



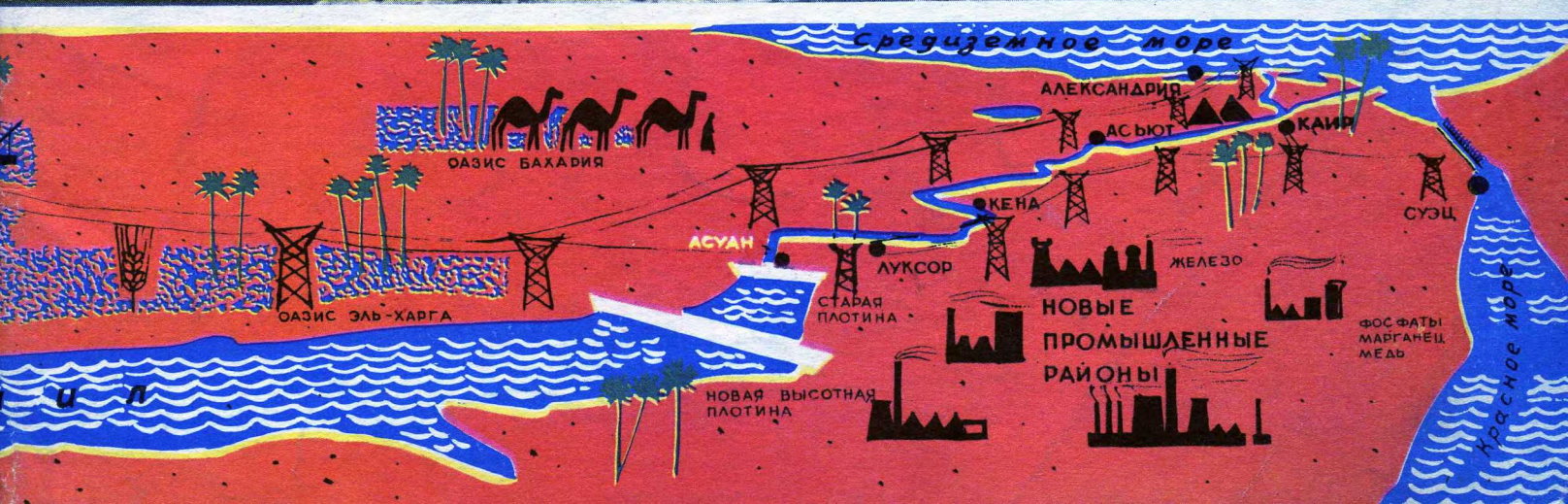
**ТЕХНИКА**

**7**

**МОЛОДЕЖИ**

**1964**

## ВТОРАЯ МОЛОДОСТЬ ДРЕВНЕГО ЕГИПТА

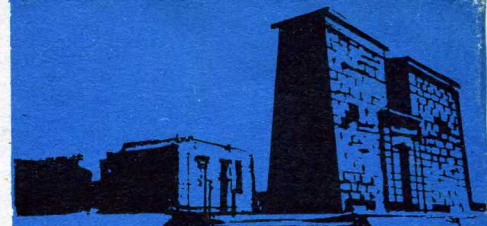
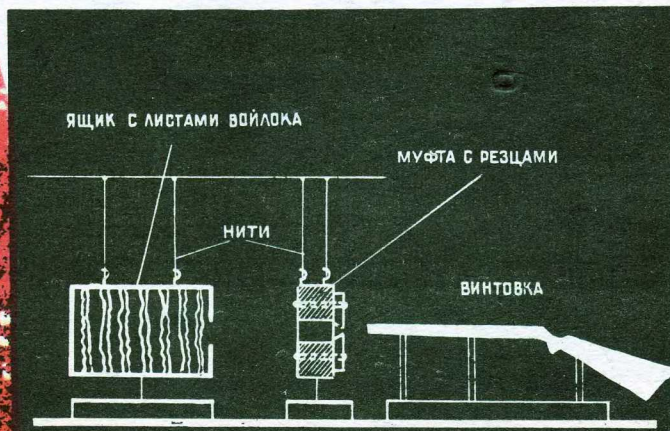


51-2

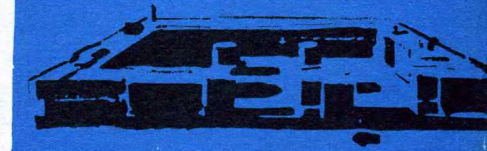
СТРЕЛБЯ ДЕТАЛЪМИ



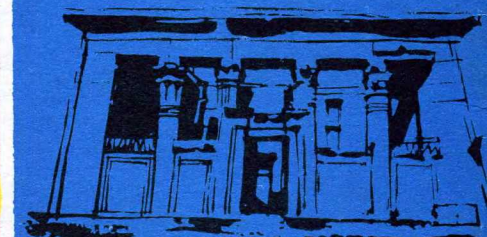
Цена 20 коп  
ИНАКС 70973



ДАККА



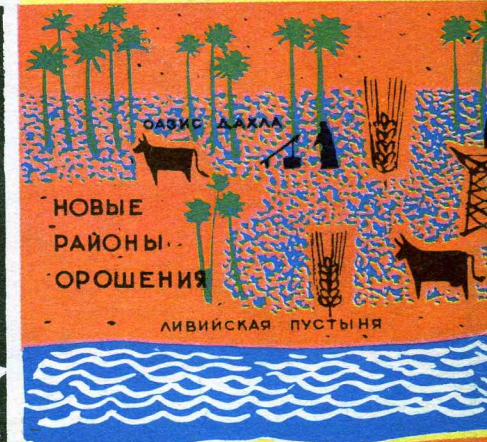
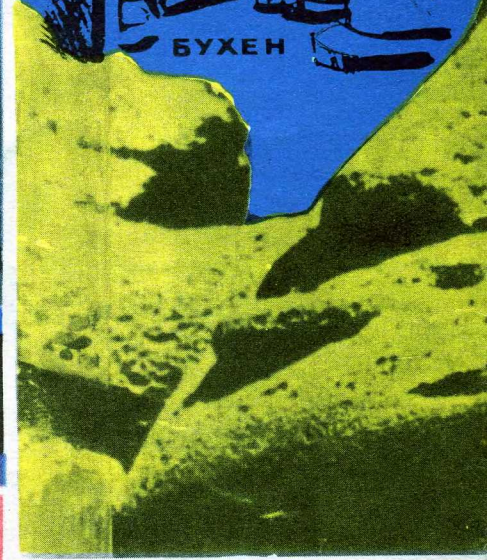
ТАФЕ



КАЛАБША



БУХЕН



НОВЫЕ РАЙОНЫ ОРОШЕНИЯ

ЛИВИЙСКАЯ ПУСТЫНЯ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

**ТЕХНИКА** 7

**МОЛОДЕЖИ** 1964

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал  
ЦК ВЛКСМ. 32-й год издания



в других науках, добраться до возможности сделать что-либо новое. Опыт говорит скорее о другом: собственные математики, как правило, начинают самостоятельные научные исследования очень рано.

А. Н. КОЛМОГОРОВ, академик

Ошибочным является представление о математике, как о науке законченной, раз навсегда построенной в своих теоретических основах... Как и всякая наука, математика требует прежде всего твердого знания того, что по исследуемому вопросу уже сделано. Но не следует думать, что в математике труднее, чем



К. ЧМУТОВ, член-корреспондент АН СССР

перед второй мировой войной Альберту Эйнштейну был задан вопрос: удастся ли в ближайшие столетия овладеть энергией расщепленного атома? «О, это совершенно исключено!» — убежденно ответил величайший физик XX века.

Эйнштейн не был одинок. Нильс Бор, Эрнст Резерфорд и другие маститые атомники разделяли его сомнения. Но не прошло и десяти лет, как Энрико Ферми запустил первый атомный реактор. Человек оказался властелином гигантских запасов энергии, спрятанных в недрах крупницы материи. Это было бы немыслимо без помощи химиков, которые обеспечили физиков точнейшими методами анализа и расщепляющимися материалами требуемой чистоты.

Широко известны прогнозы писателя-фантаста Герберта Уэллса. В своих утопиях писатель ставил конкретные вехи грядущего прогресса. Сверхскоростной самолет со стреловидным крылом — 1970 год. Ошибка в 15 лет. Первые космонавты, покидающие Землю, — год 2055-й. Ошибка почти в 100 лет.

И опять помогла конструкторам опередить мечту незаметная труженица химия! Но как? Быть может, благодаря тому, что были созданы новые, совершенно неизвестные природе вещества? Нет! Прежде всего по той причине, что химики научились получать старые, давно известные вещества гораздо более чистыми, чем раньше.

Странно подумать, но в начале нашего века считалось, будто марганец, висмут, бериллий, даже алюминий и вольфрам не могут штамповаться и протягиваться. А сегодня и тонкостенная посуда и даже фольга из алюминия не диковинка. Что касается вольфрама, то лампочка, освещающая мое рабочее место, — убедительное свидетельство того, что этот металл легко вытягивается в тончайшие нити. Вот что значит повысить чистоту материала! Что же такое чистота и как ее добиться?

Истари подметил народ: ложка дегтя портит бочку меда. Самая маленькая ложка вместит 10 г дегтя. Самая большая бочка — 1000 кг (10<sup>6</sup> г) меда. Невозможно прикинуть минимальную и все же недопустимую степень загрязненности в этом случае: 0,001% (степень чистоты здесь соответственно составляет 99,999%). Легко загрязнить вещество до такой степени, но насколько труднее добиться такой степени чистоты — три девятки после запятой! Чтобы получить воду с чистотой всего лишь 99,99%, ее приходится дистиллировать — выпаривать и собирать в специальную лабораторную посуду со всеми предосторожностями. А чтобы избавиться от заметных примесей углекислоты, кислорода и азота, попадающих в воду из воздуха, немецкому химику Кольраушу потребовалось несколько лет!

Интересно, что весьма тщательная очистка резко меняет свойства вещества. Даже столь простая операция, как высушивание. Так, например, сухой угарный газ перестает гореть в сухом кислороде, сухой водород не соединяется с сухим хлором, а сухой гремучий газ совершенно не взрывается! Обезвоженная до предела ртуть кипит не при 358°, а на 62° выше, этиловый спирт — на 60° выше.

Тогда, быть может, не стоит очищать вещество до такой степени, раз при этом меняются его привычные для нас свойства? Стоит! Ибо требования современной техники к чистоте используемых материалов растут год от года. Если в уране присутствует миллионная доля процента бора или гадолиния, сверкающий веер ядерных распадов немедленно оборвется, и атомный реактор «объявит забастовку». А примесь меди или мышьяка к германию, применяемому в производстве полупроводников, зачастую не должна превышать 0,0000001%.

Светосоставы, применяемые для рентгеновских экранов, содержат сульфиды цинка, кадмия. Исчезающе малые примеси солей железа или меди сильно уменьшают светоотдачу таких экранов.

А полимеры? Как часто мы бываем недовольны изделиями из них! Отличная с виду вещь через несколько месяцев тускнеет, делается хрупкой, подчас и совсем разваливается. Дело в том, что, увлекаясь увеличением количества и ассортимента полимеров, химики недооценивали чистоту исходных продуктов — мономеров. Между тем только лишенный посторонних примесей мономер обеспечивает необходимые технологические и эксплуатационные качества конечному изделию.

Мне вспоминается яркая речь академика В. А. Каргина, произнесенная на декабрьском Пленуме ЦК КПСС. «Переход к чистым веществам, к совершенным методам их производства, — говорил Валентин Алексеевич, — является вообще типичным для современной химии. Я думаю, что переход к большой химии означает не только переход к большим количествам, но и качественно к другой химии».

