, черта родовая: земля Имеретии отзывается добрым урожаем только на самозабвенный труд, люди в цехах автозавода в разгар рабочего дня так же немногословны, как их отцы и братья в селениях вдоль старой Цхалтубской дороги. Шукри застенчив — но не в делах, а когда речь о нем, его работах. Тут

он молча показывает чертежи, фотографии, модели, эскизы. Чем настойчивее расспрашиваешь, тем тише и реже он отвечает, а когда перейдена, покажется ему, грань профессионального интереса к делу, металлу, когда вопросы метят «в личность» — замолкает вовсе, ссылаясь хитро на непонимание, незнание твоего языка. И ты бессилен даже сердиться: взгляд на тебя устремлен благожелательный, собеседник — весь внимание... Вероятно, переводчик плох? И я атакую инженера Омара Куция: «Правильно переводишь? Почему Шукри не понимает?» И Омар смеется: «Понимает. Без перевода понимает. Не хочет говорить». Так и шло. Шукри прятался за чертежами и «железками», пока Омар не устал переводить мои вопросы и по слову тянуть из него ответы...

Подробностей о творческой «кухне» Шукри Гигинейшвили его коллеги по цеху и рационализаторской бригаде не знают. В отделе кадров можно выяснить, что в пятнадцать лет вышел он токарем из дверей кутаисского ПТУ № 4 и, перейдя улицу перед воротами КАЗа, вошел в его проходную. Было это в 1956-м. Здесь вступил в комсомол и в партию, здесь научился «понимать металл и машины» и здесь перенял у ветеранов, таких, как Иосиф



Хазарадзе, Герой Социалистического Труда, бригадир первой на заводе творческой бригады, хозяйский взгляд на «мелочи» производства. И когда комитет комсомола завода решил создать молодую творческую бригаду, возглавил ее Шукри, самый опытный из четырнадцати молодых рационализаторов, вошедших в нее поначалу.

**Т**ворческие бригады сегодня — явление заурядное. Большинство из них возникло стихийно: несколько рабочих, инженеров объединились для разработки и внедрения какого-то предложения. Другие возникли по инициативе партийных и комсомольских комитетов.

Такие бригады, как бригада В. Инина на ленинградском Кировском заводе («ТМ» № 9, 1973), выполнив ответственное и сложное задание, расформировываются или получают новое задание. Помните: получают!

Творческие бригады на хабаровском заводе «Энергомаш» решают задачи перспективные, каждая из этих задач — комплекс организационных, технологических и технических проблем. Здесь бригады формируются целенаправленно: группа рабочих, инженеров под руководством главного специалиста или его заместителя работает несколько лет над одной задачей. Причем все члены бригады и раньше так или иначе занимались разработкой каких-то частных вопросов по кругу проблем, попавших — волею руководства! — в план работы бригады. Помните: уже план, но «спущенный сверху».

С момента организации первых творческих бригад они непрерывно эволюционировали. Временный союз рабочего и специалиста, решающих задачу, поставленную одним из них... Ударная бригада — математическая, техническая подготовка инженера и «золотые руки» рабочего, — способная в кратчайшие сроки решить задачу, важную для всего коллектива... Стабильная по составу и во времени специализированная поисковая группа, работающая планомерно над комплексом проблем, связанных, например, с поиском резервов производительности труда в механо-сборочном цехе Энергомаша... И наконец, творческая бригада, столь же стабильная по составу и во времени, но работающая год за годом по собственному плану, реализующая этот план и обязательства, подотчетная уже не са-

мой себе, а всему коллективу: взяли план, приняли обязательства — держите слово. У людей в такой бригаде творчество — уже не только потребность, сила которой зависит от настроения: сегодня оно творческое, завтра нет, сегодня есть желание думать сверх положенного «по штату», завтра такового не ощущается... Есть план — ты подписался под ним. Есть обязательства — ты голосовал за них. Работай: ищи «точку приложения» для ума, формулируй задачу, выдвигай варианты решения, выбирай оптимальный, строй, внедряй. Комплексная творческая бригада Шукри Гигинейшвили — бригада именно такая. И первая, насколько мне известно, творческая бригада, заслужившая почетное наименование: бригада имени 50-летия комсомола Грузии. За здорово живешь именовать так не будут, стало быть, заслужили.

**В** апреле 1971 года комитет комсомола КАЗа «взвесил» вклад молодых рационализаторов завода в «Комсомольский фонд экономики».

На счету новаторов было несколько десятков тысяч рублей. Больше, чем в 1970-м, но меньше, чем хотелось бы. Тогда-то и заговорили о том, что можно и надо планировать творческий поиск комсомольцев-рационализаторов, о том, что молодые новаторы должны перенять опыт творческих коллективов, созданных ветеранами завода. И о том, что к.п.д. творческих бригад гораздо выше, чем эффективность поиска одиночек. Молодым рабочим не хватает теоретических знаний, молодым инженерам и техникам — знания дела: возможностей конкретного станка, конкретных материалов, специфики организации труда в цехе, на участке, в бригаде. Тогда же и заспорили о том, что положить в основу плана. Должен ли он быть просто перечнем задач?

Секретарь комитета предложил: «25 тысяч рублей — потянете? Работать предстоит в основном над мелочами».

Экономическая эффективность рацпредложений молодых рабочих и инженеров не превышала обычно трехсот-пятисот рублей. Прикинули: 25 тыс. руб. на пятилетку — это примерно 75 рацпредложений, 20—22 за год на 14 человек. Вроде бы немного, можно осилить и вдвое больше.

Кто-то сказал: «50 тысяч. Справимся». На него шикнули: «А ес-

ли завалим?» И комитет комсомола утвердил бригаде на пятилетку план «усредненный» — 35 тыс. руб.

Этот план давно выполнен. Выполнены и социалистические обязательства бригады в честь 50-летия СССР и комсомола Грузии, обязательства навстречу XVII съезду ВЛКСМ. И поначалу, когда знакомишься с обязательствами и отчетами бригады, думаешь: план принимали явно заниженный. Ведь если считать так же, как считали они в апреле 1970-го, то получается, что за пять лет 14 молодых рационализаторов должны были подать 90 круглым счетом «трехсотрублевых» предложений, по 6—7 на каждого члена бригады. Но вот листаешь творческие отчеты...

Шукри Гигинейшвили — 28 рацпредложений. Валентин Голощапов, тридцатидвухлетний инженер-механик, окончивший Тбилисский машиностроительный и Харьковский политехнический институты, начальник бюро оборудования КАЗа, — 21 предложение.

Технолог Темур Долидзе, выпускник заводского техникума, — 12. Двадцатипятилетний Омар Куция на год старше, но техникум они оканчивали одновременно. Омар стал конструктором, учится в Кутаисском филиале Грузинского политехнического института и за 14 своих рационализаторских предложений награжден Юбилейным знаком ЦК ВЛКСМ «50 лет ВЛКСМ».

Заводской техникум окончили технологи и конструкторы Ивери Чакветадзе и Владимир Титов, внедрившие по 19 рацпредложений, Игорь Чимакадзе и Владимир Купарадзе — они подали по 11 рацпредложений, Омар Худжадзе — одно из 10 его предложений сэкономило заводу 15 тыс. руб.

Выпускники ГПИ Андрей Берекашвили и Вертер Зенаишвили внедрили 19 предложений. Лишь год назад окончил Брянский институт транспортного машиностроения Эдуард Курдгелия, но на его счету уже три оригинальных предложения. Будущий педагог Джимшер Рухадзе за три года работы наладчиком цеха полуприцепов внедрил 14 рацпредложений. Завершает учебу в заводском техникуме электрослесарь ЦЗЛ Шота Марджанишвили, автор 10 предложений...

Почти все технологи и конструкторы в бригаде успели поработать слесарями и техниками, расточниками, наладчиками и токарями. Работали в разных це-



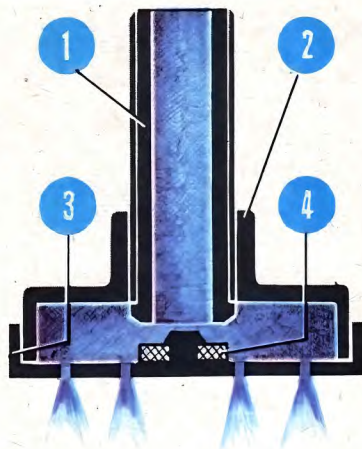
хах — завод, производство знают с разных сторон. И когда оказались в одной умно сформированной творческой бригаде инженер-металлург и токарь, наладчик и конструктор, технолог и начальник участка, когда они вместе пролистали темник заводского БРИЗа и вместе взялись решать те самые «трехсотрублевые» технические и технологические задачи, решения были найдены быстро. Быстро, но не сразу. Опыт, интуиция рабочего в сочетании с инженерным расчетом, немного терпения и много азарта — и... результаты были далеко не блестящи. Это только в сказке Емелина печь сама по себе к проруби ходила...

Они еще не умели работать вместе. Одни из них излишне горячились в споре, громя сплеча предложения друг друга, потому что думали только о деле, о рублях экономии. Другие, увлеченные больше самим процессом творчества, поиска, брались сразу за несколько задач, щедро разбрасывали идеи, но забывали разработать конкретную технологию или конструкцию, «одеть идею в металл». Одни обижались на воинствующих критиков и отстранялись от поиска: попробуйте-ка без меня... Другие, не воплотив замысла в чертеже, модели, опытном образце, остывали к делу: «Моя обязанность — думать, искать, а не «пробивать» дорогу явно эффективному предложению...»

Все были правы и не правы, и вскоре все начали понемногу понимать великие истины: критикуй предложение, а не автора; не бросай все в один мешок — не поднимешь; рационализатор — это теоретик и экспериментатор в одном лице; явно эффективна лишь существующая технология, машина, конструкция — все новое сомнительно тем более, чем более на первый взгляд эффективно.

Словом, первые блины — комом: совместные разработки «периода становления» либо не вошли в разряд даже «сторублевых», либо не были внедрены «по техническим причинам». О последних Омар Куция сказал: «Свежие полуфабрикаты — это хорошо, но цех не холостяцкая кухня, «Колхида» не антрекот». Остается добавит только, что и у лучших кулинаров пироги, случается, подгорают...

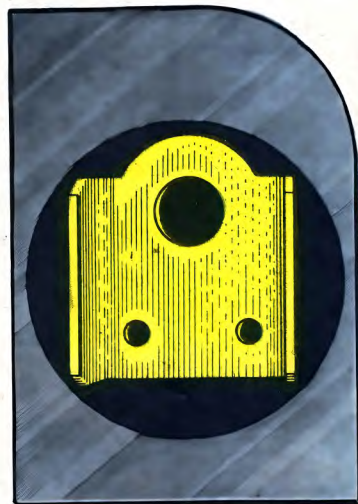
В декабре 1972 года комплексная творческая бригада Шукри Гигинейшвили вышла на первое место в социалистическом сорев-



В известных душевых устройствах регулирование расхода и температуры воды осуществляется двумя кранами — холодной и горячей воды. При этом расход воды излишне велик. Душевая насадка конструкции Ш. Гигинейшвили гораздо более удобна.

Душевая насадка состоит из неподвижного резьбового штуцера 1, через проходное сечение которого подается вода; подвижно закрепленной, вращающейся на резьбе штуцера головки 2; крышки 3 и прокладки 4. Когда душевая насадка не работает, головка завернута до упора. При этом прокладка (резиновая) упирается в торец штуцера и не пропускает поток воды в полость головки. Поворотом головки против часовой стрелки образуется зазор между внутренней нижней поверхностью головки, где расположена прокладка, и торцом штуцера, через который и течет вода (из отверстий в крышке).

Автор Ш. ГИГИНЕЙШВИЛИ



После штамповки из дефицитного стального листа вставки лонжерона в отходы уходила полоса металла, из которой можно штамповать кронштейны подвески радиатора.

Автор О. ХУДНАДЗЕ

новании комсомольско-молодежных рационализаторских бригад. В общезаводском соревновании творческих коллективов она уступила только бригаде заслуженного рационализатора республики И. Хазарадзе, который вместе с начальником заводского БРИЗа Р. Мачитадзе помогал им сработаться, притереться друг к другу. Учил доверять не глазам, а расчету, учил доброму отношению к идеям товарища, убеждал не наваливаться «обществом» на каждую тему, специализироваться на первых порах в совершенствовании наиболее знакомых процессов и конструкций. А главное, «почаще бродить по цехам, анализировать с позиций постороннего человека организацию и технологию незнакомого производства».

— Наблюдайте, придирайтесь к каждому узлу, агрегату, к каждому приспособлению и штампу. Ищите неразумное, неоптимальное, уродливое, попытайтесь найти зависимость одного решения от другого, — говорил им И. Хазарадзе. — Привыкайте не смотреть, а видеть. Видеть то, чего не видят ветераны цеха. Они привыкли к этим станкам, материалам, к сложившейся за десятилетие организации труда. Встаньте в сторону — со стороны иной раз не видны достижения конструктора, но видны его просчеты.

Но со всякой ли «стороны» виднее? Шукри Гигинейшвили ответил мне: «Посторонний — да. Но заинтересованный в делах завода, его людей. Нам незачем теперь заглядывать в поисках задачи в темники БРИЗа...»

Пятилетний план бригада выполнила за два года четыре месяца. К августу 1973 года молодые рационализаторы, внедрив 72 из 115 поданных к тому времени предложений, сэкономили заводу 36,9 тыс. руб. В ноябре бригада приняла встречный план: к XVII съезду ВЛКСМ за счет внедрения своих предложений сэкономить дополнительно 20 тыс. руб. Позже пересмотрели и это обязательство: сверхплановая экономия от внедрения новой оснастки, усовершенствования технологии производства превысит к 50-летию со дня присвоения комсомолу имени В. И. Ленина 25 тыс. руб.

Выполнит ли бригада свои обязательства? В конце минувшего года среди 17 творческих бригад на КАЗе комсомольско-молодежная бригада Ш. Гигинейшвили стала лучшей. Экономлено более 40 тыс. руб., 64 т черного и 8 т



цветных металлов. Усовершенствована организация труда на трех участках. Но эффективность их работы можно измерять не только в рублях и тоннах. Они не на словах, а на деле помогли 40 начинающим рационализаторам в расчетах и оформлении предложений. И эта дружеская помощь часто была решающей не только в судьбе какого-то предложения. Из 40 недавно еще начинающих рационализаторов около 30 влились в другие творческие бригады, на счету каждого — несколько эффективных разработок, творчество стало для них потребностью. Кутаисский автомобильный — завод среднего калибра, на таких предприятиях обычно сетуют на невысокую творческую активность молодых инженеров и рабочих. Два десятка творческих бригад, работающих интенсивно, результативно на таком заводе, как КАЗ, — явление еще редкое, но симптоматичное. Молодые новаторы выходят «за рамки» своего участка, цеха, активно вмешиваются в производственную, хозяйственную жизнь предприятия.

Технолог, начальник участка сборочного цеха Омар Худжадзе часто навещается в соседний цех — «выбивает» детали, материалы. Случалось, соседи запаздывали не по своей вине. Кронштейн подвески радиатора штамповали, например, из дефицитного листового металла. Нет на складе листа — на сборке ждут... На взгляд «со стороны», нерационально штамповать «фитюльки» — кронштейны из полнотонного листа, когда у пресса рядом горой стальные полосы, отходы производства вставки лонжерона. Но в заготовительном год за годом штамповали кронштейны именно из листа полнотонного. Никому это не казалось расточительством. А кронштейнов за год штампуют 18 тыс., переводят десятки тонн проката... То, чего не заметили в заготовительном, заметил О. Худжадзе. Экономическая эффективность его предложения — 1100 руб. Моральный эффект гораздо выше. В заготовительном ребята стали внимательнее рассматривать вокруг: стыдно же, признавались они, не заметить очевидного.

Тот же Омар Худжадзе предложил изменить слегка конструкцию кресла в кабине «Колхиды». Иначе стали кроить синтетическую обивку кресла — и Омар сам удивился, когда узнал, что внедрение его предложения позволит заводу экономить ежегодно по 15 тыс. руб.

Омар Куция не токарь, но ему «не нравилось», что в стандартном двухкулачном патроне не зажмешь детали с большой рельефностью. Изменив кинематику рычажной системы патрона, он добился того, что при прежних габаритах патрона зажимать в нем можно теперь детали с рельефностью не 5—6, а 22 мм на одну сторону. Экономический эффект вроде бы невелик — 340 руб. Но производительность труда токаря на этом станке выросла в два раза.

Кузнецы жаловались, то и дело на несовершенство конструкции воздушных молотов: «Клиновой зажим неустойчив, направляющие быстро расшатываются — ломаются крепежные шпильки, верхушки стоек, да и сами направляющие изнашиваются...» Жаловались и Андрею Берекашвили, но ему воздушные молоты казались «вполне приемлемыми» во всем, кроме механизма регулирования. «Клиновая регулировка? — размышлял он. — Зачем? Не проще ли удлинить направляющие? Они плотно, без зазора садят в гнезда. Крепление станет жестким, надежным...» Оставалось рассчитать новые размеры... Более 9 тыс. руб. легли в «Комсомольский фонд экономии». Значительно сократились сроки ремонта молотов, повысилась производительность труда кузнецов.

Таких примеров в практике бригады — десятки. Замеченное кем-то из них несовершенство конструкции или технологии обсуждается раз в месяц на собрании бригады. Формулируется задача, прикидываются варианты решения. Окончательная разработка поручается самому сведущему...

150 рационализаторских предложений внедрились молодые инженеры и рабочие творческой бригады Шукри Гигинейшвили. Обязательства в честь 50-летия со дня присвоения комсомолу имени В. И. Ленина выполнены досрочно.

Шукри провожали на съезд комсомола по-грузински шумно и весело. Всегда спокойный, он был спокоен и в день отъезда.

— Если придется выступить, расскажи о заводе. Нас, молодых, скажи, больше тысячи на КАЗе, мы не подведем, — напутствовали его в комитете комсомола. — И не волнуйся, не спеши, расскажи подробно...

Он выслушал всех. Он никогда не спешил. И что ему волноваться? Ему, делегату кутаисского комсомола, было о чем рассказать в Москве.

## Стихотворения номера

Валентин СИДОРОВ

### Мысль

...Но мысль неуловимая моя  
Строптивей всех загадок бытия.  
Ее непостижимы виражи,  
И зыбко эхо призрачного зова.  
И ты ее попробуй удержи  
В оправе отшлифованного слова.  
Она кричит, кричит на все лады,  
Она звенит, безмолвие взрывая:  
— Слова мертвы! Их грани холодны!  
А я живу! А я еще живая! —  
О мысли, осаждающие нас,  
Они ничем, ничем не укротимы!  
О как они становятся сейчас  
Предельно осязаемы и зримы!  
Отхлынет на мгновенье маета,  
И в тишине, объемлющей внезапно,  
Я четко различаю их цвета,  
Прозрачность форм и даже терпкий запах.

Еще не веря зренью своему,  
Еще не понимая их значение,  
Я только вижу: рассекая тьму,  
Дрожит голубоватое свечение.  
Что говорить? О чем тут говорить?  
Готов прервать рассказ свой  
Моментально,  
Готов с тобою вместе повторить:  
Фантазия. Но это так реально!

А впрочем, в наш невероятный век.  
В державном царстве цифр, стекла и стали,  
Быть может, тронув хрупкие детали,  
В тиши лабораторной человек  
Уж преломил незримый свет в кристалле.  
И вот готов гигантский микроскоп —  
Итог ошибок, вычислений, проб.  
Без напряженья духа и труда  
Чрез волшебство граненого искусства

Постигнем мы воочию тогда,  
Какого цвета мысли или чувства.  
И, с непривычки поражая взгляд,  
Закопшатся, наплывшая неловко,  
Бациллы страха и микробы гнева,  
Неведомый доселе зоосад.  
И ты увидишь: вовсе не химеры  
Темнят прозрачный воздух

атмосферы.  
И ты увидишь, как трепещет страх  
И в судорогах корчится уродство,  
Когда проникнут затвердевший мрак  
Вибрации Любви и Благородства.

\* \* \*

Когда одни, мы вовсе не одни.  
Мы просто лишь на редкость  
беззаботны.  
Витают мысли. Ну и пусть! Они  
Воздушны, невесомы и бесплотны.  
Бесплотны? Да. Но все-таки заряд  
Сильней, чем электрический, таят.  
И мысль освобождается не вдруг,  
Она не сразу двигает горами.  
Дрожит и напрягается твой дух,  
И в нервной ткани клеточно сгорает.  
Она горит, и рвется пламя вывес,  
Чтоб как ракета стартовала мысль..  
А пустоты и не было и нет.  
И мысли с неизменным постоянством  
Стремительно врезаются в пространство,  
Сгущая тьму или сгущая свет.  
Искрыются потревоженные звезды.  
О как же нынче намагничен воздух!  
Не потому ли так напряжена  
Ночная мгла над твердым голубою.  
И так звенит протяжно тишина,  
И голоса нам слышатся с тобою...



XVII СЪЕЗД ВЛКСМ ВНОВЬ ОТМЕТИЛ ОГРОМНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КОМСОМОЛА, ВСЕЙ СОВЕТСКОЙ МОЛОДЕЖИ В УСПЕШНОМ ВЫПОЛНЕНИИ НАШИХ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПЛАНОВ, СОЗДАНИИ И ОСВОЕНИИ НОВОЙ ТЕХНИКИ, РЕШЕНИИ ЗАДАЧ, ПОСТАВЛЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИЕЙ.

НАША ПАРТИЯ НЕОДНОКРАТНО ПОДЧЕРКИВАЛА РОЛЬ ЗНАНИЙ, ГОВОРИЛА О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ КАК О ТАКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СИЛЕ, ЗНАЧЕНИЕ КОТОРОЙ РАСТЕТ ИЗО ДНЯ В ДЕНЬ.

СОВЕТСКИЕ УЧЕНЫЕ НЕМАЛО СПОСОБСТВОВАЛИ ТОМУ, ЧТОБЫ МОЛОДЕЖЬ ОВЛАДЕВАЛА НАУЧНЫМ МЕТОДОМ МЫШЛЕНИЯ, НАУЧНЫМ МИРОВОЗЗРЕНИЕМ. УКРЕПЛЯЕТСЯ СТАРАЯ И БЛАГОРОДНАЯ ТРАДИЦИЯ АКАДЕМИИ — РАССКАЗЫВАТЬ ОБ УСПЕХАХ ПОЗНАНИЯ САМОМУ ШИРОКОМУ КРУГУ ЛЮДЕЙ, ОСОБЕННО МОЛОДЕЖИ. ЧИТАТЕЛЯМ ЖУРНАЛА ПАМЯТНЫ ВЫСТУПЛЕНИЯ АКАДЕМИКОВ С. ВАВИЛОВА, И. КУРЧАТОВА, А. ИОФФЕ, И. БАРИНА, П. РЕБИНДЕРА, В. ПАРИНА, М. ЛАВРЕНТЬЕВА, И. АРТОБОЛЕВСКОГО, А. БЕРГА, В. ГЛУШКОВА, В. ЭНГЕЛЬГАРДА, Н. ДУБИНИНА, Б. КЕДРОВА.

ОТМЕЧАЯ 250-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ АКАДЕМИИ НАУК СССР, ЖУРНАЛ ПУБЛИКУЕТ СЕРИЮ МАТЕРИАЛОВ О КРУПНЕЙШИХ ДОСТИЖЕНИЯХ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ. СТАТЬИ ПОД ЮБИЛЕЙНОЙ РУБРИКОЙ, ПОМЕЩЕННЫЕ В ЭТОМ И ДРУГИХ НОМЕРАХ ЖУРНАЛА, РАССКАЗЫВАЮТ О ВКЛАДЕ НАШЕЙ НАУКИ В ДЕЛО УСКОРЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ, О ПУТЯХ МОЛОДЕЖИ В НАУЧНОМ ПОИСКЕ.

### СЛОВО К МОЛОДЫМ:

*«Можно сказать, что сейчас большинство исследователей — молодежь. Молодости свойствен дух искания, творчества, дух обновления, самопожертвования в служении своему народу. И в таком остром понимании своего долга перед народом, перед человечеством — залог успеха».*

Президент АН СССР  
академик М. КЕЛДЫШ

## В авангарде прогресса

В нынешнем году Академия наук СССР отмечает свой 250-летний юбилей.

Важный государственный акт, предпринятый Петром I четверть тысячелетия назад, пробудил у талантливых представителей народа тягу служить Родине на поприще познания. Нет нужды перечислять имена знаменитых ученых, связанных с академией. Эти имена навсегда вошли в историю, они знакомы нам со школьной скамьи по названиям законов природы.

Однако обилие талантов не превратило науку дореволюционной России в действительно могучую силу. Успехи академии были достигнуты не вследствие, а вопреки политике царизма. Как с горечью писал академик В. Вернадский, политика эта в отношении науки и просвещения «была удивительно близорука, я бы сказал, антинациональна, шла вразрез с интересами России». Наиболее важные и смелые начинания не встречали поддержки, замораживались. Тот же академик В. Вернадский перед первой мировой войной по подписке среди общественности собирал средства на создание лаборатории для изучения радия и атомной энергии.

После Октября ситуация изменилась коренным образом. Научные исследования получили всемерную поддержку народной власти, их развитие сразу стало общегосударственным делом. В первые же годы существования Советской республики начали работу свыше 50 научных учреждений, и среди них ведущие институты физико-химического профиля, без которых сегодня невозможно представить историю отечественной и мировой науки.

По инициативе В. И. Ленина была составлена обширная программа исследований, направленных на быстрый подъем экономики страны. Союз труда и знания ознаменовался успехами в изучении Курской магнитной аномалии, природных богатств Соликамска и Кольского полуострова, успехами в осуществлении плана электрификации, создании второй угольно-металлургической базы, строительстве Днепрогэса, Турксиба, Московского метро, освоении северо-восточных районов страны, Арктики и Северного морского пути.

Велика была роль ученых в отражении вероломного фашистского нашествия. Как отметил академик С. Вавилов, «одним из многих просчетов, обусловивших провал фашистского нашествия на Советский Союз, была недооценка советской науки».

В послевоенный период академия способствовала прогрессу во всех отраслях производства. Научные изыскания стали не только компасом, указывающим, в каком направлении должны двигаться промышленность и техника, теперь они стали еще и буровым инструментом, прокладывающим практику скважину в кладовую природных секретов. Именно эту буровую функцию мы имеем в виду, когда говорим, что наука стала непосредственной производительной силой общества.

250 лет назад устроители академии в своем проекте объясняли, что академики должны «в своей науке добрых авторов, которые в иных государствах издаются, читать», а затем сочинять «экстракты из оного». Теперь призывы к усиленному чтению научных журналов, выходящих на русском языке, все чаще можно встретить в зарубежной прессе. Недавно американский журнал «Био сайенс», проанализировав статистику международной научной информации, писал: «Теперь русский язык занимает прочное второе место в химии, физике, геологии, математике, биологии. Он стал важнейшим языком науки».

Находясь в авангарде прогресса, Академия наук СССР успешно сочетает ведение фундаментальных и прикладных исследований, способствует сегодня нынешнему и будущему подъему техники и производительных сил в нашей стране.



Кому не приходилось видеть в учебниках или научно-исторических сочинениях портреты Михаила Васильевича Ломоносова, одного из первых членов Российской академии наук, основателя Московского университета. Теперь доказано, что все эти портреты — вариации одного оригинала, выполненного австрийским художником Г. Преннером.

Ломоносов изображен за работой. На нем парик и красный парадный кафтан. Руки положены на стол, в правой — гусиное перо, левой он придерживает лист бумаги.

Но есть и другой, менее известный холст.

Он воспроизведен на этой странице. Беглого взгляда на него достаточно, чтобы заметить: облик ученого мало похож на тот, что запечатлела кисть Г. Преннера. Ломоносов в простом кафтане, без парика, лицо обрамляют темно-русые вьющиеся волосы. Ныне портрет (55×38 см) украшает одну из стен Овального зала Публичной библиотеки имени М. Салтыкова-Щедрина. Автор неизвестен. В 1965 году, когда в Ленинград съехались специалисты по ломоносовской иконографии, подлинность портрета была полностью подтверждена. Да, на нем изображен именно Ломоносов в возрасте около 30 лет.

Об истории этого живописного полотна мы знаем только то, что рассказал литератор Иван Ремезов, когда подарил его библиотеке в 1888 году.

В начале XIX века портрет «находился в Москве, в доме деда — коллежского ассессора Андрея Федоровича Ремезова — и в 1812 году был проткнут штыками французских солдат». Порванное место неумело заделано со стороны красочного слоя, а на оборотной стороне приклеена заплатка.

После окончания войны с Наполеоном А. Ремезов переехал в Петербург. Полотно он взял с собой. Холст по наследству перешел его сыну, Сократу Ремезову, а затем Ивану Ремезову, внуку коллежского ассессора.

В библиотеке портрет висел до 1965 года, когда его подвергли экспертизе. Тогда же художник С. Коненков провел реставрацию, искусно восстановил поврежденный красочный слой. Затем портрет Ломоносова снова занял свое место в Овальном зале библиотеки, где находится и теперь.



## Новый портрет основоположника русской науки





**Ахмед БЕРГ,**  
академик,  
Герой Социалистического Труда,  
председатель Научного совета  
по комплексной проблеме  
«Кибернетика» АН СССР

# ГОРИЗОНТЫ КИБЕРНЕТИКИ

## СЛОВО К МОЛОДЫМ:

*«Каждый из нас должен постоянно учиться. Учиться, чтобы работать не механически, а творчески. Учиться, чтобы видеть не только цель, но и путь к этой цели, предвидеть возможные трудности, находить лучшие пути их преодоления».*

**Академик А. БЕРГ**

Если задаться вопросом: «Какие тенденции в науке сегодня более характерны — специализация или объединение дисциплин?» — то в обоих случаях мы должны будем дать себе утвердительный ответ. Да, идет и специализация, и объединение, но тенденция к синтезу знаний, мне кажется, преобладает.

Наиболее убедительное свидетельство тому — формирование и стремительное развитие кибернетики — науки о принципах и средствах управления в технике, живых организмах и человеческом обществе.

Немногом более ста лет назад французский физик и математик Андре-Мари Ампер закончил обширный труд «Очерки по философии наук». В нем знаменитый ученый пытался привести в единую систему все человеческие знания, каждой дисциплине он отвел свое место. В рубрику за номером 83 Ампер поместил гипотетическую науку, которая должна была изучать способы управления обществом.

Название для нее ученый заимствовал из греческого языка, в котором слово «кибернетес» означает «рулевой, кормчий». А кибернетикой в Древней Греции называли науку о кораблевождении.

Долгое время термином «кибернетика» никто из ученых не пользовался. По существу, он был забыт. Но со временем древнегреческое слово опять появилось в перечне научных дисциплин.

В 1948 году американский математик Норберт Винер опубликовал книгу «Кибернетика, или Управление и связь в живых организмах и машинах». Книга вызвала большой интерес в научном мире, хотя законы, которые Винер положил в основу кибернетики, были открыты задолго до появления его работы.

Краеугольный камень заново родившейся дисциплины — теория информации, алгоритмов и автоматов. Ее математический аппарат многообразен: тут и теория вероятностей, и теория функций, и математическая логика, и многое другое.

Своим развитием кибернетика во многом обязана биологии, особенно

тем ее разделам, которые изучают процессы управления в живой природе. Но решающим в становлении новой науки был прогресс электронной техники, особенно быстродействующих вычислительных машин. Они открыли невиданные возможности для ускорения обработки информации.

Фундамент кибернетики закладывался на протяжении многих десятилетий. В связи с этим историки отмечают заслуги всемирно известного физиолога И. Павлова, математиков К. Шеннона, Д. Неймана, Н. Колмогорова, А. Ляпунова. И правильно было бы говорить, что в 1948 году состоялось не «рождение», а «крещение» кибернетики. Именно к тому времени остро стал вопрос о повышении качества управления в насыщенном техникой мире. Для своего решения проблема требовала углубленного научного анализа.

Оказалось, что свойства, присущие различным системам управления, не зависят от материальной основы этих систем. Поэтому-то и удалось взглянуть на автоматы, живую природу и коллективы людей с общей точки зрения.

Объектом управления может быть машина или автоматическая линия, предприятие или войсковое соединение, живая клетка или мышца. Управляющим устройством — мозг или ЭВМ. Но в любом случае объект управления и управляющее устройство обмениваются между собой информацией. Она передается, накапливается, хранится, перерабатывается, какими бы ни были ее носители: звуковые, световые, механические, электрические или химические сигналы, документы или пленки. Все эти процессы подчиняются общим количественным закономерностям.

Другой всеобщий принцип: в любой системе есть обратные связи, несущие информацию об эффективности управляющего действия.

Наконец, в управляющих устройствах, живых и искусственных, есть элементы, выполняющие сходные функции: восприятие информации, ее отбор, запоминание и т. д.



Рис. Бориса Лисенкова



Подчеркну еще раз: кибернетику интересуют количественные закономерности, она не ставит знак равенства между процессами в живом организме, обществе и автоматических устройствах техники. Но она ищет пути сближения управляющих систем. Она изучает мышление человека, чтобы создать алгоритмы, более или менее полно описывающие деятельность мозга. И наоборот, строит регулирующие, опознающие, читающие, логические автоматы для «механизации» умственного труда человека.

Обычно выделяют три основные области управления: в технике, живых организмах и человеческих коллективах. Но в последние годы стала особенно ясной необходимость регулирования сложных и тонких явлений в биосфере Земли. От этого во многом зависит будущее человеческой цивилизации. Вероятно, по мере накопления знаний появятся и другие сферы приложения кибернетики, которые сегодня для нее еще остаются «необитаемыми островами».

Цель такого «вмешательства» — всеместное достижение оптимальных режимов, то есть наиболее выгодных, наиболее благоприятных, при которых поставленные задачи решаются с наименьшими затратами труда, времени, материалов, энергии и информации. На основе критериев оптимальности системы управления действуют не беспорядочно, а согласно строгим правилам — алгоритмам. Они предписывают последовательность действий в той или иной ситуации.

Для алгоритмизации обычно необходим какой-либо искусственно построенный язык. Набор таких формализованных (или символических) языков дает математическая логика. С ее помощью, например, составляют программы для вычислительных машин.

Наряду с логико-алгоритмическим применяют и вероятностно-статистический метод. Он особенно ценен для постройки так называемых адаптивных (приспосабливающихся) систем управления, самоорганизующихся и обучающихся устройств.

Важный раздел кибернетики — исследование объектов сложной струк-

туры на моделях. Кроме того, моделирование стало важнейшим средством отображения информационных процессов. Достигается это опять-таки благодаря знаковому языку математики — он позволяет «проиграть» моделируемый процесс на вычислительной машине.

Велико и философское значение кибернетики. Она принялась быстро «доставать» знакомую нам научную картину мира. Особенно ощутима помощь кибернетики в решении старой, но по-прежнему животрепещущей проблемы — происхождения и сущности жизни, сознания.

Человек живет на Земле в окружении электромагнитного и гравитационного полей, среди пестрого хоровода веществ. Это знали и раньше. Теперь мы отчетливо осознали, что нас окружает еще информационное поле. И если бы существа вдруг утратили органы чувств и все иные «приборы» для улавливания грандиозной симфонии сигналов, жизнь на Земле прекратилась бы. Человек не может сделать и шага в информационном вакууме — так же, как и в отсутствие вещества и энергии.

Живой организм предстал перед нами как система, которую ныне принято называть открытой. Поведение такой системы нельзя понять без учета ее взаимодействия с окружающей средой. Причем высокий уровень организации проявляется в способности к устойчивому сохранению внутренних состояний. Больше того, системы типа живых могут самостоятельно повышать уровень своей организованности. В тех или иных пределах они могут предвидеть будущие ситуации. Существенно, что «предвосхищающая» деятельность связана с выработкой цели поведения данной системы.

Это узловaя проблема. Управлять — значит решать какую-то задачу, достигать какой-то цели. Техническим устройствам цель в общем случае ставится извне — ее формулирует человек. В мире живого она должна сформироваться самостоятельно, на основе потребностей. Именно они приводят к тому, что каждое существо

добивается своих целей, воздействуя на окружающую среду. Разумеется, сознательная целенаправленность возникает только на уровне разумных существ.

Живая природа постоянно ставит вопрос: для чего? Кибернетика показала, что он равноправен с вопросами «как» и «почему», которыми издавна интересовались естественные науки. Отсюда возрастающее внимание к возможным «внутренним моделям», отражающим не только наличные, но и будущие ситуации.

Кибернетика совсем не претендует на то, чтобы сказать последнее слово в анализе природы, человека и общества. Но она углубляет их познание, сосредоточивая внимание на механизмах целенаправленных действий и проблеме активности.

Человек все настойчивее приспосабливает материальный мир к своим потребностям и нуждам. Если сто и даже пятьдесят лет назад эта мощная активность только намечалась, то ныне она приобрела глобальный размах. Поэтому так важно уменьшать вредное влияние побочных результатов хозяйственной деятельности и любых случайностей. Поэтому так важно всесторонне предвидеть будущее на основе знаний, принимать только оптимальные решения и в соответствии с ними управлять своими действиями.

Кибернетика указала на огромную роль информации в деятельности человека. Однако для успеха конкретных действий нужна не любая, а строго определенная информация. Как это ни парадоксально, люди часто сталкиваются не с избытком, а с недостатком информации, ибо затрудняются найти, извлечь из массива сведений ответы на те вопросы, которые их интересуют в данный момент.

На примере прогнозов, относящихся к развитию телевидения в ближайшие 10—15 лет, мы показываем, как будет разрешаться отмеченный кибернетический парадокс. Телезритель постепенно будет превращаться в телеобъекта, способного самостоятельно обращаться к услугам все большего числа специализированных информационных служб.

 1980	 1982	 1985	 1980	 1985	 1983	 1980	 1980
Пьесы и фильмы из видео-теку *	Продленный день для школьников *	Контакты с коллегами по работе *	Программированное обучение *	Заочное образование *	Подборка новостей по заказу *	Справочная служба *	Деловые совещания по ТВ *





**В** Калевальском районе Карельской АССР геологами открыто одно из крупнейших на северо-западе нашей страны месторождение железных руд. Его запасы оцениваются не менее чем в 1 млрд. 200 млн. т. Руда хорошо обогащается. Методом магнитной сепарации получен концентрат, содержащий 65—66% железа. При дальнейших поисках разведчики недр обнаружили магнитные аномалии к западу и северу от вновь открытого основного месторождения. Принято решение о строительстве совместно с фирмами Финляндии горно-обогатительного комбината, рассчитанного на переработку 24 млн. т руды в год. На снимке: домик геологов в поселке Костомукша, где было открыто новое железорудное месторождение.

#### Карельская АССР

**У** электромагнитного бура «Саратов-2» несколько общепризнанных достоинств. Его генератор силовых импульсов без промежуточных звеньев преобразует электрическую энергию в механическую. Ударное и вращательное действия автономны, и потому возможна работа бура в совместном ударно-вращательном режиме и в каждом раздельно. И наконец, инструмент изнашивается, но не тупится: его рабочие грани — самозатачивающиеся. Проходка может вестись с постоянной скоростью, операторы освобождаются от трудоемких работ, связанных с переточкой инструмента.

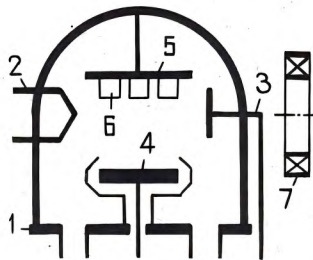
Питается электробур однофазным переменным током промышленной частоты через понижающий трансформатор 220/36 в и полупроводниковое устройство.

#### Саратов



**Ч**ем меньше толщина пленки, покрывающей поверхность деталей трения, тем долговечнее (из-за высокой степени сцепления материалов) работа подвижного сопряжения. Наиболее тонкие пленки наносятся напылением в вакууме. Одна из таких установок для нанесения смазочной пленки дисульфида молибдена разработана в Государственном НИИ машиноведения.

Принцип работы установки состоит в следующем. В вакуумную камеру, образованную стальной плитой 1 и колпаком, введены катод 2 и анод 3, электрод мишени 4 с нанесенным на него прессованным ди-



сульфидом молибдена и электрод очистки 5 с деталями 6. После откачивания из камеры воздуха, ее наполняют аргоном и между катодом и анодом создают напряжение. Образуется газоразрядная плазма, которая стабилизируется магнитным полем катушки 7.

Затем к электроду очистки прикладывается отрицательный потенциал, и, для того чтобы удалить с деталей грязь, их поверхность подвергают бомбардировке положительно заряженными ионами. После очистки отрицательный потенциал прикладывают к мишени. Летящие с высокой энергией частицы дисульфида молибдена осаждаются на поверхности деталей.

#### Москва

**С** землетрясениями не поборешься. И люди приспособляются: возводят легкие и гибкие постройки или, наоборот, повышают их прочность. И все же время от времени случаются толчки, сметающие целые города... Ученые многих стран ищут признаки приближающейся катастрофы — сейсмические, геодезические, магнитные. Найдены и физико-химические. Оказалось, что в период, предшествующий землетрясениям, когда в многометровой толще возникают повышенные напряжения, из пород «выжимаются» в микродозах уран, фтор, гелий и аргон. Концентрация их во всех близлежащих подземных водах резко возрастает, и так же скачком меняется соотношение содержания изотопов этих элементов. А это уже предсказывает беду.