Качественный скачок в химии... Чтобы его ускорить, от нас требуется самое серьезное внимание к проблеме чистоты — как исходных веществ, так и полупродуктов на всех стадиях изготовления материала и изделия из него. Думается, что главная ответственность здесь лежит не только на химиках, но также на проектировщиках и технологах. Наука располагает богатейшим арсеналом методов, обеспечивающих любую степень чистоты, требуемую практикой. Совершенно недопустимо разрабатывать технологию, пренебрегая (в целях упрощения производственного процесса) требованиями чистоты. В проектировании заводов следует опираться на самые последние достижения химии в области разделения и очистки сырья, необходимо

## НОВОЕ: ЧТО ДАЕТ ИЗГНАНИЕ „НЕЧИСТЫХ“?

**НОРБЕРТ ВИНЕР: КИБЕРНЕТИКА МИКРОМИРА  
ПОДВОДНАЯ ЛОДКА — СВОИМИ РУКАМИ  
ТЕЛЕВИЗОРУ — ЧЕРНЫЙ ЭКРАН!  
ПУЛЕМЕТ ИЛИ ДЕТАЛЕМЕТ?**

УДАВЛЯЮЩИЕ ДЕВЯТКИ



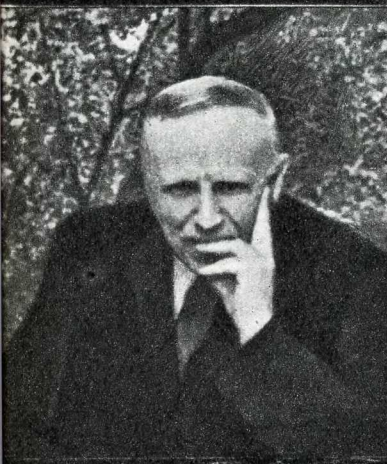
**С. ВОЛЬФКОВИЧ,**  
академик



**Е. МУСЛИН,**  
инженер



**Б. БЛИНОВ,**  
изобретатель



**А. ВОРОБЬЕВ,**  
профессор



**В. РЕВИЧ,**  
журналист

Наши авторы

исходить из жестких требований, которые предъявляет техника к чистоте готовых изделий. Когда же предприятие будет, наконец, пущено, вниманием производственников должно быть сосредоточено на том, чтобы не допускать даже малейшего отклонения от технологических норм и режимов.

Но все усилия большой группы людей могут пропасть даром из-за «пустяковой» небрежности на какой-то стадии технологического процесса. Одна-единственная частичка перхоти, попавшая в полупроводник системы управления ракетой, способна вызвать такое отклонение от заданной космической трассы, что спутник не выйдет на орбиту.

Особенно тщательно должны работать химики-аналитики. Известен случай, когда ученый с удивлением обнаружил в исследуемых пробах золота, взявшееся невесть откуда. Оказалось, оно было занесено туда самим экспериментатором, который во время опыта машинально поправлял золотую оправу очков. Металлические зубы, кольца, маникюрный лак, губная помада, запах духов — все это далеко не безобидные вещи в аналитической лаборатории. Нельзя определять малые количества цинка, например, если на руки нанесен парфюмерный крем: он содержит окись цинка. Вопреки общепринятому представлению здесь приходится оберегать химические препараты от человека, а не наоборот.

Чистота тела, одежды, помещения — отнюдь не последнее звено в цепочке мероприятий, призванных оградить вещество от случайных загрязнений. И здесь у нас, химиков, проводящих полжизни в лабораториях, есть серьезные претензии к тем, кто ведает выпуском спецодежды, лабораторной мебели, санитарно-технического оборудования помещений (вытяжных шкафов, умывальников, покрытий для полов и столов). Заводскую аппаратуру и лабораторную посуду надо беречь как зеницу ока от повреждений и загрязнений. В противном случае малейшие нежелательные примеси неизбежно будут переходить из сосудов в очищенное вещество, лишая его ценных технических свойств.

Помыть склянку — ну что, казалось бы, тут мудреного? Прополоскал хромпиком, сполоснул водопроводной водой, затем дистиллированной — и готово. Ничуть не бывало! Оказывается, стеклянные стенки, адсорбировавшие хром, могут прочно удерживать его в течение всех «водных процедур». В такой посуде уже нельзя держать ультрамалые количества радиоактивного хрома или его аналогов — они перей-

**ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА ПО СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ Делятся на четыре класса:**

Марка	Название	Содержание примесей в %	Область применения
<b>Ч</b>	Чистое	от $2 \cdot 10^{-5}$ до 1,0	Продукция промышленного производства
<b>ЧДА</b>	Чистое для анализа	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 0,4	Для анализа технических продуктов
<b>ХЧ</b>	Химически чистое	от $5 \cdot 10^{-6}$ до 0,05	В лабораторной практике, для научно-исследовательских работ
<b>ОЧ</b>	Особо чистое	от $1 \cdot 10^{-4}$ до..?	Специальные работы

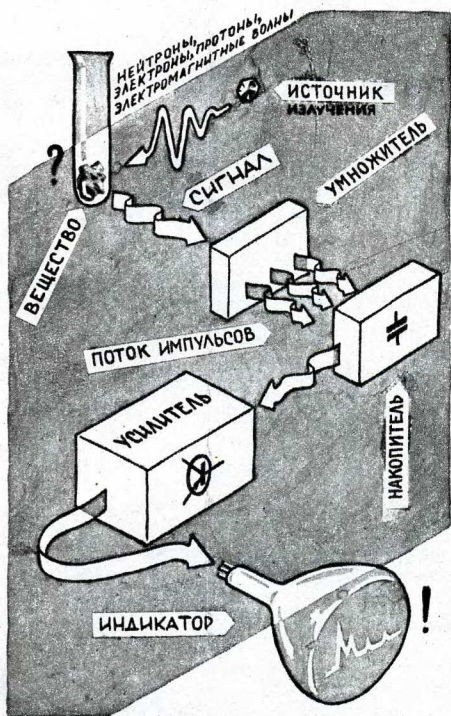
дут из раствора на стенки сосуда. Да и сама дистиллированная вода, полученная перегонкой в кварцевых сосудах, может стать источником загрязнений. Впрочем, посуда тоже порой способна загрязнить налитые в нее растворы. Даже чистейший кварц, полиэтилен или тефлон содержат небольшие, однако зловредные примеси.

Там, где имеют дело с особо чистыми продуктами, на каждые  $10 \text{ см}^2$  рабочей поверхности допускается появление не более одной пылинки за 6 часов. И эта пылинка не должна быть размерами больше  $0,005 \text{ мм}$ . Уместно напомнить, что в литре обычного воздуха присутствует 2—3 мг пыли, содержащей 10% кальция, 5% кремния, 3% железа, 1,5% алюминия и еще много-много прочих компонентов.

Да, чистота химических веществ привередлива. Но без служения ей немислимо поднять культуру производства, чтобы перейти к качественно иной химии.

Быть может, целесообразно организовать движение среди ученых, инженеров, особенно проектировщиков и производственников, за то, чтобы не потерять ни одной «девятки» — иными словами, сохранить неизменной чистоту исходных веществ на протяжении всего технологического процесса. В производстве удобрений порой можно ограничиться чистотой 99% и менее (примесь микроколичеств других элементов здесь даже полезна). Зато при изготовлении сырья для полимеров, медикаментов, кино- и фотохимикалий, люминофоров, красителей, аналитических реактивов степень чистоты должна быть на много порядков выше (в сотни, тысячи раз и более). Для каждого случая разработаны свои государственные стандарты.

Убежден, что неугомная наша молодежь, особенно комсомольцы, выступит застрельщиком этого большого общенародного дела.



Чтобы «поймать» «неуловимое», разыскать ничтожнейшие примеси к чистому веществу, их заставляют «говорить». Датчик воздействует на исследуемое вещество. Эффект этого воздействия преобразуется в видимый сигнал.

Не так давно прессу облетела сенсация: Наполеон был отравлен мышьяком! Такое предположение высказали ученые, когда к ним в руки попало несколько волос с головы усопшего императора. Было обнаружено, что количество мышьяка, скопившееся в волосах, превосходит нормальную дозу, которая могла попасть в организм с лекарствами. Это помог установить радиоактивационный анализ.

Облучая образец, являющий собой химическую смесь, можно добиться того, что некоторые из содержащихся в нем химических элементов станут радиоактивными. А раз так, то по виду излучений, по его энергии, наконец по периоду полураспада нетрудно установить, с каким радиоизотопом вы имеете дело. Ибо все

# ПО СЛЕДАМ НЕУЛОВИМОГО

И. ЕФИМОВ,  
ассистент кафедры  
аналитической химии МГУ

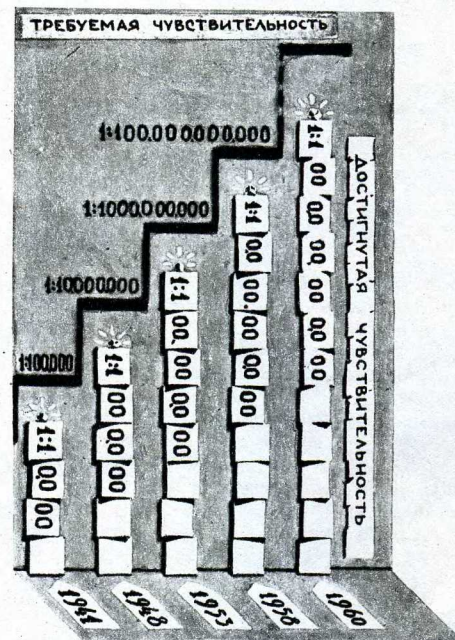
Рис. Г. Кычакова

основные радиохимические характеристики элементов измерены и сведены в таблицы. Исследователь заранее знает, из какого элемента мог получиться наш радиоизотоп. Сразу становится ясно, что за примеси присутствуют в исходной смеси. Даже если их количества исчезающе малы. Ведь счетчики ионизирующих излучений обладают великолепной чувствительностью, да и сами излучения дают о себе знать отнюдь не слабым «голосом». Для теллура, например, удалось получить прямо-таки рекордный результат. Примесь этого элемента, определенная описанным методом, составляла  $10^{-20}$  г!

Проблема распознавания следов (так называются ультрамалые количества примесей) находится в фокусе внимания химиков-аналитиков. В этом нет ничего удивительного: порой именно следы обуславливают ход важнейших химических процессов. Спектральным анализом установлено, что наш мозг содержит следы цветных и редких металлов.

Диапазон возможностей при измерении массы или числа атомов необозримо широк. С помощью камеры Вильсона, счетчика Гейгера-Мюллера или фотозмульсии удается обнаружить единичные атомы (величины порядка  $10^{-23}$  г). Масс-спектрометрия или реакции катализа позволяют определить  $10^{-12}$  г.

В наше время, чтобы выследить малейшие чужеродные вкрапления в чистое вещество, аналитик использует самые разнообразные свойства молекул, атомов и ионов. Например, поглощение или рассеяние электромагнитных волн (гамма-лучи, ультрафиолетовый, видимый и инфракрасный свет, радиоволны) или корпускулярных частиц (нейтроны, электроны). Излучение делает атомы радиоак-



Вот как возросла чувствительность методов, определяющих примеси в чистых веществах: в миллион раз за 20 лет! Но и этого мало ученым: требования к чувствительности растут из года в год.

тивными, ультрафиолетовый свет вызывает их люминесценцию. И притаившиеся до поры до времени «невидимки» начинают выдавать себя. Можно регистрировать также изменение электрохимического потенциала в растворе, обусловленное примесями, — на этом основаны кулонометрия и полярография. Обычно сигнал, поступающий от датчика, усиливается специальными устройствами. Скоро, несомненно, в аналитическую хи-

## Стихотворения номера

В. ПАВЛИНОВ,  
геолог

### БАЛЛАДА О ДВЕНАДЦАТИ

Барханы рыжие вдали —  
В папахах, как сарбазы\*.  
Сто километров — до Газли,  
Полтысячи — до базы.  
Гряда багровых облаков,  
Гряда песков багровых,  
Двенадцать бритых черепов,  
Двенадцать спин здоровых,  
Двенадцать глоток и баян,  
Палатка полевая.  
Двенадцать «гавриков» — моя  
Бригада буровая.

\* Сарбаз — воин, стражник (туркм.).

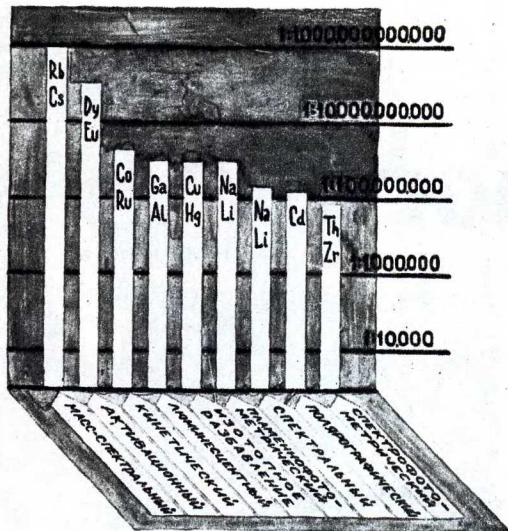
Сопим, почти не говорим  
У раскаленной вышки.  
Идет монтаж, и мы «творим»  
С шести без передышки.  
Не сыщешь места горячей  
На всей Земле, наверно.  
Двенадцать гаечных ключей  
Зажато в пальцах нервно.  
Жара, от пота нет житья,  
На ребрах — соль живая.  
Как черт, работает моя  
Бригада буровая!

Спадает ночь с речных террас,  
Прохладу излучая,  
И каждый выпивает враз

Двенадцать кружек чая.  
Хрустят арбузы под ножом,  
Под пемзю — ладони,  
О полотенца плечи жжем  
И фыркаем, как кони.  
Висит двенадцать пар белья,  
На ветре остывая:  
В цистерне моется моя  
Бригада буровая!

Змеей за синие пески  
Ползет жара тупая.  
Двенадцать в спальные мешки  
Влезают засыпая.  
Качает пламенем свеча,  
Качнулся месяц шаткий,  
Двенадцать крепких снов, урча,  
Качаются в палатке.  
Плывет тумана кисея,  
Барханы одевая...  
Усни до солнышка, моя  
Бригада буровая!

# САМОДЕЛЬНЫЙ ПОЛЯРОГРАФ



Едва ли есть методы, позволяющие сразу же определить появление или убыль одного индивида в Москве, не говоря уже о земном шаре. Однако химики и физики справились с разработкой методов анализа, позволяющих обнаружить примесь такого порядка. Недопустимая примесь мышьяка к германию (1:100 000 000) аналогична присутствию одного чужеземца в стране со сто-миллионным населением. На рисунке представлены пределы чувствительности разных методов, расположенных «по ранжиру».

мию придут достижения молекулярной электроники и квантовой радиофизики. Впрочем, квантовые генераторы уже начали работать на анализаторов. Чувствительность спектрального метода при определении примесей в тугоплавких металлах (ниобий, тантал, цирконий) можно увеличить, повысив температуру пробы. Это удалось сделать с помощью узкого лазерного пучка. Площадь светового зайчика, разогревающего пробу, — всего несколько квадратных микрон! Подобный микроузел сфокусированным светом позволяет проводить тончайший локальный анализ.

Огромный арсенал приемов и инструментов, который вручила наука химикам-аналитикам. У входа в страну «сверхчистых» стоят надежные контролеры.

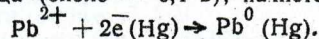
Этот прибор нетрудно собрать из стандартных деталей. Он пригодится не только участникам химических кружков в школах, домах пионеров, на станциях юных техников, но также работникам агрохимических и других лабораторий (скажем, при анализе микроэлементов в удобрениях и минеральных кормовых добавках). С помощью полярографа любители науки могут изучать химические процессы, протекающие, например, в системе почва — растение (сравни описание био-полярографа в нашем журнале № 11 за 1963 г.). Принцип полярографии несложен («Техника — молодежи» № 2 за 1960 г.).

Возьмите толстостенную стеклянную трубочку (капилляр) с диаметром канала 0,03—0,05 мм. Соедините ее каучуком со стеклянным резервуаром, заполненным ртутью Hg. Пусть она капает со свободного конца капилляра. (Одна капля за 3—5 сек.) Присоедините ртуть капилляра к отрицательному полюсу батареи постоянного тока, опустите капилляр в пробирку с раствором исследуемой соли.

В этот же раствор опустите стеклянную трубочку, которая заполнена студенистой массой из агар-агара, пропитанного раствором KCl. Другим агар-агаровым мостиком соедините пробирку с насыщенным раствором KCl и каломельный полуэлемент (на вкладке — крайняя справа пробирка). На дно пробирки налита чистая металлическая ртуть в таком количестве, чтобы контактная платиновая проволока была полностью покрыта ею. Поверх ртути нанесен слой пасты из  $Hg_2Cl_2 + KCl$ , покрытый кристалликами KCl. Каломельный полуэлемент присоединяется к положительному полюсу.

От источника постоянного тока напряжение подается на реохорд (потенциометр). Вольтаж контролируется вольтметром, сила тока в цепи — микроамперметром. Так как при максимальной чувствительности гальванометра нельзя снимать полярограммы в растворах различных концентраций, то параллельно гальванометру подключают дополнительные сопротивления (шунты), дающие возможность изменять чувствительность. Уменьшение осцилляции (пульсации) тока при отрыве капли (ртути) достигается включением конденсатора параллельно микроамперметру.

Пусть у нас в растворе находятся ионы свинца  $Pb^{2+}$ ; начнем изменять напряжение на капельном ртутном электроде. Как только будет достигнут потенциал восстановления ионов свинца (около — 0,4 в), начнется разряд их на электроде:



При потенциале восстановления ионов свинца сила тока резко возрастает, но по достижении определенной величины, несмотря на увеличение напряжения, она остается практически постоянной. Этот ток называется предельным; величина его пропорциональна концентрации вещества. Вычертив график «сила тока — напряжение», вы получите полярографическую волну. Потенциал середины полярографической волны (потенциал полуволны) показывает, какой ион присутствует в исследуемом растворе (свинца или цинка и т. п.). О его концентрации судят по высоте полярографической волны, которая из-за пульсации тока имеет пилообразный характер. Каждый импульс соответствует падению одной капли ртути. К исследуемому электролиту добавляют в случае свинца 0,1-молярный раствор KCl. Полярографическая волна исследуемого иона обычно искажается волной кислорода, растворенного в воде или в растворе солей (кислород также восстанавливается на ртутном электроде). Чтобы удалить кислород, через исследуемый раствор перед снятием полярограммы пропускают газ, например водород.

Полярограф может определять количества меньше стотысячной доли грамма в литре раствора с точностью до 2—3%, что очень важно при анализе примесей в полупроводниках, сплавах, химических реактивах, органических веществах. Нашел применение этот метод в медицине и биологии, в геологии и металлургии.

Научные  
самоделки

## ГЛАВНЫЙ БОГ

В песках среди пыли и пурги  
У нас могучие враги.  
И солнце — наш сильнейший враг —  
Подстерегает каждый шаг  
И бьет без промаха в висок,  
Укладывая на песок.

Зол и жесток наш враг второй —  
Песок, взлохмаченный жарой.  
Он засыпает все следы,  
Он не дает глотка воды,  
Готов сожрать он все подряд,  
От жара сапоги горят.

И третий враг — «афганец» злой:  
Он травы делает золой,  
Он небо обращает в муть,

В сплошной ожог — лицо и грудь.  
И в стужу — руки и мозги, —  
В ста метрах не видать ни зги.

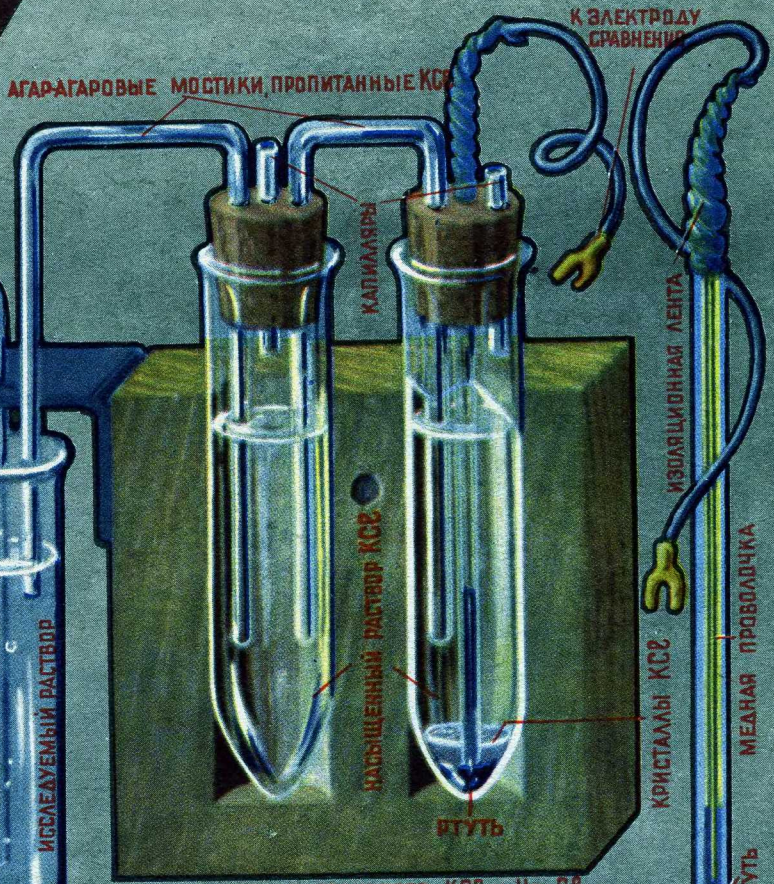
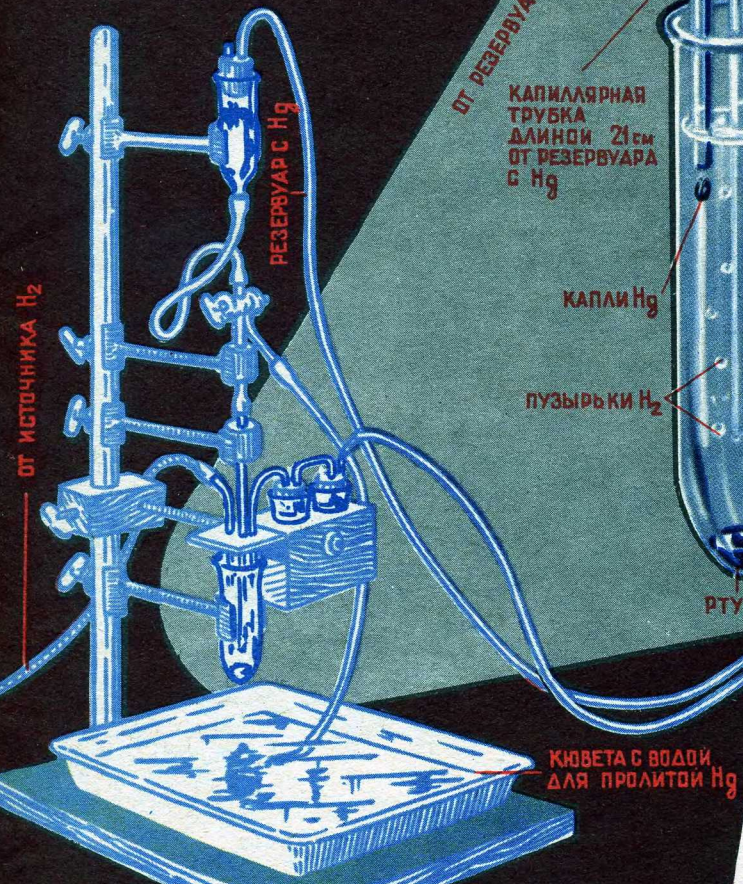
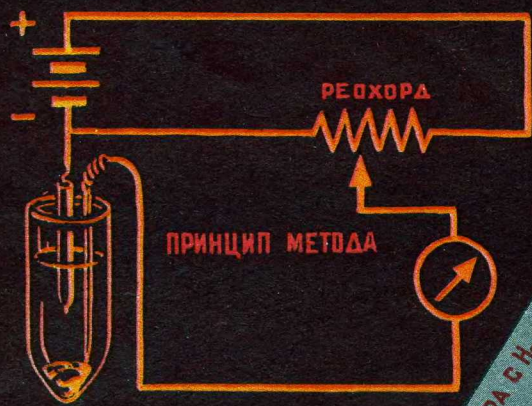
Но с помощью своих богов  
Мы победим любых врагов.  
И первый бог наш — быстрый «ЗИЛ»:  
Сто двадцать лошадиных сил,  
Удобен меньше, чем такси,  
Но три ведущие оси:  
Любой крутой сыпучий склон  
Одолевает с ходу он!  
Ни на кого и ни на что  
Не променяем свой «С-100»:  
Три будки тянет этот бог —  
Барханы отлетают вбок.  
Он, правда, не спеша ползет,  
Зато хоть черта увезет!

А вертолет — наш третий бог:  
Его зовем мы «голубок».

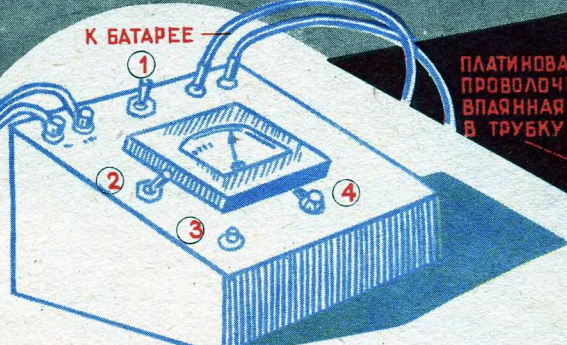
Ему посадка не страшна,  
Ему площадка не нужна.  
Какая ни случись беда —  
Он сядет рядышком всегда.