#### Ташкент

**КОРО** ОТ  
**КОРО** КИЕ  
РЕС.  
ПОН.  
ДЕН.  
ЦИИ

**Д**ля зданий, строящихся на слабых грунтах и в местах с сейсмической угрозой, делают облегченные перекрытия из алюминиевых, предварительно напряженных блоков. Каркас блоков — пространственный, из двух параллельно расположенных по бокам ферм, связанных между собой поперечными прогонами и усиленных стержневыми диафрагмами. Верх и низ каркаса по всей длине обшит рулонным листом. К поперечным и продольным поясам обшивки крепятся алюминиевыми заклепками. Верхняя, предварительно напряженная обшивка рассчитана на распределенные нагрузки — от снега, ветра, дождя — и сосредоточенные, несколько превышающие вес человека; нижняя служит подвесным потолком.

Все элементы блоков заготавливаются на заводах и поставляются двух размеров: пролетом в 30 и 50 м весом в 2 и 4,5 т.

#### Москва



Установить контроль за толщиной стеклянной нити, которая непрерывно тянется из расплава, — значит предотвратить ее обрывы и одновременно наладить автоматическое регулирование температурного режима электропечи. Безостановочность «прядения» и тонкость волокон заставила ученых остановить свой выбор на так называемом «частотном» способе контроля. Он заключается в зависимости частоты вынужденных колебаний нити от линейной ее массы, то есть в конечном счете от ее толщины.

Прибор частотного преобразователя разработан в лаборатории промышленной энергетики. Его схема на рисунке. Колеблющееся звено — движущаяся нить 1 задает частоту автогенератору, а фотодатчик, усилитель и вибратор выполняют функции об-

### СОВСЕМ КОРОТКО

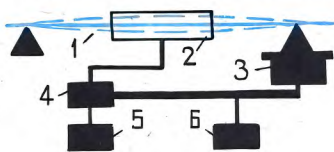
● В ПКБ Главмосавтотранса разработаны чертежи рычажных ножниц для резки проволоки. Ими удобно пользоваться при распаковке лесопильных материалов, прокатного профиля и других длинномерных грузов, перевязываемых проволокой.

● В районном объединении «Сельхозтехника» сделано приспособление для механизированного изготовления граблин, требующихся в большом количестве при уборке полеглых хлебов.

● Заостренные стержневые электроды-заземлители, забиваемые в почву для измерения тока, лучше заменять стержнями, конец которых выполнен в виде штопора.

● «Дружная» — новый сорт скороспелой зимостойкой смородины, выведенный на Минусинской опытной станции. Наибольший урожай с куста «дружной» — 7,3 кг.

ратной связи. Прибор выполнен в виде отдельных блоков: фотодатчик 2, вибратор 3, усилитель 4, измеритель 5 и источник питания 6. Такое расположение позволяет выве-



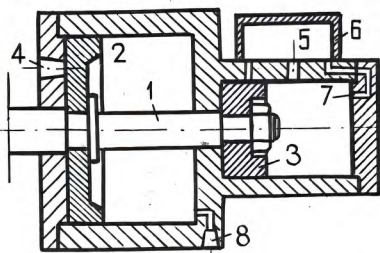
сти из зоны нагрева электронную часть схемы, улучшив условия ее работы.

Минск

На тракторном заводе имени Жданова начат серийный выпуск тракторов «Т-25», предназначенных для междурядной обработки овощных культур, садовых плантаций и уборки сена.

Владимир

На Горьковском автозаводе у многих токарных полуавтоматов, токарно-винторезных и горизонтально-фрезерных станков вместо шестеренчатых коробов изменения скорости подач поставлен бесступенчатый привод. Он представляет собой блок, в котором объединены два цилиндра — пневматический и гидравлический, а их поршни жестко связаны с одним общим штоком 1 (см. схему). Движение столу или суппорту станка передается через свободный



конец штока. В действие передача приводится сжатым воздухом, подаваемым из сети в цилиндр через отверстие 4. Давлением воздуха поршень 2 вместе со штоком и поршнем 3 перемещается из крайнего положения вправо. При этом масло из гидроцилиндра вытесняется поршнем и перетекает через отверстие 5 в резервуар 6. При дальнейшем движении отверстие 5 закрывается поршнем и масло в резервуар начинает поступать по дросселированному каналу 7. Скорость движения штока с начального положения до момента перекрытия масляного отверстия небольшая, и она соответствует скорости, с которой подводится суппорт или стол. На участке после перекрытия скорость движения штока соответствует рабочему ходу станка. На этом промежутке из-за увеличения сопротивления масла движение замедляется. Отвод производится при подаче воздуха в пневмоцилиндр через нижнее отверстие 8.

Управляется привод переключением клапанов, находящихся в вводах воздушного цилиндра.

Горький



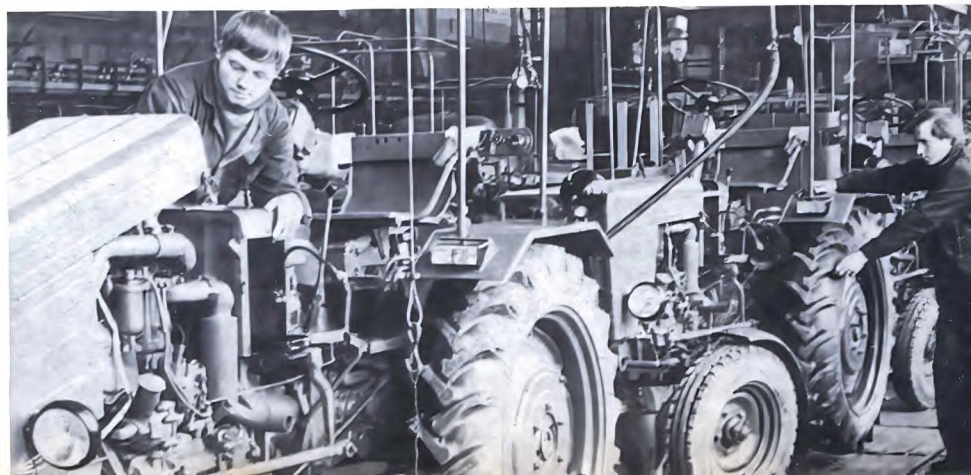
В январские морозы на трассе нефтепровода Самотлор — Альметьевск заканчивалась прокладка второй нити подводного перехода через Обь. 900-метровый дюкер — подводный нефтевод диаметром 1020 мм — укладывался водолазами под толщей льда на 17-метровой глубине. Это не первая работа коллектива Сургутского специализированного управления подводно-технических работ. На его счету свыше 30 переходов через реки и озера Тюменской и Томской областей.

...Дно траншеи обследовал комсомолец Александр Разгон. Работу подводника он освоил на Черном море, в Одессе. На севере Александр участвовал в строительстве четырех подводных переходов.

Тюменская область

На вибрационных установках по изготовлению железобетонных труб элемент, вызывающий колебания, с электродвигателем соединен жесткой муфтой. От сотрясения часто нарушается центровка виброголовки и двигателя, возникают перекосы, заклинивание, срезаются выходные концы валов, сгорает обмотка у двигателя. Простой повторяются два-три раза в месяц. А вот соединение мягкой муфтой — всего-навсего куском резиноканевого шланга — не влечет за собой таких последствий. Случается, конечно, что и она выходит из строя. Но на замену шланга двум слесарям требуется не более 30 минут, тогда как смена шестерен и зубчатой обоймы жесткого соединения занимала у четырех квалифицированных слесарей не менее 4 часов.

Загорск







## Всесоюзный смотр НТТМ

Юрий АЛЕКСАНДРОВ

Фото Александра Кулешова

# 1500 МОСКОВСКИХ НОВИНОК

Такое количество экспонатов было представлено на выставке НТТМ-74 Москвы и Московской области, посвященной 50-летию присвоения комсомолу имени В. И. Ленина. На выставке было собрано все самое новое: по условиям отбора изобретения нигде прежде не демонстрировались и были выполнены в 1972—1973 годах. По количеству экспонатов видно, что эти годы характеризуются большим творческим подъемом среди молодых москвичей: ведь на такую же выставку в 1970 году научно-технических разработок набралось в 4 раза меньше.

Одна особенность нынешней экспозиции бросается в глаза. Предложения и изобретения молодежи стали серьезней и целеустремленней, темы разработаны глубже. На выставке стало меньше, так сказать, «железок» — всевозможных шестеренок, сверлышек, технических приспособлений к станкам и других мелких поделок. Конечно, они тоже очень важны в производстве, и их на втором этапе смотра НТТМ было сделано молодыми московскими новаторами немало. Однако многим «маленьким» изобретениям просто не досталось места на выставке, потому что его заняли более солидные и важные, 20% которых защищены патентами или авторскими свидетельствами.

Качественный сдвиг в научно-техническом творчестве московской молодежи можно заметить и по другому сравнению: если в 1970 году количество участников выставки было примерно в 1,5—2 раза большим, чем число экспонатов, то в этом году авторов 6 тыс. на 1500 работ — втрое больше. Значит, творчество стало более коллективным. Очевидно, с этим связано и то, что темы научно-технических разработок выбирались, как правило, по основным направлениям научно-технической революции, намеченным XXIV съездом КПСС. Скажем, на прошлых выставках не было работ, посвященных автоматизации управления производством, а на нынешней их около 15.

Центральное место в этой группе экспонатов занимает информационно-поисковая система «Поиск-2». Она создана на базе электронно-вычислительной машины «Минск-32». Предназначена система для автоматического поиска информации на заданную тему в огромном массиве газет, журналов, книг и других литературных источников. Скажем, клиент интересуется сведениями по оптике. Вопрос кодируется, закладывается в машину — и она «диктует» перечень публикаций на эту тему с подробным пояснением, что где искать.

«Поиск-2» перекочевал с Московской выставки НТТМ на Центральную. Любопытная, деталь — этот экспонат на Центральной выставке НТТМ стал рабочим, обслуживает посетителей. А после окон-





чания выставки НТТМ «Поиск-2» останется на ВДНХ для практического применения в информационно-вычислительном центре.

«Поиск-2» создан общественным конструкторским бюро, организованным при Пролетарском и Ленинградском райкомах комсомола. Сконструировали систему молодые ученые и инженеры разных московских НИИ и предприятий: А. Андреев, В. Беручашвили, А. Гольдин, В. Друшляков, И. Карась, В. Петрухин, В. Попов, А. Чудновский и Н. Шалаева. Руководил работой Н. Сотский.

Заметим, кстати, что подобных ОКБ при комитетах комсомола насчитывается сейчас в столице и столичной области больше тысячи. Эти молодежные творческие организации, как правило, решают весьма сложные и важные задачи. Например, зани-



На снимках (слева направо):

Общий вид выставки.

У мопеда «Селена» отсутствует коробка передач. Ее функции выполняет автоматическая бесступенчатая трансмиссия. Эту изящную и удобную машину сконструировали В. Панин и Ю. Мартыхин, инженеры Серпуховского ВНИИ мотопрома.

НИИ и фабрика игрушек города Загорска составили из своих новых работ очень красивую композицию. Большое внимание посетителей привлекала серия кукол в старинных русских нарядах разных губерний и игрушки из нового материала — пластизоля.

На нынешней выставке впервые появился раздел службы быта. В частности, здесь работал парикмахерский салон. В нем демонстрировали свое искусство победители последнего конкурса молодых парикмахеров Москвы Таня Буравлева и Николай Шенков. Образцы их работы вы видите на манекенах.

Молодые рационализаторы швейного объединения «Радуга» создали простой, но хитроумный станочек, намного облегчающий работу швеи, повышающий производительность труда. Ведь швея может за смену пришить к платьям всего несколько десятков кнопок, а автомат их «припечатывает» за то же время более 500.





мается реконструкцией старейшего московского завода СВАРЗ. Этот завод — важнейшее ремонтное предприятие в системе общественного городского транспорта, поэтому большое значение работы молодых энтузиастов очевидно. На выставке они демонстрировали электронный автомат, который обнаруживает неисправности в токоусемниках троллейбуса. Благодаря применению таких приборов по Москве экономится 100 тыс. руб. в год за счет снижения потерь электроэнергии. Создана также математическая программа для составления расписаний и маршрутов автобусов и троллейбусов на ЭВМ. Подсчитано, что это позволяет экономить городскому транспорту 800 тыс. руб. в год.

При строительстве мостов, крупных промышленных зданий, машин обязательно определяется так называемая напряженность конструкций. Это довольно трудоемкий процесс. На сооружении устанавливаются сотни и тысячи датчиков напряжения, люди по несколько раз обходят их, чтобы снять показания, которые затем обрабатывают десятки работников. Это сложно и дорого. Вот почему посетители выставки, имеющих отношение к строительству, очень интересовала работа молодых инженеров Л. Макарова, В. Меликова и А. Северова. Они создали аппарат, который автоматически считывает информацию сразу со всех датчиков. Полученные данные прибор записывает на перфолененты. Затем они обрабатываются на ЭВМ. Пользуясь этим аппаратом, всю работу по определению напряженности конструкции может за короткий срок выполнить один человек.

Словом, на нынешней выставке преобладали всевозможные автоматические и электронные устройства, и по одному этому посетители могут судить о главном направлении научно-технической революции, происходящей в нашей стране.

Еще одна особенность выставки — она как бы устремлена в будущее. О завтрашнем дне горнорудной промышленности рассказывает, к примеру, экспонат, который представило ОКБ института «Гипроцветмет». Разработка автоматизированного

карьера, где производительность труда повышается в 7—9 раз, рассчитана на внедрение в 1985—1990 годах, тогда, когда возрастет общий уровень развития всей промышленности. Авторы запроектировали техническое перевооружение всех существующих ныне карьеров для разработки руд цветных металлов, а также создание новых на базе планируемого в перспективе на 15—20 лет нового оборудования. Демонстрируемый на выставке проект одобрен крупными специалистами и заложен в план развития отрасли.

Все мы слышаны о том, какими быстрыми темпами осваиваются запасы нефти и газа мирового значения на севере Западной Сибири. Сейчас очень много труда и средств затрачивается на прокладку единой по всей стране сети нефте- и газопроводов. И вот на выставке мы знакомимся с агрегатом, экономический эффект от внедрения которого в промышленность составит 9,35 млн. руб. в год. Принципиально новый по конструкции трубоэлектросварочный комплекс машин для изготовления магистральных трубопроводов диаметром 1220—1620 мм создали молодые рабочие и инженеры Электростальского завода тяжелого машиностроения А. Толпин, А. Трушкин и другие. Их изобретение также одобрено и рекомендовано к производству.

Московская выставка НТТМ-74 — это яркая демонстрация целеустремленности, творческой энергии и трудолюбия молодых тружеников столицы и столичной области. Ее общий настрой символизирует большая жизнерадостная фотография, которой открывается вводный раздел. На снимке запечатлена группа улыбающихся девчат из бригады лауреата премии Ленинского комсомола 1973 года Галины Арефьевой с Московского завода электроразумных приборов. Девушки выступили с почином один час в неделю работать на сэкономленных материалах, энергии и времени, они производят на десятки тысяч рублей сверхплановой продукции. На них равняется молодежь, поставившая перед собой благородную цель превратить Москву в образцовый коммунистический город.

## В цветном микромире кристаллов

Кристаллические полупроводники — вещества, находящиеся на грани проводников и изоляторов, — чрезвычайно чувствительны к внешним воздействиям. Тысячные доли процента примесей изменяют их электропроводность в сотни тысяч раз.

Если полупроводник действительно чист, его можно сделать крайне чувствительным ко всяким видам энергии. Отсюда возможность применять кристаллы в качестве универсальных преобразователей энергии. Свет они превратят в электричество и, наоборот, электричество в холод и тепло в электричество.

Особенно ценятся монокристаллы — тела целостной структуры, выросшие из одного центра кристаллизации. Они отличаются особенно большой чистотой, твердостью и высокой температурой плавления. Они прекрасный материал для изготовления фотодиодов и триодов, оптических генераторов (лазеров) и оптических фильтров, усилителей ультразвука, пьезопреобразователей и т. д. Блестящее сочетание физических свойств делает монокристаллы незаменимыми в технике высоких температур, например, в качестве жаропрочных электродов.

В состав «незаменимых», как правило, входят соединения редких элементов — лантана, циркония, иттрия и других. Дозируя добавки, ученые придают монокристаллам все новые и новые физические и химические свойства, расширяют диапазон практических применений. Понятно, столь тонкую работу нельзя вести без другого чуда современной физики — электронного микроскопа.

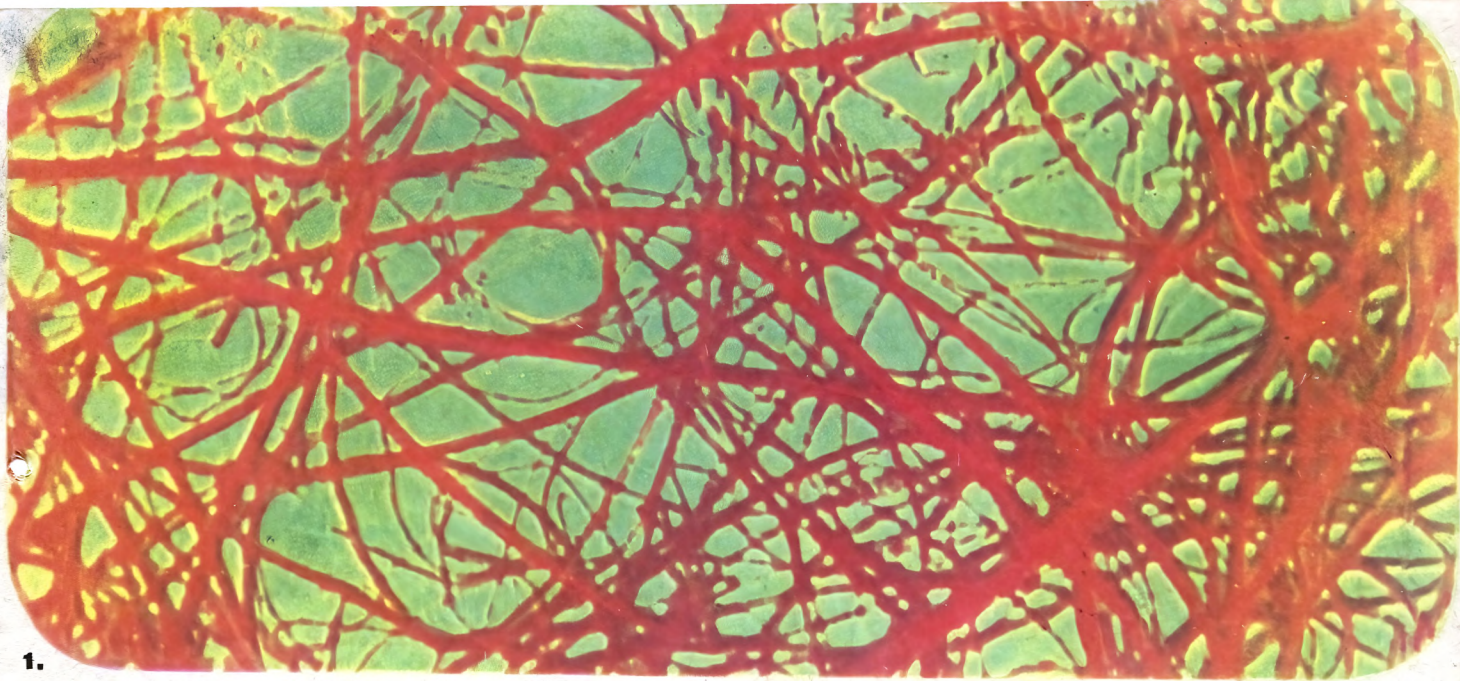
Какие замысловатые, необычные формы открывает взору этот великоколепный прибор! При увеличении в десятки и сотни тысяч раз хорошо видна структура монокристаллов.

Через электронный микроскоп делают фотоснимки, но только черные. О свойствах кристалла судят и по рисунку, и по оптической плотности, то есть степеням серых оттенков. Однако в фотографии есть метод цветного тоноразделения. Каждую степень серого можно превратить — конечно, условно — в какой-нибудь цвет.

Такие снимки и представлены на цветной вкладке: 1 — нитевидный монокристалл карбида кремния, увеличение 20 тысяч раз; 2 и 3 — тот же монокристалл в процессе роста, увеличение 50 тысяч и 200 тысяч раз; 4 — излом хромит-лантана, увеличение 100 тысяч раз; 5 — излом цирконий-иттриевого монокристалла, увеличение 100 тысяч раз.

Фото и текст В. КАТАЕВА





1.

# НЕОБЫКНОВЕННОЕ — Р Я Д О М



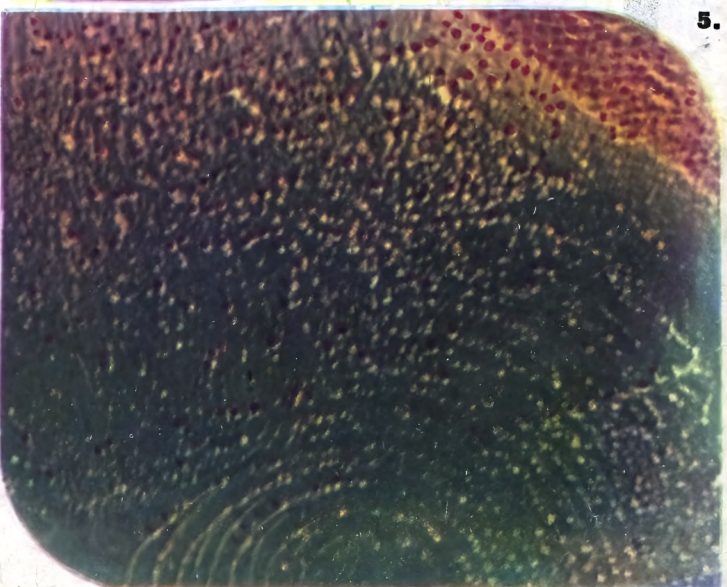
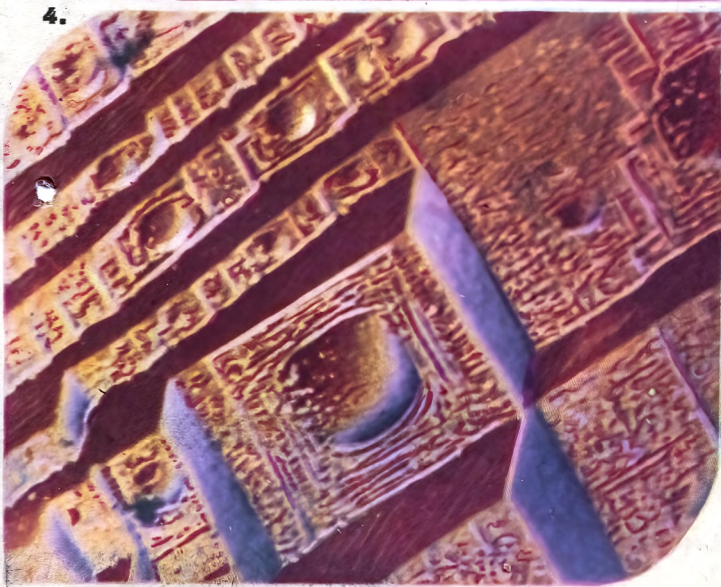
2.

4.



3.

5.







**Иван АРТОБОЛЕВСКИЙ,**  
академик, Герой Социалистического  
Труда, президент Международной  
федерации по теории машин  
и механизмов

# Новая жизнь вибротехники

## СЛОВО К МОЛОДЫМ:

*«Мы должны так воспитывать молодых ученых, чтобы они могли в кратчайшие сроки перестраиваться, чутко улавливать новое не только в своей узкой области, но и в смежных науках, обладать значительно большей, чем сегодня, «профессиональной мобильностью».*

*Академик  
И. АРТОБОЛЕВСКИЙ*

Действие любого механизма сопровождается колебаниями, или, как их обычно называют, вибрациями. Они неизменный спутник движения. Поэтому изучение колебаний в машинах представляет громадный интерес для ученых, конструкторов, инженеров, наконец, для всех, кто эксплуатирует современные механизмы.

В 50-х годах нашего столетия стало ясно: линейная механика недостаточна для полной характеристики процессов, протекающих в машинах. Надо было учесть трение в опорах, зазоры, люфты и многие другие тонкости. Появилась необходимость в новом математическом аппарате. Он стал основой нелинейной теории колебаний, но оказался исключительно сложным. Решить нелинейные уравнения в большинстве случаев удавалось только приближенно. И тогда на помощь расчетчикам, инженерам и ученым пришли электронно-вычислительные машины.

Развитие теории колебаний могло добиться успеха в конструкторских разработках, связанных с роторами машин. Речь идет не только о мощных турбинах, генераторах, поворотных столах станков, но и о многочисленных приборах, в которых есть вращающиеся части (таковы, например, гироскопы). Исследования показали, что сроки службы авиационных двигателей зависят от характеристик колебательных процессов.

Если на первых этапах развития теории ученые имели дело, как правило, с большой амплитудой колебания и низкой их частотой, то в последние годы мы все еще сталкиваемся с вибрациями высокочастотными и к тому же происходящими с очень малыми амплитудами — до одной тысячной миллиметра, а иногда и меньше. Спектр колебаний, с которыми мы встречаемся при изучении машин и механизмов, резко расширился.

Можно сказать: все в мире вибрирует — машины, сооружения, даже человеческий организм. Сердце — пример биологического вибронасоса, превосходящего по своей экономичности насосы механические.

Задачи теории колебаний можно условно разделить на три категории. Первая — борьба с вибрациями как явлением, вредным для надежности и прочности конструкций. Вторая — полезное применение того же явления в различных технологических процессах, научных экспериментах по физике, биологии, медицине. И наконец, третья категория — влияние колебаний на организм человека.

По всем трем направлениям сейчас достигнуты значительные успехи.

Разработаны методы прочностного расчета отдельных деталей, узлов и целых машин. Решены многие задачи устойчивости движения и точности работы машин и механизмов в колебательных режимах. Найдены эффективные средства борьбы с вредным влиянием колебаний, созданы самые разнообразные системы демпферов и гасителей. Для некоторых видов авиационной и морской техники, особенно навигационных устройств, вибрационные эффекты снижены в десятки тысяч раз.

За последние годы сконструированы сложные стенды для изучения колебательных процессов, очень тонких по своей физической природе. Есть, например, антивибрационные платформы, компенсирующие дрожание земной коры, стенды и платформы для регистрации гравитационных волн, магнитных возмущений и т. п.

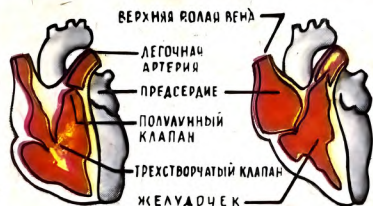
Я хотел бы теперь остановиться на втором направлении — применении колебательных эффектов. Хорошо известны инерционные машины ударного и неударного действия для забивки свай, разрушения горных пород, вибрационные конвейеры и транспортеры. Станкостроителям знакомы вибропитатели, работникам легкой и пищевой промышленности — дозирующие устройства, аппараты для получения различных смесей и упаковки.

Те же эффекты положены в основу конструкций некоторых сельскохозяйственных машин, агрегатов мукомольной и горно-обогательной техники. Это в основном сортирующие устройства, дробилки, размельчители. Вибрацию можно применить даже для сборочных операций.

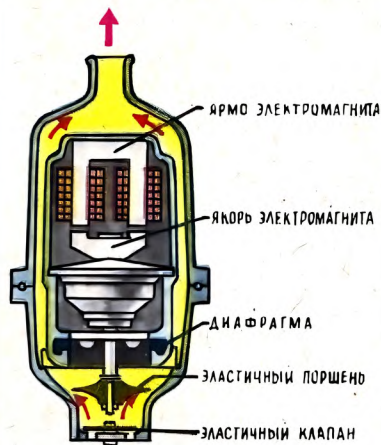
Крупная исследовательская школа вибраций сформировалась в Литве, в Каунасском политехническом институте. Ее возглавляет автор около 300 изобретений, доктор технических наук, профессор К. Рагульскис. Он мой ученик, и мы с ним работаем дружно, в постоянном контакте. Я горжусь достижениями К. Рагульскиса и возглавляемого им молодого коллектива. Каунасскую лабораторию вибротехники по праву можно назвать институтом, имея в виду и число работающих там ученых, и важность решаемых ими проблем.

Направление исследований, избранное в Каунасе, — превращение возбудителей вибраций в источник движения частей прецизионного (особенно точного) оборудования. В лаборатории родился новый класс вибродвигателей —

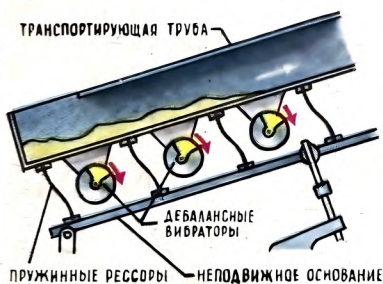




1



2



3



4

они выполняют такие функции, которые никакая другая движущая сила выполнить не в состоянии. Даже там, где бессильна сложнейшая электроника, работают созданные в Каунасе механизмы (см. статью «Дело о вибрации», «ТМ» № 2 за 1972 год).

В октябре 1973 года в столице Литвы Вильнюсе проходил Международный симпозиум по теории вибрационных механизмов. Он стал самым представительным форумом ученых и инженеров, работающих в этой области. На симпозиуме как раз и демонстрировались устройства, преобразующие высокочастотные механические колебания в непрерывное вращательное или поступательное движение. В таких механизмах фактически отсутствуют классические узлы, необходимые для воспроизведения подобных движений.

Интересными были доклады о виброприводе с магнитными связями. Благодаря им между звеньями машины нет непосредственного контакта: передача движения идет через магнитные поля.

Участники симпозиума много внимания уделили теории виброударных систем, аппаратов для разделения смесей, перемещения сыпучих тел, виброподъемников, пневмо- и гидровибраторов.

Несколько докладов относилось к третьему направлению — влиянию колебаний на организм человека. Речь идет об устранении одного из источников производственного травматизма.

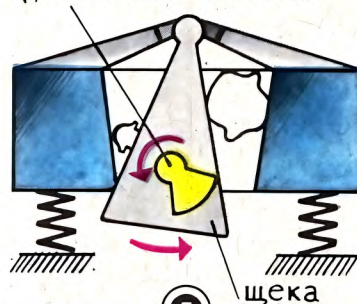
Любопытные проблемы ставит перед механиками медицина. Применяя вибрации, можно вводить в человеческий организм приборы для исследования внутренних органов. Уже есть устройства для дробления камней в почках.

Предмет теории колебаний ныне необычайно расширился. Ее задачи теснейшим образом связаны со многими и многими производствами. Отрадно сознавать, что работы наших ученых определяют мировой уровень исследований в этой древней области науки.

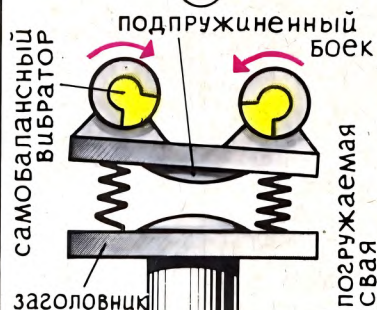
На рисунках:

1. Сердце — пример биологического вибронасоса.
2. Электромагнитный вибронасос.
3. Однотрубный виброконвейер с инерционным приводом для перемещения сыпучих грузов.
4. Вертикальный вибротранспортер с винтовым перемещением груза.
5. Вибрационная щековая дробилка.
6. Вибромолот.
7. Виброклин для обрушения карьерных уступов.
8. Маятниковый антивибратор с бифильным подвесом.

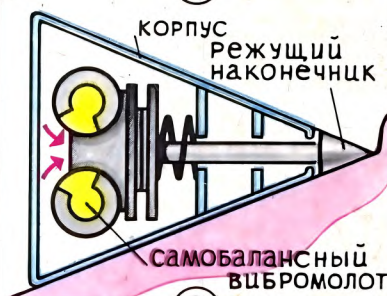
дебалансный вибратор



5

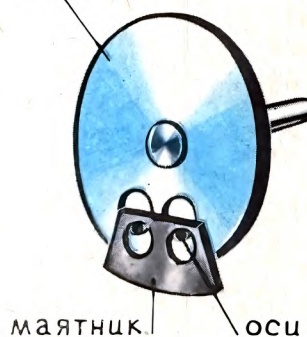


6



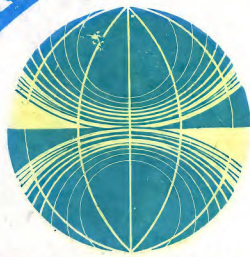
7

РОТОР



8





## Жидкие магниты

Физик-теоретик, взглянув на эти фотографии, отказался бы верить своим глазам. Бугорки, вздымающиеся над поверхностью внесенной в магнитное поле жидкости, теоретически невозможны. Доказано, что ферромагнетизм присущ лишь некоторым твердым телам — железу, никелю, кобальту. Но, увы, расплавить эти металлы и получить ферромагнитную жидкость невозможно: задолго до расплавления ферромагнитные свойства исчезают. У железа это происходит при температуре  $770^{\circ}\text{C}$ , у никеля — при  $358^{\circ}\text{C}$ , у кобальта — при  $1127^{\circ}\text{C}$ .

Однако теоретическая невозможность не остановила изобретательных экспериментаторов. Если нельзя получить истинную феррожидкость, то почему бы не испытывать обходной путь? Почему бы не изготовить суспензию из мельчайших ферритовых частиц и жидкости-носителя, магнитные свойства которой не играют роли. Когда английские исследователи довели размер ферритовых зерен, засыпаемых в керосин, силикон или воду, до одной миллионной доли сантиметра, они получили феррожидкость, из которой осадок не выпадает в течение неопределенно долгого времени и которая, если ее поместить в сильное магнитное поле, движется всей своей массой, как твердый магнит.

Феррожидкости на базе органических соединений уже широко применяются в промышленности — в магнитной дефектоскопии, в уплотнениях вращающихся валов, в магнитных муфтах. Новые сорта феррожидкостей обещают открыть новую эру в энергетике.

Если железный брус поднести к межполюсному пространству постоянного магнита, он начнет втягиваться в него, и движение будет продолжаться до тех пор, пока притяжение выходящего из межполюсного пространства конца не уравновесит притяжение входящего участка. Но стоит нагреть брус внутри межполюсного пространства до  $770^{\circ}\text{C}$ , при которых железо перестает быть магнитным, и брус начинает двигаться, непрерывно втягиваясь в межполюсное пространство. Если



такой брус свернуть в кольцо, нагреваемое до  $770^{\circ}\text{C}$  на выходе из магнитного поля и охлаждаемое на входе в него, нетрудно получить необычный тепловой двигатель. Стоит теперь заменить железный брус феррожидкостью, состоящей из жидкого натрия или калия с мелкодисперсными частицами железа или кобальта, — получите чрезвычайно простой и надежный магнитогиродинамический двигатель. Достаточно под одним из его охлажденных участков поместить еще один магнит, и в толще движущейся феррожидкости начнет генерироваться ток. А чем нагревать феррожидкость, находящуюся в магнитном поле, — это все равно.

## Полный покой — это опасно!

В университете Эмори в Атланте нескольких обезьян поместили в футляры, внутренние полости которых были точными отпечатками обезьяньих тел. Из футляров торчали только кисти рук и ступни ног.

Эксперимент длился полгода. Обезьяны все это время отлично

питались, могли видеть и даже прикасаться друг к другу. В праздничные и воскресные дни им для развлечения показывали телепередачи.

Через полгода внутренние органы подопытных животных были тщательно исследованы. Патологические изменения, произошедшие в органах мышц животных, озадачили врачей. У обезьян появилось большое количество жира в печени, изменилось строение клеток почек, в гландах и в мышцах скопилось много слизи. Все мышцы настолько атрофировались, что уже ни о какой физической их деятельности нечего было и думать... Произошли также огромные изменения в химическом составе крови, значительно уменьшился вес селезенки.

Ученые считают, что подобные опыты, будь они проведены с человеческим организмом, привели бы к трагическому концу того, кто решился бы подвергнуть себя такому испытанию...

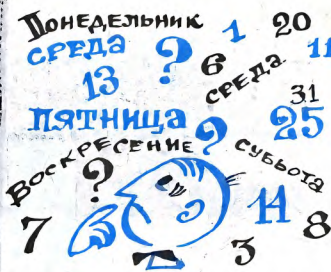
## Миллиарды, плывущие в руки

Несколько лет назад, когда надо было привести пример теоретически возможной, но практически неосуществимой идеи, нередко называли способ получения пресной воды из айсбергов, буксируемых из полярных районов в умеренные широты.

Американские исследователи У. Уикс и У. Кемпбелл решили «поверить алгеброй» эту фантазию. И что же?.. «Безумная идея» оказалась весьма практичной. Располагая буксиром мощностью в 200 тыс. л.с., можно пригнать к берегам Австралии или Южной Америки айсберг средних размеров. Пресной воды, содержащейся в нем, достаточно для орошения 15 тыс. кв. км засушливых земель. Даже при самой низкой отпускной цене на пресную воду — 0,008 доллара за кубометр — стоимость получения воды из льда будет в шесть раз меньше отпускной цены. Если же принять за основу стоимость получения воды на самых экономичных опреснительных установках (она не опускается ниже 0,19 доллара за кубометр), то нетрудно подсчитать, что стоимость среднего айсберга — миллиард долларов!







## Самый необычный календарь

Изучая найденную археологами на территории Мексики уникальную мозаичную подвеску, датируемую 1000 годом до нашей эры, сотрудник Гарвардского музея археологии и этнологии А. Маршак пришел к выводу, что эта мозаика представляет собой лунный календарь. Мозаика сделана из кусочков пирита, исключительно точно подогнанных друг к другу и уложенных на керамическую подложку. Исследование мозаики под микроскопом показало, что она не содержит даже двух одинаковых элементов. Все ее элементы уложены так плотно, что между ними невозможно просунуть даже бритвенное лезвие.

Всего сохранилось только 325 отдельных кусочков пирита. Но анализ расположения кусочков пирита в мозаике позволяет восстановить недостающие части. Каждые два кусочка соединены между собой по горизонтальной линии. Каждая пара кусочков соединяется с другой парой по вертикальной линии. Затем каждые четыре кусочка соединяются со следующими четырьмя вновь по горизонтальной линии. Каждые 8 кусочков пирита образуют базовые блоки, из которых составлены более крупные блоки, содержащие по 16, 32, 64 и 128 элементов соответственно. Правые грани полос секций, содержащих 128 элементов, делят мозаику на три равные части по ширине. Правая кромка третьей части в отличие от двух первых представляет собой кривую, дуга которой начинается точно от крайней точки двух других третей. Восстановление А. Маршаком отсутствующих в третьей полосе кусочков пирита дало сумму элементов третьей полосы, равную 98. Таким образом, общее число элементов мозаики составило 354. Это, по мнению А. Маршака, соответствует числу дней в 12 наблюдаемых лунных месяцах ( $12 \times 29,5 = 354$ ).

А. Маршак далее замечает, что если бы третья полоса мозаики была прямоугольной, как первые две, то вся мозаика содержала бы

384 кусочка пирита. А это число соответствует числу дней в наблюдаемом «длинном» лунном году. Такой год включает в себя наблюдение либо двух солнцестояний, либо двух солнечных равноденствий с интервалом в 365 дней.

Изучение содержащихся в мозаике треугольных кусочков пирита позволило А. Маршаку предположить, что они также имеют отношение к лунному календарю. Исследователь пришел к выводу, что треугольники соответствуют определенным событиям в лунном году.

Так, три таких кусочка с номерами 60, 267 и 324 соответствуют либо дням последней четверти луны, либо первым дням новолуния второго, девятого и одиннадцатого лунных месяцев.

«Если представленные в мозаике арифметические и геометрические последовательности действительно относятся к лунному календарю, — заявил А. Маршак, — то эта мозаика — документальное свидетельство высокого мастерства и культуры людей, населявших территорию Американского континента тридцать веков назад».



## Вдогонку за тенью Луны

«Если во время затмения может потеряться булавка, — говорил в прошлом веке американский астроном С. Лэнгли, — наблюдатель должен репетировать потерю и замену ее новой булавкой». Это правило, показывающее, как тщательно приходилось готовиться ученым к наблюдению затмений, длящихся всего несколько минут, отныне утратило свою силу. 30 июня 1973 года ученые наблюдали солнечное затмение над Сахарой в течение полутора часов!

Хотя солнечные затмения происходят довольно часто, они считаются редким явлением, ибо тень, отбрасываемая Луной, равнодушно скользит по горным хребтам, джунглям, а то и по плотному облачному покрову, нимало не заботясь о том, удобно или нет астрономам наблюдать его. Вот почему проект наблюдения затмения со сверхзвукового лайнера «конкорд», мчавшегося за лунной тенью на высоте 17 км, возбудил среди ученых огромный интерес.

На борту «конкорда» работало пять бригад — одна американская, две французские и две английские. Ученые могли наблюдать затмение в течение 80 мин. Чтобы оценить значение этой цифры, достаточно напомнить: все астрономы прошлого века, вместе взятые, в общей сложности видели затемненный солнечный диск лишь в течение одного часа. Но главное, конечно, в том, что «летающие астрономы» впервые могли наблюдать изменения, происходящие в солнечной короне на протяжении часа, и получить редчайшие сведения об инфракрасном излучении Солнца во время затмения.