И каждый день, назло врагам,  
Мы молимся своим богам,  
Мы им несем свои дары,  
Чтоб были к нам они добры, —  
Масленки, шприцы и тавот —  
И мажем, с лиц стирая пот!

А рано утром без сапог  
Встает из будки главный бог.  
Он чистит зубы порошком,  
Чай заедает пирожком.  
Он самый сильный из богов,  
Ему плавать на всех врагов:  
Земли и неба господин,  
Как бог, в трех лицах он один!



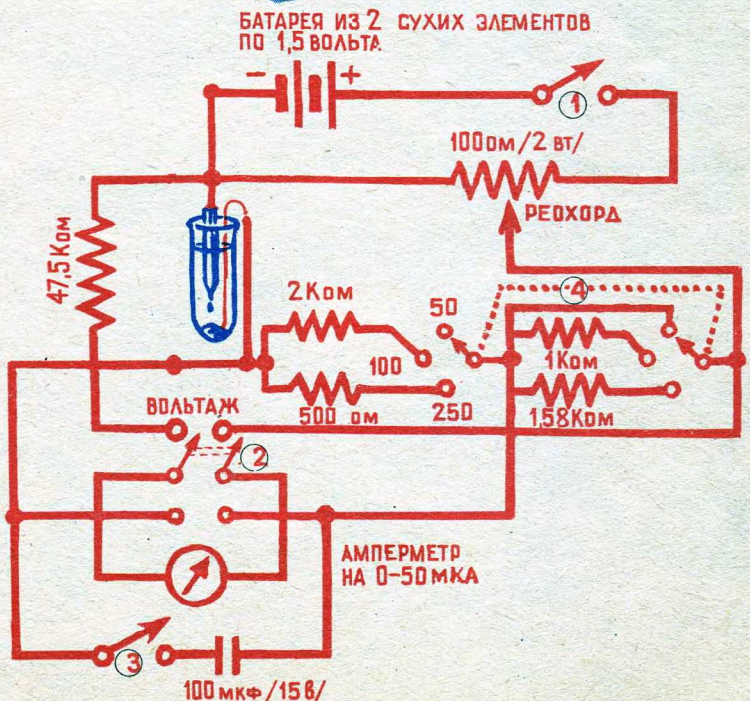
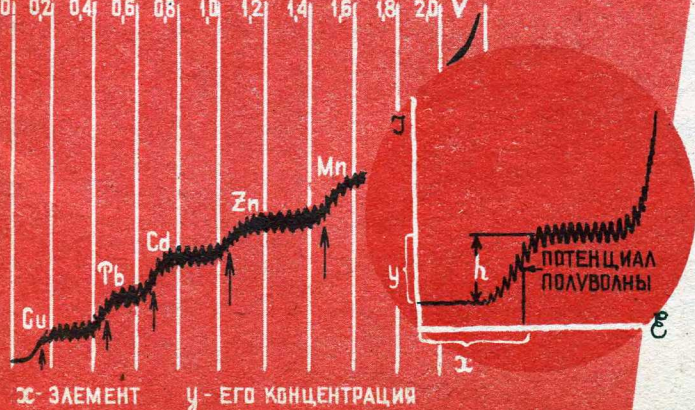
ПАСТА ИЗ РАВНЫХ КОЛИЧЕСТВ  $KSCN$  И  $Hg_2Cl_2$ , СМОЧЕННАЯ РАСТВОРОМ  $KSCN$



ПЛАТИНОВАЯ ПРОВОЛОЧКА, ВПАЯННАЯ В ТРУБКУ



ПОЛЯРОГРАФИЧЕСКАЯ КРИВАЯ, ВЫЧЕРЧЕННАЯ САМОПИСЦЕМ НА ДВИЖУЩЕЙСЯ ЛЕНТЕ

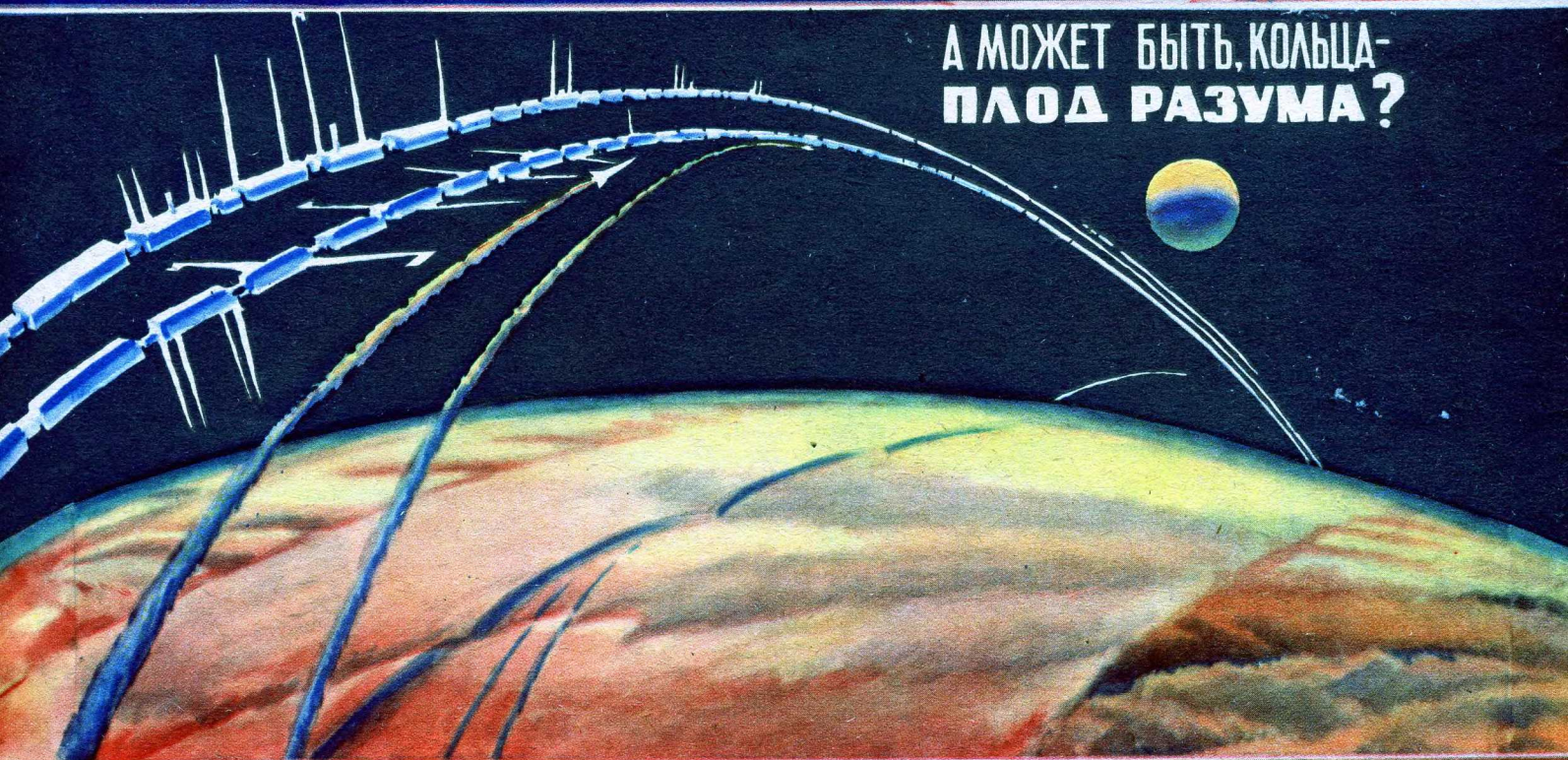


# САТУРН? НЕТ, ЮПИТЕР!

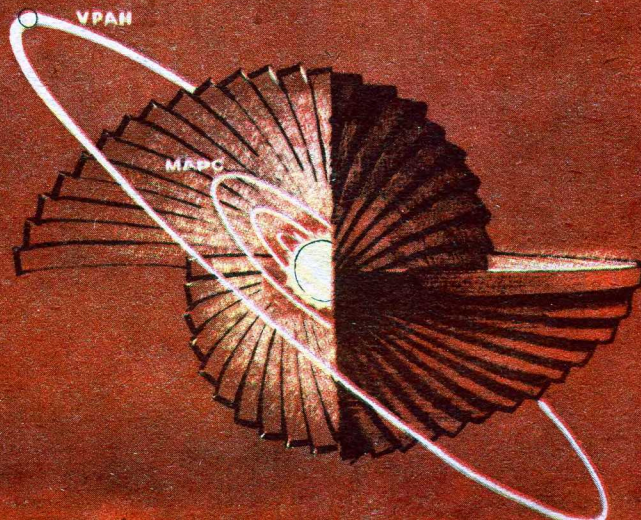
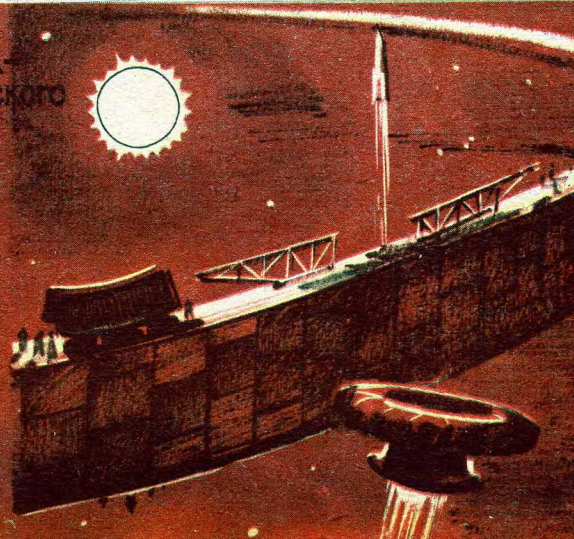
ГИПОТЕЗА ПРОФ. С.К. ВСЕХСВЯТСКОГО

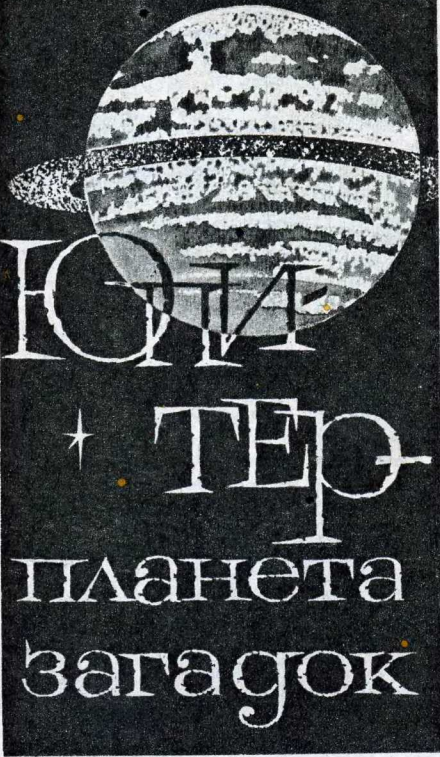


## А МОЖЕТ БЫТЬ, КОЛЬЦА- ПЛОД РАЗУМА?



ВМЕСТО  
СФЕРЫ ДАЙСОНА-  
РАКОВИНА ПОКРОВСКОГО

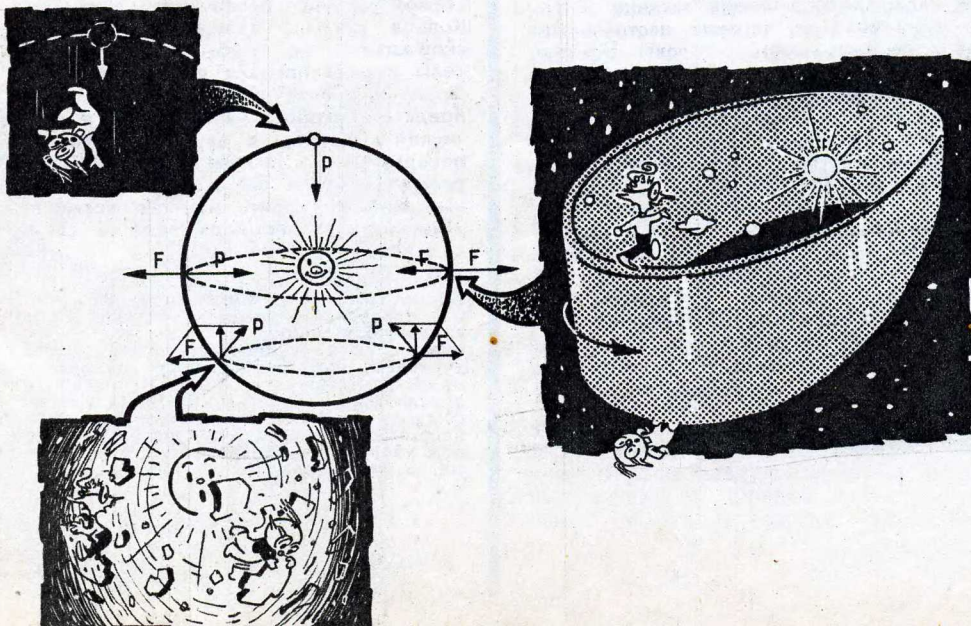




Г. Покровский, профессор,  
доктор технических наук  
Рис. Б. Боссарта  
и И. Каледина

Юпитер в первом знаке зодиака создает епископов, губернаторов, знатных, сильных, судей, философов, негоциантов и банкиров». Так значилось в одной французской книге по астрологии, вышедшей в начале XVII века. Возможно, пизанский ученый Либри тоже считал, что он родился под знаком Юпитера: ведь он был философом! Понятно, сколь ревностно воспринимал Либри все, что имело отношение к его «счастливой звезде». Неспроста, видно, он наотрез отказался посмотреть в телескоп, чтобы убедиться в существовании у Юпитера четырех спутников, открытых Галилеем (их можно увидеть даже в шестикратный бинокль). Узнав о смерти философа, Галилей пошутил: «Надеюсь, отправляясь на небо, он заметит, наконец, то, чего не желал видеть с Земли!»  
То-то, должно быть, «смеялся» Юпитер над своим незадачливым «протееж»!

Причина разрушения вращающейся сферы Дайсона: если у экватора силы притяжения (P) к Солнцу компенсируются центробежными (F), то у полюсов нет. Полярные области сферы рухнут на Солнце. Вот почему предлагается создать не сферу, а кольцо, которые будут вращаться с разной скоростью — так, чтобы на каждом  $F = P$ . И тем не менее на обочинах каждого кольца P будет преобладать над F; это и будет основной силой тяжести.



Уж кто-кто, а он наверняка знал, что в его царственной свите не четыре спутника, а целых двенадцать! Причем два из них поперечником ни много, ни мало в 5 раз больше Луны и лишь на треть меньше Марса. Целые миры и даже, быть может, отнюдь не безжизненные...  
Нетерпеливый в своем вечном поиске человек с прежним упрямством следит за далекой планетой то удивленными глазами фантаста, то придирчивым взглядом ученого.

1 час 6 минут... За это время я свободно добираться от своего дома до станции метро «Новокузнецкая», рядом с которой расположено здание радиокомитета, и обратно. А слова «Говорит Москва!» радио доносит от этого здания до моего дома за миллионные доли секунды. Между тем, чтобы достигнуть Юпитера и вернуться обратно, радиоволнам требуется именно 1 час 6 минут. Еще бы: ведь расстояние от Земли до Юпитера составляет 600 млн. км. Стоит ли говорить, насколько слаб отраженный сигнал! И все же осенью 1963 года в СССР была осуществлена радиолокация планеты Юпитер. Впервые в мире. Сейчас Институт радиотехники и электроники АН СССР уже закончил обработку магнитных записей сигналов, отраженных Юпитером.

Сделан новый шаг в изучении этой загадочной планеты. Неустанно следят за Юпитером и оптические телескопы. Вот уже несколько лет наблюдает любопытные явления, происходящие на Юпитере, киевский астроном С. К. Всехсвятский.

Изучив сотни рисунков и фотографий, выполненных опытными астрономами за последнее столетие, Всехсвятский заметил среди облачных колец, охватывающих Юпитер в широтных направлениях, одно, имеющее какие-то необычные свойства.

Что представляет собой этот удивительный пояс, охватывающий величайшую из планет солнечной системы?

Свойства кольца можно объяснить, допустив, что оно представляет собою тень другого кольца, которое висит в космическом пространстве, охватывая планету в плоскости ее экватора. Если кольцо состоит из материала, близкого по цвету к облакам, покрывающим Юпитер, имеет ажурную структуру и расположено близко к поверхности планеты, то легко доказать, что само

кольцо будет малоаметным. Именно поэтому на фотоснимках Юпитера и при визуальных его наблюдениях еще не удалось заметить самого кольца, в то время как ярко очерченная и контрастная тень кольца хорошо видна. Кроме того, не следует забывать, что на Юпитере сила тяжести больше, чем на Земле. Если вы весите 80 кг, то, опустившись на Юпитер, вы будете весить 2 центнера. Понятно, что плотность атмосферы должна убывать с высотой намного быстрее, чем у нас. На Земле космический корабль движется практически без сопротивления лишь на высоте в 200 км над плотной частью атмосферы. А на Юпитере? Всего 80 км! Вот почему кольцо может устойчиво существовать на таком расстоянии от Юпитера, что видеть в телескоп его части, выходящие за пределы диска планеты, практически невозможно. И лишь тень кольца дает знать о его существовании.

Профессор С. К. Всехсвятский считает, что кольцо Юпитера подобно кометно-метеоритному кольцу Сатурна. Оно состоит из твердых частиц (замерзших газов, кометного льда). Но в отличие от кольца Сатурна кольцо Юпитера непрерывно увеличивается. Об этом говорит сопоставление наиболее старых и современных снимков планеты: теневая полоса на ее поверхности год от года усиливается. По мнению С. К. Всехсвятского, это объясняется грандиозными взрывами, происходящими в недрах и на поверхности как самого Юпитера, так и его спутников.

Знакомая с этими фактами, трудно удержаться от дерзкой мысли. Кто знает, быть может, мы являемся свидетелями грандиозной космической новостройки, выполняемой на Юпитере? Невольно вспоминается, что радиотелескопы время от времени улавливают мощные радиоимпульсы, исходящие из тех или иных точек в глубине мощных облачных масс, окружающих эту огромную планету.

Каков источник этих радиоимпульсов? Отыскивая аналогичные явления в окружающей нас действительности, мы встречаем нечто подобное при работе мощных ракетных двигателей. Возникает мысль: не являются ли радиоимпульсы Юпитера отдаленным эхом, долетающим до Земли после старта сверхмощных юпитерианских ракет, переносящих материалы для строительства гигантского кольца?

Если это так, то для чего же понадобилось такое кольцо жителям Юпитера?

Юпитер окружен плотным слоем облаков, через которые невозможно вести астрономические наблюдения. Кроме того, на Юпитере действует сила тяжести, превосходящая земную почти в три раза, что чрезвычайно усложняет постройку крупных инженерных сооружений. Вот почему обитатели Юпитера, если они существуют и достигли высокой культуры, крайне заинтересованы в том, чтобы вырваться за облака и создать зону невесомости для строительства сложных машин и астрономических инструментов. Вот почему



Ю. КОБРИН  
г. Горький

## ЛЕЧИТЬ КИНЕСКОПЫ!

Сегодня вечером вы не идете ни на свидание, ни в театр, ни в кино: московский телецентр передает захватывающий матч. Играет команда, поражения и победы которой вот уже несколько лет являются вашими личными падениями и взлетами. Вы включаете телевизор, настраиваетесь. Вы собраны, как вратарь «вашей» команды. Сейчас прозвучит стартовый свисток. Но что это? Экран вдруг погас...

Лихорадочно крутите ручки настройки, вглядываетесь в волосок предохранителя, проверяете контакты антенны. Безрезультатно. А на поле творится что-то невероятное! Слышно, как бушуют трибуны... «Сгорела трубка», — авторитетно заключает опытный сосед. С этого дня телевизор становится причиной вашего постоянного плохого настроения. Вышел из строя кинескоп — большая стеклянная колба с экраном на днище и электронно-лучевой трубкой в вакууме. Нужно заменить весь узел. А в магазинах и телевизионных ателье не сразу найдешь нужный кинескоп.

А нельзя ли наладить ремонт кинескопов в телевизионных мастерских?

«Нельзя. Можно поставить только новый, заводской кинескоп», — отвечает многолетняя практика. «Нет, оживить потухший кинескоп можно», — утверждают новаторы. За короткое время группа энтузиастов во главе с пенсионером коммунистом Д. А. Филиным создала в Горьком первоклассно оборудованное современное ателье по восстановлению и ремонту кинескопов. Сейчас оно выпускает в месяц до тысячи отремонтированных аппаратов! Это ли не пример для сотен телевизионных мастерских?

Какова же простейшая технологическая схема, по которой горьковчане возрождают к жизни кинескопы?

Неисправный агрегат устанавливают в патроны специального зажимного устройства. К стеклу подводится голубой нож газовой горелки. Несколько секунд — и от кинескопной колбы отделяется цокольная часть с неисправной электронно-лучевой трубкой. Она идет в лом. Вместо нее впаивается новая. Следующие операции: откачка воздуха из колбы и заварка отверстий в стекле. Потом — проверка на контрольно-испытательном стенде, и кинескоп готов. Такова принципиальная схема.

Себестоимость ремонта в горьковском ателье в два с лишним раза ниже изготовления нового кинескопа на заводе.

Мастерская работает с осени прошлого года. За это время не было ни одного случая возвращения реставрированного аппарата. В ближайшее время в городе и области только благодаря работе одного ателье будет ликвидирован дефицит трубок. А государство сохранит десятки и сотни тонн дорогостоящей вакуумной стали и стекла сложного рецепта. Эти материалы пойдут в новые телевизоры.

В руках небольшого коллектива мастерской сложная современная техника: вакуумная, стеклозаварочная, высокочастотная. А люди молодые, ищущие, настойчивые. Для установки и монтажа оборудования никого не вызывали со стороны. Все поставлено и отрегулировано своими руками. Рационализаторская работа шла одновременно с монтажом. В цехе установлено шесть постов откачки воздуха из колб. Каждый пост по заводскому проекту должен управляться с самостоятельного пульта величиной побольше пианино. Работники сконструировали один общий пульт с программным автоматическим управлением всеми шестью постами откачки. Он меньше индивидуального, хотя в нем встроены два дополнительных устройства: для «тренировки» кинескопов после откачки воздуха и каскад измерения тока эмиссии трубок. Шестикратное уменьшение производственной площади в цехе и неоспоримые удобства — результат работы рационализаторов. Подобных и менее значительных новшеств разработано и проведено в мастерской больше десяти.

Сейчас мастерские, лечащие «кинескопную болезнь», работают в Горьком, Ростове-на-Дону, во Львове. А почему бы управлением бытового обслуживания дружных городов, в чью систему входят эти ателье, не организовать и у себя «клиники» для электронных пациентов? Нельзя важное и нужное дело пустить на самотек и кустарщину. Энтузиасты найдутся в любом городе, но им необходима поддержка.

*В заголовке: откачка воздуха из кинескопа. Комсомолка Н. Орешина легко и быстро справляется с этой операцией.*

[Окончание статьи «Юпитер — планета загадок»]

кольцо, сооружаемое вокруг планеты, оказалось бы идеальной платформой для научных и технических сооружений юпитерианской цивилизации.

...Средневековые астрологи ночи напролет корпели над составлением гороскопов, стараясь выведать, как влияет Юпитер на судьбы людей. А сегодня настал черед самому Юпитеру «задуматься» над тем, как повлияют на его судьбу разумные существа. Вспомните известный проект американского физика Дайсона, в котором предлагалось перехватить все излучение Солнца и одновременно создать площадь для расселения высокоразвитых живых существ через многие тысячелетия. С этой целью Дайсон предложил построить огромную сферическую оболочку с радиусом, равным примерно радиусу орбиты Юпитера.

Ни для кого не секрет, что запасы каменного угля, нефти, газа и прочих горючих ископаемых на Земле будут израсходованы в ближайшие столетия. Но это еще полбеды. По расчетам профессора И. С. Шкловского, если каждые 100 лет объем производства будет удваиваться, то через 2500 лет он должен возрасти в 10 млрд. раз! Это означает, что в 45-м веке потребности в энергии составят величину космического порядка — 0,0001 «гигатальной» мощности солнечного излучения. А возможности?