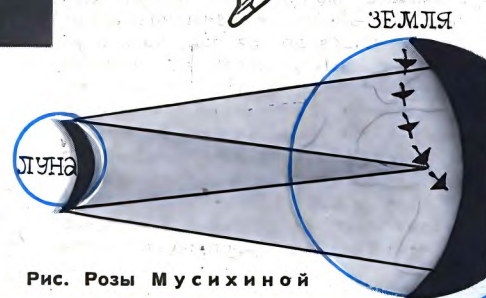
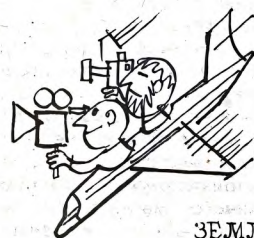


Рис. Розы Мусихиной





**Андрей КАПИЦА,**  
член-корреспондент АН СССР,  
председатель  
Дальневосточного научного центра  
АН СССР

# Закла- дываем фундамент будущего

## СЛОВО К МОЛОДЫМ:

*«Вам, молодые специалисты, предстоит внести решающий вклад в освоение природных богатств Дальнего Востока».*

**Член-корреспондент  
АН СССР А. КАПИЦА**

## НАШИ ПОДШЕФНЫЕ

Логика экономического развития многих районов страны привела к необходимости создания новых научных центров. Академия наук СССР выделила немалую часть творческих сил для организации своего Сибирского отделения, Уральского научного центра, Северокавказского центра высшей школы.

Есть теперь исследовательский центр и на востоке нашей страны. О его организации и становлении я уже рассказывал на страницах журнала (см. № 1 за 1973 год).

Напомню основные задачи, поставленные перед Дальневосточным научным центром: широкое развертывание фундаментальных исследований, содействие развитию производительных сил Дальнего Востока, подготовка научных кадров, координация деятельности всех институтов, вузов, научных станций и лабораторий Дальнего Востока. Сегодня я хочу подробнее осветить первую часть этой обширной программы.

Успешное освоение космоса показало, что люди, мобилизуя все свои знания и необходимые средства, могут решать, казалось бы, неразрешимые задачи. Значит, в будущем нам под силу и другие, не менее крупные дела. Например, освоение Мирового океана. И мы должны четко знать, с какими практическими, прикладными вопросами мы встретимся завтра. Отсюда и будет вытекать постановка фундаментальных научных проблем. Ведь фундаментальные проблемы — это те, от решения которых прямо зависит успех наших практических действий завтра.

Но понятие «завтрашний день» тоже надо уточнить. Думаю, речь идет примерно о десяти- или пятнадцатилетней дистанции. Различные прогнозы, в том числе и международные, свидетельствуют: в 1985—1990 годах будут практически осваиваться колоссальные площади шельфа — материковых отмелей, где глубина не превышает 200 м.

Речь идет о добыче со дна моря рудных ископаемых, содержащих ценнейшие металлы (медь, марганец, кобальт, никель и многие другие), разведении рыбы и белковых водорослей. Если учесть, что совершенно немыслимые богатства разбросаны на глубинах до 6 км и растворены в морской воде, то станет ясно — в дело создания «океанографической промышленности» человек должен вложить столько же выдумки, фантазии и труда, сколько он вложил в космическую технику.

И дело вовсе не в простом желании «покорить» еще одну стихию природы. Экономические интересы страны требуют, чтобы море стало более щедрым поставщиком сырья для наших предприятий и продуктов питания для населения.

Площадь шельфа у берегов Дальнего Востока огромна. Почти все Охотское море — материковая отмель. Для ведения разработок тут не надо строить все необходимое, как на континенте. Производственными территориями будут только корабли и площадки на свайных опорах. Это требует меньших капитальных вложений. Вы спросите: а как же быть с ледовитостью северных морей? Но современная техника уже позволяет сооружать в океане вышки для добычи нефти, причем опоры выдерживают натиск льда толщиной 1,5 м.

Наш край — Мекка геологов. Уникальные цепи островов-вулканов, мощные проявления геологической деятельности, здесь происходит 80% сильных землетрясений (причем глубина эпицентров достигает 500—600 км) — все говорит о планетарном характере протекающих процессов.

Кому, как не нашим ученым, решать на этом материале проблемы геологического развития земного шара в целом. Ведь сегодня мы знаем немало частных закономерностей, но вот глобальные законы сплошь и рядом, как говорят, все еще покрыты мраком неизвестности. А без этого обобщающего знания трудно открывать новые районы, богатые полезными ископаемыми, особенно если речь идет о богатствах морского дна.

Ученые Дальнего Востока составили металлогенетические карты нашего края и дали реконструкцию советской части тихоокеанского кольца для многих геологических эпох. Уже сейчас мы лидируем в изучении районов, образующих знаменитый тихоокеанский пояс.

В перспективе мы предусматриваем существенное пополнение нашего энергетического хозяйства за счет подземного тепла. Его запасы на Камчатке огромны. Мятый пар, добытый из недр, можно направлять прямо в турбины. Сейчас с каждой скважины получаем мощность 150—200 квт, но этот «урожай» нельзя оценивать как значительный. Ведь пока мы берем пар с глубины 500—600 м, а надо удлинить скважины до 2—3 км. Тогда энергетические параметры электростанций намного улучшатся.

Исключительного внимания требуют фундаментальные проблемы биологии моря. Рыболовство — одно из самых старых занятий человека, и оно цепко держится за тенденции, которые, по существу, давно устарели. Я имею в виду преимущественный отлов крупной рыбы. Уже в недалеком будущем это может привести к сокращению косяков сельди, нототении, минтая, угольной рыбы и других промысловых видов.



В чем тут дело? У биологов есть понятие о трофической цепи океана. Оно указывает на зависимость одних видов от других. Так, фитопланктон служит пищей для зоопланктона, зоопланктоном питаются мелкие рыбы, мелкими рыбами — крупные. Для равновесия необходимо, чтобы биомасса каждого предыдущего звена была примерно в 10 раз больше массы последующего. Но крупная рыба вылавливается очень интенсивно.

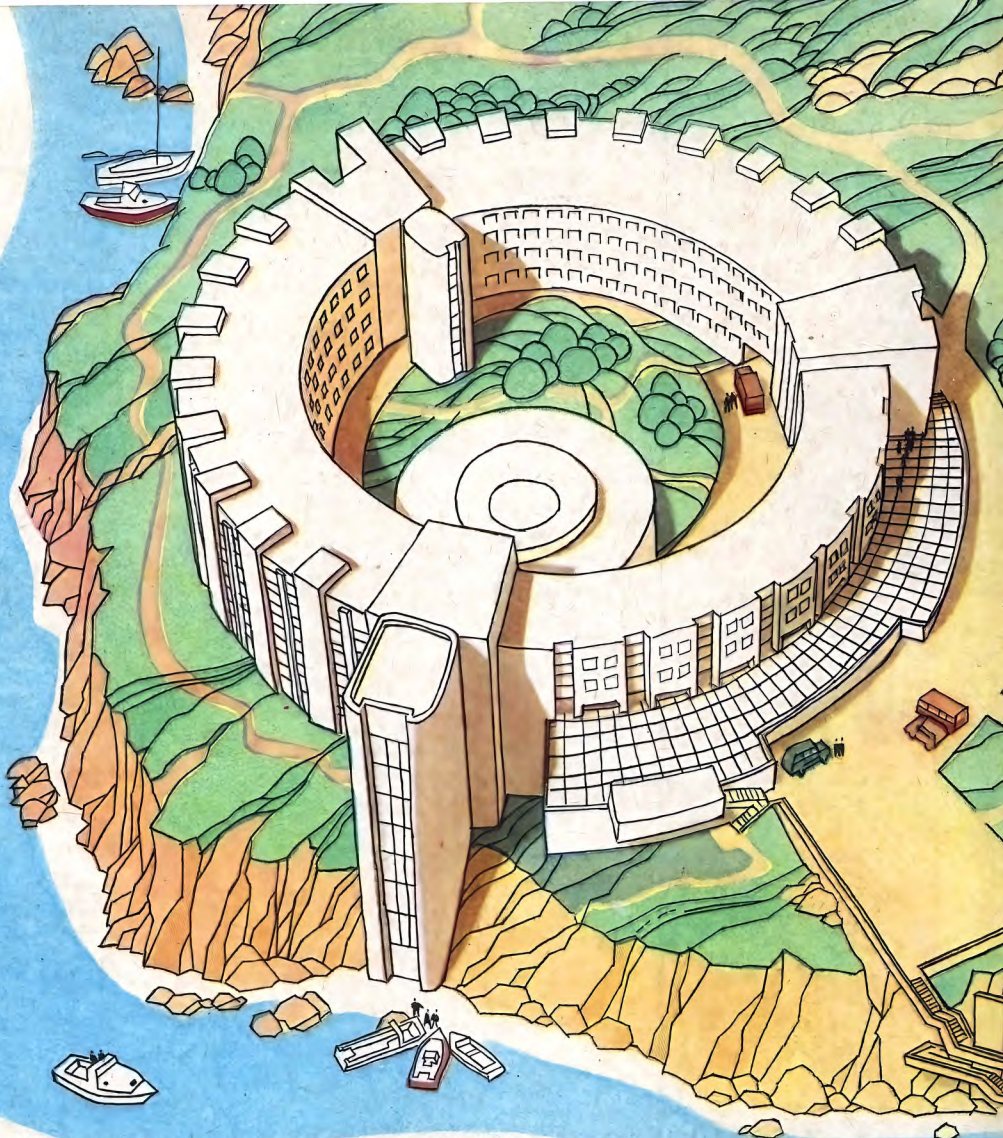
Чтобы сохранить равновесие, надо в соответствующей пропорции выбирать из моря его мелких обитателей. Сейчас уже взялись за криль. Этот маленький рачок дает нам почти чистый животный белок. Считается, что по массе его можно добыть много больше, чем рыбы во всем мире. Лов и обработка океанической «мелочи» — нештучная инженерно-техническая проблема.

Сейчас Мировой океан дает людям 52 млн. т продуктов питания. Белка в них столько, сколько может дать стадо крупного рогатого скота, насчитывающее 200 млн. голов. Чтобы не подорвать биологические возможности моря, уже сегодня надо думать об искусственном разведении рыбы в районах шельфа. У нас на юге дальневосточного побережья прекрасные мелководные угодья для морских ферм.

Но работу в этом направлении нельзя вести без точного знания биологических законов. Так, генетики установили, что пополнение запасов лососевых — нерки, кеты — до недавнего времени шло по неправильному пути. Оказалось, что в природе стадо лососевых состоит из четырех морфологически (то есть по внешним признакам) одинаковых, но генетически различных типов рыб. Наследственные различия проявляются, например, в неодинаковых сроках нереста. На заводах разводили только одну группу, а надо — все четыре.

Уже сейчас создается научный задел для широкого ведения подводного фермерского хозяйства. Надо постичь тонкости разведения вкусного «морского уха», различных водорослей. Причем водоросли нужны не только для медицинской и химической промышленности. Не так далеко время, когда они войдут в рацион питания многих людей. Не исключена возможность культивирования водорослей, наделенных заранее заданными свойствами: такой-то процент содержания белка, минеральных солей, витаминов.

Подчеркну еще раз: проблемы моря и развития приморских районов настолько своеобразны и значительны, что для их решения необходима научная углубленность и техническая изобретательность не меньшие, чем при освоении космоса.



Обращенный лицом к океану Институт биологии моря.

## АКАДЕМГОРОДОК НА ВЗМОРЬЕ

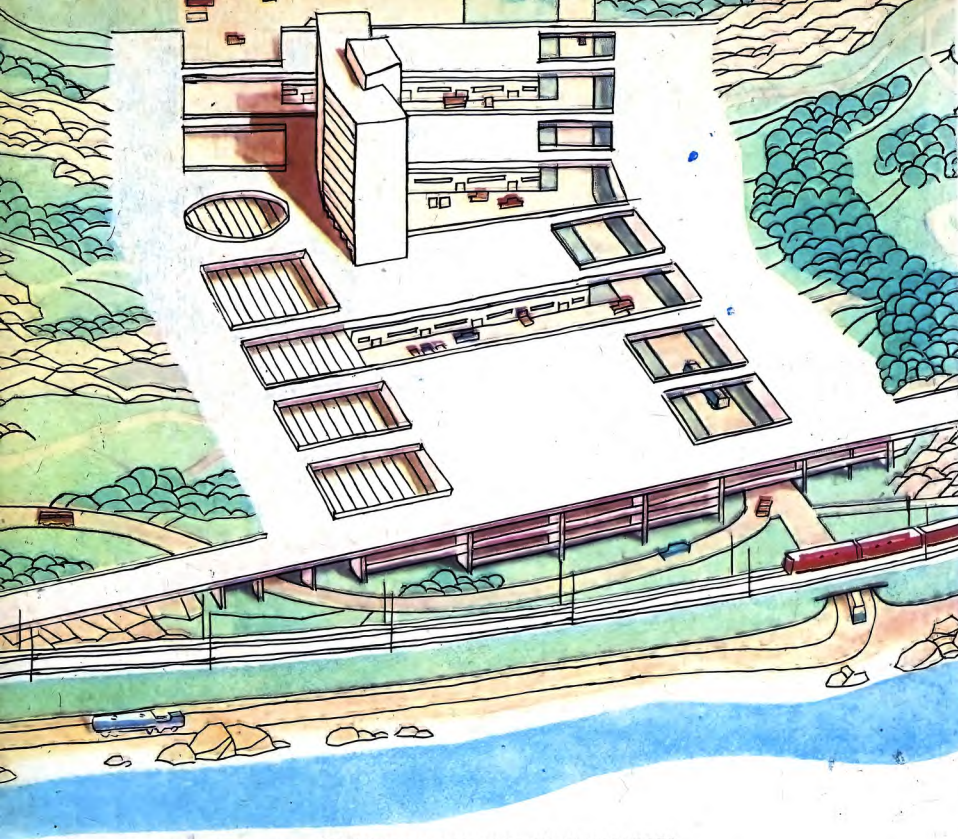
Юрий ЮША

**УДАРНАЯ  
КОМСОМОЛЬСКАЯ**

Сойдя с владивостокского троллейбуса на остановке «Академическая», оказываешься в густом приморском лесу. Он стелется по изрезанному скалистому склону, внизу которого нежно голубеют воды Амурского залива, омывающие западное побережье полуострова Муравьев-Амурский. Для европейца лес необычен: низкорослый, с незнакомой листвой. Непривычно звучат такие названия теплолюбивых растений, как бархат амурский, орех маньчжурский, диморфант, аралия, или по-просторечному чертово дерево, ильм... Местами все перевито лианами — амурским виноградом, актинидией, лимонником. Но и привычные для жителя Запада деревья — ясень, липа, граб, дуб, черемуха, береза здесь выглядят своеобразно. Березы, например, встречаются черноствольные.

Климат здесь лучше, чем на противоположном побережье полу-





Гаражи и склады ДВНЦ разместились на дне оврага.

острова, омываемом водами Уссурийского залива: теплее, суше, почти нет здесь туманов. Недаром в этом благодатном и живописном уголке Приморья расположилось много санаториев, домов отдыха, пионерских лагерей.

Поэтому, когда архитекторам вновь созданного молодежного коллектива проектного института ДВНЦ (филиал ГипроНИИ АН СССР) сказали, что здесь отведено место для строительства академгородка, и категорически запретили вырубать деревья и «притеснять» санаторно-курортные предприятия, то это их озадачило. Они знали: для Новосибирского академгородка был предоставлен совсем не обжитый таежный участок, где можно было производить любые вырубки и планировки грунта, а для свердловского — пустырь на краю города. В довершение всего участок представляет собой почти горный скальный склон.

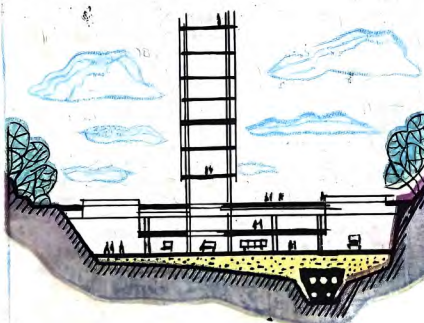
Итак, задача стояла хотя и очень сложная, но весьма увлекательная. Нужно было проектировать творчески, изобретательно... Только что вышедшие из стен институтов архитекторы Юрий Соколов, Светлана Шестакова, Валентин Захаров и многие другие с энтузиазмом взялись за дело. И сейчас проект академгородка, отдельных его институтов, служб готов. Он действительно полон любопыт-

ных и оригинальных архитектурных решений.

Вот, скажем, заболоченный овраг. В него когда-то сбрасывали мусор. Сейчас дно его расчистили, и на склонах развернулась строительная площадка. Сооружается довольно сложный и внушительный комплекс зданий.

В верховье оврага устроена плотинка. По дну проведен водосток до самого моря. Уже одно это облагораживает пейзаж. Из грязной сточной канавы, каковым, по существу, был овраг, он стал ухоженным местом. Выровняв и укрепив склоны, строители низовье оврага перекрыли двумя железобетонными настилами. Один — шагом 6 на 9 м — положили на середине склонов, другой — шагом 12 на 18 м — вровень с по-

Вид застроенного оврага в фас.



верхностью земли. Получилось два просторных, как бы подземных этажа. В них вполне умещается центральная хозяйственная база научного центра: склады, мастерские, гаражи и прочее. Над уровнем земли поднимаются лишь административный и бытовой корпусы базы, поставленные на середине верхней плиты перекрытия оврага. На этой же плите расположатся открытые стоянки автомашин, а на оставшейся части будет разбит сквер с цветочными клумбами и посыпанными песочком пешеходными дорожками. Оврага как не бывало. Дорога к помещениям базы спланирована также двухэтажная: один путь в нижний этаж, другой — на верхнюю плиту.

Институт биологии моря своим фасадом вдается прямо в океан. Здесь устроена шахта, через которую ученые-аквалангисты методом шлюзования смогут выходить в море. Посредством специальной системы трубопроводов океанская вода будет циркулировать в огромном аквариуме, расположенном в центре кольцеобразного института корпуса.

Кстати, об этом кольце. Идею его подсказал архитекторам сам рельеф местности. Институт спроектирован на небольшом мыске, словно специально созданном для него природой. Но поставить обычное здание мешала огромная скала, представляющая собой поросшую зеленой симпатичную сопочку. Вот и решено было ее обогнуть кольцом. Сопочка, таким образом, оказывается в институтском дворе, она наверняка станет прекрасным и удобным местом отдыха для научных работников.

Кольцевая форма здания дала немало преимуществ. Расположенный в центре аквариум хорошо просматривается из круглого коридора. По внешней стороне кольца удачно расположились лаборатории. Над цокольным этажом устроена круглая открытая терраса, с которой, словно с мостика корабля, открывается прекрасный обзор океанских просторов.

Интересно спроектированы и институты геологии, химии, спускающиеся уступами по склону, и ботанический сад академгородка с заповедником уссурийской тайги в натуральном виде, с дендрарием и с питомником для редких животных и многое другое.

Видать по всему, городок ученых на берегу Тихого океана будет красив, удобен и уникален по архитектурному воплощению. Молодые проектанты и строители создают его с большим энтузиазмом, с душой и, очевидно, оставят по себе добрую память потомкам.



СООБЩАЕТ РАБКОВСКИЙ  
ПОСТ «ТМ» НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО НАУЧНОГО  
ЦЕНТРА

## ВОСТОЧНОЕ КОЛЬЦО НАУКИ

Будущее Дальневосточного научного центра определяет, разумеется, не только строящийся академгородок во Владивостоке. Оно зависит от успехов строительства и хабаровского комплекса научно-исследовательских институтов, и Института проблем Севера с комплексным НИИ в Магадане, и института вулканологии на Камчатке, и многочисленных научных баз, лабораторий на Сахалине, Курильских островах. Словом, новые учреждения ДВНЦ создаются по всему так называемому прибрежному кольцу советского Дальнего Востока. Таков поистине гигантский размах этой Всесоюзной комсомольской ударной стройки.

На Сахалине, на Камчатке и в Магадане дела идут неплохо. Строители перевыполнили планы по всем показателям в 1973 году и хорошо начали 1974-й. Им с энтузиазмом помогают комсомолы местных научных организаций.

Но на строительстве академгородка во Владивостоке графики работ не выполняются, хотя по жилью план и перевыполнен. Отставание объясняется многими причинами, в частности слабостью генподрядной организации. Сейчас принимаются срочные меры для устранения недостатков в строительстве. Прежний генподрядчик заменен более сильным — СУ-4 треста «Жилстрой-1». На заседании партийно-комсомольского актива Госстроя составлен и утвержден договор о сотрудничестве в делах строительства объектов науки между Владивостокским горкомом ВЛКСМ, штабом ударной и горстроем. Горком комсомола направляет на стройку 100 молодых рабочих, горстрой поможет подраичку людьми и техникой. А молодежь ДВНЦ создала строительный отряд «Наука», состоящий из 7 бригад. Работая на общественных началах, отряд уже освоил 100 тыс. руб. капиталовложений.

**В. ФОМИН, начальник штаба Всесоюзной ударной комсомольской стройки — сооружения ДВНЦ**

Академии наук СССР — 250 лет. Два с половиной столетия деятельности нашего высшего научного учреждения — богатейшая история. Здесь и великие заслуги перед Отечеством и народом. Здесь и борьба научных взглядов и мнений. Здесь и огромный общественный резонанс, вызванный событиями, проходящими в академии. Здесь и колоссальная организационная и воспитательная деятельность академии.

Цель нашей подборки, отнюдь не претендующей на исчерпывающую оценку роли академии в жизни страны, — показать с разных сторон историю и жизнь этого «первенствующего российского научного сословия».

Один из проектов будущей академии прислал Петру I Федор Салтыков. В нем предлагалось учредить академию в каждой губернии при монастырях и принимать туда дворянских и купеческих детей от 8 до 23 лет. В начале 1714 года последовал указ об учреждении при «знатных монастырях» и архиерейских домах школ для обучения детей дворян и приказных цифири и геометрии и запрещении жениться без экзаменационного свидетельства.

Проект французского барона Сент-Илера был использован при выработке положения 1 октября 1715 года о Морской академии, которая явилась первой академией, основанной в Петербурге.

В проекте Генриха Фика говорилось о «нетрудном обучении и воспитании российских молодых детей, чтоб оных в малое время в такое совершенство поставить, дабы Вашего величества все гражданские и воинские чины в коллегиях, губерниях, судах, канцеляриях, мажистратах и прочая своими природными подданными наполнить...» 11 июня 1718 года Петр против этого пункта написал: «Зделать академию. А ныне прислать из русских, кто учен и к тому склонность имеет. Также начать переводить книги: юриспруденцию и прочее к тому. Сие учинить сего году начала».

22 января 1724 года Петр рассмотрел составленный по его указанию Бюроинструмент Проект положения об Академии наук и Университете при ней. В тот же день в Зимнем доме в присутствии царя состоялось заседание Сената, на котором обсуждался вопрос об основании Академии наук; заседание длилось с 8 часов утра до 12 часов дня.

28 января 1724 года Сенат на основании рассмотренного Петром проекта издал указ об учреждении Академии наук. Сумму, определенную на содержание академии — 24 912 рублей, — предполагалось получить из таможенных и лицензных денег, собранных в Нарве, Дерпте, Пернове и Аренсбурге. Однако деньги поступали очень медленно и недостаточно, и по новому указу Сената от 6 ноября 1724 года академия стала получать «с денежных дворов, из Берг-коллегии». Деньги, отпущенные на академию, были довольно значительны, государственный бюджет составлял тогда 8 млн. рублей.

В Италии академии появились в XV—XVI веках (1433 г. — в Палермо, 1474 г. — во Флоренции и т. д.), в XVII веке возникла Фрунцузская академия для изучения языка, Академия надписей и медалей и Парижская академия наук. Лондонское Королевское общество в Англии образовалось в 1661 году; в 1700 году возникла Прусская академия наук в Берлине.

Главное отличие Петербургской академии от иностранных заключа-

## 1. Академический калейдоскоп

лось в том, что она была не добровольным общественным органом, а государственным. Она имела твердый государственный бюджет и обладала превосходными для своего времени вспомогательными учреждениями. Во Франции не все даже ordinарные академики получали жалованье, а Берлинская академия наук с трудом поддерживала свое существование изданием календарей и устройством лотерей. То, что первоначально русская академия состояла исключительно из иностранцев, было связано с историческими условиями эпохи. И в других академиях в XVIII веке иностранцы занимали видное место. Даже на первом этапе существования академии в стране были люди, достойные носить звание академика: Василий Никитович Татищев — историк, философ, географ, металлург и государственный деятель; Федор Иванович Соймонов — географ и картограф, участвовавший в составлении карты Каспийского моря, подаренной Петром Парижской академии наук; Иван Кириллович Кириллов — географ, секретарь Сената; Яков Веламович Брюс — математик, географ и астроном, президент Берг- и Мануфактур-коллегии. Однако они состояли в то время на государственной службе и посвящать себя полностью науке не могли.

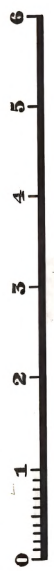
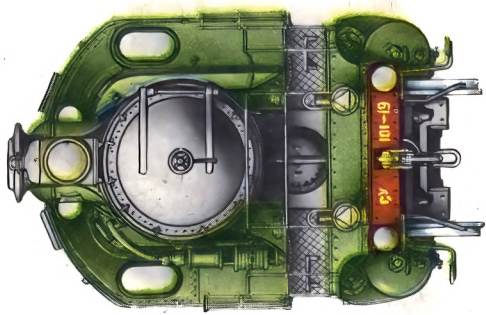
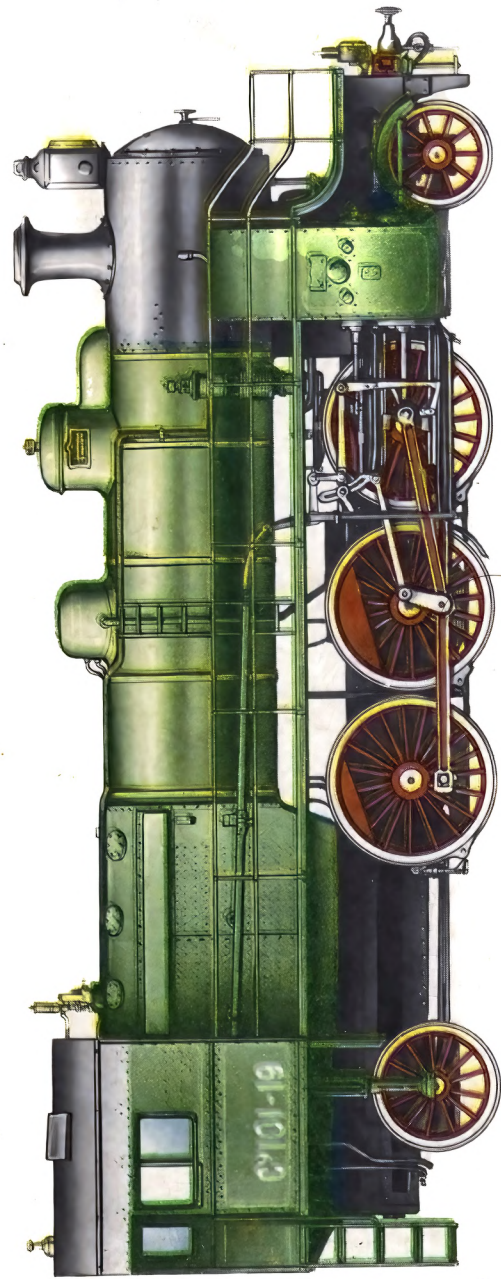
Указом от 23 февраля 1783 года типография России предписывалось доставлять в Академию наук по одному экземпляру всех вновь выходивших изданий.

В 1725—1727 годах в академию вступили 22 человека (из них некоторые вскоре вышли из состава академиков). Среди приехавших были математики Я. Герман, Х. Гольдбах, Л. Эйлер, Н. и Д. Бернулли, физики Г. Бюльфингер, Г. Крафт, астроном Ж. Делалль, оптик и механик И. Лейтман, натуралисты И. Дювернуа, И. Вейбрехт, И. Гмелин и др.

В списке академиков 1737 года указывалась выполняемая ими работа. «Профессор физики и экспериментальной теоретики» Г. Крафт «рассматривает натуру размышлениями и частыми экспериментами, делает на всякий день метеорологические наблюдения. Намерен он и другие части физики, то есть гидростатику, гидраулику, оптику и катоптрику, таким же образом делать». Л. Эйлер «сочиняет высокие и остроумные математические вещи... трудится с другими в сочинении географии Российского государства и делает партикулярные карты». «Профессор ботаники и истории» И. Амман «рассматривает и описует все, что в трех частях природы случается, а именно: зверей, травы, камни, минералы и все ост-индские и вест-индские семена».

(Продолжение на стр. 40—41)





**Пассажирский паровоз серии СУ**

Осевая формула	1—3—1
Вес в рабочем состоянии	85 т
Сцепной вес	55 т
Диаметр движущих колес	1850 мм
Диаметр цилиндров	575 мм
Ход поршня	700 мм
Давление котлового пара	13 атм.
Температура перегретого пара	350°С
Испаряющая поверхность котла	197 кв. м
Площадь колосниковой решетки	4,73 кв. м
Конструкционная скорость	115 км/ч
Расчетная сила тяги	10 430 кг
Мощность при расчетной силе тяги	1650 л. с.
Максимальный к.п.д. при испытаниях	9,9%



**ТЕХНИКА-МОДЕЛИ**

Рис. Станислава Лукина





ПЕРВЫЙ СОВЕТСКИЙ

Историческая серия  
«ТМ»

Под редакцией

инженера путей сообщения В. РАКОВА.

Коллективный консультант:

Московский клуб железнодорожного моделизма

В один из тревожных ноябрьских дней 1941 года бронепоезд № 73 курсировал между Дмитровом и Яхромой, обстреливая фашистские танки, переправлявшиеся через канал Москва—Волга. В разгар боя вражеский снаряд попал в локомотив, и крепость на колесах превратилась в неподвижную мишень. На выручку из Дмитрова вышел пассажирский бронепоезд № 200-87, ведомый машинистом Андреем Дорониным. Бойцы бронепоезда усиленным огнем прикрывали смельчака. Ему удалось увести бронированный состав в ложбину, откуда тот, невидимый для врага, продолжал обстреливать переправу немцев.

Локомотив серии СУ называют первенцем советского паровозостроения. Он создан в 1924 году. К тому времени парк товарных паровозов в стране удалось укомплектовать достаточным количеством машин за счет восстановления «больших» и постройки новых на отечественных заводах и за границей (см. «ТМ», 1974, № 3). Но с пассажирскими паровозами дело обстояло несколько хуже.

конструкторов, руководимых К. Сушкиным, взяла за основу модификацию паровоза С — локомотив С<sup>в</sup>. Он отличался тем, что его бегунковая и задняя поддерживающая оси устанавливались на поворотных тележках, обеспечивающих хорошее прохождение кривых железнодорожного полотна.

Интересно, что все 15 существовавших паровозов С<sup>в</sup> были изготовлены на Коломенском заводе в 1915 году по заказу Варшавско-Венской железной дороги. Они были рассчитаны на колею 1435 мм, которая распространена в Западной Европе. Однако еще тогда конструкторы локомотива предусмотрели возможность переделки этих паровозов на русскую колею 1524 мм путем перевертывания колесных центров. Теперь, спустя 10 лет, предстояло не только перевернуть колесные центры, но и вообще значительно переработать паровоз С<sup>в</sup>.

По новому проекту длина толки увеличилась на 678 мм, в результате площадь колосниковой решетки возросла с 3,8 кв. м до 4,7 кв. м. Конструкторы усилили детали движущего и парораспределительного механизмов, сдвинули на 300 мм назад ось поддерживающих колес. Хотя диаметр движущих колес (1850 мм), диаметр цилиндров (575 мм) и ход поршня (700 мм) остались прежними, чертежи подверглись коренной переработке. По существу, был спроектирован новый пассажирский локомотив.

В 1925 году начался выпуск паровозов серии СУ (Сормовский усиленный) на Коломенском, Сормовском, Луганском, Брянском и Харьковском заводах. Для некоторого снижения веса нового локомотива, в особенности нагрузки на заднюю поддерживающую ось, его проект был пересмотрен. Котел был поднят на 100 мм и выдвинут вперед на 150 мм, изменилось расположение ресспор, облегчились детали рамы и т. д. Так родился паровоз серии СУ «типа 1926 г.». Тщательные технические испытания его показали,

что основные задачи, поставленные перед разработчиками, были выполнены.

Общий к.п.д. во время опытных поездок при отоплении мазутом на скорости 80 км/ч достигал 9,9%, а минимальный расход пара наблюдался при скоростях 50—80 км/ч.

Локомотивы серии СУ выпускались с 1926 по 1929 год. Они известны как паровозы серии СУ первого выпуска. В 1932 году их производство было вновь возобновлено и продолжалось до 1936 года. В чертежи паровозов этой серии второго выпуска были внесены незначительные изменения: увеличен диаметр котла, в толке медь заменили сталью, улучшен парораспределительный механизм, широко применена сварка, изменена конструкция трубы и т. д.

А в 1936 году паровозы серии СУ снова подверглись модернизации и строились на Коломенском машиностроительном заводе, получив название локомотивов третьего выпуска.

В 1940 и в 1941 годах завод выпускал паровозы типа 1—3—1 с вентиляторной тягой и воздушного подогревом. Эти локомотивы обозначались как СУм (модернизованный).

В первые послевоенные годы машины серии СУ с увеличенной поверхностью нагрева пароперегревателя и несколько измененным парораспределением строил завод «Красное Сормово».

Машины СУ заменили на стальных магистралях нашей Родины устаревшие пассажирские локомотивы серий А, Б, Г, З, К, Н, С. Они позволили железнодорожникам увеличить скорость и вес пассажирских поездов.

И сейчас еще кое-где можно встретить старого работягу СУ — первый советский пассажирский паровоз. Его конструкция оказалась настолько удачной, что locomotive, исправно прослужив несколько десятилетий, был сменен лишь тепловозами и электровозами.





**ВОТ УЖЕ БОЛЕЕ 40 ЛЕТ ВЫХОДЯТ КНИГИ ПОД РУБРИКОЙ «НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ СЕРИЯ АН СССР». ИХ ИЗДАНИЕ НАЧАЛОСЬ ПО ИНИЦИАТИВЕ АКАДЕМИКА С. ВАВИЛОВА. СЕГОДНЯ МЫ ПРЕДСТАВЛЯЕМ ЧИТАТЕЛЯМ 5 ОБЩЕДОСТУПНЫХ КНИГ, НАПИСАННЫХ УЧЕНЫМИ. ЭТИ КНИГИ ЗАДАЮТ ХОРОШИЙ ТОН В ДЕЛЕ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ.**

**Обзор подготовил Вадим ОРЛОВ.**

**Л. Седов.**

**Мысли об ученых и науке  
прошлого и настоящего.**

**М., «Наука», 1973.**

**Л**eonид Иванович Седов, академик, известный специалист в области механики, ставит в своей книге кардинальные вопросы прогресса современной исследовательской деятельности. «Наука растет раза в два-три быстрее самых передовых отраслей народного хозяйства, — пишет автор. — Мне представляется, что дальнейшее широкое развитие науки будет происходить за счет повышения общего уровня и качества исследований... Как это ни парадоксально звучит, ученым остро необходима научная организация их труда и повышение квалификации».

Повышать квалификацию? Кому — сотрудникам проблемных лабораторий, кандидатам и докторам наук, академикам?.. Да, всем без исключения.

Л. Седов приходит к выводу: наступает период, когда работа ученых будет немыслима без средств механизации и автоматизации, без ЭВМ и информационно-поисковых систем. Но одни машины, даже очень «умные», сами по себе не принесут перемен. Науку делают люди. Этике инженерного и исследовательского труда посвящены две заключительные статьи сборника. На них особенно хочется обратить внимание читателей.

Автор книги выступает против любых фактов научной небрежности. Но не только. Еще более резкие слова он адресует тем, кто, проявляя примиренчество и мягкотелость, уклоняется от кри-

тики слабых, никчемных работ: «Ведь осуждаем же мы свидетелей хулиганства, оставшихся безучастными на месте преступления, а вот в науке девиз «моя хата с краю» — это платформа многих ученых».

В качестве примера академик Л. Седов указывает на добреньких рецензентов и редакторов издательства «Высшая школа». Они были всего лишь осторожны в своих критических замечаниях. И в результате «безграмотных книг по механике выпущено этим издательством столько, что уже давно для расследования создавшегося положения... пришлось создать специальную комиссию под председательством академика Г. Петрова».

Требовательность и бескомпромиссность ко всем призванным в армию познания, от солдат до генералов — вот кредо автора и главный стержень его размышлений.

**В. Парин.**

**О вероятном... о невероятном.**

**М., «Наука», 1973.**

**А**втор этой книги, академик Василий Васильевич Парин, — один из самых крупных советских физиологов. В сборнике «О вероятном... о невероятном» он предстает перед нами в довольно неожиданном амплуа научного журналиста. Академик И. Артоблевский в предисловии справедливо отмечает, что В. Парин обладал редким даром поистине «легкого пера». На протяжении почти 40 лет он выступал в газетах и журналах с рассказами о любимой науке, ее истории, ее горизонтах. И вот многочисленные статьи, очерки, интервью собраны вместе (книга вышла уже после смерти автора).

Ученый пишет: «Удивительная штука — память: она с одинаковой бережливостью хранит смешные нелепости, восхищение делом рук человеческих и горечь утрат». Когда в 1944 году правительство приняло решение о создании Академии медицинских наук, В. Парин был избран ее академиком-секретарем. Как-то раз к нему пришел один писатель и предложил свою кандидатуру на должность штатного историографа новой академии: «Подумайте только! Это будет первая академия, которая с первого дня своего существования будет иметь собственного

штатного историографа!» Предложение пришлось отклонить — мысли были направлены не на историю, а на заботы и нужды текущего дня. «Может быть, я был и не прав», — замечает В. Парин 25 лет спустя.

Другое время, другие события... «Впервые мы ощутили себя хозяевами не только на своей планете». «Я сказал тогда в интервью корреспонденту «Литературной газеты»: «Ради этого дня стоило прожить жизнь». Такие фразы журналисты нередко придумывают сами и вкладывают в уста своим героям, но я сказал это сам и готов повторить снова и снова».

Так пишет ученый о незабываемом космическом старте Юрия Гагарина. В. Парин, теперь уже в качестве руководителя исследований по космической биологии и медицине, провожал первого космонавта в его легендарный полет.

Стремительная поступь эпохи изменила отношение ученого к историографии. Он сам, без помощи штатных литераторов становится в ряды летописцев современности. С 1957 года В. Парин систематически выступает на страницах печати. Он пишет хронику космических полетов, участвует в дискуссии о возможностях кибернетики, пропагандирует бионику и эвристику, рисует картину электронного перевооружения медицины, оценивает вклад науки о космосе в дело развития народного здравоохранения. Эти статьи и обзоры читаются залпом — так интересно, живо они написаны.

Не могу не привести еще один эпизод из записок академика. В. Парин вспоминает речь хирурга С. Юдина на первой сессии АМН СССР в 1944 году.

«Глядя на них — на раненых, на убитых, на взорванный Крещатик, — сердце кипит, душа негодует. И вдруг встает вопрос: «А что, в стенах академии можно давать «кипеть сердцу» или там задачи науки в любых обстоятельствах требуют беспристрастия, сдержанности, даже холодности?.. Наука интернациональна. Но у человека науки есть, должна быть родина. При защите ее он вправе, он даже обязан кипеть, где бы ни находился, хотя бы в стенах академии. Особенно если сам он русский и защищает такую Родину и такой народ!»

Отрывок, чрезвычайно характерный и для убеждений самого академика В. Парина. Даже говоря о прошлом, он думает о будущем, о научной смене. Он хочет, чтобы и научная молодежь «кипела сердцем», чтобы знания всегда служили миру, а не разрушению.



**М. Волькенштейн.**

**Перекрестки науки.**

**М., «Наука», 1972.**

**Ж**ам уже примелькались статьи, где говорится о взаимопроникновении наук, о том, что наиболее интересные открытия возникают на стыках различных отраслей знания. Давно хотелось прочитать популярную книгу, которая широко охватила бы современную проблематику сразу нескольких дисциплин. И вот такая книга появилась. Ее написал член-корреспондент АН СССР М. Волькенштейн. Он рассказывает о путях молекулярной физики, химии, молекулярной биологии.

В разделе об углероде автор приводит выдержку из письма немецкого химика Велера своему шведскому коллеге Берцелиусу (1829 г.): «Я не в силах больше молчать и должен сообщить Вам, что могу получать мочевины без помощи почек, без помощи собаки, человека и вообще без участия какого-либо живого существа». Тон этого письма можно понять, если вспомнить: до 1829 года считалось невозможным искусственно получить органическое соединение. Заранее химии было отказано в праве познания всего живого. Вот отсюда-то — «я не в силах больше молчать».

Книга М. Волькенштейна — на этой линии развития науки. Автор считает, что при изучении живых организмов мы не встречаемся с какими-либо границами применимости физики и химии. Он пишет: «Лозунг традиционной школы по молекулярной биологии, организуемой каждую зиму в Дубне, гласит: «От ложного знания к истинному незнанию!» Это не просто шутка. Ложное знание удовлетворяется общими фразами о качественной специфичности живой материи. Истинное незнание означает четкую научную формулировку нерешенных проблем. В биологии их гораздо больше, чем решенных».