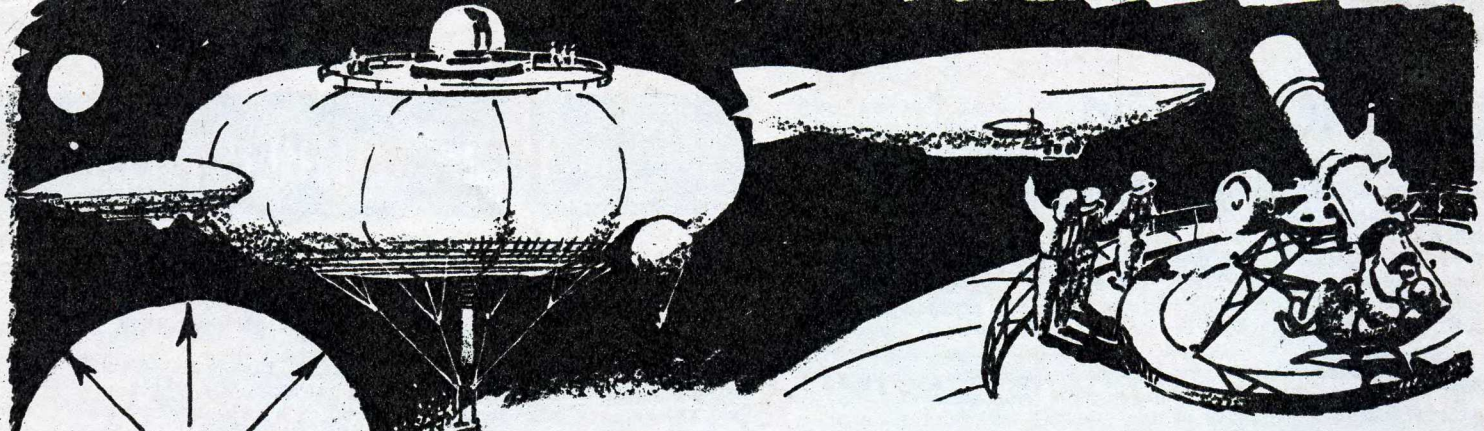
Подсчитано, что количество энергии, заключенной в запасах атомного топлива, всего раз в 20—30 превосходит энергию горючих ископаемых, что лежат еще не добытые у нас под ногами. Конечно, человечество овладеет секретом управляемого термоядерного синтеза. Тем не менее общая мощность термоядерных электростанций не может превзойти некоторый предел. Иначе, как считает академик Н. Н. Семенов, может перегреться земная атмосфера. Так что едва ли стоит получать термоядерную энергию в количестве, большем 5—10% солнечной энергии, поглощаемой Землей и атмосферой. Вывод один: энергетические ресурсы Земли явно недостаточны для развития общества разумных существ на протяжении нескольких тысячелетий. Вполне естественно, что на определенном этапе развития цивилизации взоры людей неминуемо обратятся к энергетическим и материальным ресурсам за пределами Земли.

Дайсон считает предпрешенным, что рано или поздно в дело пойдет «масса Юпитера, расчлененная и переработанная инженерами Земли».

Но... идея Дайсона оказалась неосуществимой. Это видно уже сейчас. Сферическая оболочка рухнула бы на Солнце под действием его притяжения!

Тем не менее возможно решение задачи, поставленной Дайсоном. Для этого необходимо окружить Солнце системой колец различного диаметра. Кольца должны вращаться с разной скоростью, так, чтобы центробежные силы компенсировали силу притяжения Солнца. Совокупность таких колец представит собою нечто вроде космической раковины с двумя растресками, повернутыми в разные стороны. Через растрески могли бы входить в солнечный мир и уходить из него космические корабли, поддерживающие связь с далекими мирами.

Многое из того, о чем мечтают, выглядит весьма сомнительной фантазией, способной, наверно, вызвать скептический усмешку. Но разве не подтрунивали над чудачеством калужским учителем, который мечтал о полетах к звездам? Конечно, не всем прогнозам суждено подтвердиться, не всем мечтам сбыться. Но всем им свойственна одна несомненная черта — наша обеснованная уверенность во всемогуществе разума, в его победе над силами стихии.



# АЭРОСТАТЫ ЛОЖАТСЯ В ДРЕЙФ...

А. Г. ВОРОБЬЕВ, профессор

Ленинград

**М**не хочется снова вернуться к вопросу об аэростатах и дирижаблях, но на этот раз «накачанных пустотою». (О дирижаблях уже писала «Техника — молодежи» № 3, 1963 г.)

Чтобы все было понятно, начну с аздов.

Вы, конечно, помните закон Архимеда. Но почему-то не все сразу понимают, что в воздушном океане этот закон действует точно так же, как и в океане водном. То есть, если бы нам удалось полностью выкачать из шара воздух и при этом не дать шару расплюснуться (под давлением окружающей атмосферы), то такой шар имел бы подъемную силу, самую большую из всех возможных.

Кажется, принцип прост и ясен. Но трудности начинаются уже с разработки конструкции. Надо, во-первых, чтобы сама конструкция шара была максимально легкой. Иначе подъемная сила шара вся уйдет на преодоление его собственного веса. А во-вторых, эта конструкция должна быть очень прочной, чтобы противостоять давлению извне. Это давление равно, как известно, 765 мм ртутного столба, или практически 1 кг/см<sup>2</sup>. То есть, на каждый квадратный метр поверхности такого пустотного шара давила бы сила в 10 т! Получается, что два условия («во-первых» и «во-вторых») сталкиваются между собой, как бы исключают друг друга. Стало быть, пустотное воздухоплавание невозможно? А жаль... Жаль потому, что герметически закупоренный пустотный шар мог бы, будь он построен, плавать в атмосфере вечно, причем на совершенно определенной, заданной при запуске высоте.

Но, оказывается, того же самого эффекта «вечного» плавания можно добиться и другим способом. Обратимся к прошлому.

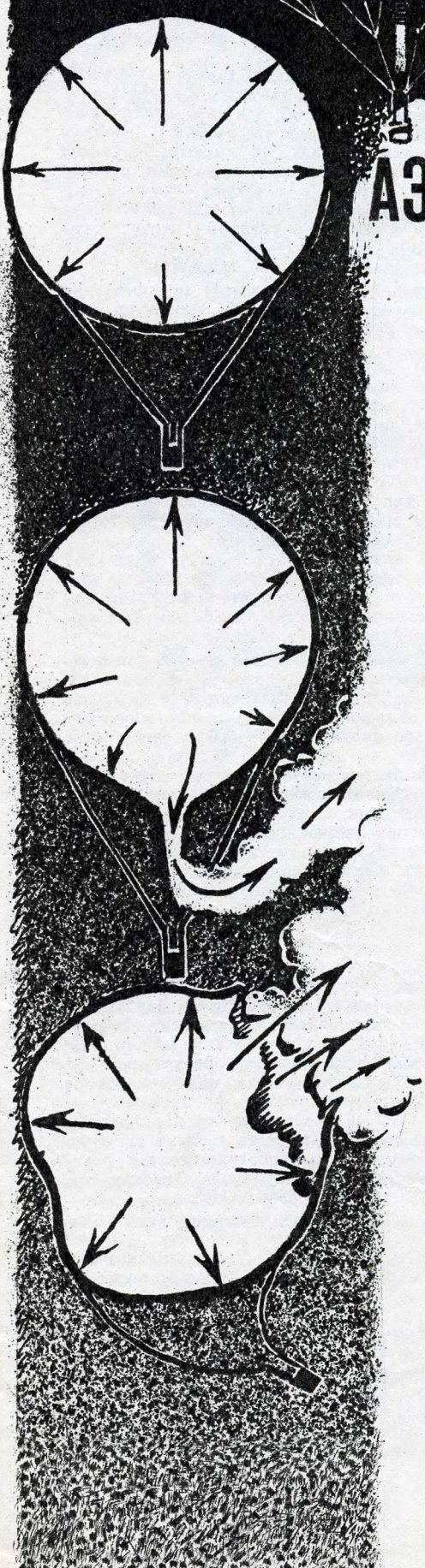
Почему в воздухоплавании не прививались герметически закрытые шары? Потому что при подъеме на большую высоту с ними происходит то же, что и с детским воздушным шариком или с шарами-зондами. Чем выше, тем меньше давление снаружи. Газ изнутри распирает шар, и оболочка в конце концов не выдерживает: шар лопается. Вот почему первые воздухоплаватели были вынуждены в нижней части своих шаров делать отверстия. Поднима-

ясь, шар «выдавливал» из себя избыток газа через это отверстие. Оболочке уже не грозил разрыв. Но вся беда в том, что с утечкой газа уменьшается подъемная сила шара. Приходилось облегчать гондолу, сбрасывать из нее балласт. Расходуется газ, подходит к концу балласт — и полет заканчивается...

Так обстояло дело до последнего времени. Успехи химии, появление тонких и сверхпрочных пленок открыли новые перспективы. Была выпущена пленка «майлар». Она раз в десять прочнее полиэтилена (предел ее прочности — от 6 до 20 кг/мм<sup>2</sup>). Значит, пластик приближается по прочности к дереву и металлам. Это дало возможность делать из него герметически закрытые и нелопающиеся шары, хотя давление в них на высоте оказывается больше, чем снаружи (их так и называют — superpressure balloons, то есть баллоны со сверхдавлением). Но мне кажется, по конечному эффекту их лучше было бы называть «квазипустотными», то есть как бы пустотными.

Первый подобный аэростат шарообразной формы 12 апреля 1961 года поднялся в воздух из Калифорнии на высоту в 21 км. Его диаметр — 10 м. Нес он груз в 18 кг, летал 9 суток и по приказу с земли опустился в Тихий океан за 600 км от штата Вашингтон. За первым аэростатом поднялись следующие. Шары стали летать без балласта уже по 30 суток и более, а в принципе они могут «дрейфовать» по воздушному океану вечно. Объемы, размеры аэростатов со временем, видимо, вырастут. Если же это окажется трудным, можно будет делать «связки» из многих шаров. Появятся, я думаю, аэростаты-платформы с большой грузоподъемностью, своеобразные пересадочные станции, «вечно» летающие на заданной высоте. Они сумеют принимать на себя даже вертолеты. Можно будет превратить аэростаты в дирижабли, снабдив их двигателями. Словом, квазипустотные аэростаты перспективны. Они доказывают, что воздухоплавание, этот отвергнутый многими «пройденный этап», не только энергично сопротивляется своей гибели, а, наоборот, обнаруживает неожиданные, почти фантастические свойства, которые позволяют ему кое в чем поспорить с авиацией.

Рис. К. Арцеулова



# ТЕХНОЛОГИ ЖИВЫХ ФАБРИК

С. ВОЛЬФКОВИЧ,  
академик

Рис. Р. Авотина

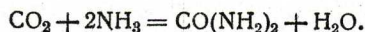
Когда произносятся слова «химическая технология», перед глазами встают многоэтажные гиганты индустрии, хитросплетение труб, огромные заводские аппараты, дрожачие стрелки приборов, разноцветные перемигивающиеся зрачки пультов управления. А приходилось ли вам видеть химические заводы высотой с табуретку, ну в крайнем случае со шкафа? Заводы, выпускающие молоко, мясо, яйца, шерсть, — самодвижущиеся заводы на курьих ножках, на копытах, порой с рогами, а часто и с «пяточком»?

Нет, серьезно. Организм животного — коровы, овцы, свиньи или курицы — разве это не фабрика пищевых продуктов? Со своим планом получения сырья и выпуска продукции. С многочисленными цехами, где протекают всевозможные химические процессы: протеолиз, синтез, катализ. Одним словом, с разнообразной химической технологией. Увы, не всегда столь совершенной, как хотелось бы.

Можно подсчитать КПД, с которым растительные корма в организме животного превращаются в пищевые полуфабрикаты. При обычном кормлении он не превышает 0,1 в производстве мяса крупного рогатого скота и 0,2 — молока и яиц. Понятно, что большая часть «сырья» расходуется впустую. Между тем корма поглощают львиную долю общих затрат на производство продуктов животноводства — 70—80%! Естественно спросить: а нельзя ли снизить себестоимость продукции совершенствованием биохимической технологии в организме животного?

...В 1824 году немецкий химик Вёлер, выпаривая водный раствор циановокислого аммония, получил мелкие белые кристаллики солоновато-горького вкуса, без запаха, хорошо растворившиеся в воде и спирте. Каково же было изумление ученых, когда Вёлер неопровержимо доказал: в пробирке искусственно получен карбамид! Да, самый настоящий карбамид — органическое вещество, которое по общепринятым воззрениям той эпохи могло вырабатываться лишь в живом организме под действием особой непознаваемой «жизненной силы». Синтез карбамида из неорганических продуктов нанес витализму сокрушительный удар.

В наши дни карбамид (мочевину) получают заводским путем. Получают из двух газов — углекислоты и аммиака:



Вспомните в формулу карбамида: он состоит из углерода, кислорода, азота и водорода. Вспомните и вдумайтесь: ведь это четверка основополагающих элементов, о которых можно сказать словами Иоганна Фридриха Шиллера:

Vier Elementen,  
Innig gesellt,  
Bilden das Leben,  
Bauen die Welt.

Первоосновы  
Четыре слились  
И порождают  
Природу и жизнь.

И впрямь: все сущее — от былинки до мамонтового дерева, от амебы до человека — на девять десятых состоит из этих четырех элементов. А раз так, то почему бы не использовать карбамид в качестве сырья для «химических предприятий» флоры и фауны?

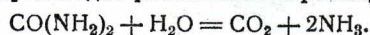
Что касается зеленого царства, то здесь очень скоро оценили достоинства карбамида. Это высококонцентрированное удобрение: в нем 46% азота. По содержанию азота центнер карбамида эквивалентен 3 ц натриевой селитры или 225 кг сульфата аммония. Мало того: азот мочевины очень легко

## НАШ УНИВЕРСИТЕТ

усваивается растениями. Карбамид стал великолепной пищей для сельскохозяйственных культур.

А для скота? Поначалу такая идея казалась нелепой: это же яд! Недаром он выводится организмом. Но дотошные химики, досконально разобравшись в технологии пищеварения животных, сказали: карбамид можно использовать для подкормки скота! Правда, не всякого. Мочевину нельзя добавлять в корм животным, имеющим простой однокамерный желудок, например лошадям, свиньям, курам. Для них мочевина действительно яд. Скармливать ее можно лишь крупному и мелкому рогатому скоту: коровам, овцам, козам. Такое предпочтение связано с особенностями строения их пищеварительного аппарата.

У жвачных собственно желудку (сычугу) предшествуют преджелудки: рубец, сетка и книжка. В первом из этих трех «цехов» происходит разложение карбамида:



Процесс протекает при содействии катализаторов — энзимов. Их выделяют микроорганизмы, обитающие в рубце. Под действием тех же энзимов расщепляются клетчатка, пентозаны и углеводы, попавшие в первый «цех» вместе с растительными кормами. Образуются низкомолекулярные органические кислоты. Продукты разложения становятся исходным материалом для построения аминокислот, из которых микроорганизмы синтезируют протеин белка собственного тела. Свое шествие через анфиладу преджелудков микроорганизмы рубца заканчивают в сычуге. Здесь они погибают и перевариваются. Синтезированные же ими протеины усваиваются животным-хозяином столь же легко, как и любые другие растительные и животные белки. Так карбамид превращается в говядину и баранину.

Практикой установлено, что мочевиной можно заменить не более трети белка кормового рациона. Но и это немало. Как свидетельствуют опыты, проведенные в колхозах и совхозах Луганской области, 1 т скормленной мочевины увеличивает убойный вес скота на 0,5—0,6 т, удой молока — на 8—10 т.

А вот подсчеты себестоимости. Килограмм карбамида обошелся в 20 копеек. Чистого же дохода давал 1 рубль 25 копеек по мясу и 50 копеек по молоку.

Чтобы обеспечить наше животноводство полноценными заменителями белкового корма, химической промышленности предстоит довести выпуск синтетических азотистых веществ до 2,1 млн. т. Такое количество карбамида позволит получить дополнительно более 10 млн. т молока и свыше 500 тыс. т мяса.

Хорошими источниками протеина для жвачных животных могут служить также соли аммония: фосфаты  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  и  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ , бикарбонат  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ , сульфат  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  и другие. Ими можно заменить часть карбамида. Опыты, поставленные на колхозных и совхозных фермах Луганской области, показали, что во многих случаях бикарбонат аммония по своей эффективности не уступает мочеvine. Это представляет интерес, так как бикарбонат аммония получать проще, чем карбамид, производство которого связано с применением высоких давлений и дорогостоящего оборудования. 1 кг бикарбоната стоит 4 копейки. Однако содержание азота в бикарбонате аммония всего 17% (в карбамиде 46%). Значит, бикарбоната аммония следует добавлять в 2,75 раза больше, чем мочевины.

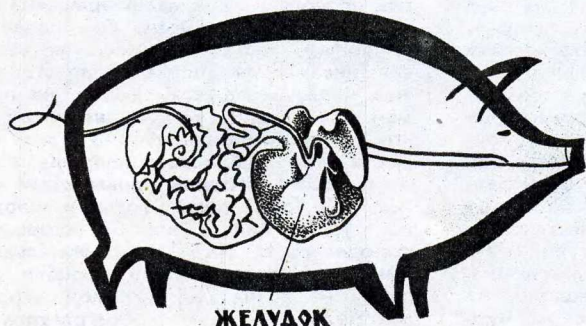
Ну, хорошо, а как быть со свиньями и птицей, ведь у них нет преджелудка?

В противоположность своим рогатым собратьям эти животные имеют однокамерный желудок. Из 20 аминокислот, входящих в состав белка, 9 организм свиньи или курицы не способен синтезировать самостоятельно. Если белок лишен хотя бы одной из 9 незаменимых аминокислот, корм «не в коня»: он уже не может служить материалом для построения тканевых белков.

Очевидно, идеальным «сырьем» был бы белок с тем же соотношением аминокислот, что и в конечном продукте, ради которого содержится «живая фабрика». К сожалению,

реальные корма не удовлетворяют этому требованию. Вот, к примеру, кукурузно-соевый рацион. Содержание в нем некоторых аминокислот в 1,5 раза ниже, чем в курином белке. А метионина даже в 2,4 раза меньше. Казалось бы, можно взять вместо соевого жмыха подсолнечный, ведь он в два раза богаче метионином. Но в нем не хватает лизина. В большинстве растительных рационов недостает либо одной из этих аминокислот, либо обеих вместе. И тут добавляй, не добавляй другие аминокислоты — дела не поправишь: они просто «сгорают» в процессе обмена, так и не превратившись в пищевой продукт.

Опять не обойтись без вмешательства химии. Если к каждой тонне кукурузно-соевого рациона для несушек добавить по килограмму синтетического метионина, то можно смело сократить количество кормового белка в рационе на 2—3%. А это громадная экономия! Вот только где взять метионин и лизин в достаточных количествах? Пока у нас метионин производится в небольшом количестве для лекар-



ственных целей. Надо сделать так, чтобы кормовых аминокислот у нас выпускалось все больше.

За последнее время химии и микробиологи открыли перед животноводством реальную перспективу — получать белковые корма и жиры из нефти, природного газа, некоторых промышленных отходов. Промышленностью уже давно освоено производство белковых дрожжей из древесины.

До сих пор я рассказывал о «сырье» для «живых фабрик». Между тем химия наших дней способна значительно усовершенствовать саму технологию переработки сырья в полноценные пищевые продукты.

Заманчивые перспективы сулит применение протеолитических ферментов, облегчающих расщепление белка на аминокислоты в желудочно-кишечном тракте, а также антибиотиков и витаминов.

Важную роль в животноводстве играют гормоны. Известны гормоны, активизирующие обмен веществ так, что получается больше белков или жиров. Окситоцин способен стимулировать лактацию (отделение молока). Лабораторный синтез этого препарата осуществлен всего несколько лет назад. Тем не менее уже налаживается производство окситоцина. Представляют интерес детергенты — так называются поверхностно-активные вещества, применяемые в качестве моющих средств. Добавленные к кормам, они улучшают смачивание слизистой оболочки желудка и кишечника, разделяют кусочки корма на более мелкие крупицы и облегчают всасывание питательных веществ (см. статью В. Орлова «Калории плюс химия», «Техника — молодежи» № 4 за 1961 г.).

Но, разумеется, проблемой № 1 в системе мероприятий по повышению продуктивности животноводства остается проблема белка, с которой я начал свой рассказ.

Список минерального сырья для «живых заводов» не исчерпывается карбамидом и солями аммония. Ибо азотсодержащие добавки призваны восполнить недостаток белка в кормах. И только. Но ведь организму животного, помимо названных четырех элементов, нужны также кальций, фос-

фор, натрий, хлор, железо, сера, калий. А в микродозах и йод, и марганец, и медь, и кобальт — словом, больше половины менделеевской таблицы.

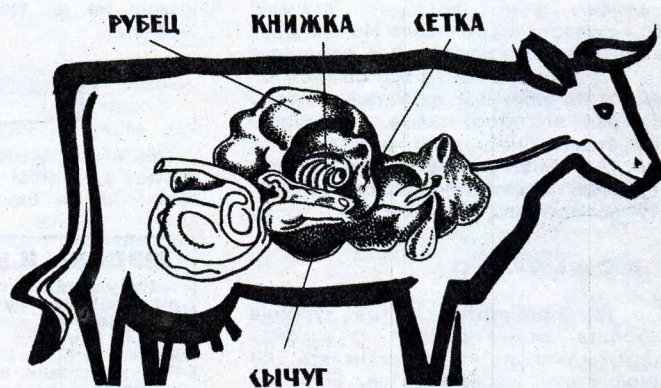
Кальций и фосфор необходимы в первую очередь как строительный материал для возведения «опор» и «перекрытий» — костей скелета, «жерновов», перемалывающих сырье, — челюстей и зубов. Фосфор идет также на построение нервных и других тканей. Он нужен и как энергетический агент. Чаше всего животным не хватает кальция и фосфора зимой, когда отсутствует сено хорошего качества. А там, где круглый год используются силосованные корма, этот недостаток ощущается особенно остро. Вот почему животных подкармливают карбонатом кальция (мелом, известняком) и фосфатами.

Огромные залежи фосфоритов и апатитов в нашей стране. К сожалению, без специальной обработки они не могут использоваться в качестве минеральной подкормки, так как содержат фтор (до 3—4%), а иногда и другие вредные примеси. К 1970 году нам понадобится более 2 млн. т обесфторенного фосфата кальция.

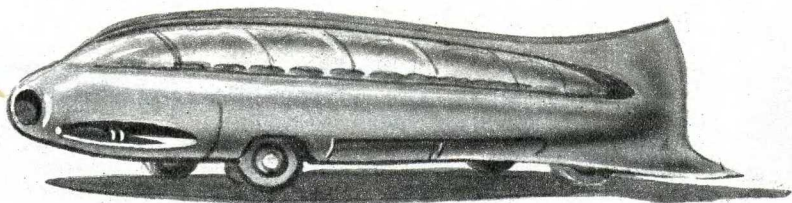
Вскоре после войны Научно-исследовательский институт удобрений и инсектофунгицидов предложил получать очищенный от F, As и Pb трикальцийфосфат  $Ca_3(PO_4)_2$  путем термической обработки суперфосфата в горизонтально вращающейся печи при температуре 1000—1200°. Способ был внедрен на Винницком суперфосфатном заводе. Недавно на Сумском химическом комбинате освоено производство нового вида обесфторенного фосфата путем обработки апатита водяным паром при высокой температуре. Этот процесс не требует серной кислоты, что намного удешевляет производство. Таким образом, в настоящее время химическая промышленность выпускает минеральные кормовые добавки, содержащие фосфор и кальций. Но размеры производства не удовлетворяют спрос. Поэтому необходимо значительно расширить их производство, а также организовать на местах переработку известняков, мела, ракушечника, костяной муки и прочего сырья. Заслуживают внимания сапропели (озерный ил), зола лиственных пород. Наконец, к минеральным подкормкам следует добавлять и микроэлементы, роль которых во многих случаях чрезвычайно велика.

Интересно вспомнить, что первым химиком в нашей стране, глубоко вникавшим в проблемы животноводства, был Д. И. Менделеев. Еще в 1868 году, заинтересовавшись молочным хозяйством, он обследовал Няньку — корову-рекордистку хозяйства «Глазово». Рекордистка того времени давала в год не менее 9 пудов масла при жирности молока 4,5—5%.

На основании своих наблюдений над Нянькой и другими коровами Менделеев сделал вывод, что продуктивность скота зависит не только от породистости, но и от питания.



В заключение мне хотелось бы затронуть вопрос, который химикам часто задают нехимики: будут ли когда-нибудь естественные корма заменены искусственными? Думается, что в XXI веке такая задача не будет актуальной и экономически важной. Несомненно лишь одно — успехи органического синтеза, развитие сырьевой базы приведут к тому, что природные корма будут все в большей степени обогащаться высокопитательными, калорийными и вкусными химическими продуктами, которые станут серьезными соперниками природных кормов.



# АВТОМОБИЛЬ

## СОВЕРШЕНСТВУЕТСЯ

**Б. БАЛИН,**  
главный специалист ПромтрансНИИпроекта

Пожалуй, не было за послевоенный период в моторостроении события более важного, чем появление газотурбинных двигателей. Буквально на глазах у нас началась великая революция на транспорте. Началась она с военной авиации, где за каких-нибудь полтора десятка лет поршневые двигатели были почти полностью вытеснены газотурбинными. Но этим дело не ограничилось. Сейчас в гражданской авиации мира треть тяжелых самолетов перешла на турбины. Но пришло время — и достоинства газовой турбины оценили автомобилестроители.