Автор книги, опираясь на последние данные сразу трех наук, отвечает на четко поставленный вопрос: из каких именно атомов и молекул состоит организм и какие их свойства создают чудо жизни.

Читатель совершает большое и увлекательное путешествие по кругам непохожих друг на друга наук и вместе с автором приходит к выводу, что для жизни необходимы не просто молекулы, а боль-

шие, полимерные молекулы. Именно они способны к изменениям конфигурации, что позволяет им запасать информацию и передавать ее другим молекулам. «Жизнь макромолекулярна прежде всего потому, что она не могла самопроизвольно возникнуть в иной форме. В других мирах жизнь может быть и не белковой, но, надо думать, в ее основе все равно будут фигурировать полимерные молекулы» — так заканчивает свою книгу автор.

**А. Серебровский.**

**Биологические прогулки.**

**М., «Наука», 1973.**

**И**зучая живую природу, будьте предельно внимательны к малейшим ее проявлениям. В ней нет ничего малозначащего, несущественного. Эту мысль убедительно доказывает профессор МГУ А. Серебровский в книге, вышедшей полвека тому назад, а теперь переизданной третий раз. «Биологические прогулки» — блестящий образец научной популяризации. Откройте наугад любую страницу, прочтите несколько фраз, и вы сразу почувствуете руку мастера.

Место действия — любая лужайка, поле, лес. Время — весна, лето, осень. Автор говорит, что ему легче ответить, почему, а не зачем была написана эта книга.

«В мире есть уголок, где к узкой речушке по склонам горы сбегались осинового перелески, где овражки попрыгали среди полей... Там когда-то спелая рожь покрывала меня своим золотистым шелестом, а синие хохлатки наполняли детскую душу первой весенней радостью. Там неприметная тля на маленькой березке открыла мне беспредельную глубину космоса. И оттуда дальний зов экспресса увлек меня в каменные объятия города, к чистым источникам науки. Теплая благодарность этим первым руководителям в моем знакомстве с письмами природы — медлительной тле и трепетной аммофиле, тритону и весенним цветам — заставила меня написать эти страницы...

Я включил сюда и многое такое, что еще не может считаться общепризнанным, а кое-что из общепризнанного подверг сомнению. Мне хотелось выпуклее показать, что наша наука — буйная

схватка, где упрямая и дерзкая человеческая мысль шаг за шагом отнимает у природы таинственное и, вырвав очередную тайну, изумленно находит в ней десять новых. Эту хлопотливую работу, эту сущность нашей науки я и хотел показать, пользуясь всегда лишь таким материалом, который, наверное, подвернется вам под ноги, едва вы выйдете за город».

Эти простые, искренние слова А. Серебровского, написанные в 1922 году, и сегодня лучше всяких похвал рекомендуют книгу читателю.

**Е. Мархинин.**

**Цепь Плутона.**

**М., «Мысль», 1973.**

**А**ртиллерийской канонадой встречает исследователей разбушевавшийся вулкан — швыряет бомбы, извергает огонь, потоки лавы, ядовитые газы и тучи пепла. И все же ученый заносит в дневник восторженные слова: «Пусть ждет нас ночь без сна, полная тревоги, пусть к утру носом пойдет кровь, пусть на обратном пути дождь вымочит до нитки, но мы видели еще одну необычную и изумительную по красоте картину природы».

Такое признание не встретишь у автора, которому безразлично, какие чувства вызовет у читателя его сочинение и вызовет ли их вообще. Доктору геолого-минералогических наук Е. Мархинину это безразлично. Он любит свою профессию исследователя вулканов Камчатско-Курильской дуги. Своей работе ученый посвятил 20 лет жизни. Его книга «Цепь Плутона», вышедшая вторым изданием и уже переведенная на английский и французский языки, богата не только наблюдениями, глубокими теоретическими выводами. Она богата еще и яркими человеческими эмоциями — достоинство, делающее книгу о вулканологии художественной.

Стиль автора чужд бесстрастности научного текста. Книга стала украшением подписной серии «XX век: путешествия, открытия, исследования». Заинтересованные, но не купившие книгу читатели, вероятно, станут добиваться нового ее переиздания. Если так и будет, то издательству, право же, надо пойти им навстречу.



# Флагман советского автосервиса

Евгений КОТОВ,  
генеральный директор  
Технического центра  
Главмосавтотранса

Недалеко от пересечения Варшавского шоссе и Московской кольцевой автодороги раскинулось грандиозное сооружение, которое привлекает внимание всех автомобилистов, проезжающих по этим магистралям. И не только внушительными размерами и необычной планировкой. Здесь расположен Технический центр — крупнейшее в мире предприятие по обслуживанию и ремонту индивидуальных легковых автомобилей. В феврале нынешнего года исполнился год со дня пуска первой очереди центра. Свыше 55 тысяч автомобилей прошли по цехам предприятия, возвратившись к владельцам «помолодевшими». Во время международной выставки «Автосервис-73» центру дали высокую оценку многочисленные представители зарубежных фирм.

День ото дня станция набирает мощность. Вступают в строй новые подразделения, осваиваются новые виды работ, наращивается пропускная способность. Чтобы обслуживать и ремонтировать прекрасные, отмеченные государственным знаком качества автомобили волжского завода, надо обладать широким кругозором, поэтому неудивительно, что каждый руководитель цеха или отдела — инженер, каждый мастер и многие рабочие — техники. В популярной песне поется, что «новое строить молодым», и это действительно так. Большинство рабочих и инженерно-технических работников станции — молодежь, энергичная и любознательная.

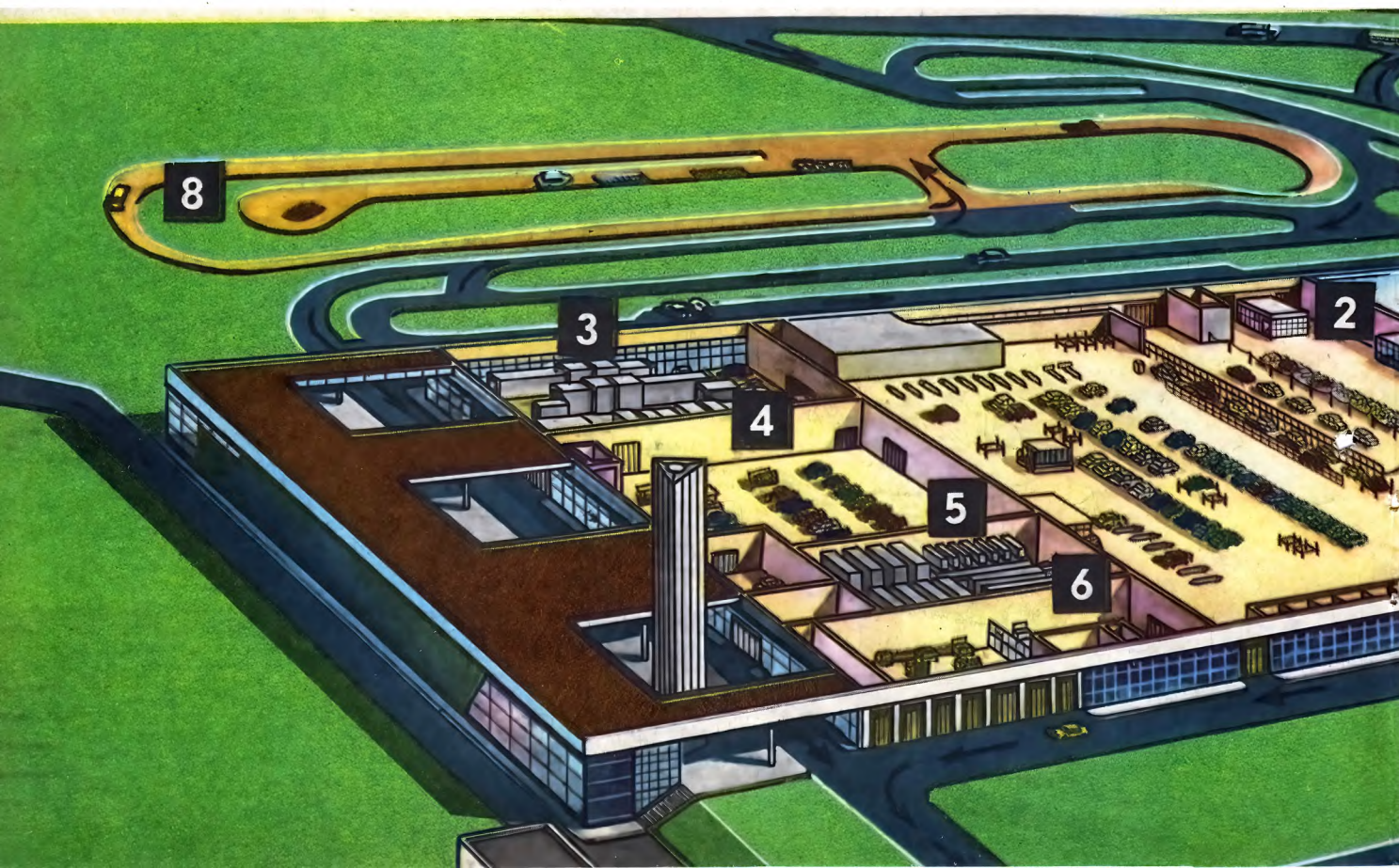
Прошедший год — это уже история. Еще совсем недавно цехом окраски называлось небольшое помещение, где едва помещалось семь автомобилей. Не дожидаясь окончания пусконаладочных работ, небольшой коллектив начал окрашивать автомобили, одновременно изучая и отработывая все тонкости мастерства. Сегодня цех окраски — одно из основных и передовых подразделений станции. Его площадь — 2800 кв. м. Цех оснащен комплексом окрасочного и сушильного оборудования, которое обеспечивает любую (мелкую, среднюю и полную) окраску 35—40 автомобилей всех марок в смену. И хотя есть немалые трудности в освоении оборудования,

не хватает нужных материалов, качество окрасочных работ на станции Технического центра оценили многочисленные московские автолюбители.

Цех по ремонту кузовов никогда не бывает безработным, на него не распространяются сезонные перепады. Сколько драматических историй могли бы поведать искорверканные, кособокие и сплюснутые кузова! И, глядя на выходящие из цеха автомобили, очень трудно поверить в удивительную метаморфозу. Как и цех окраски, цех по ремонту кузовов — одно из основных подразделений станции. Его площадь — 4 тыс. кв. м. На шестидесяти пяти специализированных постах идут сложные работы с помощью горелок, пневмозубил, многочисленных выколоток и поддержек.

На кондукторах-стапелях, как на операционных столах, «маэстро» выполняют самые ответственные и ювелирные операции — замену и ремонт лонжеронов, правильное расположение которых обеспечивает устойчивость, легкость управления автомобилем, долговечность покрышек.

Сегодня у цеха много нерешенных вопросов: нет арматурного отделения, рабочей и контрольной оснастки, трудно дается контактная сварка, но коллектив настроен оптимистически, и нет сомнений — трудности останутся позади.





**10 000** кв. м — такова площадь крупнейшего цеха станции — цеха ремонта автомобилей. Оснащенный ямами с грузоподъемными механизмами, электромеханическими подъемниками, стендами для контроля и установки углов управляемых колес, цех способен выполнить свыше 120 различных ремонтов в день. На участках мелкого, среднего и крупного ремонта заменяют кузова, монтируют и демонтируют агрегаты и узлы, выполняют работы без применения специального оборудования и, наконец, техническое обслуживание автомобилей, пробег которых превышает 20 тыс. км. Такое разнообразие операций и большая пропускная способность требуют от коллектива цеха универсальности и четкой организации труда.

Цех по ремонту агрегатов невелик, площадь его 1650 кв. м, однако оснащение позволяет производить ремонт всех основных агрегатов автомобиля: двигателя, коробки перемены передач, заднего моста. Цех располагает высокоэффективными моечными установками, стендами для разборки и сборки агрегатов, парком универсального оборудования для шлифовки шеек коленчатого вала, расточки цилиндров и тормозных барабанов, заточки фасок клапанов и, наконец, хорошо оборудованными боксами для холодной и горячей обкатки отремонтированных двигате-

лей, боксом для окраски агрегатов. «Жигули» — сравнительно «молодая» машина, не успевшая еще пройти рекордное количество километров и изнашиваться: цех не имел возможности испытать свои силы в полном объеме. Но коллектив, стремясь вносить свою лепту в копилку станции и не жить за счет других, освоил

ремонт двигателей ЗИЛ и ГАЗ и стал регулярно выполнять производственную программу.

Маленьким да удаленьким называют на станции цех технического обслуживания автомобилей. Постоповая разбивка операций технического обслуживания, равномерная

#### ДОМ ОТДЫХА «ЖИГУЛЕЙ» (см. рис. на стр. 32—33)

На центральном развороте изображены схема основных подразделений станции, общий вид зоны технического обслуживания автомобилей, схемы отдельных операций. Работы, выполняемые на различных постах, перечислены не полностью. Объем и характер операций определяются видом технического обслуживания — в зависимости от пробега автомобиля после предыдущего обслуживания.

На схеме (слева вверху):

1. Оформление заказов.
2. Зона диагностики.
3. Зона туристского обслуживания.
4. Нанесение антикоррозийного покрытия.
5. Регулировка установки передних колес.

На нижнем рисунке (в середине):

1. Осциллоскоп, проверка системы зажигания.
2. Тахометр, контроль числа оборотов двигателя.
3. Проверка работы прерывателя.
4. Контроль электрического напряжения и сопротивления в системе зажигания.
5. Проверка содержания СО в выхлопных газах.
6. Вакуумметр, проверка разрежения в системах.
7. Манометр, проверка давления в системе питания.
8. Замер мощности двигателя.
9. Контроль числа оборотов двигателя.
10. Расходомер, проверка расхода топлива.

В центре:

ПОСТ № 1 (1-й подъемник)  
Проверка и регулировка ходовой части автомобиля.

ПОСТ № 1 (2-й подъемник)  
Замена и доливка масел в двигателе и трансмиссии, замена масляного фильтра тонкой очистки в двигателе.

ПОСТ № 2  
Регулировочные работы на двигателе

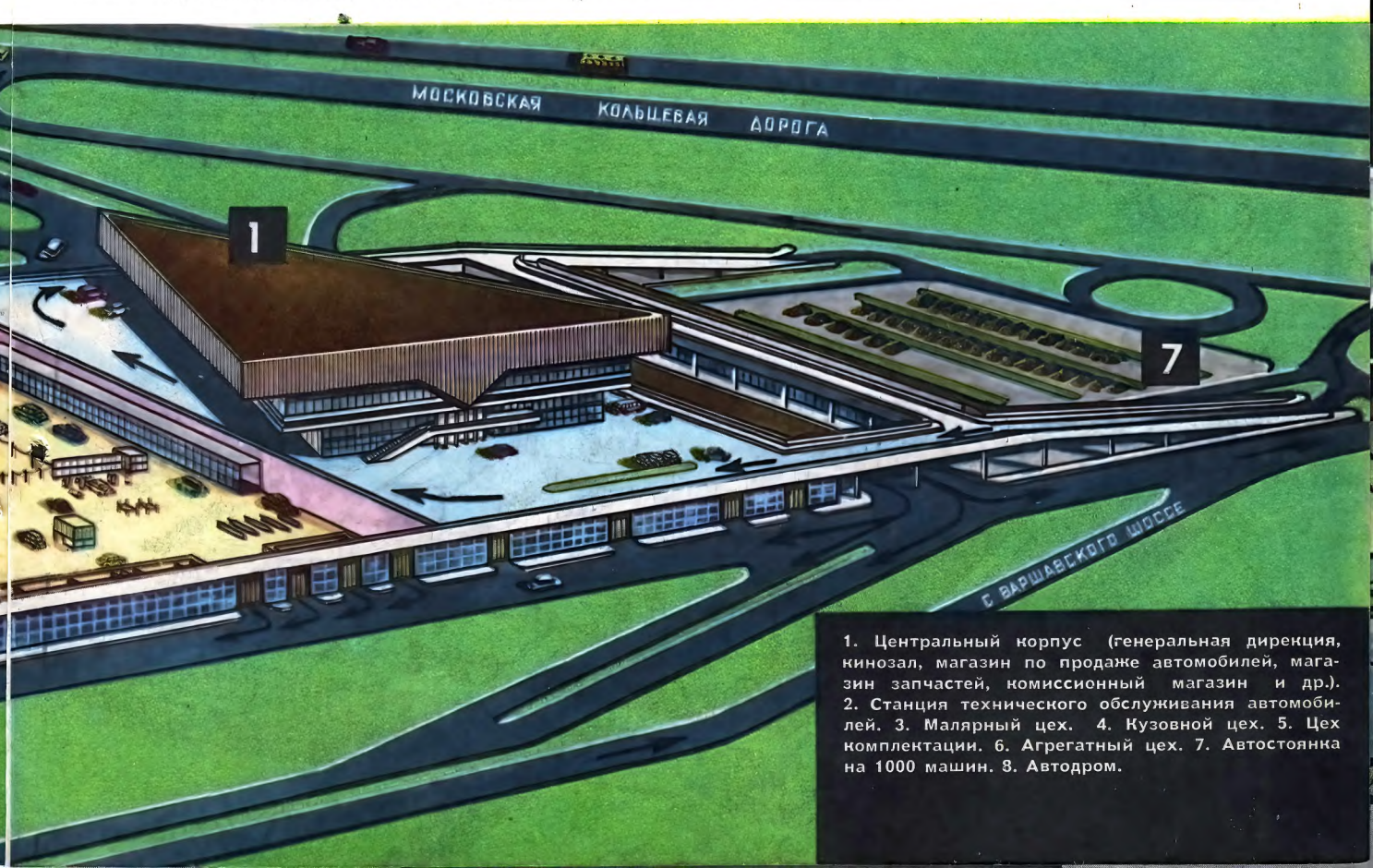
ПОСТ № 3  
Доливка рабочих жидкостей, проверка и подтяжка крепления головки блока цилиндров и выхлопного коллектора, продувка жиклеров и фильтров карбюратора и бензонасоса.

ПОСТ № 4—5  
Регулировка клапанов механизма газораспределения двигателя.

ПОСТ № 6  
Проверка и регулировка электрооборудования, смазка петель дверей, замков, подкачка шин.

ПОСТ № 7  
Проверка установки передних колес, проверка эффективности тормозов, регулировка зажигания и оборотов холостого хода двигателя, регулировка установки фар.

ПОСТ № 8  
Регулировка установки передних колес.



1. Центральный корпус (генеральная дирекция, кинозал, магазин по продаже автомобилей, магазин запчастей, комиссионный магазин и др.).
2. Станция технического обслуживания автомобилей.
3. Малый корпус.
4. Кузовной цех.
5. Цех комплектации.
6. Агрегатный цех.
7. Автостоянка на 1000 машин.
8. Автодром.



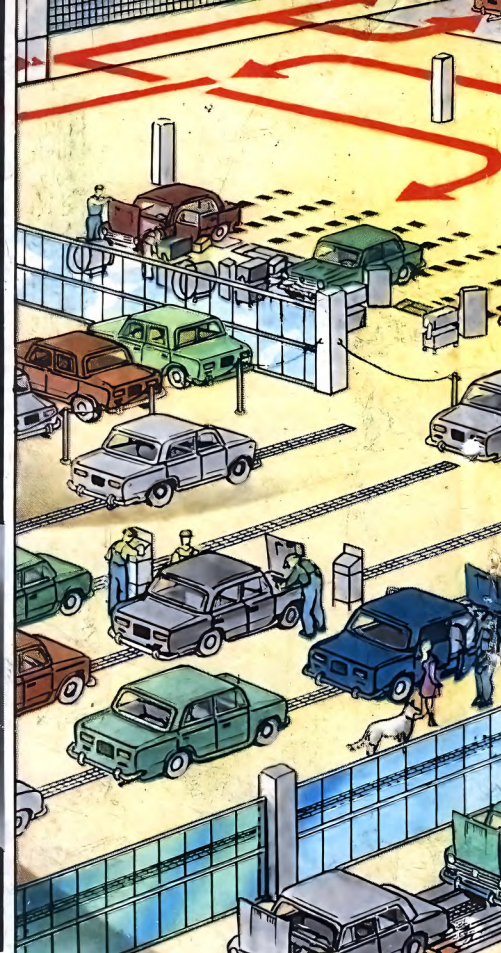
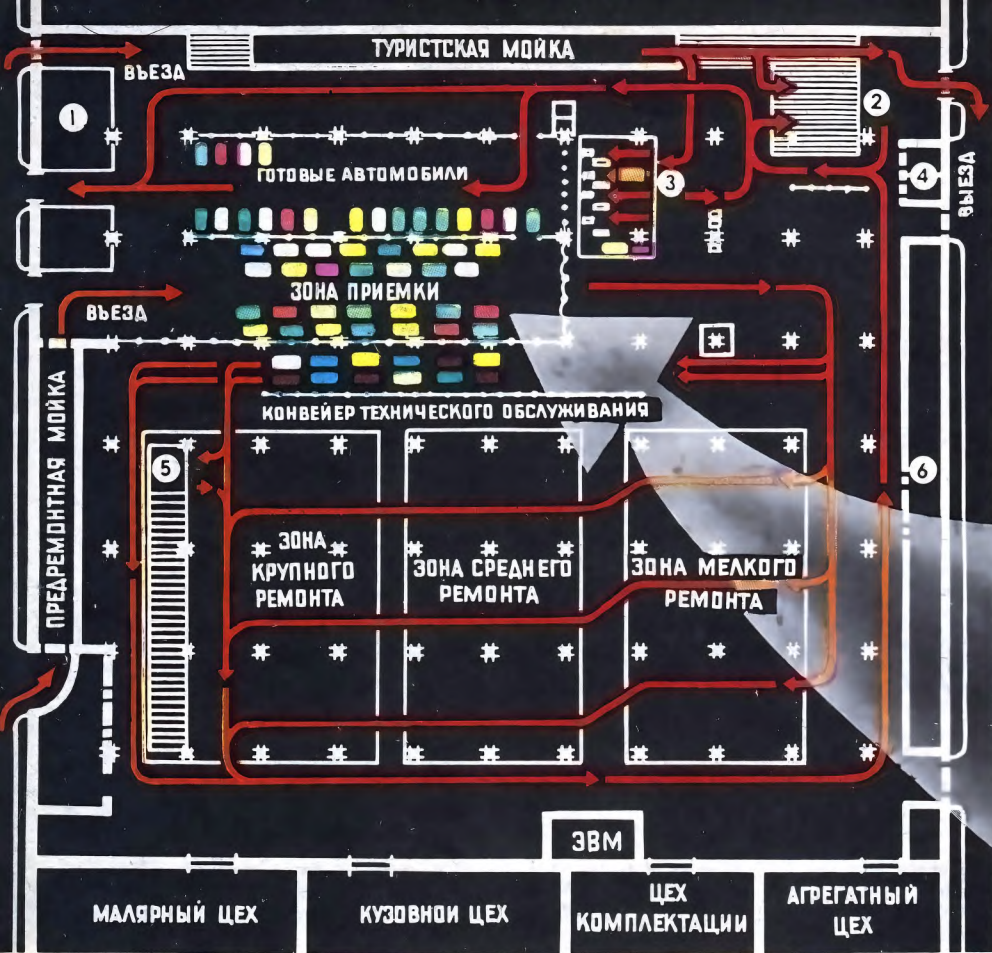
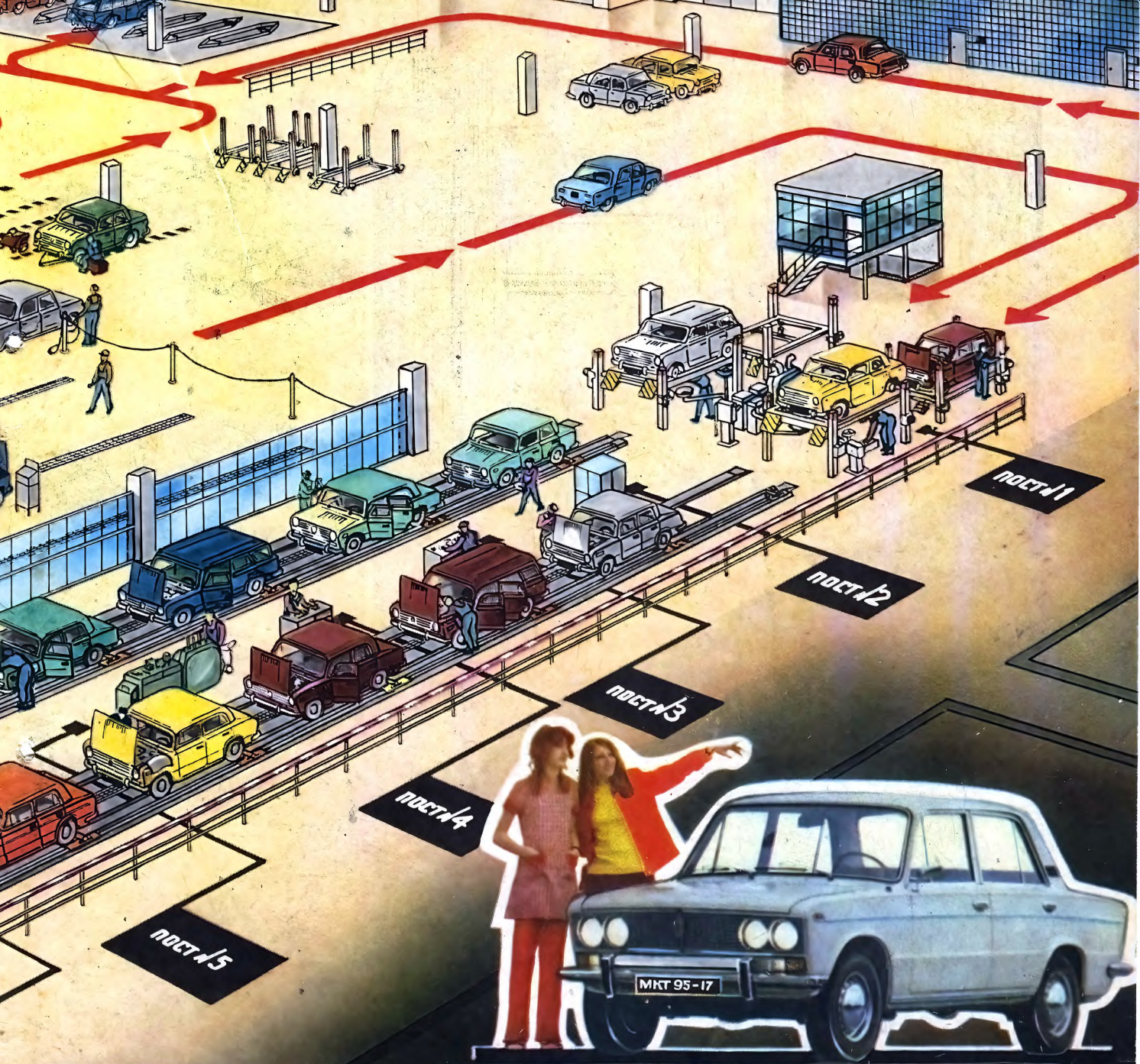


Рис. Виктора Добровольского и Эдуарда Зеленского

# Дом отдыха «Жигулей»





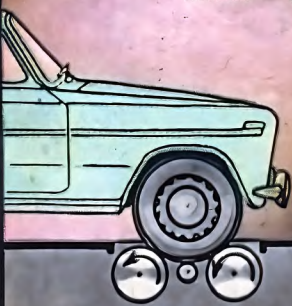
### ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРМОЖЕНИЯ

ИЗМЕРЕНИЕ ТОРМОЗНОГО МОМЕНТА



ЛЕВОЕ КОЛЕСО

ПРАВОЕ КОЛЕСО



### ПРОВЕРКА АВТОМАШИНЫ НА СТЕНЕ ДИАГНОСТИКИ

ПРОВЕРКА РАСХОДА ТОПЛИВА И МОЩНОСТИ



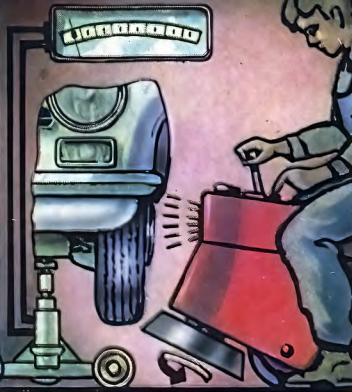
10

8

9



### БАЛАНСИРОВКА КОЛЕС



ПРИВОД ВРАЩЕНИЯ КОЛЕСА



загрузка каждого поста, применение специального инструмента и приспособлений позволили обеспечить ритмичную работу линий с тактом в 15 мин. Площадь цеха — 1 тыс. кв. м. Опыт первого года показал, что действующих двух поточных линий мало. Московские автолюбители по достоинству оценили качество и условия выполнения работ на станции Технического центра. В настоящее время готовится к монтажу еще одна поточная линия.

**Р**асположение Технического центра на пересечении оживленных магистралей, большое количество автотуристов вызвали потребность в еще одном подразделении широкого профиля: его основная задача — работы в объеме туристского обслуживания (моечно-уборочные операции, смена и доливка масел, эксплуатационных жидкостей, устранение разнообразнейших мелких неисправностей, обнаруженных в процессе эксплуатации автомобиля). Зона туристского обслуживания оснащена моечной установкой высокой производительности со встроенными промышленными пылесосами. Весь процесс мойки и сушки автомобиля — автоматический. Производительность установки в зависимости от включенной скорости — 30—50 автомобилей в час. Вымытый автомобиль сушится почти мгновенно. Кроме моечной установки, зона оснащена ямами, оборудованными централизованной системой подачи масел, системами слива отработанного масла, подачи сжатого воздуха.

В комплекс туристского обслуживания входит зона диагностического контроля автомобиля и его основных агрегатов. Чтобы своевременно обнаружить неполадки, а следовательно, избежать неожиданных поломок, нужно систематически подвергать автомобиль комплексному диагностическому контролю. К сожалению, сегодня диагностика еще не пользуется той популярностью, которой она заслуживает. Мало кто знает о задачах и возможностях диагностического контроля. Тем не менее диагностика приобретает все большую и большую популярность. Диагностическое оборудование станции Технического центра способно определять несколько десятков параметров: мощность на ведущих колесах, максимальную скорость, правильность показаний спидометра, расход топлива на 100 км пути, работу системы зажигания, электрооборудования, питания, работоспособность тормозов, содержание СО в выхлопных газах, правильность установки фар и установочных углов колес. Для контроля параметров, влияющих на безопасность движения, зона располагает линиями экспресс-диагностики. Исправ-

ные автомобили, прошедшие диагностический контроль, получают справки о готовности к годовому техническому осмотру.

Цеху туристского обслуживания и диагностики придана зона вспомогательных боксов, которые оснащены оборудованием для контроля и ремонта шин, электрооборудования, карбюраторов, аккумуляторов и т. д. Год работы станции подтвердил необходимость такого цеха; но заставил серьезно задуматься над оптимальной организацией производственного процесса и оформления документации в подразделениях такого типа.

Качество работ — одна из основных задач коллектива. Это первое предприятие автосервиса, где организована и действует служба технического контроля.

**С**ерьезные функции возложены на цех комплектации запасных частей. На небольшой территории, составляющей всего 1300 кв. м, понадобилось разместить всю номенклатуру деталей автомобилей, насчитывающую несколько тысяч наименований. А ведь надо точно знать, где что лежит и какой номер у той или иной детали.

Огромные масштабы станции, большая пропускная способность, многотысячная номенклатура запасных частей и значительная численность персонала требуют современных методов управления. Электронно-вычислительный центр Технического центра наращивает темпы. Почти год напряженного труда по составлению программ, сбору статистики, разработке форм документов начинает давать плоды. Уже решена первая из трех задач, поставленных перед ЭВЦ: механизировано начисление заработной платы. В стадии решения вторая задача — составление и обработка заказ-нарядов — основного сопроводительного документа. Ведется подготовка к решению третьей задачи — контроль движения запасных частей по складу.

**Т**ехнический центр — комплекс экспериментальный. Впервые в нашей стране крупнейшая станция автосервиса объединена территориально и организационно с магазином по продаже автомобилей и запасных частей. В составе комплекса — цех предпродажной подготовки машин, испытательный автодром, демонстрационный зал, связывающие единой логической цепью производство автомобилей, их продажу и обслуживание на протяжении всей «жизни» «Жигулей».

Вторую очередь центра — торговую часть — строители обещают сдать в нынешнем году.



Искусственное сердце, полностью моделирующее настоящее, было бы идеальной заменой природному органу, пораженному недугом. Но не так просто создать простой и компактный механизм, способный ежесуточно, в течение многих лет, перекачивать по 10 тыс. л крови. (В течение всей жизни человека через сердце проходит такое количество крови, что она могла бы наполнить канал длиной 5 км. Ширины канала было бы достаточно, чтобы пропустить большой речной теплоход.) А потому, решая общую проблему искусственного сердца, ученые занимаются и частными — созданием отдельных элементов этого удивительного «насоса».

Решающую роль в рабочем ритме сердца играют сердечные клапаны. Раскрывшись, пропустив кровь, клапан должен плотно сомкнуться. Если он недостаточно герметичен в закрытом положении или не полностью раскрывается, сердце не справляется со своими сложными и ответственными функциями.

Искусственный клапан, какой бы он ни был, должен срабатывать при строго определенном давлении крови, пропускать ее в сосуды без завихрений.

Среди множества типов искусственных клапанов наиболее работоспособны шарообразный, «бабочка» и «карман». Шарообразный принадлежит к числу простейших моделей — в закрытом положении торец сосуда «заккупорен» шариком, который при увеличении давления жидкости отжимается от седловины и удерживается в открытом положении ограничителем. С падением давления шарик возвращается на место.

Клапан типа «бабочка» вполне оправдывает свое название — током крови управляют эластичные «крылья». На фото видны радиальные направляющие, которые спрямляют завихренный поток.

«Карман» напоминает цветок тюльпана с плотно сомкнутыми лепестками. «Лепестки» эластичны и раздвигаются, пропуская поток, при увеличении давления крови.

На схемах (слева направо):

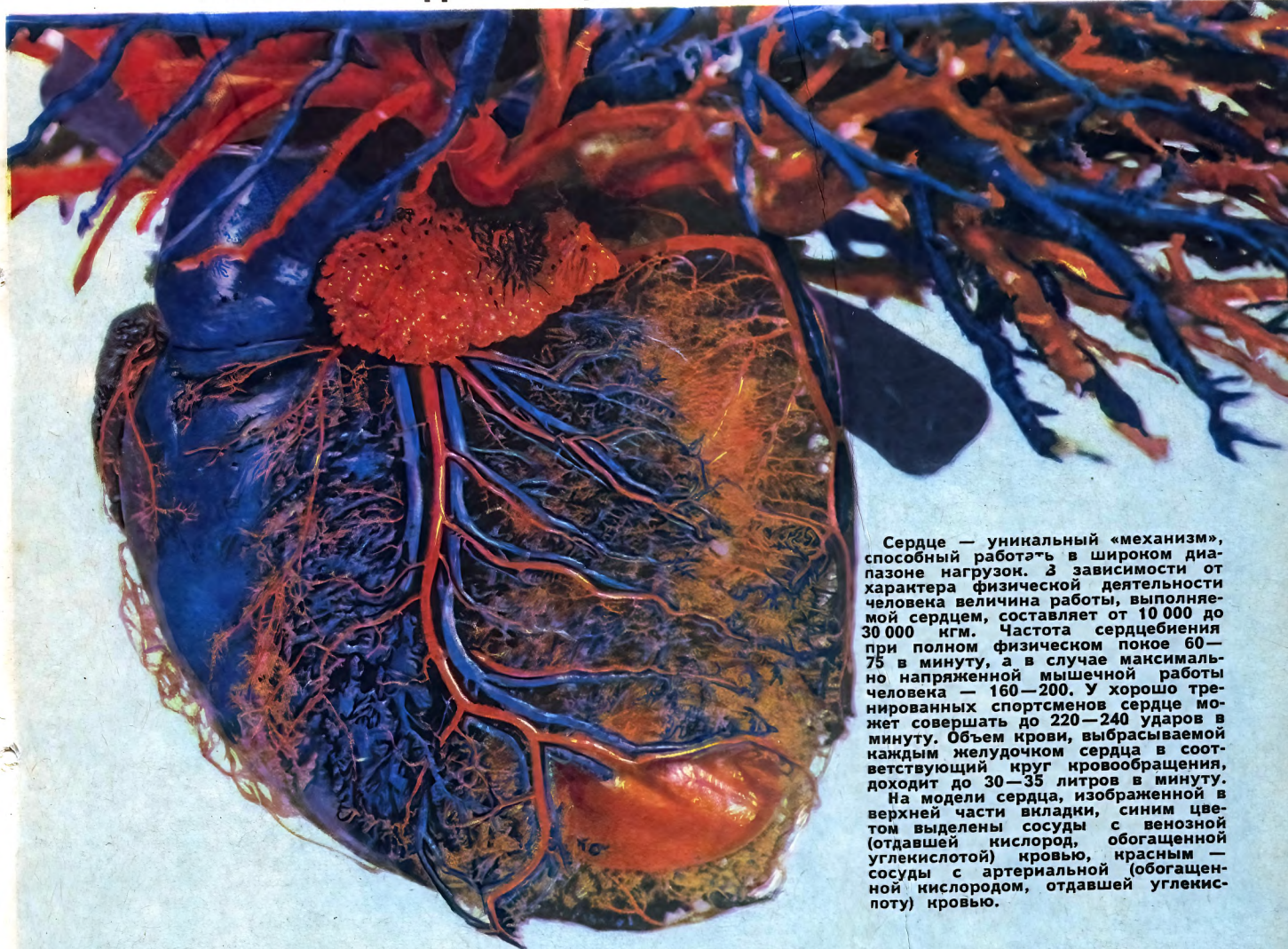
— Клапан типа «карман»;

— клапан типа «бабочка» (изображен в закрытом и открытом положениях);

— шарообразный клапан.

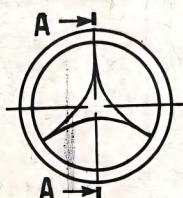
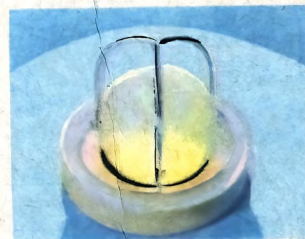
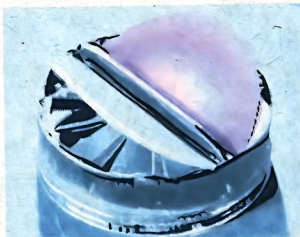


# ЗАПЧАСТИ ДЛЯ СЕРДЦА



Сердце — уникальный «механизм», способный работать в широком диапазоне нагрузок. В зависимости от характера физической деятельности человека величина работы, выполняемой сердцем, составляет от 10 000 до 30 000 кгм. Частота сердцебиения при полном физическом покое 60—75 в минуту, а в случае максимально напряженной мышечной работы человека — 160—200. У хорошо тренированных спортсменов сердце может совершать до 220—240 ударов в минуту. Объем крови, выбрасываемой каждым желудочком сердца в соответствующий круг кровообращения, достигает до 30—35 литров в минуту.

На модели сердца, изображенной в верхней части вкладки, синим цветом выделены сосуды с венозной (отдавшей кислород, обогащенной углекислотой) кровью, красным — сосуды с артериальной (обогащенной кислородом, отдавшей углекислоту) кровью.

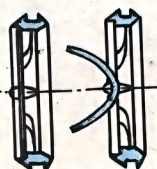


А-А



Б-Б

Закрѳто



Открьто





# ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ...

Альберт ВАЛЕНТИНОВ, наш спец. корр.

## Немного об истории

Еще два-три десятка лет назад географы в основном занимались чистым описательством. И собственно, не так уж давно академик И. Герасимов выдвинул принцип «конструктивной географии», то есть активной науки, которая прогнозирует изменения природной среды, помогает человеку рационально использовать природные ресурсы в его хозяйственной деятельности.

Именно такие комплексные, прогнозистические задачи поставили перед собой выпускники МГУ Дьяконов и Ретеюм, когда стали изучать искусственно созданные водохранилища.

Когда человек стал регулировать расход воды в реках, приспособлявая его для своих нужд, никому не ведомо. По крайней мере, ирригационные сооружения на Тигре и Евфрате гораздо древнее египетских пирамид. Однако вплоть до нашего столетия плотинами перегораживались только небольшие реки. Размеры получавшихся водохранилищ были весьма скромными, ощутимого воздействия на окружающую среду они не оказывали.

В нашей стране сооружение водохранилищ на больших равнинных

Без гидроэлектростанций невозможно себе представить энергетическое хозяйство страны. Рукотворные моря пробуждают жизнь в засушливых степях, питают живительной влагой города и заводы. Их влияние на природную среду весьма ощутимо. Важно знать все плюсы и минусы этого влияния, научиться управлять всем комплексом природных ресурсов. Ибо в природе все взаимосвязано, она единое целое.

Основные вехи их биографий совпадают, как говорится, один к одному. Подружились, еще будучи студентами географического факультета МГУ, занимались в одном научном кружке. Однажды на занятие кружка пришел профессор С. Вендров и сказал, что в Институте географии АН СССР намечается очень интересная экспедиция на Рыбинское водохранилище. Друзья попросились туда. И получилось так, что эта экспедиция определила их дальнейшую судьбу и творческое содружество с Вендровым, научным руководителем. Вернувшись, сокурсники написали дипломы, свои первые самостоятельные работы, которые были рекомендованы к публикации. В 1963 году они закончили университет и были распределены в Институт географии. Друзья сразу же замахнулись на максимум — комплексное изучение проблемы. Работа велась семь лет. Затем пути друзей разошлись. Алексей остался в Институте географии, Кирилл вернулся в МГУ, на родную кафедру. Но дружат они до сих пор. Их главный совместный труд называется «Изменение природной сферы под влиянием речных гидротехнических сооружений», и за него в 1973 году кандидаты географических наук Кирилл Николаевич ДЯКОНОВ и Алексей Юрьевич РЕТЕЮМ были удостоены премии Ленинского комсомола.

реках началось с первых лет Советской власти. Наибольшего же расцвета оно достигло в 50—60-е годы. Прежде всего это было вызвано потребностью в электроэнергии быстро развивающейся индустрии.

Но водохранилища ценны и сами по себе. Скажем, в ближайшие 15—20 лет спрос на воду возрастет в несколько раз. Уже сейчас создалась угроза того, что потребление поверхностных вод со временем превысит их запас.

Кроме того, во многих районах страны более половины речного стока приходится лишь на 2—3 весенних месяца. Да и территориально сток распределен весьма неравномерно. Выше 80% годового стока всех рек приходится на бассейны Ледовитого и Тихого океанов — районы малообжитые. А в Южной Украине, Донбассе, Крыму, Южном Урале, Прикаспийской низменности, Казахстане, в республиках Средней Азии — острый недостаток воды. Не хватает ее и на Урале, в центре европейской части СССР, в Кузбассе. И в первую очередь она нужна опять-таки промышленности.

Водоохранилища позволяют перераспределить драгоценную влагу туда, где в ней наибольшая потребность, более полно использовать ее для орошения и обводнения земель, для снабжения городов и предприятий и т. д. Потому-то и выросли каскады водохранилищ на Волге, Каме, Днепре, Тулеме, Куре, Дону, Сырдарье. Затем началось сооружение гигантских гидроэлектростанций в Сибири. Настолько гигантских, что их воздействие на природную среду проявилось очень быстро и в весьма ощутимых масштабах. И вот тут стало ясно: необходимо знать все плюсы и минусы, которые несут с собой водохранилища.

Ныне 1/4 площади водного зеркала пресноводных внутренних водоемов страны приходится на искусственные водохранилища. А через

Разрез атмосферы в летний день в районе водохранилища.





15—20 лет площадь последних уже превысит площадь естественных водоемов. При таком положении необходимо четко представлять все возможные последствия.

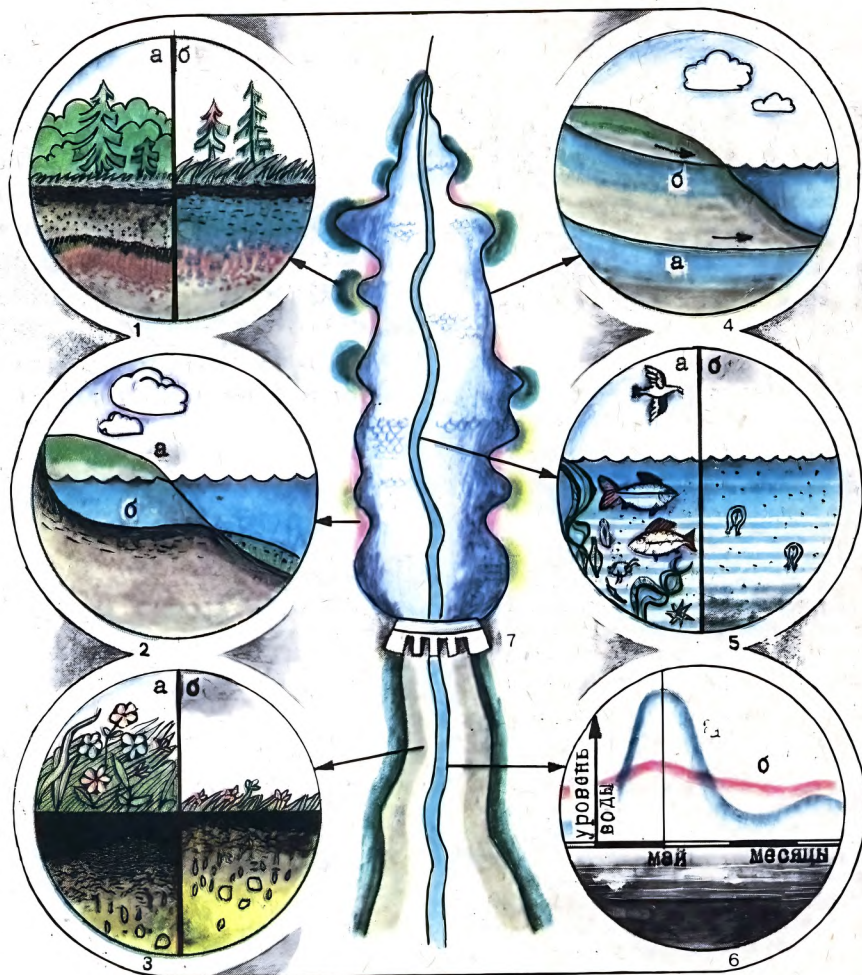
Изучением влияния искусственных водоемов на природную среду занимается не только Институт географии АН СССР. Посылают экспедиции Институт биологии водохранилищ АН СССР, Московский, Пермский и Ростовский университеты, Сибирский научно-исследовательский институт энергетики.

Есть так называемые подвижные компоненты географического ландшафта, своего рода «проводники», через которые водохранилище осуществляет свое влияние на окружающую среду. Подобно тому, как через проволоку динамо-машина заставляет светиться электрическую лампочку. А проводников этих три — воздушные массы, поверхностные и, главное, подземные воды. О них и пойдет речь.

## Вода, вода, кругом вода...

**Дьяконов:** «О том, что такое подземные воды, могут рассказать люди, живущие около искусственных водоемов. В начале 1956 года в селах, расположенных вокруг Каховского водохранилища, некоторые дома стали проседать, стены трескались и рушились, земля же покрылась трещинами, как при землетрясении. А вскоре после перекрытия Волги плотиной Куйбышевской ГЭС в Казани в нескольких местах образовались провалы, в погребах и подвалах выступила вода. В Жигулевске значительно ухудшилось качество питьевой воды, получаемой из скважин».

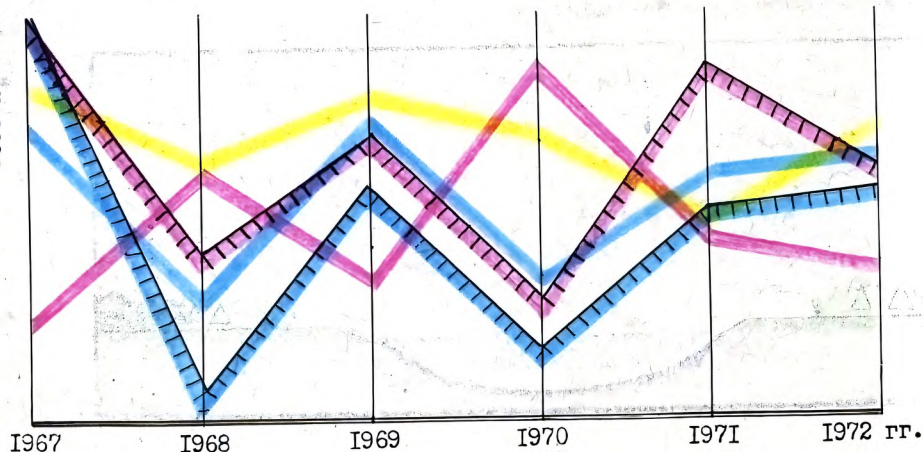
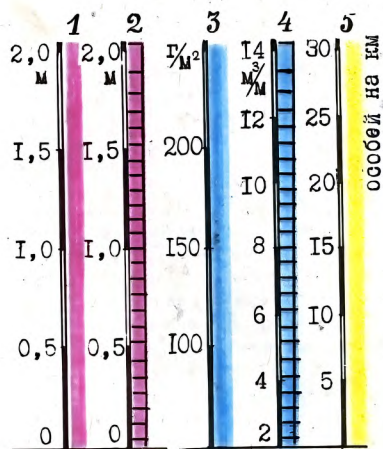
**Ретеюм:** «Однако в других случаях создание водохранилищ, наоборот, резко повысило качество питьевой воды, причем никаких подземных катаклизмов не наблюдалось».



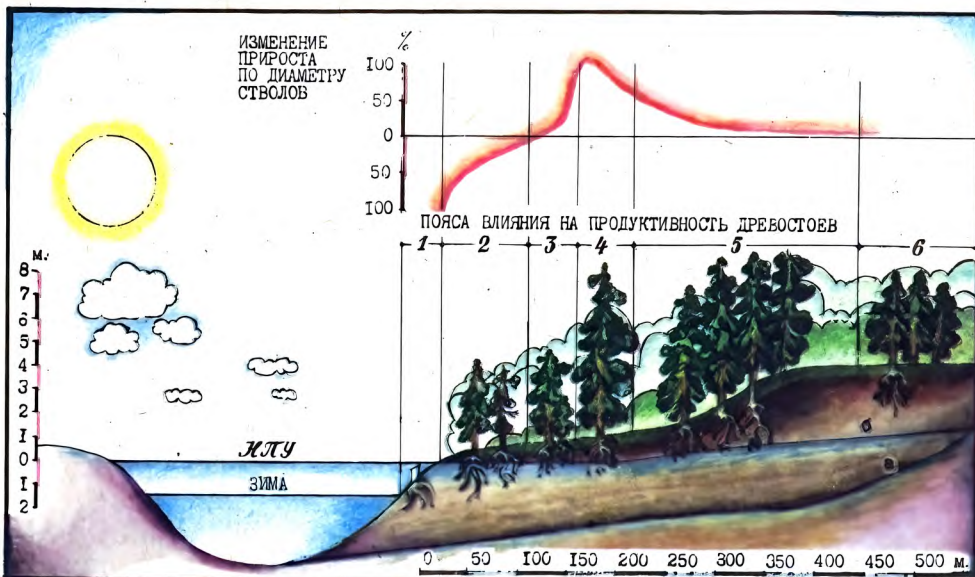
Окружающая среда до (а) и после (б) создания водохранилища. Цифрами обозначено: 1 — подтопление низких берегов; 2 — размыв высоких берегов; 3 — высыхание поймы ниже плотины; 4 — подъем грунтовых вод на побережье; 5 — изменение состава планктона; 6 — отсутствие паводка реки в результате регулирования.

Влияние годовых колебаний уровня водохранилища на окружающую среду. Цифрами обозначены: 1 — уровень водохранилища во время половодья; 2 — уровень грунтовых вод в летний период; 3 — урожайность травянистой растительности; 4 — объем размываемой породы; 5 — численность водоплавающих птиц на берегу в конце лета.

Рис. Розы Мусихиной







Влияние водохранилища на прибрежные леса в связи с подъемом грунтовых вод после его создания (НПУ — нормальный подпорный уровень водохранилища). Цифрами обозначены пояса: 1 — периодического затопления; 2 — постоянного сильного подтопления (уровень грунтовых вод находится на глубине до 0,6 м); 3 — полусильного-полуумеренного подтопления (0,6—0,8 м); 4 — умеренного подтопления (0,7—1,5 м); 5 — слабого подтопления (1,5—2,5 м); 6 — здесь леса не испытывают влияния со стороны грунтовых вод, лежащих на глубине более 2,5—3 м.

Происходит наполнение водохранилища... Масса воды давит на его дно и берега с колоссальной силой. И равновесие в почве, достигнутое за миллионы лет, естественно, нарушается. В первую очередь это сказывается на грунтовых водах.

Они текут под землей в несколько «этажей», не смешиваясь, хотя и впадают в одну реку. И чем глубже расположен «этаж», тем насыщеннее вода солями. И вдруг — давление, которое «запирает» подземный ручей. Ему приходится менять маршрут, пробиваться к поверхности. По пути он смешивается с верхними, пресными потоками, насыщает их солями; и жители никак не могут понять, почему в их колодцах внезапно испортилась вода.

А бывает наоборот. Разлившаяся перед плотиной река просачивается, профильтровывается в берега, ее воды разбавляют и опресняют подземные. Особенно сильный «опресненный» эффект отмечается в колодцах и скважинах, находящихся в южных степных и лесостепных районах.

Давление водохранилища распространяется в среднем на 15 км от берегов. Расстояние это зависит от свойств породы. Если она в основном известняковая да еще с трещинами, грунтовые воды подступают к поверхности и за 50 км. А так как у водохранилища, как правило, низкие, пологие берега, то происходит насыщение их водой.

Поднимающаяся вода вытесняет почти весь содержащийся в почве воздух.

В результате гибнут почвенные микроорганизмы, задерживается разложение отмирающих частей растений. Образуется и быстро нарастает слой торфа. Спустя непродолжительное время самые разные почвы, оказавшиеся в условиях переувлажнения, становятся похожими одна на другую. Если выкопать яму, то бросается в глаза ее необычный цвет. Ниже черного торфяного слоя земля окрашена в голубовато-сизые тона. Это верный признак бедственного состояния почвы!

Заболочивание берегов происходит только в средних и северных широтах. На юге подземные воды, проступившие на поверхность, интенсивно испаряются. Однако все растворенные соли они оставляют в почве, и постепенно здесь образуются солончаки, на которых вымирают все прежде жившие здесь растения.

Разумеется, заболоченные берега также влияют на растительность, но об этом мы расскажем ниже.

В большинстве случаев, особенно на Севере, ширина заболоченной зоны вокруг водохранилища невелика — десятки и сотни метров, реже — 1—2 км. Как будто не из-за чего и «ломать копья». Но это только на первый взгляд. Если умножить среднюю ширину на общую длину подтопленных берегов, получаются ошеломляющие цифры. Например, площадь заболоченных земель вокруг сравнительно небольшого Ивановского водохранилища (Московского моря), по приблизительным подсчетам, — 25 тыс. га, что почти равно площади его зеркала.

Помимо «косвенного» воздействия на берег — заболочивания, — происходит и прямое — удары волн. И удары не слабые. При крепком штормовом ветре со скоростью более 12 м/сек волны на крупных водоемах достигают 2 и даже 3-метровой высоты. И мощность такой волны 20—30 л.с. на 1 м гребня! А ведь нередки случаи, когда штормы бушуют сутками. Нетрудно подсчитать, какое количество энергии освобождается у берегов, если на них обрушиваются волны каждые 3—5 секунд. И берега размываются. Одни быстрее, другие медленнее. Это зависит и от крепости породы, и от высоты берега, и от других факторов. Иногда водоем за год «съедает» до 20—30 м суши, особенно в период своей «молодости». А вообще за время существования наших рукотворных морей вода местами продвинулась на 100—150 м. Особенно легко смываются всякого рода береговые выступы — мысы, косы, полуострова. Водоем как бы выравнивает, нивелирует свои берега, сокращает их длину по периметру. Так, длина берегов Цимлянского водохранилища за первые пять лет сократилась на 16%. На столько же процентов (только за четыре года) уменьшилась длина берегов и Куйбышевского водохранилища.

Там, где значительно поднялся уровень грунтовых вод, часто происходят оползни. И тогда в воде оказываются дома, хозяйственные постройки, линии электропередачи, дороги, неосмотрительно построенные близ берега. Нередко здесь встретишь участки «пьяного леса». Зрелище впечатляющее. Деревья клонятся в разные стороны: одни слегка, другие уже почти лежат, тщетно пытаясь зацепиться корнями за ускользающую почву.

Впрочем, с размыванием берегов уже научились бороться. Наиболее действенная мера защиты — искусственно намытый пляж, который гасит скорость волн. Такой пляж уже много лет успешно «работает» возле Академгородка под Новосибирском, став любимым местом отдыха горожан.

Водоохранилища «подозревают» и в том, что они вызывают... землетрясения. Особенно в горных районах. Об этом журнал уже сообщал (см. «ТМ» № 10 за 1973 год).

## То не тучи — грозовые облака

Ретеюм: «Раз шесть мне пришлось пролетать над Рыбинским водохранилищем. И всегда наблюдал одну и ту же картину. Над водным зеркалом ярко синело небо, а вокруг него, над сушей, клубились густые облака».



**Дьяконов:** «Действительно, есть такая закономерность. Но не всегда она соблюдается».

Крупные водоемы так же, как моря и океаны, рожают бризы — ветры, постоянно дующие днем на берег, а ночью с берега. А происходит это потому, что температура воды и суши неодинакова.

Летним или весенним днем облака просто не успевают родиться над водохранилищем. Нисходящие потоки увлекают конденсат вниз. Охладившись над водой, воздух идет к берегу, там снова нагревается и взмывает вверх, чтобы еще и еще раз пройти весь цикл.

Ночью же все наоборот — ведь суша остывает быстрее. Ветры дуют с нее в сторону водохранилища. Проходя над ним, воздух нагревается и устремляется вверх.

Влажные бризы очищают атмосферу, снижают температуру в прибрежной зоне. Хорошо это или плохо? Смотря где. На юге, несомненно, хорошо. А вот в Братске, где температура воды редко поднимается выше 14°С, охлаждение суши вовсе ни к чему.

Разумеется, безоблачное небо над водохранилищем не вечно. И там бывают ливни, особенно когда приходит циклон. Но все равно над водоемом осадков меньше, чем над суши на 10—15%.

Замечено: дождь часто идет над крутыми, возвышенными берегами, если преимущественное направление ветров в их сторону. Скажем, у Рыбинского водохранилища восточный берег крутой, и люди, живущие здесь, имеют все основания жаловаться на погоду. Но вот на западных, тоже крутых, берегах Камского водохранилища осадков мало, а температура гораздо выше, чем в окружающей местности. Оказывается, надо учитывать не только ветры.

Ведь недаром говорят — «водное зеркало». Часть отраженных им солнечных лучей падает на крутые берега, неся добавочное тепло. Климат в этой зоне становится суше и теплее.

Вообще-то говоря, любое водохранилище, разумеется, достаточно больших размеров, — своеобразный мирок со своим сложным, переменчивым климатом. Допустим, на северном берегу периодически повторяются поздние заморозки. А на южном — ничего такого нет, хотя тут раньше, до возведения плотины, тоже были заморозки. В чем же дело? В ветрах. Северные холодные ветры вымораживают растительность на подходе к водоему. Однако, пролетая над теплой водой, онигреваются и насыщаются влагой и поэтому играют благотворную роль для растительности противоположных берегов.

Впрочем, растениям, обитающим на северных берегах, заморозки не так уж и страшны. Ледяной покров водоема, долго сохраняющийся весной, охлаждает окружающий воздух и тем самым замедляет развитие растений. Период цветения удлиняется в 2 раза.

Зато осенью берега омывает теплый ветерок, и хотя везде растения пожелтели, вокруг водоема расстилается радующая глаз зелень.

Специалисты неспроста изучают влияние водохранилищ на климат. Ведь при возведении плотины надо правильно выбрать места для поселения людей, определить виды сельскохозяйственных культур для тех или иных берегов. Интересен в этом отношении опыт американских и канадских фермеров, живущих на побережье Великих озер. Мягкий климат позволяет выращивать там овощи и фрукты, которые с трудом произрастают на тех же широтах вне зоны влияния водоема.

Все обстоит гораздо хуже, когда дело касается водохранилищ, расположенных на юге. Влажность воздуха небольшая, не выше 30%. Для растений эта величина критическая. Ниже уже суше. А проходя над водоемом, горячие ветры не успевают ни охладиться, ни насытиться влагой. Они лишь резко увеличивают скорость и сушат почву еще сильнее.

## Там лес печально кроны клонит

**Ретеюм:** «Водоохранилище оголяет собственные берега, губит растительность...»

**Дьяконов:** «И оно же способствует более интенсивному росту лесов...»

При возведении плотин из зоны затопления убирают все, созданное человеком, — жилые дома, хозяйственные постройки, промышленные предприятия. Все... кроме природы. Деревья, кустарники и травы остаются один на один с грозным противником — водой.

Собственно, для растений, живущих вдоль крупных рек, вода не в диковинку. Каждую весну паводок поднимает ее на 3—7 и более метров. Каждую весну прибрежные леса и луга затопляются. Но растения отлично приспособились к этим сезонным явлениям. В период паводка они находятся в состоянии покоя. Другое дело, когда вода, раз поднявшись, больше не уходит. Жизнь берет свое, и растения просыпаются после зимней спячки. А кислорода не хватает. В первые два года после образования водоема гибнут оказав-

шиеся в зоне затопления сосновые боры, ельники, дубравы, березовые чащи. Одна только ива чувствует себя превосходно. Она продолжает цвести и зеленеть даже среди воды, иногда в сотнях метров от берега. Сейчас это ее ценное качество взято на вооружение гидростроителями. Иву сажают рядами по периметру водохранилища, и она неплохо защищает берег от ударов волн.

На низменных берегах, не покрытых водой, но сильно заболоченных, растениям также приходится худо. Деревья постепенно погибают. Но не все, только старые. Молодые приспосабливаются к новым условиям, хотя рост их замедляется. В средней полосе и на севере прирост древесины уменьшается за 10 лет в среднем в 2 раза. Но опять-таки это не обязательно. Бывает, в зоне заболачивания лес начинает расти даже лучше. Значит, раньше растения здесь страдали от недостатка влаги. Чаше всего это происходит с лишайниковыми борами. Иногда и с другими лесами, если деревья оказываются на самом берегу: фильтрующаяся речная вода приносит корням достаточное количество кислорода.

Конечно, гибель леса — печальное явление. Однако оно компенсируется бурным ростом деревьев вне заболоченной зоны.

А причина тому — грунтовые воды. В естественных условиях они протекают, как правило, в 4—12 м от поверхности. Корни деревьев так глубоко не проникают. Растения питаются той водой, что под действием капиллярных сил поднимается вверх по мельчайшим порам в земле. В середине лета, особенно на сухих возвышенных местах, влаги уже недостаточно, и растения питаются в основном за счет атмосферных осадков. Это замедляет их рост.

С созданием водохранилища грунтовые воды, как мы знаем, приближаются к поверхности. И деревья получают влагу в избытке. Вот пример. В сосновом лесу подземные воды протекали на глубине 12 м, и запас древесины оценивался в 100 м³/га. После создания водоема грунтовые воды поднялись на глубину 1,2 м, и запас древесины составил 400 м³/га, то есть в 4 раза больше. А на Камском водохранилище годичный прирост елей, растущих выше пояса заболачивания, увеличился на 20—50%.

Это в средних широтах и на севере. А что же на юге? Увы, там без мелиорации засоленные участки не используешь под посевы. Но зато южные водохранилища позволили обводнить, вернуть к жизни такое количество ранее бесплодных земель, получить с них такие урожаи сельскохозяйственных культур, что



выгода с лихвой перекрыла потери от засоления узкой прибрежной полосы.

Пока мы говорили о низменных берегах. Если же берега возвышенные, грунтовые воды не подходят близко к поверхности, и тогда решающую роль играют колебания климата. Так что еще до создания водохранилища, зная профиль будущих берегов, можно точно определить, какие изменения претерпит растительность.

Но как ни раскладывай, а речные поймы, самые плодородные земли, погибают безвозвратно. Из-за того, что половодье задерживается плотной, вода не растекается по пойме, не оставляет плодородного ила. Происходит осушение почвы, растительность меняется на степную. Вместо драгоценных кормовых трав колышет метелками мелкотравье. Исчезают богатейшие пойменные леса со своей многочисленной фауной. Исчезает сама основа для продуктивного животноводства.

## Минус на минус дает...

**Ретеюм:** «Теперь мы знаем, что водохранилище — это мощный инструмент воздействия на природу, дающий возможность направлять природные процессы по нужному пути».

**Дьяконов:** «Это мы и старались доказать».

Классическая математика здесь бессильна дать правильный ответ. Там, где речь идет о вторжении в природу, минус на минус может давать и плюс и минус. Все зависит от того, какие знаки будут преобладать в комплексе. Дьяконов и Ретеюм и разработали методику, позволяющую прогнозировать влияние будущего водохранилища на окружающую среду. Основа методики — в комплексном сопоставлении всех данных.

Рассматривается целая цепочка зависимостей. Как водохранилище повлияет на грунтовые воды и климат. Как снова изменится климат из-за того, что подземные воды поднимутся к поверхности. Как изменившийся климат и по-новому текущие грунтовые воды повлияют на растительность. И т. д. и т. п. Да, была проделана большая работа. Построены многочисленные графики влияния одного компонента среды на другой. Например, зависимости прироста растительности от глубины протекания грунтовых вод.

Методов прогнозирования три: расчетный, аналоговый, ландшафтный. Расчетный — составляются те самые графики. Аналоговый — проводятся аналогии с другими водохранилищами, находящимися в сходных условиях. Ландшафтный метод заключается в том, что до создания водохранилища на каждом участке местности изучаются природные особенности и уже сложившиеся связи.

Скажем, связь между уровнем половодья и урожаем сена. И, зная, как изменится половодье, можно предсказать, каков будет урожай.

Хотя эта методика пока еще полностью не удовлетворяет Дьяконова и Ретеюма, она все же позволяет верно оценить воздействие проектируемого водохранилища на окружающую среду и выбрать правильное решение.

Несколько лет назад гидростроители собирались начать возведение Нижнеобской ГЭС. Однако проект не утвердили, и «виноваты» в этом природоведы. Строители смотрели только со своей колокольни. Они лишь подсчитали, сколько ГЭС даст энергии. А природоведы доказали: будут затоплены земли с гигантскими залежами нефти и газа, оленьи пастбища, исчезнут ценные породы рыб.

Идут споры и о целесообразности строительства Усть-Ижемской ГЭС на Печоре. Ее возведение на предполагаемом месте уничтожило бы огромную пойму, которая дает высокие урожаи травы. Понадобилось бы колоссальное количество удобрений, чтобы поддержать урожайность на прежнем уровне...

Так что же, может быть, вообще прекратим строительство ГЭС и станем сооружать только тепловые, атомные, геотермальные, приливные и другие электростанции, не нуждающиеся в водохранилищах?

## 2.

(Начало на стр. 25)

## Академический калейдоскоп

■ Л. Эйлер занимал некоторое время в академии кафедру физиологии, его сменил врач, а в будущем тоже математик Д. Бернулли. «Я желал бы, — писал он в 1741 году Эйлеру, — чтобы в Петербурге были медики, знающие начала математики, в особенности же механики и гидравлики».

■ Первое научное заседание Академического собрания состоялось 13 ноября 1725 года. Я. Герман читал доклад о фигуре Земли. Заседания проходили два раза в неделю, а то и чаще, поэтому можно утверждать, что работали академики очень много.

■ В докладах, читаемых в собраниях, часто затрагивались практические вопросы. Так, один из докладов И. Лейбмана касался причин брожения. Д. Бернулли читал сочинение о циркуляции воздуха в русских печках. Н. Фус — об искусственных магнитах, В. Крафт — об опытах над огнестойкими материалами.

■ Академикам вменялось в обязанность заботиться о состоянии промышленного производства, помогать его улучшению. Результаты этой работы печатались на русском языке под названием «Практические полезные труды Санктпетербургской Академии наук». Кроме того, академики должны были читать популярные публичные лекции с демонстрацией опытов.

■ «Кто хочет основательно научиться естественным и математическим наукам, тот отправляется в Париж, Лондон и Петербург. Там ученые мужи по всякой части и запас инструментов. Петр, сведущий сам в этих науках, умеет собрать все, что для них необходимо. Он собрал отличный запас книг, дорогие инструменты... Но, может быть, все эти предметы привозятся из чужих краев... Так думают многие... Я сужу иначе... Искуснейшие вещи делаются в Петербурге... трудно отыскать искусство, в котором я не мог бы назвать двух или трех отличнейших мастеров в Петербурге».

(Из речи Г. Бюльфингера в Тюбингене в 1731 году.)

■ «...я и все остальные, имевшие счастье состоять некоторое время при Русской императорской академии, должны признать, что тем, чем мы являемся, все мы обязаны благоприятным обстоятельствам, в которых там находились. Что касается меня лично, то при отсутствии столь преемственного случая, я бы вынужден был заняться другой наукой, в которой,

судя по всем признакам, мне предстояло бы стать лишь кропотливым».

Л. Эйлер, 1749 г.

■ Михаил Васильевич Ломоносов получил звание адъюнкта в 1742 году, а спустя три года стал академиком. В 1760 году он был избран членом Шведской академии, а в 1764 году — Болонской.

■ Вторую половину XVIII века называют иногда «экспедиционным периодом деятельности академии». В это время она организовала и провела грандиозные экспедиции по изучению Европейской и Азиатской России, давшие повод иностранцам говорить, что ни одна страна в то время не была так изучена, как Россия. С. Крашенинников (1713—1755 гг.), И. и С. Гмелины (1709—1755 и 1745—1774 гг.), П. Паллас (1741—1811 гг.), И. Лепехин (1740—1802 гг.), Н. Озерецковский (1750—1827 гг.), Эрик Лаксман (1737—1796 гг.) собрали огромный материал по этнографии, фауне, флоре и минералогическим сокровищам нашей страны.

Широкую известность во всем мире получила находка «Палласова железца» — метеорита в 42 пуда весом, привезенного путешественником из под Красноярска в Петербург в 1775 году.

■ Полученные экспедициями географические сведения позволили в 1776 году, к 50-летию академии, выпустить Генеральную карту России. В связи с изменением административного деления в 1786 году была выпущена «Новая карта Российской



Читатель, вероятно, уже сам понял, что этот вопрос нельзя решать однозначно. В природе все взаимосвязано между собой, одно цепляется за другое, одно вытекает из другого. И каждый раз, с учетом всех факторов, надо скрупулезно подсчитывать, что мы приобретаем с новой ГЭС и чего лишимся. Причем здесь простой констатацией фактов не обойтись.

Ведь мало знать только то, что произойдет с природой при появлении нового водохранилища. Необходимо еще понять, как можно регулировать, направлять эти процессы, чтобы добиться желаемых результатов.

Основная ценность работы лауреатов премии Ленинского комсомола Дьяконова и Ретеюма и заключается в том, что они доказали: необходимо от управления водными ресурсами перейти к управлению всем комплексом природных ресурсов, не допуская ухудшения окружающей среды. В будущем конструкции гидроузлов станут несравненно сложнее. Устройства для регулирования речного стока в них «обрастут» множеством сооружений, предотвращающих отрицательное влияние водохранилищ, — рыболовными заводами, искусственными гнездовьями, звероводческими фермами, оросительными и дренажными системами и т. д.

Да, в нашей власти сделать так, чтобы из множества мелких минусов сложился один большой плюс.

империи, разделенная на наместничества». По ней в 1787 году академик В. Крафт впервые вычислил площадь России. По его подсчетам, Россия занимала 18 199 900 км<sup>2</sup>.

■ Первый устав академии был утвержден в 1747 году, число ordinарных академиков устанавливалось им в 10 человек. По второму уставу 1803 года число ordinарных академиков увеличилось до 18. Третий устав, утвержденный в 1836 году, просуществовал до 1927 года.

■ Под влиянием идей Ломоносова и Татищева во второй половине XVIII века была предпринята попытка составить сравнительный словарь всех языков мира. Замысел такого словаря возник в стенах академии и получил поддержку со стороны Екатерины II. В 1787—1789 годах вышли два тома «Сравнительных словарей всех языков и наречий» под редакцией П. Палласа, в которых было представлено всего лишь 285 слов на 200 языках.

■ В конце 1914 — начале 1915 года в академии возникла мысль о создании комиссии, которая бы организовала изучение естественных производительных сил России (КЕПС). Предполагалось проводить исследования благородных газов, месторождений руд, алюминия, молибдена, висмута и т. п. Однако по-настоящему широкая деятельность КЕПС развернулась лишь после Октябрьской революции.

(Продолжение на стр. 53)

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

## 1. ФОКУСЫ СЕЛЕКЦИИ

Мы уже рассказывали о чудесах одомашнивания диких животных — волков и лис (см. статью «Доброе слово и волку приятно» в № 2 за 1974 год). Снимок, помещенный в этом номере на 2-й странице обложки, также подтверждает, что домашнее хозяйство человека — ларчик, из которого можно извлечь причудливые мутантные формы живых организмов. Японские селекционеры вывели петухов и кур с хвостами огромной длины. Неистощимая выдумщица природа еще раз проявила себя, но не без помощи фокусника-человека.

## 2. ДЕЛАЙ КАК Я

Предложенная омским слесарем В. Раенко простая система из рычагов и гибкого тросика соединяет подбородок артиста с челюстью куклы. Создается полное впечатление, что кукла действительно говорит. Фотокорреспондент снял изобретателя с его изделием на фоне нового здания Государственного театра кукол.

## 3. ЧЕТВЕРОНОГИЙ РУДОЗНАТЕЦ

Перед вами знаменитая Джильда — овчарка, которая сумела овладеть профессией рудознатца. Все началось с несложных упражнений: Джильду учили отыскивать тщательно спрятанные камешки серного колчедана. В ходе тренировок задания усложнялись. Постепенно овчарка научилась выбирать из набора образцов пород только те, которые содержат определенный химический элемент. Четвероногий геолог неплохо поработал при поисках полиметаллических руд.

## 4. ПОЖАТЬЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ДЕСНИЦЫ

На металлургических заводах иногда приходится обрабатывать железные болванки гигантского размера — их диаметр много больше человеческого роста. Для этого нужны мо-

гучие руки-манипуляторы, вроде таких, что показаны на снимке. Механическая десница вынимает раскаленную болванку из печи легко, точно ребенка из ванны.

## 5. ПИШУ ЦВЕТОМ

Слово «фотография» в буквальном переводе означает «пишу светом». Буквы на шкале прибора, который вы видите на снимке, написаны не светом, а цветом. Для начертания цифр, букв, знаков теперь все чаще применяют жидкие кристаллы. В зависимости от температуры они приобретают различную окраску. В недалеком будущем жидкие кристаллы позволят создать часы без стрелок и много других приборов с легко читающимися шкалами и табло.

## 6. ДОСТУПНО О НЕДОСТУПНОМ

Погодную ситуацию в Антарктиде, самом суровом из континентов Земли, было бы труднее всего оценить, если бы не метеоспутники. На снимке, сделанном из космоса, вся Антарктида как на ладони. Белый или светло-серый оттенок означает свободную от льдов воду, голубовато-серый — воду, покрытую плавающими льдами, синий — материковые ледники, зеленовато-желтый — снежные поля, красноватый — плавающие льды первого года.

## 7. ЛОВИСЬ, ЛУЧ, БОЛЬШОЙ И МАЛЕНЬКИЙ

Техника съемки цветного фильма и его передачи по телевидению основана на многократных обращениях цвета. Неизбежные потери информации приходится компенсировать уже при съемке. Для этого придуманы остроумные приборы. Один из них, показанный на фотографии, предназначен для коррекции освещенности в процессе превращения цветного негатива в позитив. Главная часть прибора — оптическая зеркальная система, рассепляющая белый свет на три основных цвета: красный, зеленый и синий.





**МЕТОД «ХТТВ» ПРОТИВ БЕЛКОВОГО КРИЗИСА.** 40% населения земного шара страдает от недостатка белков, и в поисках преодоления «белкового кризиса» ученые все чаще и чаще обращаются к искусственному разведению грибов, содержащих наиболее питательные белки. Венгерские исследователи И. Холтан, Э. Тогу, Л. Тогу и Э. Вешэн разработали метод выращивания грибов на сельскохозяйственных отходах. Грибы-вешенки, выращиваемые методом «ХТТВ», оказались самыми дешевыми и высокоурожайными из всех ныне разводимых сортов, а содержание белков в них тоже самое высокое. Они выращиваются на кубиках, спрессованных из сельскохозяйственных отходов, соломы, кукурузных початков, рисовой шелухи и кофейной гущи. С 1970 года по венгерскому патенту начали выращивать грибы в Италии и Франции (Венгрия).

**ИДЕЯ НАДУВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ,** которой уже давно увлекаются строители, заинтересовала наконец светотехников. В продаже появились наборы светильников, состоящих из надувной баранки, в отверстие которой вплавлен пластмассовый цилиндр. Лампа помещается внутри цилиндра, не касаясь его стенок. Светильники диаметром 48 см могут быть белого, желтого, красного и синего цветов (США).



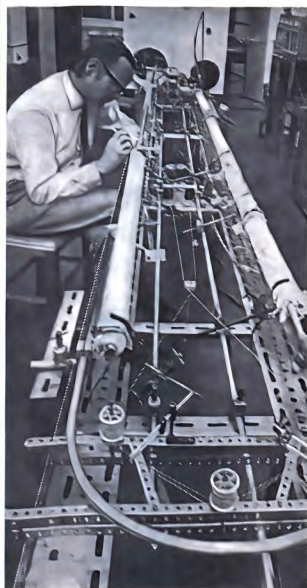
**ГЛАВНОЕ ДЕЙСТВУЮЩЕЕ ЛИЦО** на этой фотографии не хирург, склонившийся над оперируемым, а небольшой блестящий цилиндр слева от головы больного. Группа медиков и физиков успешно применила магнит для лечения опухолей внутри человеческого тела. Используя свойство железа вызывать сворачи-



вание крови, ученые вводили мелкие опилки железа в сосуды, снабжающие кровью опухоль. Для того чтобы удержать железные опилки в нужной части сосуда, мощность электромагнитов обычных размеров оказалась недостаточной. Выход был найден в сверхпроводимости: удалось сделать сверхпроводящий цилиндрический магнит размерами всего 150×200 мм. Союз онкологов и физиков дал отличные результаты при лечении опухолей языка, мозга и надпочечников (США).

**ПРЕРВАННАЯ ТРЕНИРОВКА.** Рано утром в лондонскую полицию сообщили, что неизвестный злоумышленник карабкается по стене многоэтажного дома. Срочно прибывшие на место детективы застали злодея, когда он, добравшись до окна на третьем этаже, постучал в него и начал спускаться. Задержанный оказался альпинистом Д. Моррисоном. Оказывается, он готовился к восхождению на Эверест и каждое утро тренировался в лазании по стене своего дома. В окно же он стучал, чтобы дать знать жене: тренировка окончена и можно накрывать стол к завтраку (Англия).

**НИТКИ ИЗ УГЛЯ.** Прочные углеродные нити, широко применяющиеся в машиностроении, обычно изготавливаются из полиакрилонитрила. Вещество это стоит дорого, поэтому и цена получаемых из него углеродных нитей высока — около 30 фунтов стерлингов за килограмм. На фотографии показана новая установка, на которой углеродные нити получаются прямо из угля — вернее, из угольной пасты. Для ее изготовления уголь, смешанный с антраценовым маслом, нагревают до 450°С при давлении 3—4 атм. Паста фильтруется, и из нее вытягивают нить, которая карбонизируется при температуре 2500°С. В результате получается нить более прочная, чем при всех других способах изготовления (Англия).



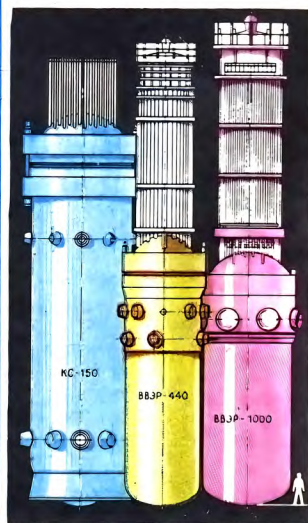
**НЕ ТАК СТРАШНА СЕРА...** При сжигании топлива, содержащего серу, образуется сернистый газ. Будучи выброшен в атмосферу, он, соединяясь с водой, дает сильную сернистую кислоту, разрушительно действующую на многие строительные материалы. Из-за этого приходилось отказываться от дешевых топлив, если в них содержалась сера, или очищать их, что, естественно, приводило к возрастанию стоимости. Фирма «Свенска Флэкт Фабрикен» предложила ин-

тересное решение. Дымовые газы, содержащие двуокись серы, пропускаются через реактор, в который непрерывно подается влажная и рыхлая известь.

В результате высушивания и поглощения почти 98% сернистого газа на выходе из реактора получается сухой порошок, состоящий из сульфитов и карбонатов. Спрессованный в гранулы или брикеты, этот порошок — прекрасный строительный материал (Швеция).

**«ОТ КС-150 К ВВЭР-1000»** — такой представляется производственная программа концерна «Шкода» в области атомной энергетики. КС-150 — это реактор первой чехословацкой атомной электростанции, созданной совместными усилиями чехословацких и советских специалистов. Тепловая мощность КС-150 — 560 мвт, топливо — естественный уран, замедлитель — тяжелая вода, теплоноситель — углекислый газ. В конце 1972 года электростанция вступила в строй, а инженеры приступили к работам по освоению водо-водяных энергетических реакторов с тепловой мощностью 440 мвт и 1000 мвт — ВВЭР-440 и ВВЭР-1000.

Более мощные и более компактные, эти реакторы работают на обогащенной двуокиси урана (Чехословакия).







### ОТ «МИНИ» ДО «МАКСИ» — ОДИН ШАГ.

В этом нетрудно убедиться при взгляде на фотографию. Такая расширенная микролитражка «мини» была выставлена недавно в витрине одного из лондонских магазинов. Ширина этого необычного автомобиля в 2 раза больше, чем его длина, за что он получил прозвище «макси». Но оказалось, что это не новый вариант автомобиля «мини», а рекламная уловка владельца магазина, стремящегося заманить к себе побольше покупателей перед праздником (Англия).



### РЫБА, ВЫЛОВЛЕННАЯ ДВАЖДЫ.

Однажды, вытаскивая сеть во фьорде Фолден, рыбаки заметили, что она необычайно тяжела. Заранее радуясь обильному улову, они вытянули ее на палубу и обнаружили в ней несколько плотно законченных ящиков. Вскрыв ящики, рыбаки с изумлением обнаружили, что они полны прекрасно сохранившихся жестянок с сардинами. Улов состоял из рыбы, выловленной дважды (Норвегия).

### КАТОК НА ВЕРЕВОЧКЕ.

Уплотнение пологих откосов всегда представляло довольно трудную работу для строителей и часто производилось вручную. Фирма «Бомаг» предлагает интересный способ, облегчающий исполнение этой работы. Обычный «равнинный» вибрационный каток привязывается к тяжелой машине, стоящей на вершине откоса. Канат удерживает каток, когда он движется по откосу, вдоль каната. Для перемещения же его вверх и вниз по склону на катке устанавливается лебедка. Фирма выпускает серию катков весом от 0,9 до 1,5 т с шириной уплотнения 0,75—0,9 м. Максимальный угол наклона 35°. Катки с успехом могут использоваться для уплотнения откосов дамб, насыпей, автодорог (ФРГ).

### ПОДВОДНЫЙ «МОЙДОДЫР».

Чтобы очистить подводную часть судов от обрастания, приходится ставить их в док и чистить борта и днища громоздкими очистительными установками, а иногда даже вручную. Фирма «Утиперрет» выпу-



стила легкую механическую щетку для очистки днища судов прямо под водой во время их стоянки в порту. Щетка приводится во вращение пневматическим мотором, снабжаемым сжатым воздухом с берега. Для различных работ предназначены сменные диски диаметром 300—400 мм с металлической или нейлоновой щетиной.

Вес щетки от 6,5 до 13,5 кг, расход воздуха 2000—3500 л/мин. Обрастание средней твердости щетка снимает за один проход. Четырьмя такими щетками за 6 час. можно полностью очистить днище среднего танкера (Франция).

### НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СТАРЫЕ КНИГИ.

В Варшавской мастерской реставрации графики и старинных книг разработан новый метод спасения бесценных исторических документов. Впервые он был использован для реставрации библии XVI века. Почти вся бумага книги была поражена плесенью, листы истлели, их состояние не позволяло начать реставрацию, которая обычно начинается с купания книги в химических растворах. Реставраторы выручили искусственные волокна. Из тончайших нейлоновых нитей были изготовлены плотные, но прозрачные сетки. Истлевшие страницы библии были аккуратно вложены в эти футляры, после чего их можно было смело подвергнуть обработке растворами (Польша).

### ПЛАСТМАССОФОБНЫЕ БАКТЕРИИ

вывели исследователи тиславшварского химического завода «Алкалоид». На эту тему их навели работы, начатые четыре года назад. Тогда микробиологи вывели новую породу бактерий, которые пожирали нефтепродукты, находящиеся в промышленных стоках. Успех этой работы побудил ученых заняться выведением бактерий, способных питаться синтетическими материалами и пластмассами, находящимися в сточных водах. Исследования увенчались успехом (Венгрия).



### «ИНФОРМАЦИОННО-ПРЕССОВОЕ» ОБОРУДОВАНИЕ

— так можно было бы назвать гамму машин, выпускаемых фирмой «Кодак». Главное назначение этих машин — сжать, сделать компактной и удобной для хранения информацию, которая, будучи напечатана на обычной бумаге, требует огромных хранилищ. 16 и 35-мм ролевые пленки, а также плоские пленки размером до 127—187 мм позволяют колоссально уплотнить информацию. Так, книга в 500 страниц уместится на плоской пленке размером 100×150 мм, а на стандартной катушке 35-мм пленки можно поместить 40 тыс. страниц книги форматом 215×280 мм. Библиотека в тысячи томов уместится в сравнительно небольшой коробке. Особенно удобно и быстро «приобретение» новых микрокниг: достаточно заложить нужную вам микропленку в множительный аппарат, и через несколько минут в вашем распоряжении готовая копия.

У микроиздательского дела большое будущее. По сравнению с обычной полиграфией у печатания на пленках масса преимуществ: меньшая стоимость и быстрота размножения, меньшая стоимость пересылки и распространения, сокращение общего времени выхода в свет, удобство хранения, долговечность и точность воспроизведения (США).







**Александр ЦЕЛИКОВ,**  
академик,  
Герой Социалистического Труда

# Когда наука и производство под одной крышей...

## СЛОВО К МОЛОДЫМ:

*«Металлургическое машиностроение — область во всех отношениях перспективная. Будущее ее грандиозно, захватывающе! Своим примером она приносит огромную радость и самим процессом труда, и, тем более, результатами его. Ведь человек, отдавший этой науке свой талант, может ясно видеть величие своих замыслов, воплощенных в реальные машины и агрегаты, видеть их ценность для общества. А это, как я убедился, не так уж мало!»*

**Академик А. ЦЕЛИКОВ**

**ВНИИметмаш** — Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт металлургического машиностроения, располагающий филиалами-заводами в Москве, Славянске... **ВНИИметмаш** — крупнейшее объединение, участвовавшее в создании практически всех прокатных и трубных станов, что установлены в послевоенный период на заводах нашей страны и ряда зарубежных стран... **ВНИИметмаш** — научно-производственный комплекс, где трудятся несколько тысяч высококвалифицированных рабочих, 750 конструкторов, 650 научных работников и среди них — 15 докторов и 159 кандидатов технических наук... **ВНИИметмаш** — творческая организация, достижения сотрудников которой оценены весьма высоко: 24 человека удостоены звания лауреата Ленинской премии, 26 — лауреата Государственной премии, 5 — заслуженного изобретателя РСФСР, 3 — заслуженного деятеля науки и техники... Руководит **ВНИИметмашем** известный советский ученый-металлург, академик, Герой Социалистического Труда Александр Иванович ЦЕЛИКОВ. По поручению редакции корреспондент «ТМ» Валентин Кирсанов встретился с ним и попросил ответить на вопросы, интересующие наших читателей.

— В одной из справок о **ВНИИметмаше** говорится: «Институт является комплексной организацией, выполняющей полный цикл работ по созданию нового металлургического оборудования от научных исследований до выпуска опытных и опытно-промышленных образцов машин и внедрения их в промышленную эксплуатацию». Не могли бы вы из этого общего статуса задач выделить наиболее важное направление работ?

— Изыскание новых рабочих или технологических процессов, основная характеристика которых — непрерывность цикла.

Почему именно такое направление мы считаем главным? Видите ли, развитие машиностроения немыслимо без максимальной автоматизации производства; это альфа и омега нынешней научно-технической революции. Так вот, автоматизация заведомо экономически выгодна, если технологический процесс непрерывен. В этом мы неоднократно убеждались на практике. Примеры? Ну, допустим, трубопрокатный агрегат 30/102, действующий на Первоуральском трубном заводе. Все процессы изготовления труб были объединены в одном непрерывном цикле, что и позволило их полностью автоматизировать. В результате производительность стана достигла 550 тысяч тонн проката в год. А это в 1,5—2 раза выше производительности аналогичных зарубежных

машин. Или возьмем процесс изготовления зубчатых колес методом выдавливания (накатки). Он тоже родился в стенах нашего института. Стан для накатки зубьев полностью автоматизирован и заменяет чуть ли не десяток станков для нарезки. Причем экономится стали на 15—20 процентов, а прочность зубьев повышается примерно на такую же величину. Правда, пока эти агрегаты выдают продукцию диаметром до 0,5 метра, но уже есть опытные станы, которые могут «катать» зубья и на шкивах диаметром до 0,8 метра.

Мне думается, нет смысла перечислять все работы, которые проведены во **ВНИИметмаше**, их ведь около 500. Лишь подчеркну: значительная часть созданных нами станов, агрегатов, машин максимально автоматизирована. А как же иначе? Ведь сегодня многие технологические процессы проходят на столь высоком уровне точности, на такой скорости, что операторам, как бы они ни были талантливы и опыты, просто не уследить за ними. Вспомним хотя бы о полосовом прокатном стане на криворожском заводе. Скорость прокатки там порядка 20—25 метров в секунду; другими словами, стальная лента мчится со скоростью более 80 километров в час! Ее ширину необходимо выдержать до плюс-минус 1,5 миллиметра, а толщину и того меньше. Разве такая работа по силам человеку? Нет. Зато с контролем, скажем, ширины прокатываемой полосы легко справились фотоэлектрические датчики и ЭВМ, принимающая мгновенные решения и отдающая «приказы» исполнительным механизмам. Причем отклонения от номинальной ширины ленты удалось уменьшить чуть ли не в 2 раза! Да, автоматические системы управления способны устанавливать и поддерживать с высокой точностью оптимальные режимы работы. А это ведет к большой экономии металла, к улучшению качества изделий, к резкому увеличению производительности машин в целом.

Разумеется, успех в первую очередь зависит от того, насколько органично автоматическая система управления агрегатами связана с протекающими в них технологическими процессами. Проще всего этого добиться на новых установках: еще при проектировании отдельные циклы общего технологического процесса рассчитываются на автоматизацию. Когда же дело касается ее внедрения на агрегатах, устаревших и морально и физически (увы, это иногда еще приходится делать), то тут надо быть весьма осторожным. Ведь



экономический эффект от модернизации может оказаться равным тому, что получится, образно говоря, от присоединения ЭВМ к... сохе. Словом, вопрос о целесообразности автоматизации в каждом конкретном случае ученому предлагается решать вместе с конструктором.

— Кстати, не секрет, что их взаимоотношения часто складываются далеко не лучшим образом. Не могли бы вы объяснить причину этого факта?

— Когда наука в какой-то мере была оторвана от нужд производства, ученый, выдав идею, полагал, что он свое дело сделал, что претворение ее — задача конструктора. И прежде такое положение было вполне терпимым. Другое дело в наши дни. Как бы ни был талантлив конструктор, он не в силах построить принципиально новую машину без проведения серьезных научно-исследовательских работ. Тем более нелегко создать новый технологический процесс без тщательнейших научных исследований и экспериментов. Причем не только на лабораторных, но и на опытных заводских установках. Малейшее упущение здесь приведет к огромному ущербу для государства. Во ВНИИметмаше был случай, когда способный конструктор пренебрег столь важным правилом и выдал «продукцию», которая оказалась непригодной. Это стоило институту, а следовательно, и государству около 150 тысяч рублей.

Продолжим мысль дальше: если конструктор не способен быстро продвигаться вперед без ученого, без проведения научных исследований, то и ученый, специализирующийся в области техники, не может обойтись без конструктора. Скажем, научному сотруднику удалось отыскать какой-либо новый технологический процесс, но ведь для его осуществления необходима новая машина, агрегат, приспособление, то, что находится уже в компетенции конструктора. И еще. Если о новой машине можно сказать что-либо определенное еще на стадии ее разработки, то о новой технологии производства (на таком же этапе) — нельзя. Ведь то, что достигнуто в «пробирках», далеко не всегда оправдывается на практике. При освоении технологического процесса на заводе зачастую проявляются закономерности, которые в лабораторных условиях оставались незамеченными.

Выходит, в институте надо создать такие условия работы, чтобы конструктор и ученый были бы

организационно приближены друг к другу, чтобы они были равно заинтересованы в судьбе своего детища.

— Но вас-то, директора ВНИИметмаша, вопрос о творческом содружестве теоретиков и практиков, видимо, не должен волновать? Ведь объединения, подобные вашему, как раз и предполагают такое взаимодействие науки и производства, при котором путь от идеи до ее претворения сокращается во многом за счет тесных контактов ученых и конструкторов...

— Формально вы правы. Такие научно-производственные объединения, скажем в Ленинграде, действуют весьма успешно. Однако во ВНИИметмаше всего этого пока не достигнуто. И по той простой причине, что заводы, которые ему приданы, не считаются институтскими. Они министерские и, соответственно, в первую очередь выполняют планы министерства. Ну а потом уж, в зависимости от свободного времени, принимаются за наши заказы. Осуществление важных ценных разработок откладывается на неопределенное время. Некоторые вообще не появляются... Почему? Да потому, что моральный срок жизни новой техники не превышает 8 лет, а у нас «инкубационный период» от идеи до машины занимает 10—12 лет. Вот и получается: порой новая машина умирает, так и не родившись. Каков выход? Всемерно развивать опытные производства при объединениях типа ВНИИметмаша, а не «придавать» им случайные заводы. Научно-производственное объединение должно стать центром притяжения всех интересов той или иной отрасли народного хозяйства. Ему должны быть подчинены конструкторские, проектные, технологические организации, опытное производство, даже серийный завод. Лишь при этих условиях оно будет эффективным; только тогда резко сократится путь от идеи до ее реализации на всех четырех этапах. А они следующие: научные исследования, включая проектирование и изготовление необходимых для этого устройств; конструирование опытного промышленного агрегата; его изготовление и, наконец, наладка и испытание с доведением до необходимых параметров.

— Скажите, пожалуйста, какими, на ваш взгляд, качествами должны обладать ученые вашей отрасли?

— Почему только нашей отрасли? Есть ряд качеств, которые

должны быть присущи ученым всех областей знания, связанных с техникой. Первое из них — абсолютная честность перед собой и перед коллективом. Нужно трезво оценивать собственные силы, способности, ясно представлять себе, что твой успех невозможен без помощи коллег по работе. К сожалению, это понимают далеко не все.

Второе важное качество ученого — умение доводить свои замыслы до практического осуществления. Мало высказать хорошую идею. Надо еще доказать, что она жизнеспособна. А это требует компетентного научного обоснования, тщательной проверки, глубоких исследовательских работ и порой создания сложных технических устройств.

Третье качество — отсутствие боязни перед так называемой черновой работой, перед азами конструкторского дела, перед производственными трудностями наладки, скажем, твоей же машины. Я говорю об этом лишь потому, что даже в нашем объединении бывают случаи, когда молодые специалисты, только-только окончившие вуз, настаивают, чтобы им доверили решение проблемы по меньшей мере всесоюзного значения, но... лишь в теоретическом аспекте.

Ну и четвертое — это чувство ответственности за работу, которую тебе доверили. И не только перед начальством, а прежде всего перед государством.

— Судя по количеству сотрудников, удостоенных всех видов государственных наград, в вашем институте немало людей, обладающих такими качествами. Можно ли сказать, что это результат воспитательной работы, которая проводится во ВНИИметмаше с молодежью?

— Несомненно. Те, кто приходит в наш институт — а это часто выпускники МВТУ имени Н. Э. Баумана или МЭИ, — начинают, как правило, от «доски». Мы направляем их в цеховые конструкторские отделы, и там они под руковод-







ством своих уже опытных товарищей учатся конкретным конструкторским работам на простейших узлах машин, знакомятся с оборудованием цехов, нередко осваивают его в деле. Иными словами, адаптируются в рабочем коллективе. Затем, если к тому есть основания, мы переводим их на творческую работу, стараемся поддерживать их инициативу, стремление стать учеными. Правда, ученых, как говорится, в чистом виде в нашем объединении нет. Каждый исследователь, в то же время и конструктор. Целесообразно ли такое двуединство? Думаю, да. Ведь когда научный работник, проводя исследования, находит какое-либо интересное решение проблемы, он не полагается лишь на ее теоретическую основу. Из лаборатории он спешит на опытное производство, к столу конструктора и там, на месте, убеждается, насколько его идея верна. Ну а если не верна, то винить, кроме него самого, некого. А ведь какие споры бывают, когда идею выдвигает один, а осуществляет ее на практике другой! Когда же идея вполне состоятельна, она охотно поддерживается ученым советом института, и исследователь доводит ее до победного конца...

— Не этим ли чрезвычайно серьезным подходом к воспитанию молодых ученых во ВНИИметмаше объясняется **шести-семилетний срок, уходящий на защиту диссертаций, вместо привычных трех?**

— И этим, но в большей мере тем, что у нас один из главных критериев ценности диссертационной работы — ее внедрение в производство. Ведь любая научная работа, не доведенная до производства, — незаконченная работа. Верно? Вот наши аспиранты и стремятся к тому, чтобы на защите кандидатской степени заявить: «Моя машина (или агрегат), которая является основой предлагаемой ученому совету диссертации,

уже работает на запорожском (или краматорском, новоліпецком) заводе и дает план!»

Они, наши аспиранты, знаете ли, деловые люди. Они не сидят в лабораториях, ожидая, пока их идея будет кем-то из конструкторов подхвачена. Они и на опытном заводе, и на заводах подшефных — челябинском, краматорском, таганрогском — сами добиваются изготовления деталей машины, спорят с теми, кто их делает, следят за вводом в действие своего детища. А это весьма увлекательное занятие, и они, аспиранты, не очень-то и замечают те 6—7 лет, о которых вы говорите с некоторым испугом...

— Мне не раз доводилось слышать, что **современный ученый обязательно должен быть всесторонне развитым человеком, эдаким сверхэрудитом. Можно ли с этим согласиться?**

— Даже не знаю, что и ответить. С одной стороны, ученый обязан разбираться в целом ряде наук, смежных с его областью деятельности. Ведь в наши дни эффективность различного рода исследовательских работ во многом определяется комплексом знаний, лежащих, как говорится, не на столбовой дорожке. И тем более важны широкие знания для молодых ученых. Ведь перед ними раскрывается такой круг проблем, о котором мы, ученые старшего поколения, и представления не имели. Да и арсенал средств решения этих проблем ныне столь велик, что без знаний общего характера, без проникновения в науки смежные просто не обойтись.

Но с другой стороны... Хорошо (или даже отлично) информированный ученый не может полагаться лишь на собственную голову. Это было бы, мягко говоря, несерьезно. Честно признаться, я лично никогда не надеюсь только на свои знания, когда речь идет о принятии какого-либо важного решения... А вообще говоря, научный сотрудник, особенно молодой, должен утверждать свой авторитет делом, а не общей эрудицией. Тот, кто произносит блестящие речи, делает сногшибательные доклады, но не подкрепляет их работой, на мой взгляд, может стать лишь пропагандистом науки, но не ее адептом, не ее «чернорабочим». Кроме того, говоря об эрудиции ученого, нужно иметь в виду и избранный им вид деятельности. То ли он собственно исследователь, то ли организатор науки. Естественно, что во втором случае необходимы более обширные познания, по возможности в самых разных областях...

— Член-корреспондент АН СССР Ю. А. Золотов как-то сказал: «Единственное, что, на мой взгляд, не следовало бы делать молодым ученым, — это становиться руководителями». Далее он поясняет, что назначал бы руководителями лишь ученых старше пятидесяти лет. А теперь представьте, что большинство директоров НИИ придерживаются такого мнения...

— Ну, это чистая фантастика! Во многих НИИ заведующими лабораториями, отделами являются как раз люди, которым нет еще и сорока. К стати, во ВНИИметмаше тоже таких немало. Однако не согласиться с Юрием Александровичем Золотовым, что молодым не следует спешить уходить в организаторы науки — было бы неверным. Ведь ученый, какой бы путь в науке он ни избрал, прежде всего, повторяю, обязан утвердиться среди коллег делом (и именно в годы молодости), не связывая себя организационными обязанностями. Из личного опыта знаю, что оргработа в науке отнимает слишком много сил, слишком мало она оставляет времени для непосредственно научной, исследовательской деятельности. Тут Юрий Александрович прав. Но возраст старше пятидесяти лет, отводимый им для начала этой самой оргработы, мне не кажется оптимальным. И не только потому, что у пожилых в какой-то мере снижается работоспособность — она легко компенсируется жизненной мудростью, авторитетом и т. д. Трудность в другом. Ведь ученому ради организационных хлопот приходится оставлять дело, которому он посвятил всю свою жизнь. Иногда оставлять в тот момент, когда успех уже намечается... Каков же выход? Он, мне думается, в том, чтобы отыскивать в среде молодых специалистов людей с явными задатками организаторов науки и смелее назначать их на руководящие должности.

— Александр Иванович, вы приводили в виде примера станы, агрегаты, машины, уже действующие на металлургических заводах страны. Не могли бы вы сказать, что в творческом смысле волнует коллектив ВНИИметмаша сегодня? Какая из наиболее важных задач металлургического машиностроения решается ныне в стенах института?

— Создание САНДа — сталелитейного агрегата непрерывного действия. Его суть — объединение процессов получения проката в едином непрерывном цикле. Не очень



понятно? Тогда разложим все по полочкам.

Сначала железная руда обрабатывается особым методом для удаления из нее кислорода. Получается чугуны, который в дальнейшем перерабатывается в сталь. Она разливается в изложницы, потом прокатывается в обжимных станах до слябов нужных размеров и формы. Последние направляются под валки прокатных агрегатов, выдающих продукцию в виде листов, проволоки, брусьев различного сечения. Как вы понимаете, процесс этот длительный, во многом негативный. Ведь на каждом этапе образуются отходы. На первый взгляд они незначительны, но это далеко не так.

Статистика утверждает: из 100 тонн выплавленной стали оказывается на прокатном стане лишь... 80! Остальные 20 уходят на «угар», на «пленки» в изложницах, на «кожуру» при очистке слитков. После проката металла исчезает еще примерно столько же. Куда? Опять же на «угар», на заусенцы, на обрезки...

Но и это еще не все. Скажем, из 65 тонн стали, попавшей к машиностроителям, чуть ли не четвертую часть приходится «омертвлять» — детали машин, станины делать с огромным запасом прочности. Ведь различного рода допуски в традиционной технологии, хотя и разрешенные официально, весьма заметно сказываются на качестве сначала чугуна, потом стали, затем проката... Не лучшим образом влияет на качество стали и то, что все процессы ее выплавки, создания из нее проката разобщены. Вот и получается: в сумме больше половины выплавленной стали идет на переплав. Положительное усугубляется еще тем, что сколько-нибудь значительно уменьшить такие отходы не в силах ни металлурги, ни прокатчики. Легко подсчитать, в какую сумму обходится это государству, если учесть, что в нынешнем году будет выдано почти 90 миллионов тонн проката.

— И САНД способен устранить такие потери?

— Более чем наполовину. Ведь он объединит все этапы создания проката в единый цикл. Загруженная в его бункер руда подвергнется специальной обработке, затем поступит в агрегат выплавки стали, которая помчится непрерывной рекой под прокатный стан. Таким образом, тех этапов получения продукции, где больше всего создавалось отходов, вообще нет: ни разливы стали в изложницы, ни подогрева металла под обжим

в слябингах, ни обрезки слябов перед прокатом, ни обрезки самого проката и т. д.

— Осуществление всего этого, видимо, будет переворотом в металлургии?

— Не стоит бросаться громкими словами. Но эта проблема, в самом деле чрезвычайно заманчивая. Ее решением занимаются ученые во многих странах мира, да и мы «болеем» ею вот уже более 10 лет. Успехи? Довольно скромные, хотя за рубежом они оценены высоко. Да, я имею в виду машины непрерывного литья металлов, дающие, так сказать, бесконечный сляб. Они действуют на Руставском металлургическом комбинате, на новелипецком заводе... Теперь нам предстоит преодолеть еще один важный рубеж: соединить непрерывную разливку стали с прокатным станом. Правда, эта проблема уже решена, но... лишь для цветных металлов — алюминия и меди. А вот со сталью проделать то же самое пока не удается...

Причины? Их немало. Одна из существенных — колоссальная разница в скоростях выплавки стали и ее проката. В первом случае скорость не превышает и двух метров в секунду, а во втором — порой составляет чуть ли не 100 метров в секунду. Конечно, эта трудность постепенно устраняется, но, увы, не так быстро, как хотелось бы. И вина тут ложится на заводы-заказчики, которые слишком медленно берут на вооружение наши разработки...

— И последний вопрос. Читатели нашего журнала — как правило, молодежь — с интересом знакомятся со статьями о машиностроении, в том числе и о металлургическом. Многие, как нам известно из их писем, посвящают этой отрасли промышленности свою трудовую жизнь. Однако встречаются и послания, в которых высказываются сомнения по поводу того, что металлургическое машиностроение — область перспективная. Правы ли их авторы?

— Нет, тысячу раз нет! Металлургическое машиностроение, если хотите знать, только начинает настоящему развиваться благодаря внедрению автоматизации, ЭВМ, новых методов обработки металлов, синтетических материалов и тому подобных вещей. Перед нашими специалистами открываются широчайшие перспективы для творчества. Особенно теперь, когда наука и производство тесно взаимосвязаны, находятся, так сказать, под одной крышей.

## Металлургический

### завод будущего

К 4-й стр. обложки

В интервью, которое дал академик А. Целиков, говорится о завтрашнем дне металлургии. А что, если попытаться заглянуть в послезавтра? Посмотрите на 4-ю страницу обложки. То, что там изображено, существует лишь на бумаге. Но, как говорится, с бумаги все и начинается...

Прежде чем описывать агрегаты этого предприятия, расскажем о том, чего не будет на заводе будущего.

Не будет доменных печей. Их эра уже начинает клониться к закату, хотя еще и строятся гиганты объемом в 5 тыс. куб. м. Двойной передел — из руды чугуны, из чугуна сталь — доказал свою несостоятельность в наше время, когда на первое место выдвигается качество продукции. А раз так, то не будет и отравляющих воздух коксовых батарей, и мартеновских печей, и кислородных конвертеров.

Сердцем завода станет двухсекционный атомный реактор. Одна секция — обычная АЭС, вырабатывающая электрический ток. Другая используется как источник тепла. Разогретый в ней до 1000°C гелий поступает в теплообменник, где нагревает водород. Затем снова уходит в реактор для очередного нагрева. А водород поступает в установки прямого восстановления железа, которые вырабатывают сталь сразу из руды. Чтобы расплавить руду (вернее, обогащенный агломерат), нужна температура не ниже 1600°C. Поэтому водород предварительно проходит через электроподогреватель, где и приобретает нужную температуру. Из электроподогревателя газ поступает в установку, откуда направляется в полувагонах на бункерную эстакаду. Там полувагоны опрокидываются, агломерат сыпается в бункеры, откуда подается транспортерами в приемное устройство установки прямого восстановления. Соприкасаясь с раскаленным водородом, руда расплавляется, отдает химически связанный кислород, и по выпускному желобу уже течет сталь. А течет она в установку непрерывной разливки стали. Здесь сталь застывает, бесконечной сверкающей полосой сползает по рольгангу, режется ножницами на отдельные куски. Последние направляются в каскад прокатных станов, где и превращаются в конечную продукцию. Таков путь обыкновенной конструкционной стали. Для получения же качественной легированной стали прибегают к помощи дуговых или вакуумных электропечей.

Разумеется, облик этого металлургического завода будет резко отличаться от облика нынешних меткомбинатов. Наличие атомного реактора предполагает отсутствие людей. Остается лишь необходимый ремонтный персонал да операторы ЭВМ, которая и возьмет на себя управление производством. Совершеннейшая автоматизация и механизация, а главное, то, что технологические процессы будут непрерывными, позволят сделать завод компактным, с минимальным количеством железнодорожных путей и трубопроводов.



**Е**два вступив в жизнь, Каррузерс уже усомнился в превосходстве человека над животными. Ему не было и двадцати лет, когда он сформулировал для себя коренное различие между миром людей и миром животных: люди посредством речи объединяют свои знания и, что не менее важно, обучают потомство. Перед изощренным мозгом Каррузерса встала проблема — найти средство общения не менее эффективное, чем язык, которое было бы доступно наиболее развитым видам животных. Идея сама по себе не была нова, однако настойчивость, с которой Каррузерс на протяжении многих лет добивался успеха, грозила обратиться в фанатизм.

Ангус, или Гусси, как его обычно называли, терпеть не мог людей, которые пытались разговаривать с животными. Он утверждал: если бы животные были способны понять человеческую речь, разве не сделали бы они этого давным-давно, тысячи лет назад? Следовательно, разговаривать с животными нет смысла. И только законченный дурак может надеяться научить свою любимую болонку читать Мильтона или декламировать сонеты Шекспира. Нет, нужно понять мир с точки зрения собаки или кошки. А когда проникнете в их систему мировосприятия, тогда и думайте, как ввести их в **свою**.

Гусси не имел близких друзей. Наверное, только меня можно было считать его другом, и то с большой натяжкой, но и я встречался с Ангусом не чаще чем раз в полгода. Когда же мне случилось где-нибудь с ним столкнуться, в облике его всегда было что-то освежающе новое и непривычное. Например, у него появилась черная лопатообразная борода или, наоборот,

слишком короткая стрижка на голове. Одежда тоже бывала самая разная — от развевающейся накидки до строгого дорогого костюма. Гусси полностью доверял мне и часто демонстрировал результаты своих экспериментов. Они всегда были по меньшей мере замечательными, а нередко намного превосходили все, о чем я слышал или читал. Я каждый раз говорил Гусси, что ему просто необходимо «печататься», но он в ответ только смеялся своим хрипловатым свистящим смехом.

В один прекрасный день я получил от Гусси записку с приглашением прибыть к нему по такому-то адресу такого-то числа около четырех часов. Я не удивился: Каррузерс и раньше не раз приглашал меня подобным образом. Необычным был только адрес: дом находился в пригородном районе, в Кройдоне. В прошлом мне приходилось разыскивать Гусси где-нибудь в дальнем Хертфордшире, в сарае-развалюхе. Гусси и фешенебельный Кройдон — это как-то не укладывалось в голове...

На лице Гусси уже не красовались большие очки в черепаховой оправе, запомнившиеся мне с нашей последней встречи; вместо них были совсем простые, с обычными стальными колечками. Прямые черные волосы оказались на этот раз ни длинными, ни короткими. Вид у него был мрачный, как будто он собрался играть злодея во второстепенной пьесе.

— Входите, — свистящим полупшепотом пригласил он меня.

— Как это вам пришло в голову поселиться в этих краях? — спросил я, снимая пальто. Вместо ответа он рассмеялся прерывистым смехом с присвистом.

— Лучше взгляните сюда.

Дверь, на которую указывал Гусси, была закрыта. Я несколько не сомневался, что увижу за этой дверью животных, и оказался прав. Хотя в комнате было довольно темно из-за сдвинутых штор, я разглядел сразу четверых — они жадно смотрели на экран телевизора. Показывали регби. Одно из животных

оказалось кошкой с ржаво-красным пятном на макушке, другое — пуделем (он скосил на меня один глаз), а третье, мохнатое, развалившееся в большом кресле, я не сразу узнал. Когда я вошел в комнату, оно подняло лапу — как мне показалось, в приветствии, — и я увидел, что это маленький коричневый медведь. Четвертой была обезьяна.

Я давно был знаком с Гусси, имел достаточное представление о его работе, чтобы понимать неуместность любых слов в эту минуту. Я твердо усвоил, что нужно вести себя точно так же, как сами животные. Ну а поскольку я всегда любил регби, я с удовольствием подсел к этому невероятному квартету и стал смотреть на экран. Время от времени я замечал, что на меня устремлены блестящие настороженные глаза медведя. Вскоре мне стало ясно, что, в то время как я интересовался в основном движением мяча, животные с напряженным вниманием следили за действиями игроков — захватами, подножками, перехватами и прочим. Когда одного из игроков сбили с ног особенно эффектно, пудель приглушенно таякнул, а обезьяна заворчала.

Минут через двадцать я испуганно вздрогнул от громкого лая собаки — на экране же не происходило ничего необычного. Очевидно, собака хотела привлечь внимание поглощенного созерцанием медведя: когда он вопросительно поднял голову, собачья лапа драматическим жестом указала на часы, находившиеся немного левее телевизора. Медведь немедленно встал и подошел к телевизору. Обхватил лапой одну из ручек. Послышался щелчок, и, к моему изумлению, мы переключились на другой канал. Показывали только что начавшееся состязание по борьбе.

Медведь опять развалился в кресле. Он потянулся, опираясь на крестец — лапы у него были по-человечьи сложены на затылке. Один из борцов швырнул другого на канаты. Раздался громкий чмокающий звук: бедняга расколол себе череп о столбик. В эту секунду кошка издала самый странный звук, какой я когда-либо слышал. Звук этот постепенно перешел в мощное глубокое мурлыканье.

Я решил, что уже достаточно увидел и услышал. Когда я выходил,

Фред ХОЙЛ (Англия)

Перевод Л. БРЕХМАНА

фантастический памфлет





из комнаты, медведь махнул мне на прощание лапой — в таком королевском стиле. Я нашел Гусси спокойно пьющим чай в комнате, которая, видимо, считалась в этом доме гостиной. На мои возбужденные вопросы он ответил обычным астматическим смехом. Потом сам стал задавать вопросы.

— Мне нужен ваш совет, профессиональный, как адвоката. Нет ли чего-нибудь противозаконного в том, что животные смотрят телевизор? Или в том, что медведь переключает программы!

— А что тут может быть противозаконного?

— Ситуация, пожалуй, несколько запутанная. Посмотрите вот на это.

Каррузерс протянул мне лист бумаги с машинописью. На нем были указаны телепрограммы за неделю, по дням. Если этот список представлял собой регистрацию просмотренных животными программ, то телевизор, по всей видимости, был включен почти постоянно. Программы были однотипными: спорт, вестерны, детективные и шпионские фильмы.

— Они любят смотреть, — пояснил Гусси, — когда люди раздирают друг друга на клочки. Это, конечно, обычный, обывательский вкус, только более выраженный.

В верхней части бланка я заметил название одной известной фирмы, занимающейся статистическими подсчетами.

— Что это за штамп? Я хочу сказать — какое отношение имеет все это к телевизионной статистике?

Гусси зашипел и забулькал, как сифон с содовой.

— Вот в том-то и дело. Этот дом — один из нескольких сотен, которые используются для составления еженедельной статистической телевизионной сводки. Потому я и спросил, можно ли моему Бинго переключать программы.

— Не хотите ли вы сказать, что выбранные животными программы входят в недельную сводку?

— О, не только здесь... Я купил еще три дома. В каждом из них — группа животных. А медведи сразу начинают обращаться с телевизором...

— Будет большой скандал, если об этом станет известно. Вы представляете, какой шум поднимут газеты?

— Отлично представляю.

Только теперь я понял все до конца. Гусси вряд ли мог случайно купить четыре дома, каждый из которых подключен к телевизионной оценочной системе. Но, насколько я мог видеть, не было ничего противозаконного в том, что он делал: он ведь никому не угрожал и ничего не требовал. Будто прочитав мои мысли, Гусси сунул мне под нос клочок бумаги. Это был чек на 50 000 фунтов стерлингов.

— А я ведь ничего ни у кого не просил, — просвистел он. — Чек пришел совершенно неожиданно. Я думаю, это от одного из крупных рекламных дельцов... Кому-то выгодно, чтобы поднимался спрос на подобные программы. А спрос, как известно, рождает предложение... Вот мне и платят, чтобы я ничего не разглашал. Так что я хочу знать, не подставляю ли я себя под удар, если получу по чеку.

Я не успел ответить на его вопрос — за закрытой дверью раздался звук бьющегося стекла.

— Еще один сломали, — пробормотал Гусси. — Мне не удалось научить Бинго пользоваться ручками вертикальной и горизонтальной настройки. Как только изображение искажается, он с размаху бьет по телевизору. Каждый раз ломается трубка.

— Дорогое, должно быть, удовольствие...

— Штук двенадцать в неделю. Я всегда держу запасной аппарат. Кстати, помогите мне внести его в ту комнату. А то зверюшки разволнуются.

Мы вместе вынули из стенового шкафа новенький телевизор. Взявшись с обеих сторон, осторожно понесли его в полутемный телерай. А изнутри доносился усиливающийся гул, в котором слились лай собаки, ворчание медведя, пронзительные вскрики обезьяны и красноглазого кошки. Животные, неожиданно лишенные интеллектуальной пищи, были на грани бунта.

Рис. Игоря Шалито  
и Галины Бойко



# шантаж



# Ускорители вещества

**Анатолий ШИБАНОВ,**  
кандидат физико-математических  
наук

На симпозиуме по технике гиперзвуковых исследований, проходившем в 1960 году в США, американский ученый Дж. Райнхарт вспоминал, как в первые послевоенные годы он и его коллеги пытались создать «метеоритный дождь». Ночью с помощью ракет засылались на огромную высоту армейские гранаты с кумулятивным зарядом. Гранаты подрывались, и специальные фотокамеры фиксировали разлет раскаленных осколков. Но снимки светящихся следов осколков, скрупулезные анализы их оплавленной поверхности давали слишком скудные сведения о физике пролета сквозь атмосферу. Попробуй разобраться в пестром калейдоскопе результатов, которые получены на россыпи искусственных «метеоритов», падающих с различными скоростями и в различных направлениях! Кроме того, невозможно нацелить такие неуправляемые «метеориты» на мишень, чтобы изучить механику высокоскоростного удара. Вот если бы удалось разогнать один-единственный осколок, да еще направить его куда нужно! Так пришли к необычной идее — использовать в аэродинамических исследованиях... пушку.

## «Забил заряд я в пушку...»

В пушках обычного типа, использующих нитроцеллюлозный порох, скорость снаряда не превосходит 3 км/сек. Конечно, скорость большая, но далеко ей до «метеоритной», достигающей порой 90 км/сек. И даже скорость входа космического аппарата в атмосферу — около 12 км/сек — вне досягаемости традиционной артиллерии. Необходимо было изыскать дополнительные скоростные резервы пушечного выстрела. И ученые стали внимательно приглядываться к тому, что происходит внутри оружейного ствола.

Выделяющаяся при взрыве заряда энергия затрачивается на пе-

ремещение не только снаряда, но и столба подпирющих его пороховых газов. Мы уже не учитываем массу других побочных действий, например откат орудия. Одним словом, при выстреле производится гораздо большая работа, чем требуется на самом деле. Как будто разгоняется другой снаряд, намного массивнее реального. Артиллеристы так и говорят об «эффективной массе» снаряда, заведомо превышающей ее истинную величину. Из школьного курса физики мы знаем: кинетическая энергия движущегося тела равна произведению массы на квадрат скорости, деленному пополам. Хочешь повысить скорость снаряда при той же энергии (иначе — при том же порохом заряде) — уменьшай его массу. Впрочем, действительную массу можно оставить прежней, а уменьшать лишь воображаемое, эффективное ее значение. Для этого в первую очередь следует сократить неизбежные затраты взрывной энергии на перемещение продуктов сгорания пороха, то есть уменьшить их массу. В идеальном случае, когда пороховые газы «невесомы», энергия взрыва целиком передается снаряду. Ведь газ, не имеющий массы, не обладает кинетической энергией и служит лишь пассивным передатчиком механической силы. Да, столь безынициативный участник выстрела очень устроил бы ученых и артиллеристов. Однако бесполезно предаваться несбыточным мечтам — средний вес молекул продуктов сгорания пороха не меньше 20—25. А что, если заставить работать здесь если не «невесомые», то самые легкие реальные газы?

Заполним казенную часть пушечного ствола водородом, кислородом и гелием при определенном давлении и запечатаем эту смесь, как пробкой, тонкой металлической или пластиковой диафрагмой. Перед последней поместим снаряд. Стоит только проскочить искре между электродами в газовой камере, и немедленно прореагирует «гремучая смесь» из кислорода и водорода. Взрыв мгновенно повысит давление и температуру и прорвет диафрагму. Теперь очередь за гелием: он вместо пороховых газов разгонит снаряд и вытолкнет его наружу. Только делает он это эффективнее и сообщит снаряду гораздо большую скорость.

Первую легкогазовую пушку разработали американские экспериментаторы Крозье и Хьюм в 1948 году. С тех пор конструкции и принципы действия таких «орудий» непрерывно совершенствовались. Были созданы двухступенча-

тые пушки. В них сначала воспламеняется обычный пороховой заряд, который разгоняет до сверхзвуковой скорости поршень. Тот, двигаясь в цилиндрической камере, сжимает и нагревает наполняющий ее легкий газ. Когда прорвется диафрагма, газ с огромной скоростью устремляется в ствол, толкая перед собой снаряд.

Калибры легкогазовых пушек — от 5 до 100 мм и выше. Чтобы уберечь исследуемую модель (снаряд) от соприкосновения с внутренней поверхностью ствола и разрушения, ее укладывают в обойму из нейлона или полиэтилена. В упакованном виде модель скользит в стволе, как на салазках, и выбрасывается неповрежденной. Набор обойм позволяет «заряжать» пушку моделями самых различных форм и размеров.

При выстрелах удалось получить широкий диапазон скоростей снарядов: от 4,7 км/сек для 2,5-килограммовых до 11,3 км/сек для 0,044-граммовых.

## Чем «подхлестнуть» снаряд?

Если напор газа превысит некоторую допустимую величину, модель может разрушиться от чрезмерных механических напряжений. Наиболее прочные выдерживают «донное давление» до 4200 кг/см<sup>2</sup>, менее крепкие — до 1400 кг/см<sup>2</sup>. Но от напора газа зависит ускорение снаряда и достигаемая им скорость. Ограничение в давлении приходится компенсировать более длительным его действием, то есть наращиванием длины ствола. Чтобы модель плотностью 1 г/см<sup>3</sup> развила скорость 12,2 км/сек при давлении на ее дно 1400 кг/см<sup>2</sup>, длина ствола должна в 360 раз превышать ее внутренний диаметр. (Напомню: у обычных военных орудий такое соотношение примерно в 7 раз меньше!) Причем на всем протяжении разбега снаряда «донное давление» должно поддерживаться постоянным. Но, как только остановится поршень в двухступенчатой пушке, газ начнет расширяться, и давление за моделью неминуемо упадет. С этим исследователи не смогли смириться. Они решили хоть немного продлить сжимающее действие поршня на газ.

На пути поршня поставили сужающийся канал — переходник от широкой газовой камеры к узкому стволу. Вот в этот конический диффузор и вминается по инерции поршень. Прежде чем остановиться, его передняя часть, деформируясь, резко продвигается вперед,



убыстряя свое движение. Так ускоряется течение воды в сужающемся русле реки. Энергично перемещаясь, «верхушка» поршня поджигает газ, разгоняющий модель в стволе. Волны давления распространяются от поршня к дну снаряда. Готовое уже упасть «донное давление» еще некоторое время поддерживается на должном уровне.

Не довольствуясь робкими полумерами, исследователи пытаются привести к расширяющемуся за снарядом газу дополнительную энергию. В разгонной части ствола установили несколько пар электродов, связанных с батареей конденсаторов. Последовательные электрические разряды, вызывающие волны давления, обеспечи-

вают «подпитку» толкающих газов, компенсируя потерю энергии на разгон снаряда. Нужно лишь согласовать разряды с его движением в стволе. Если разряд произойдет перед снарядом, пользы от этого никакой. Излишнее промедление тоже сведет на нет все усилия: передний фронт добавочной волны давления попросту не догонит снаряд. В неизмеримо малый миг, пока модель не покинула ствола, нужно пропустить целую очередь ускоряющих толчков. Когда это удалось сделать, эффект не замедлил сказаться. Если без электрических «микровзрывов» снаряд разгоняется до скорости 4,5 км/сек, то с их помощью — до 6,8 км/сек!

Да, немало придумано ухищрений, чтобы заставить модель двигаться с большей скоростью. Пробовали нагревать легкий газ в камере перед взрывом порохового снаряда. Это позволило дольше сохранить за снарядом повышенное давление газа. Ставили на пушечные стволы ускорительные насадки. Например, в одной из них помещается пластиковая трубка из нейлона, полипропилена или поликарбоната. Внутренний диаметр трубки меньше калибра пушки, но больше поперечного размера ускоряемой модели без обоймы. Когда разогнанная в стволе обойма ударяет по трубке, пластик подвергается сжатию и «схлопывается» к оси, образуя нечто вроде кумулятивной струи. Одновременно модель высккивает из обоймы и, подхваченная этой самой «кумулятивной струей», приобретает дополнительную скорость. С помощью такого приспособления в двухступенчатой легкогазовой пушке удалось повысить скорость снаряда с 6,4 км/сек до 7,5 км/сек.

Однако у всех подобных ускорительных устройств есть один существенный недостаток. Они эффективны лишь тогда, когда са-

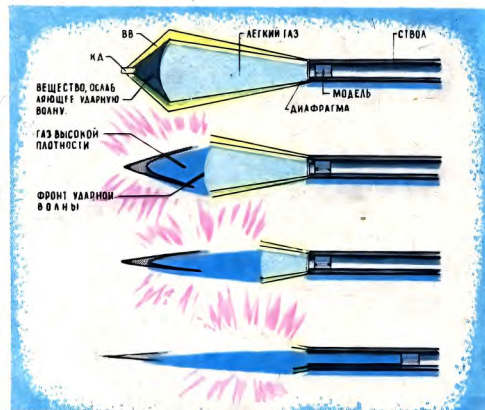
ма легкогазовая пушка несовершенна и не обеспечивает наивысших для данного класса орудий скоростей разгона. Никакие дополнительные приспособления не в силах улучшить показатели тех пушек, которые и без того демонстрируют предельно высокие скорости. Похоже на то, что у легкогазовых пушек свой скоростной барьер, преодолеть который не так просто. Неудивительно, что в погоне за более высокими скоростями ученые обращаются к другим способам метания моделей.

## Многоступенчатые... орудия

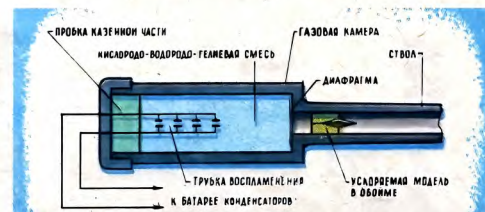
Первые опыты с искусственными «метеоритами» не были забыты. Через некоторое время исследователи снова вернулись к взрывным ускорительным устройствам, вступившим в соперничество с аэродинамическими пушками. Только на сей раз взрыв выбрасывал один-единственный осколок.

Простейшая конструкция такого ускорителя — это заряд мощного взрывчатого вещества с расположенной на нем или заделанной в его поверхностный слой моделью. Иногда между ними помещают инертную прокладку. Скорости, с которыми выбрасываются модели при взрыве, достаточно велики — около 9 км/сек. Но сами модели имеют формы пластин или дисков и должны изготавливаться из весьма прочного материала, чтобы не разрушаться при взрыве. Это ограничивает возможности исследования. Когда ученых интересует не аэродинамика гиперзвукового полета, а столкновение тел при высоких скоростях, они даже предпочитают «удар наоборот». Навстречу неподвижной модели силой взрыва устремляется плоская мишень. В этом случае модели могут быть любой формы и выполнены из сколько угодно хрупкого материала.

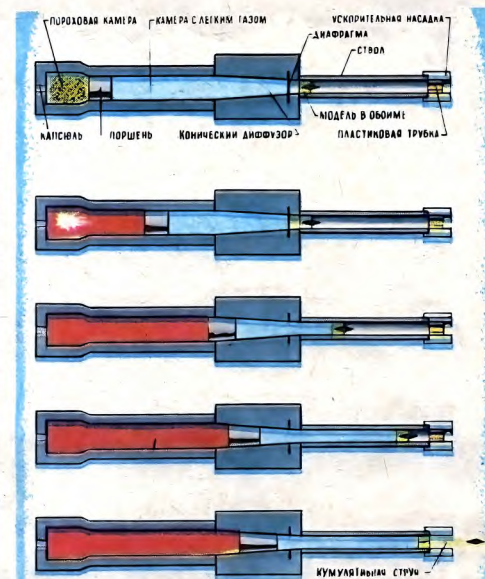
Кумулятивный эффект позволил взрывным устройствам достичь еще больших скоростей разгона. В заряде взрывчатого вещества делают коническое углубление, обращенное широкой стороной в направлении полета модели. Выемка облицована металлической оболочкой. При взрыве материал оболочки с огромной скоростью «выплескивается» в виде сходящейся конической струи. Скорость струи можно в некоторой степени регулировать, меняя угол выемки. Чем меньше этот угол, тем выше скорость. Но главное, из-за того, что различные части металлической кумулятивной струи обладают



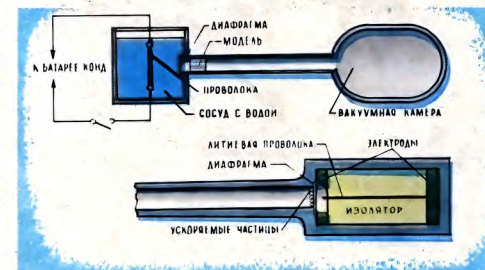
Пушка с кумулятивным зарядом.



Одноступенчатая легкогазовая пушка.



Работа двухступенчатой легкогазовой пушки с ускорительной насадкой.



Пушка со взрывающейся проволокой (вверху) и устройством с плазменным ускорением (внизу).



неодинаковой скоростью, она растягивается в полете и разрывается на отдельные кусочки. Вот и готовы летящие с высокой скоростью «модели-пули», сами собой появившиеся в процессе эксперимента.

Бериллиевая частица весом 0,08 г была разогнана в кумулятивной струе до 16,5 км/сек. Это почти предел кумулятивного ускорения, но не предел мечтаний исследователей. Им нужно опробовать защитные качества брони космического корабля на случай столкновения с «небесным странником». Увы, полученные скорости не достигают крайних пределов «метеоритного диапазона». Снова возникла «проклятая проблема». Выброшенный взрывом «осколок» никак «не подхлестнешь». Зато можно разогнать перед взрывом сам кумулятивный заряд. К скорости кумулятивной струи добавится скорость взрывчатого вещества. А разгонит его другой кумулятивный заряд. Так родилась идея многоступенчатого кумулятивного ускоряющего устройства. При этом пришлось задуматься о том, как перехитрить детонационную волну.

Во многих материалах детонационные волны распространяются быстрее ударных волн. В двухступенчатой кумулятивной «ракете» после взрыва первой ступени вторая может продетонировать раньше, чем получит ускоряющий толчок ударной волны. Понадобилось еще до «запуска» разделить обе взрывные ступени, чтобы «пустотой» преградить путь детонации. Итак, два кумулятивных заряда располагаются друг за другом на некотором расстоянии. Кумулятивная струя первого заряда бьет во второй заряд и успевает сообщить ему большую скорость еще до того, как в нем инициируется взрыв.

В другом типе устройства полностью копируется принцип действия многоступенчатой ракеты. Вторую ступень ускоряет не удар кумулятивной струи, а реактивная сила выбрасываемых назад кумулятивных газов. Здесь надо точно угадать момент включения второй ступени. 21 ноября 1960 года окончился аварией запуск американского искусственного спутника из-за того, что штепсельные разъемы в электрической схеме ракеты-носителя включились не одновременно, а с интервалом в 0,02 сек. Какая же немислимая точность нужна при включении кумулятивных ступеней, если весь детонационный процесс длится микросекунды! Чтобы облегчить задачу, пробовали подмешивать в заряды медленно горящие пороха. В двухступен-

чатом кумулятивном устройстве скорость разгоняемых частиц возросла на 20%. А трехступенчатая «ракета» позволила ускорить микронную частицу до 18 км/сек!

## Ударной силой динамита

В экспериментах с кумулятивными устройствами заранее не известны масса и форма ускоряемых частиц. Ведь они готовятся из кумулятивной струи прямо «на ходу». Приходится «взвешивать» частицы в полете посредством рентгеновской теневой съемки. Точность таких косвенных измерений оставляет желать лучшего. К тому же во взрывных устройствах ускоряемые частицы практически неуправляемы. Чтобы отсеять все побочные «осколки», летящие под различными углами, ставят перед мишенью экраны с узкими щелями.

Другое дело — легкогазовые пушки. Во время ускорения модель находится в тесном пространстве пушечного дула. Никуда ей не свернуть. Вес и размеры ее известны наперед, да и скорость можно предугадать с большой точностью. Недаром из 151 ускорительной установки, действовавшей до 1965 года в США, Канаде и Англии, 83 представляли собой легкогазовые пушки. Заманчиво было бы совместить достоинства ствольного ускорения с высокой скоростью метания взрывных устройств.

Пытались разогнать модель в стволе серией последовательных взрывов. Переходя из одной взрывной секции в другую, снаряд скачками наращивает скорость. И снова потребовалось согласовать взрывы с движением снаряда. Несмотря на все ухищрения, результаты оказались необнадеевающими. В пушке с двумя взрывными секциями модель весом 7,4 г достигла скорости всего 2,6 км/сек. Даже используя в качестве взрывчатого вещества гидрид лития (он дает при взрыве легкий газ, ненамного отличающийся по весу от гелия), исследователи не смогли существенно повысить скорость.

Более удачными оказались легкогазовые пушки, в которых кумулятивный заряд приспособлен для сжатия газа. Казенная часть такой пушки заменена металлической оболочкой специальной формы, заполненной водородом или гелием. Этот своеобразный газовый баллон соединяется со стволом, перекрытым диафрагмой. Перед ней в стволе установлена модель в обойме.

Сам «баллон» окружен слоем мощного взрывчатого вещества, которое детонируется с одного конца для создания кумулятивного эффекта. Конструкция оболочки такова, что при взрыве она «схлопывается», но не образует металлической кумулятивной струи. Зато такая струя создается сжимаемым газом. Скорость струи достигает порой 140 км/сек. Прорвав диафрагму, водород или гелий устремляется в пушечный ствол, разгоняя модель в обойме. А что происходит дальше, мы уже знаем. Стограммовая модель достигала скорости 5,8 км/сек, а модель весом 0,1 г ускорялась до 8 км/сек.

Обилие и разнообразие ускорительных устройств объясняются не только многочисленностью организаций, занимающихся высокоскоростными исследованиями. С помощью одной установки не удастся перекрыть весь диапазон скоростей, который интересует современную космическую технику. Исследователи поневоле довольствуются набором узкоспециализированных методов разгона, воспроизводящих отдельные участки шкалы космического «спидометра». И самые высокие результаты пока у устройств, основанных на плазменных методах ускорения.

Но не будем забегать вперед...

## Одна десятитысячная световой

Исследователи гиперзвукового полета с завистью поглядывают на синхрофазотроны физиков. Вот бы им такие возможности! К сожалению, методы ускорения микрочастиц не применимы к объектам, имеющим хотя и малые, но вполне ощутимые размеры. Лишь мизерные металлические «пылинки» в десятки доли микрона удалось разогнать сильным электрическим полем до скорости 28 км/сек. Увы, не велика польза от роя быстролетящих «моделей», которые даже не рассмотришь невооруженным глазом. Поэтому электростатические ускорители не пользуются широкой популярностью.

Знакомый еще со школы опыт — небольшой металлический предмет затягивается магнитными силами внутрь индукционной катушки. На этом явлении и основана работа электромагнитной пушки. Чтобы продлить действие магнитных сил, постепенно сокращают расстояние между витками обмотки вдоль длины катушки или изменяют частоту текущего по ней электрического тока. Модель весом 2,4 г разгоняли таким способом до 350 м/сек. Даже авиацию не



прельстишь сейчас этим «достижением». Более удачна магнитная пушка постоянного тока, в которой ускоряемое тело скользит по двум рельсам. Шарик в одну сотую грамма удалось разогнать до 9,5 км/сек.

В некоторых установках энергия электрического тока превращается в энергию взрыва тонкой металлической проволоки или фольги, через которые разряжается батарея конденсаторов. Разряд происходит в сосуде с водой, заменяющей казенную часть пушечного ствола. Ствол заперт диафрагмой, перед ней установлена модель. Так вот, при взрыве проволоки или фольги возникающая в жидкости ударная волна прорывает диафрагму, и тело выбрасывается с большой скоростью из ствола. Например, разряд в 500 джоулей через алюминиевую фольгу в несколько микрон толщиной позволил разогнать частицу весом 0,128 г до 2,5 км/сек.

Однажды исследователи решили отказать от посредничества жидкой среды, передающей давление ускоряемому телу. Ведь при взрыве, скажем, проволоки ее вещество образует высокотемпературную плазму. Чем не «пороховые газы»? Высокоскоростная струя такой плазмы, образованная мощным электрическим разрядом через литиевую проволоку, прорывала диафрагму и устремлялась в разогнутую трубу. А та была забита десятками тысячами мелких стеклянных шариков, каждый весом в десятиллионную долю грамма. Эта «микродробь» выстреливалась со скоростью 20 км/сек. В другом устройстве электрический разряд производился в дуговой камере, наполненной водородом. Проходя сквозь расширяющееся сопло, водородная смесь дополнительно ускорялась. Стеклообразные шарики диаметром 35 микрон разогнались плазменной струей до скорости 30 км/сек — одну десятитысячную световой! Но не стоит обольщаться. Несмотря на столь блестящие достижения, возможности эксперимента с плазменными ускорителями весьма скромные. Слишком жесткие требования предъявляются к размерам и материалу ускоряемых частиц. «Дробинки» должны быть прозрачными к излучению высокотемпературной плазмы. Иначе их ожидает тепловое разрушение.

Однако ни в одной ускорительной установке не удалось пока добиться таких высоких результатов. «Пушки», работающие на сжатой плазме, возглавляют сегодня артиллерийский парк науки.

По материалам иностранной печати

#### ■ Президенты Академии наук.

1. Блюментроост Лаврентий Лаврентьевич — лейб-медик Петра I (1725—1733 гг.).
2. Кейзерлинг Герман-Карл, барон (1733—1734 гг.).
3. Корф Йоханн-Альбрехт, барон (1734—1740 гг.).
4. Бреверн К. (1740—1741 гг.).
5. Разумовский Кирилл Григорьевич, граф (1746—1798 гг.).
6. Николаи Генрих-Людвиг, барон (1798—1802 гг.).
7. Новосильцов Николай Николаевич, государственный деятель (1802—1810 гг.).
8. Уваров Сергей Семенович, граф, государственный деятель (1818—1855 гг.).
9. Блудов Дмитрий Николаевич, граф, государственный деятель (1855—1864 гг.).
10. Литке Федор Петрович, географ и мореплаватель, граф (1864—1882 гг.).
11. Толстой Дмитрий Андреевич, граф, государственный деятель (1882—1889 гг.).
12. Романов Константин Константинович, великий князь (1889—1915 гг.).
13. Карпинский Александр Петрович, академик, геолог (1917 май — 1936 гг.).
14. Комаров Владимир Леонтьевич, академик, ботаник (1936—1945 гг.).
15. Вавилов Сергей Иванович, академик, физик (1945—1951 гг.).
16. Несмеянов Александр Николаевич, академик, химик (1951—1961 гг.).
17. В 1961 году президентом АН избран Келдыш Мстислав Всеволодович, академик, механик.

Этот список весьма поучителен. Он показывает, что с тех пор, как в мае 1917 года первым выборным президентом стал академик А. Карпинский, на этот высший академический пост, на который раньше назначались бароны и графы, избираются ученые с мировыми именами.

■ После революции 1905 года Библиотека Академии наук стала крупнейшим в мире хранилищем нелегальной литературы. Сначала В. Бонч-Бруевич с согласия стоявших во главе рукописного отделения А. Шахматова и В. Срезневского переслал в адрес академии свое книжное собрание из Женевы. Затем его примеру последовали и другие революционеры. Книги, направленные в адрес академии, не подлежали цензурному просмотру в таможенном ведомстве. В феврале 1917 года рукописное отделение посетил В. И. Ленин, пояснения давал ему В. Срезневский. Владимир Ильич осматривал бесконечные ряды полок и все время повторял: «Какое огромное богатство, и как все это нужно!»

■ Рукописное отделение академии выдало В. Бонч-Бруевичу особую коробку с тисненой надписью: «Первое отделение Императорской Академии наук». Внутри коробки лежала бумага, в которой говорилось, что все содержимое является собственностью Академии наук. В коробке В. Бонч-Бруевич хранил нелегальную литературу. Во время обысков и арестов жандармы запечатывали коробку сургучными печатями и увозили, а родственники Бонч-Бруевича уведомляли Шахматова и Срезневского о случившемся. В Охранное отделение писалась соответствующая бумага, и коробка возвращалась в Академию наук. Таким образом материал, являвшийся доказательством виновности арестовываемого, выпадал из следствия.

■ В 1918 году В. И. Ленин составил известный «Набросок плана научно-технических работ», из которого видно, как велик был размах работ, по-

(Начало  
на стр. 25, 40, 41)

3.

## Академический калейдоскоп

ручаемых академии: «Академии наук, начавшей систематическое изучение и обследование естественных производительных сил России, следует немедленно дать от ВСНХ поручение образовывать ряд комиссий из специалистов для возможно более быстрого составления плана реорганизации промышленности и экономического подъема России.

В этот план должно входить:

рациональное размещение промышленности в России с точки зрения близости сырья и возможности наименьшей потери труда при переходе от обработки сырья ко всем последовательным стадиям обработки полуфабрикатов вплоть до получения готового продукта.

Рациональное, с точки зрения новейшей наиболее крупной промышленности и особенно трестов, слияние и сосредоточение производства в немногих крупнейших предприятиях.

Обращение особого внимания на электрификацию промышленности и транспорта и применение электричества к земледелию».

■ В 1917 году в системе Академии наук, кроме библиотеки, архива, типографии, словолитни и книжного склада, работали: 1 институт (Кавказский историко-археологический), 19 лабораторий, станций и музеев, 21 академическая и приакадемическая комиссия, общая численность научных и технических сотрудников академии достигала 220 человек, из них 44 академика.

■ Академики первого советского призыва: 1918 год: С. Навашин — ботаник, О. Щербатский — индолог, Б. Тураев — египтолог; 1919 год: А. Ферман, Е. Федоров — минералог; 1920 год: А. Иоффе — физик, А. Северцев, В. Шимкевич — зоологи, В. Комаров — ботаник, С. Платонов — историк.

■ Академия наук «имеет одну политическую заслугу: она была едва ли не первым ученым обществом, которое в буквальном смысле слова на другой или на третий день по сдаче Зимнего дворца явилось ко мне как к большевистскому нарком просвещения с заявлением, что они готовы при новых условиях, при новом правительстве работать с прежним рвением над своей научной работой».

А. В. Луначарский

■ Во второй половине 1918 года — в самый напряженный период гражданской войны, в рамках академии были созданы: Государственный оптический институт, Физический институт в Москве, Физико-технический институт в Петрограде, Химический институт имени Карпова, Платиновый институт, Радиевый институт, Гидрологический институт и др.

(Окончание на стр. 62, 63)





# Золотой шлем царя Мескаламдуга

Анатолий КИФИШИН

До сего дня на дверях одной из комнат домика, где полвека тому назад размещалась английская археологическая миссия в Ираке, продолжает красоваться надпись: «Здесь жила Агата Кристи». Оказывалась, сочинительница захватывающих детективов обитала здесь во времена сенсационных раскопок, возглавляемых Леонардом Вулли. Будучи женой одного из помощников властного сэра Вулли, писательница недолюбливала шефа своего мужа. Она написала роман, в котором Л. Вулли узнал себя в мерзком образе убийцы! В этом сочинении Агата сообщила о таких подробностях биографии великого английского археолога, что тот до конца своих дней не мог спокойно реагировать на имя писательницы. И как «добропорядочный англичанин» он отомстил... мужу Агаты Кристи, лишив его возможности публиковать материалы о раскопках в Уре. Вот и получилось, что о египетских раскопках археолога Картера, в результате которых из гробницы Тутанхамона было извлечено около 40 т золота, наслышан весь мир, а о сокровищах царских гробниц в Уре — 200 т золота! — знают немногие. Противоречия между популярными очерками самого Л. Вулли и документами, опубликованными позднее в академических изданиях, настолько велики, что беспристрастному исследователю не легко восстановить захватывающую картину интриг, предательства и коварств тех, кто вот уже четыре с половиной тысячелетия покоится в гробницах некогда великого, а ныне поверженного в прах города Ура. О событиях тех далеких времен рассказывает научный сотрудник Института этнографии при АН СССР.

**«ОН МОГ БЫ РАССКАЗАТЬ О КРАСОТЕ И БОГАТСТВЕ ЦАРИЦЫ ШУБ-АД, ВОИНСКИХ ПОДВИГАХ МЕС-КАЛАМДУГА — «ГЕРОЯ БЛАГОДАТНОЙ СТРАНЫ», УВЕНЧАННОГО ЗА ХРАБРОСТЬ ЗОЛОТЫМ ШЛЕМОМ...»**

В. ГУЛЯЕВ.

Из статьи в журнале «Знание — сила» № 7 за 1974 год

## Рыцарь или...

Тем, кто интересуется древним Шумером, не раз попадались изображения юной красавицы в причудливом головном уборе из золотых листьев, цветов, прутьев и привесок. Принято считать, что это царица Шубад. На самом деле это фальсификация: скульптурному облику царицы сэр Леонард Вулли придал черты... своей супруги. А реставрация портрета царицы по ее останкам рисует нам образ, гораздо ме-

нее привлекательный: большой лоб, вздернутый узкий нос, глубоко посаженные глаза, короткая шея. При росте в полтора метра и грузном теле не слишком-то обольстительно, должно быть, выглядела эта стареющая всемогущая женщина.

Второй наш герой — тридцатилетний царевич Мескаламдуг, пасынок Шубад. Кто не помнит его золотой шлем и золотые чаши, блиставшие на Иракской выставке в Москве и Ленинграде? Мескаламдуг был сильным, широкоплечим мужчиной с низким лбом и орлиным носом. Он был левшой, что давало ему огромное преимущество в бою с врагами.

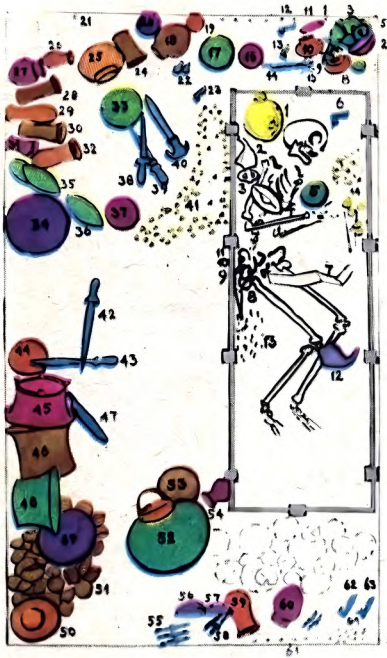
Облик третьего героя, царя Месаннипады для нас загадка. По окаменевшим останкам трудно установить его возраст. Но, учитывая его 80-летнюю деятельность, о которой упоминает шумерский Царский список, в день смерти ему было за 90.

Рано погибший царь-воин Мескаламдуг (он правил с 2490 по 2485 гг. до н. э.) был похоронен в усыпальнице своего отца, царя Намтара (2505—2495 гг.). Л. Вулли так рассказывает о могиле: «Мы были по-настоящему поражены, когда очистили от земли гроб. Тело лежало на правом боку в обычной позе спящего человека. Широкий серебряный пояс распался. Когда-то к нему был подвешен золотой кинжал и оселок из ляпис-лазури на золотом кольце. На уровне живота возвышалась груда золотых и лазуритных бусин. Между руками покойного мы нашли тяжелую золотую чашу, а рядом еще одну, овальную, но крупнее. Возле локтя стоял золотой светильник в форме раковины, а за головой третья золотая чаша. К правому плечу был прислонен двусторонний топор из электрона, а к левому — обычный золотой топор. Сзади в одной куче перепутались головные золотые украшения, браслеты, бусины, амулеты, серьги в форме полумесяца и спиральные кольца из золотой проволоки. Но ярче всех находок сверкал золотой шлем Мескаламдуга. Шлем был выкован из золота в форме парика, который глубоко надвигался на голову и прикрывал пластинами лицо».

Теперь мы знаем, что перед смертью Мескаламдуг был тяжело ранен. Его сестра Нинтур, пытаясь спасти горячо любимого брата, звы-







План погребения царя Мескаламдуга. Гроб (вещи в основном золотые): 1 — шлем; 2, 12 — светильники; 3, 6, 11 — топоры; 4, 5 — чаши; 7 — пояс; 8 — кинжал; 9 — оселок; 14 — заколлка; 13 — бусы; 10 — печать. Могила: 1 — золотой наконечник копья; 2, 3, 4 — золотые чаши и сосуд; 5 — поднос; 6, 10, 17, 19, 35—37, 45, 46, 48, 50, 51, 53, 56, 57, — сосуды; 16, 19, 20, 24—32, 54, 59, 60 — кальцитовые вазы; 33, 34, 44, 49 — стеатитовые чаши; 8, 52 — ведра; 7 — сито; 12, 13, 23, 62, 63 — топоры; 38—40, 42, 43 — кинжалы; 9, 11 — оселки; 22 — бритвы; 21, 55, 61 — дротники; 64 — кремневые стрелы; 58 — гарпун; 15 — долота; 14, 47 — пилы.

вала к богам: взамен умирающего она готова была принести в жертву другого воина. Но ее мольбы оказались тщетны, и царевне оставалось только зарыть в гробнице покойного сосуд со своей надписью, бросив брату свое последнее «прости». Вскоре на престол возшел муж Нинтур, дряхлый Месаннипада (2485—2473 гг.). Его обвиняли в том, что он подстроил гибель Мескаламдугу...

Что же произошло? Почему погиб молодой царь, пользовавшийся огромной популярностью в народе?

Мескаламдуг был старшим сыном Намтара от первого брака. Однако

не он унаследовал трон, а его несовершеннолетний сводный брат Абарaggi, сын Шубад. Правда, через три года мальчик умер, но еще целых два года властолюбивая Шубад не допускала пасынка к управлению страной. Наконец и она умирает при загадочных обстоятельствах. И вот Мескаламдуг — цари!

Прошло пять лет безмятежного правления. Неожиданно в придворных кругах поползли слухи, будто царь присвоил себе золотой шлем и другие золотые реликвии разграбленной ранее гробницы Абарaggi. И свидетель нашелся, некий чужеземец, бывший слуга царицы Шубад... Разговоры, пересуды, сплетни... Не мудрено, что молодой царь вспылал... Твердо уверенный в своей победе, он потребовал поединка с клеветником. Суд жрецов порешил отдать противоборцев в руки провидения. Однако соперник царя к поединку с левой отменно подготовился и одолел его.

Народ воспринял обвинения погибшему царю (тем более из уст нечестивца-иноземца!) как политическую фальсификацию нового царя Месаннипады, который-де стремился завладеть престолом и достига-таки своего. Но мертвые сраму не имут! Поэтому удивительно ли, что из десяти царских гробниц неограненной оказалась именно могила Мескаламдуга — знак горького сочувствия его современников.



## ...царь-преступник?

Однако так ли уж беспочвенны были обвинения Месаннипады? Вот они, злополучные реликвии, — шлем, чаши, кубок, светильник. Кстати, на них значится имя Мескаламдуга. Но ведь тогда в Шумере такие вещи не подписывались. Зачем же понадобилось молодому царю столь необычно увековечивать свое имя? Удивляет и то, что в письменах отсутствует царский титул. Значит, надписи выбиты, когда Мескаламдуга еще не провозгласили царем. Но главная загадка такая: шлем... в полтора раза меньше черепа царя! Кому же тогда он



Царица Шубад (современная реконструкция).

Знаменитая фальсификация археолога Вулли: его жена в головном уборе царицы Шубад.

Рис. Роберта Авотина







Царь Намтар, отец мескаламдуга, на пиру с сановниками (инкрустация).

принадлежал? Кем был тот мальчик, который по рангу стоял, должно быть, выше Мескаламдуга и которому Мескаламдуг, несомненно, завидовал? Царем? Очевидно, что ни к Намтару, ни к вдовствующей царице шлем не имел никакого отношения: оба они были взрослыми и такой шлем носить не могли. Стало быть, речь должна идти лишь о царе Абарэгги. Но где же был захоронен Абарэгги?

В усыпальнице, среди десятков принесенных в жертву воинов и служанок, музыкантов, колесничих, среди бесценных сокровищ, мрачных ритуальных сосудов, грозных мечей и кинжалов ученые так и не обнаружили тела царя. Правда, возле роскошного сундука была найдена вдавленная в земляной пол печать Абарэгги, которую покойнику надлежало держать в руке. Как она могла здесь оказаться? Отодвинув сундук, археологи заметили под ним... пролом в склепе. Может быть, именно в склепе когда-то покоился Абарэгги? Но склеп был пуст. Что ж произошло здесь? Вокруг чешмелые сокровища, вечный сон мертвых вроде бы не потревожен. Но ограбление-то совершилось, и произошло оно могло только тогда, когда погребальная камера еще не была засыпана землей. Так кто же был этим отчаянным сорвиголовой, осмелившимся ограбить гробницу в тот час, когда сурово горящие факелы выхватывали из тьмы побледневшие лица готовящихся к смерти воинов и красавиц?

Когда археологи проникли непосредственно в склеп, они обнаружи-

ли там вход, ведущий еще в какое-то помещение. Это была погребальная камера Абарэгги, куда по обычаю помещали свиту, сопровождавшую царя в царство мертвых. Шесть воинов в медных шлемах вытянулись здесь в две шеренги. Рядом — две повозки; в каждую из них впряжены три быка. Тут же находились конюхи и возницы. В противоположной стороне покоились девять придворных дам с богатыми головными уборами из золотых листьев, серег-полумесяцев, гребней с лазуритовыми цветами и перламутровыми лепестками. Между дамами и повозками были навалены друг на друга тела юношей и девушек, сверху на них положили золотую арфу, украшенную золотой головой быка.

Захватывающее зрелище! Непонятно только одно: куда же девалось из склепа тело царя? И кому принадлежало верхнее погребение?

Ученые решили копать дальше. И за каменными стенами гробницы Абарэгги была наконец обнаружена усыпальница самой царицы Шубад. Странная вещь: она не напоминала склеп, скорее всего то была просто яма, на дне которой стоял гроб царицы.

Шубад словно спряталась за склеп своего сына, что и спасло ее усыпальницу от разграбления. Царица покоилась в углу на деревянных погребальных дрогах. В руках ее находился золотой кубок. Верхняя часть тела была совершенно скрыта под массой золотых, серебряных, лазуритовых, сердоликовых, агатовых и халцедоновых бус, длинных

нитей от широкого ожерелья-воротника, которые образовывали накидку до пояса. О великолепии головного убора можно судить по иллюстрации на стр. 55. На затылке некогда пышные волосы скреплялись золотым гребнем.

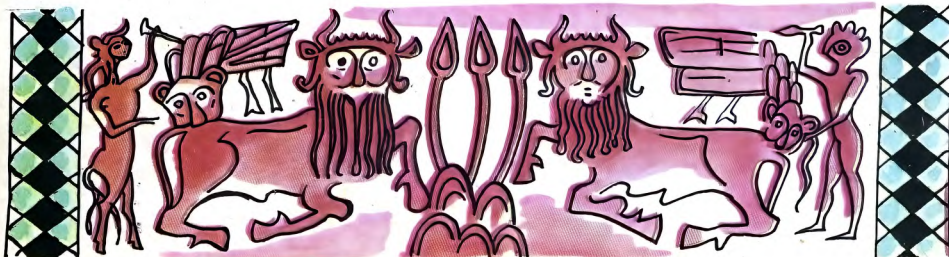
Рядом с царицей лежала ее кожаная диадема, сплошь расшитая тысячами лазуритовых бусинок и множеством золотых тотемных животных. Везде — золотые чаши, сосуды, вазы, светильники, раковины с зеленой краской и т. п.

Теперь все стало ясным. Склеп Абарэгги, рядом с ним похоронены его приближенные, рядом же могила Шубад, а наверху — погребальная камера всех, кто был удостоен чести сопровождать царицу в ее вечное путешествие.

23 человека окончили свою жизнь в день погребения царицы Шубад. 55 слуг отправилось в последний путь с ее сыном! Но один из обреченных остался жить. И кто? Ближайшее доверенное лицо царицы:



Золотая голова быка (из гробницы Абарэгги).







Золотой ритуальный козленок (из погребальной камеры царя Намтара).

начальник ее личной охраны. Как же ему удалось остаться в живых? Может, начальник стражи получил право на жизнь в награду за что-то? Не за помощь ли Мескаламдугу в ограблении гробницы Абарэгги? Не потому ли царь выдал за него замуж свою родственницу — в жизни Шумера случай исключительный? Ибо кто, кроме наследника престола, мог избавить главу стражников от смерти в тот роковой день?

Выходит, не подставным, а истинным был свидетель, слуга царицы Шубад, чья цилиндрическая печать также была найдена при раскопках? На своей печати владелец изобразил сцену: престолонаследник в паре со своим сообщником, которым и был, очевидно, вышеупомянутый начальник стражи, уносит из гробницы Абарэгги останки мертвого царя. Проницательный слуга, как и подобает его соплеменникам, везде совал свой нос и молчал до тех пор, пока это было ему выгодно!

Можно представить торжество Мескаламдуга, когда он наконец взял в руки шлем. Однако — о ужас! — сладостная реликвия явно

не налезала на его голову! И вот тогда, дабы не вызвать ни у кого сомнений, что и шлем, и кубок, и светильник, и чаши его собственность, он приказал выбить на них свое высокородное имя...

За что же так ненавидел Мескаламдуг своего сводного брата?

Брак царя Намтара с Шубад действительно был откровенно непристойным. У юного Мескаламдуга, чью мать Намтар бросил ради новой жены, были веские основания для мести. Тем более что вскоре и наследником царского престола в Уре был объявлен не он, а Абарэгги. Судя по тому, как бесцеремонно Мескаламдуг обошелся со своим братцем, вероятно, и царица Шубад, женщина довольно властная, также была отравлена после смерти своего сына. Но и для самого Мескаламдуга непомерно тяжелым оказался золотой царский шлем Абарэгги, который ему так и не пришлось возложить на свою голову...

Вернемся, читатель, к началу нашего повествования. Не зря мы предпослали ему эпиграфом слова известного археолога В. Гуляева. Воистину неисповедимы пути, которыми проникают в сознание уже наших современников легендарные измышления древних. Можно было бы понять В. Гуляева, когда он не критически поверил почтенному сэру Вулфи по части красоты царицы Шубад. О вкусах, как говорится, не спорят. Что же касается воинских подвигов Мескаламдуга, то в них

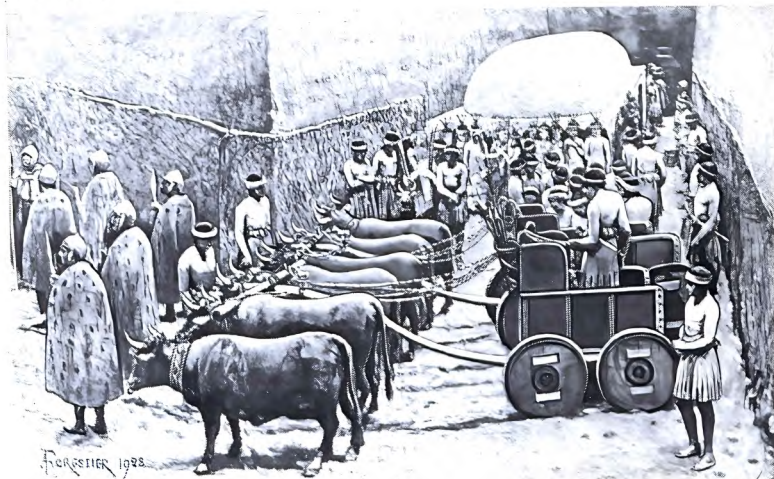


Шумерская богиня красоты Бау (барельеф).

повинен не столько сам Мескаламдуг, сколько народная молва, алчущая видеть обойденного наследника престола преемником боевой славы его воинственных предков. Ибо сейчас твердо установлено: никаких подвигов наш герой, увы, не совершил.

В одном прав кандидат исторических наук В. Гуляев: уж в чем, в чем, а в храбрости Мескаламдугу не откажешь. Не каждый отважится забраться (к тому же ночью) в разверстую могилу — даже за золотым шлемом...

Сцена возле усыпальницы царя Абарэгги накануне умерщвления слуг (реконструкция).



Forstner 1983





# «УВИДЕВ- ШИЕ ВСЁ ДО КРАЯ МИРА...»

Рассказ А. Киришина  
о далеком по времени Шумере  
дополняет кандидат исторических  
наук Валерий СКУРЛАТОВ

О Шумере за последние десятилетия написаны сотни книг, из которых можно, как из кирпичиков, сложить ступенчатую пирамиду — зиккурат. В начале нашего века Шумер казался чуть ли не единственным светочем цивилизации, мерцающим во тьме доклассовых эпох. Считалось, что с Шумера, с создания первых раннерабовладельческих государств, предназначенных для подавления одного класса другим, и началась история человечества. Ныне, надстроив «зиккурат» знания, мы увидели за просторами Месопотамии другие земли и другие народы, которые зажигали, раздували и поддерживали шумерский очаг.

Свою прародину шумеры указывали где-то на востоке. Но на востоке от Месопотамии лежит Иранское нагорье, а за ним — евразийские просторы, прародина индоевропейских народов.

Во времена Мескаламдуга путешествия шумеров на восток и юго-восток, особенно в Дильмун (Бахрейнские острова в Персидском заливе), в Маган и Мелухху (ныне Белуджистан) и в долину Инда, в процветающие города протоиндийской (харапской) цивилизации, были делом вполне заурядным. Американский археолог Джоффри Биби открыл сотни дильмунских курганов. Раскопки в них подтверждают гипотезу о вторжении протошумерских пришельцев в район Персидского залива где-то вблизи рубежа IV и III тысячелетий до н. э.

Дильмунцы и протошумеры шли, видимо, через Иран. Что же делалось там в описываемые времена?

В Южном Иране тесные связи с Шумером издревле поддерживал город Аратта, который скорее всего находился «за семью хребтами» в

горах к востоку от Элама, на территории современного Ларистана. В шумерском героическом эпосе неоднократно упоминаются споры о первенстве между шумерскими вождями и правителями Аратты, «страны чистых обрядов». Например, в замечательной поэме «Энмеркар и верховный жрец Аратты» отмечается, что богиня владычица небес Инанна «верховному жрецу Аратты венец дала», но в конце концов, когда возвысился шумерский город Урук, она стала более милостива не к Аратте, а к Уруку.

Правитель Урука Энмеркар решил оспорить верховенство Аратты, включить ослабевший город в сферу своего влияния. На требование подчиниться выскочке — Уруку и навьючить лошадей золотом и серебром для строящихся новых шумерских храмов верховный жрец Аратты ответил категорическим отказом. Более того, он вызвал дерзкого Энмеркара на единоборство. Тогдашние споры зачастую решались старинным обычаем, чему свидетельством и судьба Мескаламдуга.

Наконец нашли компромисс. Урук посылает в Аратту ослов, нагруженных зерном, а Аратта принимает у себя Энмеркара, дарит ему золото, серебро, лазурит, в то же время не отказываясь от своих древних претензий: быть «госпожой всех стран».

Совершенно ясно, что нагорный Восток с его лошадьми, коровами и белостенными крепостями, с его демократическими собраниями старейшин и воинов считался шумерами родиной их богов и правителей. Сам Энмеркар, родившийся в восточных горах в княжеском роду, желает сделать доставшийся ему в вотчину равнинный Урук первопрестольным градом, тоскует о горной родине с ее культами и священными местами. (Подобное неоднократно повторялось столетия и тысячелетия спустя. Например, во второй половине XVIII века до н. э. вождь касситов Гандаш, потомок причерноморских индоевропейских витязей, захватил семитизированное древневавилонское царство. Касситские правители Вавилона на протяжении столетий так же почитательно относились к нагорной восточной родине, как и шумерские верховные жрецы, и вожди.)

Энмеркар, общаясь с верховным жрецом Аратты, применяет известные нагорным правителям знаки письменности. Получив глиняную табличку, жрец, судя по всему, понял смысл послания. На основании этого эпизода мы можем предпо-

жить, что социальной верхушке на обширной территории Западной Азии был свойствен не только один язык и общий пантеон богов, но и одна система письменности.

К югу от Шумера на просторах Аравийского полуострова, по крайней мере до конца II тысячелетия до н. э., жили негроидные племена, получившие в науке название «овально-головых». Вероятно, от этих высоких и стройных обитателей «счастливой Аравии» ведет свое происхождение негроидное население современной Африки. Уже высказывалось мнение, что до великих и идущих с севера нашествий IV тысячелетия до н. э. негроидные племена обитали не только в Аравии, но также в Иране, Средней Азии и Индии. Недаром, по свидетельству «Риг-Веды», вождь ариев Индра сокрушал на своем пути народы с черной кожей. Согласно исследованиям археолога Э. Анати, дильмунско-первошумерские пришельцы с Востока окончательно вытеснили «овально-головых» с побережья Персидского залива где-то в начале III тысячелетия до н. э.

По всей вероятности, плодородную равнину Месопотамии перед приходом шумеров занимали оседлые и многочисленные протосемиты. Шумеры не истребили аборигенов, а превратили их в своих вассалов, данников, рабов.

Западные шумерологи пытались свести все события в древнем Двуречье к расовому антагонизму между шумерами и семитами. Однако, как показали исследования советских академиков В. Струве и А. Тюменева, конфликты носили не расово-этнический, а социально-экономический характер. Правящие слои шумерских и семитских городов-государств вели общие родословные, эксплуатировали одни и те же покоренные племена и неизбежно смешивались с ними. Например, женой основателя шумерской 1-й династии Ура Месаннипады была бывшая храмовая проститутка, коварная и обольстительная семитка Нугиг-эн из Киша.

Семиты усваивали религиозные представления и социальные институты завоевателей и, в свою очередь, передавали шумерам навыки местной ирригации, торговли. Шумерские правители перешли в конце концов на обиходный семитский древнеаккадский язык. К началу II тысячелетия до н. э., несмотря на вторжения с нагорного Востока родственных шумерам племен, шумерские города-го-





сударства значительно семитизируются, а шумерский язык превращается в древневосточную «средневековую латынь», понятную лишь жрецам, юристам и правителям. Шумеры, растворившись в семитской массе, оплодотворили последующие месопотамские и ближневосточные цивилизации, и прежде всего Вавилонию. Они не напрасно провели тысячелетие на берегах Евфрата, Тигра и Персидского залива. Как констатирует известный американский шумеролог С. Крамер, «шумеры разработали религиозные идеи и спиритуалистические доктрины, которые наложили неизгладимый отпечаток на современный мир, главным образом через иудаизм, христианство и мусульманство».

Кто же такие были эти таинственные шумеры, откуда они пришли?

Как отмечается в поэме «Энмеркар и верховный жрец Аратты», восточные сородичи шумеров пользовались одомашненной лошастью. Разведение лошадей в глубокой древности было достоянием небольшого круга племен, столетиями свято хранивших секреты коневодства. На конях въезжали в безлошадную историю все индоевропейские племена, вплоть до конкистадоров в Америке.

Наукой установлено, что впервые лошадь была одомашнена в степях Украины в конце V — начале IV тысячелетия до н. э. Оттуда одомашненная лошадь распространилась, по-видимому, вместе со степняками на Дунай вплоть до Баварии (городище Поллинг, около 3670 года до н. э.), затем она появилась в Центральном Иране (несколько ранее 3000 года до н. э.) и, наконец, в Месопотамии. Путь экспансии коневодческих племен ясен — из евразийских степей на периферию евразийской ойкумены.

По такому же пути и в той же хронологической последовательности распространялись образцы оружия. Между прочим, запряженная в колесницу или оседланная лошадь тоже была оружием, страшным по тем временам, — как бы самолетом Древнего мира. Лошадь сократила расстояние неизмеримо, и из Русского Поля до Тихого, Атлантического и Индийского океанов стало теперь возможно пройти за год, за два, если вдруг появлялось такое желание.

Сложнее разобраться в лингвистических дебрях. Мы знаем язык шумеров, оказавший столь сильное воздействие на семитские языки, но не знаем как следует ни первоначального состояния этого языка, ни

его родственных связей с другими языками.

А религия, а письменность?

Раньше считалось, что религиозные модели мироздания, причем не только иудейская, зародились в Шумере и распространились оттуда (легендарный Авраам бежал в Палестину из Ура Шумерского в начале II тыс. до н. э.). В частности, высказывалось мнение, будто даже древнегреческий миф об «эстафете власти» на небесах от Урана к Кроносу-Сатурну и затем к Зевсу-Юпитеру заимствован из аналогичного древнейшего шумерского предания. Однако недавно молодой московский ученый Н. Лисовой опубликовал работу, в которой на основе изучения «Риг-Веды» и древнекельтской мифологии неопровержимо показал, что этот сюжет — исконно общеэвразийский, общиндоевропейский. Значит, первошумеры, быть может, находились в тесном контакте, если не в родстве, с первоиндоевропейцами.

Небюрократические взаимоотношения между верховным жрецом или вождем и свободными согражданами-дружи́нниками, постоянные вечевые советы шумерских правителей со старейшинами и с воинами-сотоварищами находят полную аналогию в социальных порядках индоевропейских племен, от эпохи «Риг-Веды» до времен северорусских городов-государств, вольной ватаги Стеньки Разина и Запорожской сечи.

Письменность, как и обладание личной свободой, честью, достоинством, тоже не единоличное изобретение шумеров. В 1963 году румынский археолог Н. Власа при раскопках кургана Тартария недалеко от Дуная обнаружил глиняные таблички со знаками, поразительно напоминающими знаки первошумерского письма. Радиоуглеродный анализ позволил определить возраст этих табличек — около 4000 года до н. э. Другими словами, они оказались на несколько столетий древнее своих шумерских двойников. Единственно разумное объяснение «Загадки Тартарии» — широкое распространение на протяжении тысячелетий в степях Евразии единой системы религиозно-магической символики и тайнописи, впоследствии проникшей вместе с ее носителями вплоть до долин Хуанхэ, Инда, Двуречья и Нила.

Да, даже до Нила! Индийский ученый Айясами Калианараман считает, что и хараппская, и шумерская, и древнеегипетская цивилизации были основаны приблизительно в одно время военными отрядами первоин-



Золотой шлем Мескаламдуга.

доевропейцев, которые сочли более выгодным «пасти» и эксплуатировать «животных говорящих», чем мычащих и блеющих.

Действительно, некоторые предметы материальной культуры (оружие, украшения, печати, орнаментика, изобразительные сюжеты и т. п.) и произведения духовной жизни во всех трех древнейших цивилизациях часто удивительно похожи, и совпадения невозможно объяснить ничем иным, кроме заимствования или общего происхождения.

Древнешумерский герой Гильгамеш побывал во многих странах. Изображения его находят и в Египте, и в Индии. И всем потомкам и родственникам Гильгамеша предание напоминает

*Об увидевшем все до края мира,  
О пронцавшем все, постигшем все.  
Он прочел совокупно все писания,  
Глубину премудрости всех книжечесв;*

*Потаенное видел, сокровенное знал.  
И принес он весть о днях до потопа.  
Далеким путем он ходил, но устал и вернулся.*

*И записал на камне весь свой труд.*

Гильгамеш как бы олицетворение Шумера. Три тысячелетия по нему равнялись месопотамские цари и халдейские маги, его равно почитали индоевропейцы — хетты и семитизированные ассирийцы, ему подражали герои и законодатели Древнего Востока. Пять тысячелетий спустя мы все проникновеннее убеждаемся, что шумеры воинству подводят нас к сокровенному всему человечества, в том числе к тайнам наших далеких протоиндоевропейских предков.





## «ОПАСЕН НА ЛЮБОЙ СКОРОСТИ»

Так назвал свою книгу, нашуемушую в 1965 году, американский юрист Р. Нейдер. Задавшись благородной идеей — спасти автомобилистов от аварий, очистить воздух в городах, Нейдер видит причину всех бед в несовершенстве конструкций автомобилей. Он избрал своей жертвой «Дженерал-моторс», а главной уликой против корпорации — аварии, случившиеся с автомобилями «шевроле», модель «корвайр». По мнению автора книги, конструкция их задней подвески вызывает опрокидывание машины.

Книга Нейдера стала бестселлером и вызвала скандал. Корпорация, в свою очередь, обрушилась на Нейдера: у него — о ужас! — нет водительских прав, и поэтому он технически безграмотен. Детективам поручили следить за ним и доказать, что он подкуплен конкурентами «Дженерал-моторс». Однако выяснилось: для разбора технических вопросов Нейдер привлекал специалистов и действовал совершенно бескорыстно.

За Нейдера вступились конкуренты фирмы. Началась война в печати и судах. «Дженерал-моторс» проиграла дело, уплатила огромные суммы пострадавшим в авариях, безвозмездно исправила подвески сотен тысяч проданных автомобилей.

Затем прогрессивные общественные деятели подхватили идею Нейдера и, обратившись в сенат США, потребовали принять закон о безопасности автомобилей. Началась тотальная кампания за автомобильную безопасность. Пришлось пошевеливаться и иностранным фирмам, продающим автомобили в Америку. Но вот мнение одного из виднейших конструкторов Америки, Уолтера Дорвин-Тига:

«Сетуют на острые углы приборного щитка, смертельно опасные рулевые колонки, плохое изготовление механизмов. Все эти претензии справедливы, но нельзя забывать и о самом важном. Большое число аварий в нашей стране — результат того, что каждый автомобилист старается переплести других размерами и мощностью своей машины. Это стремление воспитывалось автомобильными фирмами, оно в основном и определяет выбор при покупке автомобиля. И вот постоянно устраиваются гонки, которые создают опасную обстановку

на дорогах и вызывают аварии. Утверждают, что тяжелые автомобили устойчивы. Это чушь. Столкновение двух больших автомобилей опаснее столкновения малых. Нас же интересует возможность предотвращать столкновения. Но 350-сильным чудовищем трудно управлять. А комфорт в сочетании с плохой маневренностью представляет дополнительную опасность. При скорости езды 70 миль в час на машине с включенным магнитофоном или радио, с кондиционером, водителем физически и морально не подготовлен к реакции на опасность. До тех пор пока публику будут заставлять видеть в автомобиле символ престижа или снаряд для «успокаивающей» агрессивной езды, количество смертей на дорогах будет расти. Необходимо вернуться к автомобилям, которые сами по себе безопасны, экономичны, доставляют удовольствие от вождения, легко слушаются руля».

Вернуться. Но как? Ведь миллионы больших автомобилей заполнили дороги, а отношение к ним культивировалось годами.

В 40-е годы американцы недолго удовлетворялись довоенными моделями. Многоопытные промышленники рассудили здраво: чтобы удовлетворить покупателя, достаточно сделать машину, внешне отличную от довоенных, и позаботиться о рекламе, которая отвлекала бы внимание от того, что скрывается под новой оболочкой. А там находились механизмы устаревшего типа, купленные у третьестепенных фирм. Механика автомобиля отошла на задний план, уступив место внешности. Предпочтение отдается внушительным габаритам, роскошной отделке, мощности двигателя и сложности механизмов. Реклама строится на восхвалении именно этих, часто второстепенных, качеств машин.

В 1951 году фирма «Бьюик» продемонстрировала «автомобиль-мечту» «ля-сабр». Модную новинку подхватили другие предприятия, начали ставить на автомобили панорамные стекла и хвосты-кили по бокам задней части кузова.

Когда выяснилось, что «панорама» ограничивает дверной проем, затрудняет вход в кузов и ослабляет его конструкцию, все дружно возвратились к слегка выпуклым стеклам. Кили же разрослись, приняли причудливые формы. Реклама дока-

зывала, что они красивы, повышают устойчивость автомобиля. А потом хвосты вдруг исчезли, об устойчивости словно позабыли, и реклама принялась утверждать, что автомобиль не должен иметь никаких выступов на поверхности. Позднее провозгласили, что настоящему американцу, если он не старик, к лицу спортивный автомобиль. Но кто же захочет выглядеть стариком? Спрос на спортивные модели резко вырос.

И вот результаты. Пробки на улицах, в атмосферу извергаются тысячи тонн копоти, дыма и окиси углерода, более 50 тысяч американцев гибнет ежегодно в авариях.

Было бы несправедливо утверждать, что в американских автомобилях нет ничего технически ценного. Кстати, и панорамные стекла, и кили по идее целесообразны. Но они принесены в жертву конкуренции. То же можно сказать о «корвайре», который появился в результате попытки создать «компактный» автомобиль. Однако конструкторы не решились сделать его действительно компактным и, не имея опыта разработки оригинальных узлов, допустили перегрузку задних колес, дефекты подвески. Если над ним поработать, получилась бы весьма прогрессивная конструкция. Вероятно, Нейдер мог с успехом критиковать любой другой автомобиль. Но он избрал «корвайр», создал ему дурную славу; спрос на эту машину прекратился, и она стала достоянием музеев. Не зря посвященная ей статья в солидном журнале «Отомобил Куотерли» названа «История «корвайра» — что мы потеряли».

Тем временем американцы, не дождавшись рациональных автомобилей от отечественных фирм, начали покупать европейских «жуков» и «гадких утят» (см. «ТМ» № 12 за 1972 и № 3 за 1973 год); более состоятельные держали большой (второй) автомобиль лишь для престижа. Фирмам пришлось вновь разрабатывать «компакты», которые теперь лишь чуть крупнее «жука», но построены по классической схеме, привычной для американцев, и двигатели у них все-таки мощные. «Форд-пинт», «шевроле-вега» и «гремлин» («Америкэн-моторс») пользуются нарастающим спросом. Не спадает спрос и на импортные автомобили.

Впрочем, не слишком сокращается и выпуск больших автомобилей, появляются новые модели: например, «олдсмобил-торнадо» и «кадиллак-эльдorado» с модным приводом на передние колеса, причем цепным! И хотя представление американцев о необходимом им автомобиле серьезно поколебалось во время последнего нефтяного кризиса, типичный заокеанский автомобиль все еще остается большим, «опасным на любой скорости».



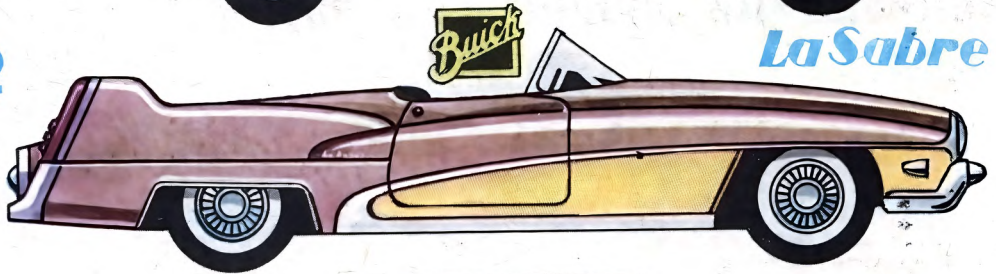
*Tucker '48*

1

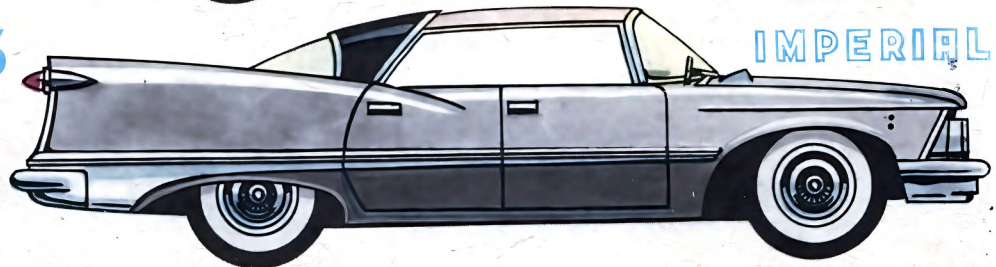


*LaSabre*

2



3



*IMPERIAL*

32



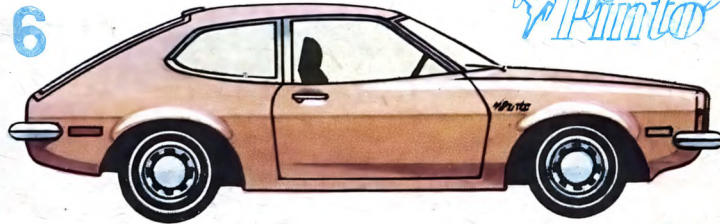
5



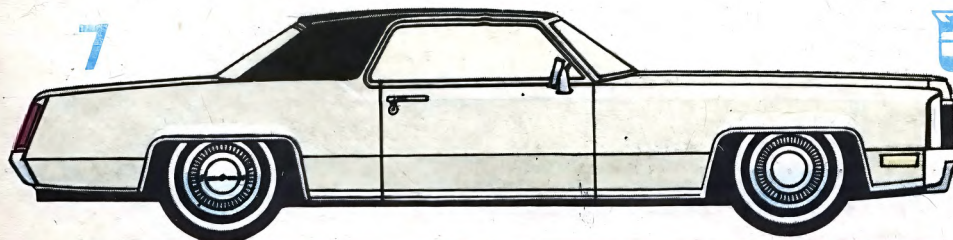
6



*Pinto*



7



1. «Такер-торпедо» (1948). Двигатель 6-цилиндровый расположен сзади, 135 л. с. Скорость свыше 150 км/ч.

2. «Бьюик-ла-сабр» (1951). Двигатель 8-цилиндровый, 300 л. с. Скорость 200 км/ч.

3. «Крайслер-империал» (1958—1965). Двигатель 8-цилиндровый, V-образный, 320—350 л. с. Скорость 190—200 км/ч.

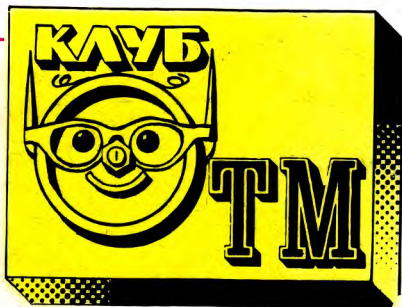
4. «Шевроле-корвайр» (1959—1965). Двигатель 6-цилиндровый, горизонтально-опозитный, с воздушным охлаждением, расположен сзади. 72—80 л. с. Скорость 140 км/ч.

5. «Форд-мустанг» (1963—1974). Двигатель 8-цилиндровый, 190—270 л. с. Скорость 190—205 км/ч.

6. «Форд-пинто» — новый «компакт» (1971—1974). Двигатель 4-цилиндровый, 68 или 88 л. с. Скорость 130 или 150 км/ч.

7. «Эльдорадо» — самый маленький «кадиллак» (1967—1974). Двигатель 8-цилиндровый, 350 л. с. Цепной (!) привод на передние колеса. Скорость 235 км/ч.





## Досье Любознайкина

### Передвижка зданий: год 1812-й

Вероятно, многие помнят кинофильм «Композитор Глинка», вышедший на экраны в 1953 году. Есть в этой картине такой эпизод: возвращаясь из загранничного путешествия, композитор увидел в одном русском селе, как крестьяне передвигают на новое место огромную церковь. Глинка подивился инженерному таланту простого русского народа и встретился с организатором этой работы — плотником Дмитрием Петровым.

Мало кому известно, что этот плотник — историческое лицо и что он действительно впервые в мире передвинул здание. Только было это намного раньше, чем указано в фильме, — весной 1812 года.

Об этом событии доносил тогда городничий Моршанска тамбовскому губернатору Нилову. Дело, по донесению, было так: моршанские прихожане захотели выстроить новую каменную церковь на месте прежней деревянной. Но ломать большое деревянное здание было жаль, оно было срублено хорошо и прочно. Тогда горожанам предложил свои услуги работавший в это время в Моршанске вместе с артелью плотников крестьянин деревни Кольцово Рязанского уезда Дмитрий Петров. Искусный крепостной помещица Засекой взялся передвинуть церковь за 250 рублей.

Руководимые Петровым плотники подвели под церковь бревна и при помощи земля-

ных насыпей приподняли ее. Под зданием сделали новый фундамент и устроили катки из бревен. Церковь скрепили железными скобами и обвязали канатами.

И вот в один прекрасный день сотни обывателей Моршанска взяли в руки канаты. Посмотреть на небывалое зрелище пришли и крестьяне из окрестных деревень. Многие из них тут же взялись за канаты или стали за ручки больших деревянных ворот.

Петров все тщательно осмотрел в последний раз и попросил священников, чтобы звонили в колокола передвигаемой церкви. На звон сбегалось еще больше народу.

Петров дал команду, и огромное здание под звон колоколов, пение церковного хора и крики мужиков, тянувших канаты, медленно двинулось по уложенным заранее каткам. В донесении моршанского городничего говорится, что «церковь была сдвинута с прежнего своего места на 42 аршина (примерно 30 м. — В. С.) и во время движения только крест на куполе церкви слегка колебался».

Донесение о подвиге Дмитрия Петрова нашел в свое время в Тамбовском губернском архиве выдающийся историк тамбовского края И. Дубасов и впервые опубликовал его в журнале «Русская старина» за 1876 год.

**В. СЕРЕБРЯКОВ.**  
г. Рязань

## «На блошке той — блошинка-крошка»

Название этой заметки заимствовано из стихотворения Джонатана Свифта — бессмертного создателя Гулливера. Прочтя в журнале Королевского общества о том, что на теле блохи обнаружены паразиты, Свифт писал:

Под микроскопом он открыл, что на блохе Живет блоху кусающая блошка;  
На блошке той — блошинка-крошка,  
В блошинку же вонзает зуб сердито Блошиночка... и так ad infinitum.  
(То есть до бесконечности.)



■ Сочиняя свое стихотворение, Свифт едва ли подозревал, сколь пророческими окажутся его иронические строки. В наши дни одним из самых эффективных методов борьбы с комарами стало заражение их глистами. Разбрасывая по прудам мертвых гусениц, зараженных личинками глистов, удаётся уничтожить до 70% комаров.

■ «Блошинки» не всегда приносят «блошкам» только вред. Так, бактерии, обитающие в кишечнике нефтяной мухи, с легкостью осуществляют процесс, над которым бьются сейчас химики. Они расщепляют парафин нефти и делают его легко усвояемым питательным веществом для мухи.

■ Инфузории, обитающие в кишечнике термитов, тоже приносят своим хозяевам колоссальные выгоды: они способны превращать в удобоперевариваемую пищу кусочки сухого дерева. Стоило ученым уничтожить этих «блошинок», и термиты быстро гибли от голода.

■ «Убьешь божью коровку — жди беды», — говорят садоводы. И не без оснований. Когда в 1910 году сады Калифорнии подверглись нашествию тлей, энтомологи вспомнили о божьих коровках, которые быстро очистили сады от непро-

шеных гостей. Возникли даже фирмы, выращивавшие и продававшие божьих коровок по цене 6—8 долларов за килограмм. Позднее для борьбы с червецами также применялись божьи коровки и специально привезенные из Австралии и разведенные в Америке и Италии жучки криптолемус.

■ Среди насекомых самые вкусные «животноводы» и «земледельцы» — муравьи. Они заботливо выращивают и стерегут стада тлей, а некоторые виды муравьев даже сооружают для тлей настоящие маленькие хлевы из земли. По некоторым неопровержимым данным, муравьи Мессор выращивают злаки. И это предположение не столь уж удивительно, если вспомнить, что муравьи Атта устраивают под землей грибные плантации, простирающиеся на много квадратных метров.

■ Человеку есть чему поучиться у насекомых. В этом убеждает пример Реомюра, который во времена, когда бумагу делали только из тряпок, предложил делать ее из измельченной древесной массы. На это изобретение Реомюра натолкнули наблюдения за осами, которые пережевывали кусочки древесины и превращали ее в подобие бумажной массы, идущей на постройку гнезда.

# 4.

(Окончание.  
Начало на стр. 25.)

## Академический калейдоскоп

■ Постановлением Совета Народных Комиссаров СССР от 25 апреля 1934 года решено перевести Академию наук из Ленинграда в Москву.

■ 23 июня 1941 года состоялось внеочередное расширенное заседание Президиума Академии наук СССР. Советские ученые заверили народ, что

они отдадут «все свои знания, все свои силы, энергию и свою жизнь за дело нашего великого народа, за победу над врагом»...

■ Академические институты устанавливали прямые контакты с военными учреждениями. Институт физических проблем под руководством П. Капицы в пятидневный срок разработал рациональный и безопасный метод обезвреживания неразорвавшихся фугасных бомб. В. Володин разработал метод закалки брони токами высокой частоты, в 30—40 раз повысивший производительность труда термистов. Л. Верещагин создал установку для автофреттажа артиллерийских и минометных стволов.

■ К 1945 году в состав академии входило 47 институтов, 76 самостоятельных лабораторий, станций, советов, обществ и т. д. В академии насчитыва-

лось 123 академика и 182 члена-корреспондента. В июне 1945 года состоялось празднование 220-летия академии, на нем присутствовало 123 ученых из 19 стран мира. Они прилетели в Москву на самолетах, посланных за ними Советским правительством. «Самым замечательным является то, что русские оказались первой страной, организовавшей Международный конгресс ученых после войны» (профессор Сведберге, Швеция).

■ В 1969 году принято решение об организации Уральского и Дилневосточного центров АН СССР.

В 1967 году в АН СССР входило 229 научных учреждений.

■ В 1917 году — накануне Октябрьской революции — в состав Российской академии наук входили: один институт, пять лабораторий, семь музеев и тринадцать научно-исследова-



## Ин статус насценди

Химикам известно, что некоторые элементы в момент выделения из соединений — ин статус насценди — отличаются особо высокой активностью. Этому понятию польский химик К. Яблчинский нашел любопытное применение.

Для принятия новых членов в руководимый им химический кружок в Варшавском университете он разработал целый ритуал. Кандидат, положив руку на потрепанный, изъеденный кислотами учебник химии, принадлежавший перу самого Яблчинского, должен был произнести присягу:

«Буду благодарным, как гелий, буду поглощать знания, как хлористый каль-



ций поглощает воду, и будет активен в науке, как водород ин статус насценди».

## Подводный лед

Для людей, знакомых с физикой, слова «подводный лед» звучат так же неприглядно, как «утонувшая пробка». В самом деле, лед легче воды и потому может находиться только на поверхности воды. И все-таки подводный лед существует.

Больше ста лет назад капитан одного немецкого буксира убедился в этом на собственном опыте. Холодной зимней ночью судно неожиданно остановилось, хотя двигатель продолжал работать. Отцепив баржи, капитан приказал дать полный ход, но судно ни с места! Тогда капитан приказал нащупать длинными шестами дно: глубина оказалась такой большой, что дно нащупать не удалось. Только потом выяснилось, что винт буксира превратился в круглую ледяную болванку.

Внутриводный лед далеко не безобидное явление. В 1894 и 1914 годах петербургский водопровод из-за образования ледяной

шапки на глубоко погруженных в воду решетках не мог снабжать город водой в течение нескольких суток.

Механизм образования внутриводного льда еще не ясен. Сейчас наиболее распространена гипотеза турбулентной теплопроводности воды, согласно которой при перемешивании воды верхние охлажденные слои перекечиваются на глубину. Подтверждением этой гипотезы могут служить рыболовные сети, которые иногда обмерзают на глубинах до 30 м. Часто бывают случаи, особенно в феврале и марте, когда живая рыба выносится на поверхность моря за счет нарастания на ней льда.

Таким образом, при сильном охлаждении воды сверху можно ожидать образования льда в любом месте водного потока или водоема. Там же, где нет принудительного перемещения воды, возможны другие причины обмерзания: например, опущенные сверху высокотеплопроводные металлические предметы — тросы, якоря, щиты, трубы и рассмотренный ранее винт буксира.

## Сила соображения

### Волны в невесомости

Дорогая редакция!

Материалы, публикуемые под рубрикой «Сила соображения», часто вызывают споры среди моих коллег. В одном из этих споров был как-то раз затронут вопрос: можно ли получить волны на поверхности жидкости, находящейся в невесомости? Сначала все склонялось к тому, что сделать это невозможно, так как сила тяжести играет основную роль в волнообразовании. Но потом нас взяло сомнение: ведь силы поверхностного натяжения продолжают действовать в невесомости. Почему же нельзя

создать волны, обусловленные этими силами?

**С. КИСВЯНЦЕВ**  
г. Одесса

От редакции: В письме С. Кисвянцева затронут весьма тонкий вопрос. Действительно, волны, обусловленные силами поверхностного натяжения, существуют. В отличие от обычных, гравитационных волн их называют капиллярными волнами, или рябью. Считают, что длина волны ряби не превосходит 1,75 см, а предельная скорость ее распространения — 23,5 см в секунду.

### РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 4 за 1974 год.

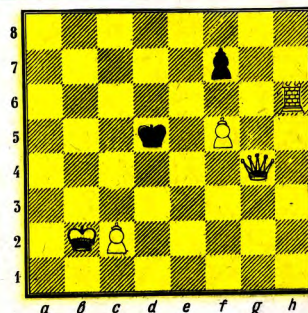
- |         |      |             |         |
|---------|------|-------------|---------|
| 1. Кре3 | Kph5 | 2. Kf4+Kph4 | 3. Лг4х |
| 1. ...  | h5   | 2. Kg5 Kpg3 | 3. Kf3х |

## ШАХМАТЫ

Отдел ведет  
экс-чемпион мира  
гроссмейстер  
**В. СМЫСЛОВ.**

Задача **В. КИКТЕНКО**  
(Краснодарский край)

Мат в 3 хода



тельских станций. В академии состояло 45 действительных членов и 50 членов-корреспондентов, а во всех ее учреждениях насчитывалось лишь 109 научных сотрудников. Теперь, в состав Академии наук СССР избрано более 200 действительных членов и 380 членов-корреспондентов, общая численность ее научных кадров превышает 25 тысяч человек. Академиками и членами-корреспондентами академий наук союзных республик являются около тысячи ведущих ученых всех национальностей. В институтах и лабораториях республиканских академий наук работает свыше 26 тысяч научных сотрудников.

■ К 1961 году действовали академии наук во всех союзных республиках. АН УССР создана в 1919 году, АН БССР — в 1928 году. В 1957 году образовалось Сибирское отделение

АН СССР, координирующее работу всех научных учреждений, расположенных к востоку от Урала.

■ В 1937 году, в канун 20-й годовщины Великого Октября, было проведено первое Всесоюзное социалистическое соревнование научных работников, в котором участвовало около восьми тысяч молодых ученых. Во Всесоюзный комитет по проведению соревнования, в состав которого входили крупнейшие советские ученые: академики А. Бах, А. Богомолец, В. Вильямс, Г. Кржижановский, поступило около 600 работ. Среди талантливых молодых ученых, отмеченных тогда премиями, были С. Соболев, Л. Понтаягин, С. Христианович — известные теперь всему миру ученые.

■ В 1967 году были учреждены премии Ленинского комсомола, которыми ежегодно подводится итог творческого соревнования молодых ученых. За

прошедшие годы лауреатами премий стало около двухсот молодых специалистов. Каждый пятый из них — доктор наук. Среди лауреатов директора и заместители директоров крупных научно-исследовательских институтов А. Бабешко, А. Деревянко, А. Дзидзенко, С. Коновалов, Г. Месян, Ю. Оводов, заведующий кафедрой Ленинградского университета С. Инге-Венчтов, академик АН БССР В. Платонов.

■ В 35-летнем возрасте действительными членами Академии наук были избраны М. Келдыш, А. Колмогоров, Н. Семенов, С. Христианович, а членами-корреспондентами стали математики С. Мергелян — в возрасте 25 лет, а С. Новиков — 28 лет.

■ Комсомольцы составляют более половины сотрудников Дальневосточного и Уральского научных центров.



## СОДЕРЖАНИЕ

### РЕШЕНИЯ КОМСОМОЛЬСКОГО СЪЕЗДА — ПРОГРАММА ДЕЙСТВИЯ!

Слово — делегатам XVII съезда ВЛКСМ

### Трибуна Соревнования

Л. Марков — Сторона, с которой виднее

### ВСЕСОЮЗНЫЙ СМОТР НТТМ

Ю. Александров — 1500 московских новин

Ю. Юша — Академгородок на взморье

В. Фомин — Восточное кольцо науки

### ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

А. Валентинов — Единое целое...

### АКАДЕМИИ НАУК СССР — 250 ЛЕТ

В авангарде прогресса Новый портрет основоположника русской науки

А. Берг — Горизонты кибернетики

И. Артоболевский — Новая жизнь вибротехники

А. Капица — Закладываем фундамент будущего

Академический калейдоскоп 25. 40. 53.

А. Целиков — Когда наука и производство под одной крышей...

### КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

### НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ

В. Катаев — В цветном микромире кристаллов

Запчасти для сердца

### ПАНОРАМА ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

Первый советский

### ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

Е. Котов — Флагман советского автосервиса

А. Шибанов — Ускорители вещества

### ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

Вокруг земного шара

### НАШ АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЗЕЙ

Стихотворения номера

### КНИЖНАЯ ОРБИТА

Клуб любителей фантастики

Ф. Хойл — Шантаж

### АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

А. Кишишин — Золотой шлем царя Мескаламдуга

В. Скурлатов — «Увидевшие всё до края мира...»

### КЛУБ «ТМ»

На обложке журнала

Металлургический завод будущего

Несерьезные классики

### ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:

1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — Р. Мусихиной, 4-я стр. — В. Мальгина

## Несерьезные классики

Опытный автор, пишущий сочинение на научную тему, знает: в ходе рассказа о глубоких и трудных вопросах надо непременно устроить «площадки отдыха». Такой автор не скупится на афоризмы, шутки, живые сравнения, метафоры, веселые эпиграфы и всякого рода лирические отступления. Монотонная серьезность если и не отпугивает читателя, то уж непременно требует от него излишнего напряжения.

«А какового мнения придерживались на этот счет классики естествознания?» — поинтересовались мы. И обратились за ответом к самим классикам, говоря конкретнее — к предисловиям, написанным ими для своих трудов. Читатели журнала уже знают, что сборник таких предисловий взялся составить профессор С. Капица (см. № 3 журнала за 1972 год). Теперь эта книга — она называется «ЖИЗНЬ НАУКИ» — вышла в свет. Перелистаем ее страницы.

1. М. ЛОМОНОСОВ предпослал «Экспериментальной физике» предисловие, которое и поныне может служить образцом научной публицистики. Показывая, как науки «возрастают и к совершенству приходят», ученый пишет: «Пифагор за избрание одного геометрического правила Зевесу принес в жертву сто волов. Но ежели бы за найденные в нынешние времена от остроумных математиков правила по суеверной его ревности поступать, то бы едва в целом свете столько рогатого скота сыскалось».

2. Автор космогонической гипотезы немецкий философ И. КАНТ без тени сомнения приступает к своей задаче. «Мне думается, — пишет он, — можно было бы сказать без всякой кичливости: дайте мне материю, и я построю из нее мир... А можно ли похвастаться подобным успехом, когда речь идет о ничтожнейших растениях или о насекомых? Можно ли сказать: дайте мне материю, и я покажу вам, как можно создать гусеницу? Не спотынемся ли мы с первого же шага?»

3. Академик Л. ЛАНДАУ начинает «Курс теоретической физики» с предупреждения: свойства явлений встречаются в самых различных комбинациях, и никакой связи между представляющими интерес величинами иногда вовсе

не существует. «Отсутствие закономерности при этом также может вытекать из общих законов, как в других случаях сами закономерности».

Парадокс? Нет, мысль, ставшая для исследователей микромира знакомой и привычной. Немецкий физик Э. ШРЕДИНГЕР проводит ее, когда говорит о строении атома. Согласно квантовой механике, для электрона, вращающегося вокруг атомного ядра, не все орбиты возможны, а только некоторые. Было бы бессмысленно спрашивать, какова энергия электрона во время его перехода с одного энергетического уровня на другой. Перед нами случай, когда «картина остается пустой», — заключает Э. Шредингер.

4. Американский химик Г. ЛЬЮИС озабочен тем, чтобы его труд был путеводителем для будущих исследователей, а не складом учебных истин: «Действительно, учебник — своего рода ресторан, где можно присесть и утолить свой голод, не задумываясь над сложными путями образования сырых сельскохозяйственных продуктов, ни над теми процессами, которыми они превращены в продукты питания, ни над кулинарным искусством повара... Мы не желали предлагать подобную трапезу читателю».

5. Известный советский биолог Н. КОЛЬЦОВ неоднократно выступал на совещаниях и съездах зоотехников, где пропагандировал необходимость генетических методов для выведения новых пород животных. Желая, чтобы слушатели лучше запомнили его доводы, ученый сравнивал древнее искусство зоотехники с полуслепым старцем, которого должны вести под руки две феи — Геня и Феня. Геня олицетворяла генетику, а Феня — биологическое учение о фенотипе, трагующее о правилах содержания животных.

6. Стиль французского математика Ж. Д'АЛАМБЕРА напорист и строг: ни одного лишнего слова. Однако, объясняя цель своего труда, ученый смело обращается к образам и сравнениям. Вот как он говорит о механике: «Вообще до сих пор занимались больше увеличением здания, чем освещением входа в него... Я поставил себе двойную цель: расширить рамки механики и сделать подход к этой науке гладким и ровным».

Классики и тут на высоте! Своей «несерьезностью» они подают нам пример и в литературных делах, и в ораторском искусстве. Мы приходим к убеждению, что научные знания не похожи на хлеб, который автоматически выпадают в стандартных формах. Как хорошо сказал один из физиков, «пища для ума должна быть согрета теплом человеческих рук».

### Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. БОРИН, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. П. МИШКЕВИЧ, В. М. МИШИН, Г. И. НЕКЛУДОВ, 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. СМЕРНОВ (научный редактор), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ, И. Г. ШАРОВ, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор В. Давыдов.

Макет В. Фатовой и В. Давыдова.

Технический редактор Р. Грачева.

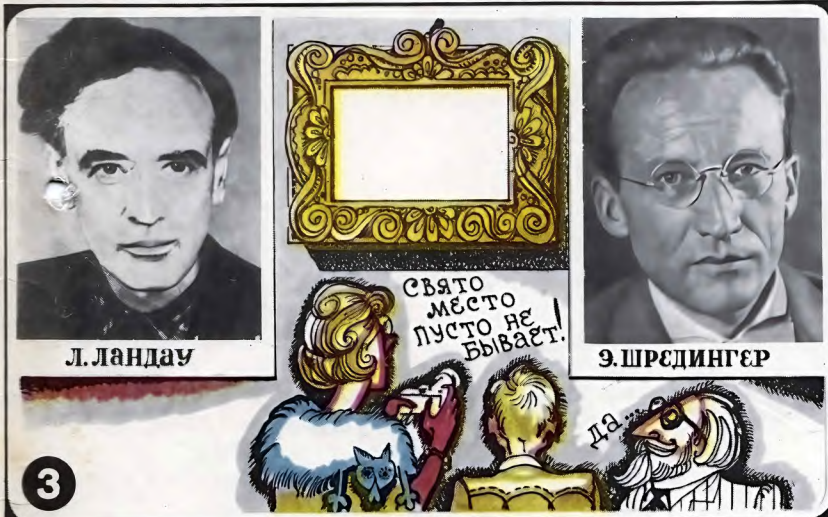
Рукописи не возвращаются.

Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, Суцевская, 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 11/III 1974 г. Подп. к печ. 27/IV 1974 г. Т66253. Формат 84x108<sup>1/16</sup>. Печ. л. 4 (усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 650 000 экз. Заказ 479. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, Суцевская, 21.



# На академической разминке





Металлургический завод будущего

УСТАНОВКА ПРЯМОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

АТОМНЫЙ РЕАКТОР

ЭЛЕКТРОПОДОГРЕВАТЕЛЬ

ТЕПЛООБМЕННИК

УСТАНОВКА НЕПРЕРЫВНОЙ РАЗЛИВКИ СТАЛИ

ВАКУУМНЫЕ ЭЛЕКТРОПЕЧИ

НОЖНИЦЫ

ПРОКАТНЫЕ СТАНЫ

ДУГОВАЯ ЭЛЕКТРОПЕЧЬ

ПОЛУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ

ПОЛУЧЕНИЕ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ

**ТЕХНИКА-5**  
**МОЛОДЕЖИ 1974**

ЦЕНА 20 коп. ИНДЕКС 70973

1-089