Почему же побеждает турбина?

### В ДЕСЯТЬ РАЗ МОЩНЕЕ

Поршневой мотор и газовая турбина. С первого взгляда кажется, что это двигатели совершенно разные. Но присмотритесь внимательнее. Оба они основаны на внутреннем сгорании топлива. Больше того: рабочий цикл там и тут состоит из одних и тех же четырех процессов (тактов): всасывания, сжатия, сгорания и расширения (выхлопа). Дальше начинаются «небольшие» различия: в поршневом двигателе горение топлива прерывистое, вспышками, а в турбине — непрерывное. Вместо замкнутого цилиндра с поршнем здесь открытая «труба», и все четыре такта (всасывание, сжатие, горение и выхлоп) выстроились в ней по одной прямой.

Вот, казалось бы, и все. Но из двух этих «небольших» различий в конечном итоге и получается эффект ошеломляющий: газотурбинный двигатель быстро превзошел все поршневые по надежности, стал в несколько раз легче и меньше, и мощность его теперь уже измеряется не сотнями лошадиных сил, как у поршневого, а тысячами.

### С НЕБЕС НА ЗЕМЛЮ

Что же происходит, когда турбина с самолета перекочевывает на автомобиль? Самолет летит, отталкиваясь от мощной струи горячих газов. Если такой двигатель поставить на автомашину, то выхлоп, этот «огненный нож», может поджечь, опалить все, что находится в 5—6 м позади автомобиля. Это опасно и невыгодно. А между тем в авиации уже появились приспособления, подсказавшие выход автомобилестроителям. Речь идет о турбовинтовых двигателях. Чтобы все было понятно, напомним вам принципиальную схему

ТКВРД — турбокомпрессорного воздушного реактивного двигателя. Вот он:



Когда мы сжигаем топливо в камере сгорания А, поток газов ударяет по лопаткам турбины В, а ее вращение с помощью вала СД передается крыльчатке компрессора Е. Получается жесткая обратная связь: чем больше сгорает топлива, тем больше воздуха подает компрессор в камеру сгорания, тем мощнее двигатель. Но зато и «прожорливость» такого двигателя огромна. Неостывшие, не использованные до конца газы выбрасываются на ветер. Так было на самолетах с реактивными двигателями. Кпд двигателя, его экономичность поднимутся, если в выхлопную струю поставить еще одну турбину — тяговую (F). Она как бы автономна, связана с осью СД не жестко, не валом, а только газовым потоком. Чуть позже мы расскажем о важности такой связи. А теперь жестко свяжем тяговую турбину F с винтом:



Получилась схема турбовинтового двигателя. Но можно передавать вращение не на винт, а на колеса автомобиля:



Так и поступают. Поэтому турбовинтовые самолеты и газотурбинные автомобили — близкие родственники.

### ЛЮБОВЬ И НОМЕРНОЙ ЗНАК

На улицах Берлина в 1901 году среди первых автомобилей появилась машина с непонятной табличкой: «JA1». Это был первый в мире автомобильный номерной знак. Номера быстро вошли в моду, и никому уже не было дела до того, почему коммерсант Рудольф Герцог избрал для номера именно эти буквы и цифры. Только позже историкам удалось установить, что буквы «JA» означают инициалы Иоганна Анкера, молодой жены владельца машины, а цифрой «1» коммерсант решил обозначить свое чувство к жене — первое и последнее...



Рис. Л. Филипповой

Рис. В. Добровольского

В автомобильной турбине температура около 800°С, а скорость вращения роторов — 25—65 тыс. об/мин. Как и в авиации, здесь встает проблема материалов, содержащих молибден, ванадий и т. п. Не пора ли переходить на бездефицитные сплавы, в том числе и на комбинированный материал — металлокерамику? Пусть лопатки турбин будут стойкими и дешевыми.

Теперь о самой конструкции, которая позволяет передавать вращение тяговой турбины колесам. Она позволяет шоферу трогаться с места, не включая никаких скоростей, а просто нажав педаль газа, так сказать, на прямой передаче. И все же, несмотря на это, на турбомобили обычно ставят коробку скоростей, только попроще и полегче, всего с одной понижающей передачей (для тихой езды и плохих дорог). Как видите, коробка скоростей выродилась в орган вспомогательный. Вместо многоступенчатой коробки передач — возникший в самом сердце двигателя — между турбоагрегатом и тяговой турбиной — так называемый гидродинамический трансформатор. Собственных деталей у него нет. Это всего-навсего сочетание двух турбин, которые не связаны между собой механически, зато могут передавать друг другу усилия, вращаясь, через пронизывающую их газовую струю. Интересно, что при всей внешней несхожести гидродинамического трансформатора с коробкой передач один главный принцип у них общий: если вращение тяговой турбины замедлить, дав, скажем, ей нагрузку, то за счет снижения этой скорости вырастет усилие вращения. Проигрывая в расстоянии, мы выигрываем в силе. Чем не закон рычагов, чем не правило шестерен?

Что все это дает промышленности? Появилась возможность делать типовые унифицированные конструктивные узлы, а затем по желанию собирать из них различные машины любого назначения: турбокомпрессоры, двигатели турбореактивные, двухваловые и одноваловые газотурбинные и т. д.

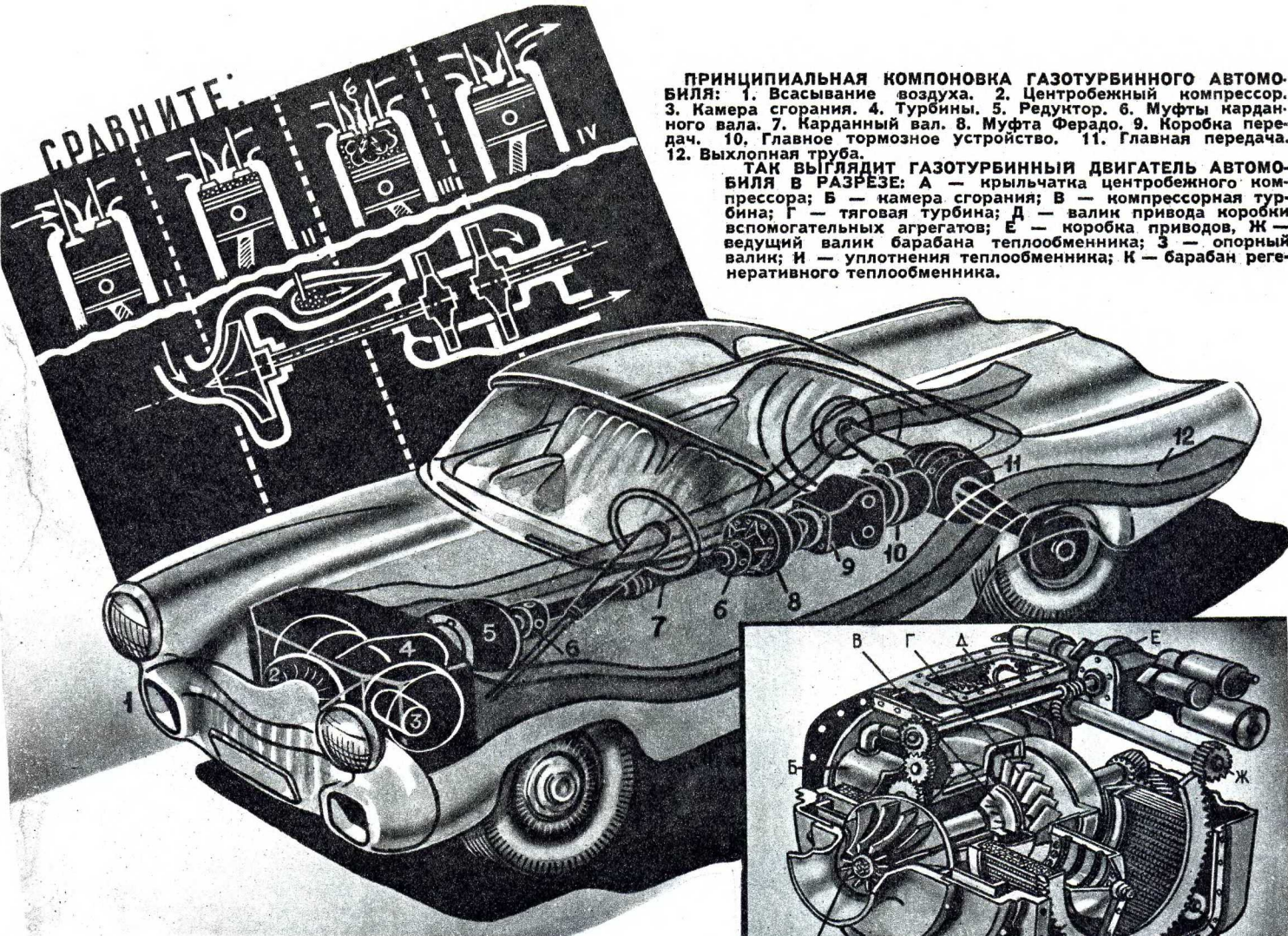
Как авиационная, так и автомобильная газовая турбина при массовом производстве оказывается дешевле поршневого двигателя. Экономичнее она и в эксплуатации.

Газотурбинный агрегат конструктивно проще. В нем на две сотни деталей меньше, чем в его поршневом собрате.

На предельных нагрузках он может работать подолгу. Поэтому вместо поршневого двигателя в 100 л. с. ставят 80-сильную турбину. Она управится с работой не хуже. Ремонт? За каких-нибудь час-полтора удастся, если надо,

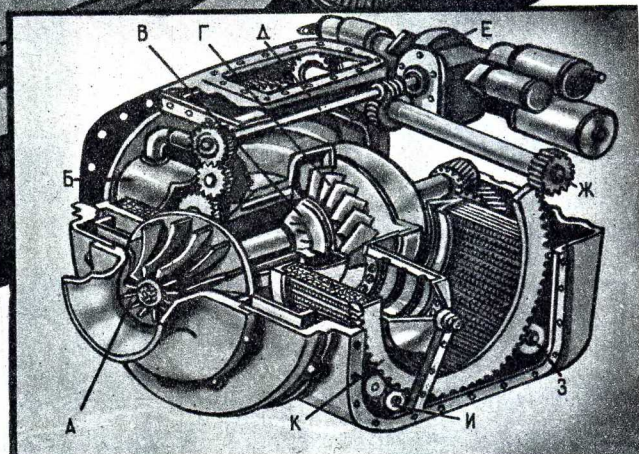
(Продолжение. См. № 4, 5 и 6 нашего журнала за 1964 г.)

**СРАВНИТЕ**



**ПРИНЦИПАЛЬНАЯ КОМПОНОВКА ГАЗОТУРБИННОГО АВТОМОБИЛЯ:** 1. Всасывание воздуха. 2. Центробежный компрессор. 3. Камера сгорания. 4. Турбины. 5. Редуктор. 6. Муфты карданного вала. 7. Карданный вал. 8. Муфта Ферардо. 9. Коробка передач. 10. Главное тормозное устройство. 11. Главная передача. 12. Выхлопная труба.

**ТАК ВЫГЛЯДИТ ГАЗОТУРБИННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ В РАЗРЕЗЕ:** А — крыльчатка центробежного компрессора; Б — камера сгорания; В — компрессорная турбина; Г — тяговая турбина; Д — валки привода коробки вспомогательных агрегатов; Е — коробка приводов, Ж — ведущий валки барабана теплообменника; З — опорный валик; И — уплотнения теплообменника; К — барабан регенеративного теплообменника.



легко заменить ее основные напряженные элементы (ротор, камеру сгорания, подшипники). Жизнь двигателя, его ресурс резко удлиняются. А вот с топливной экономичностью дело долго обстояло неважно. Только недавно дело пошло на лад. Неприхотливые к топливу, работающие на солярке и керосине турбины, которые вдобавок легко запускаются в любой мороз, благодаря хорошим теплообменникам умерили свою прожорливость. Расход топлива у лучших турбомобилей такой же, как и у бензиновых машин.

### СЕКРЕТЫ СОВЕРШЕНСТВА

Первые опытные турбомобили появились в 1950 году. Это автомобиль-тягач с полуприцепом, выпущенный фирмой «Канворт» (США) и легковая машина «Ровер» (Англия). Первый советский газотурбовоз-автобус типа «ЗИЛ-127» имел двухвальный двигатель «ТурбоНАМИ-053», который весил вдвое меньше дизеля «ЯАЗ-206» (тот обычно ставили на автобус) и был вдвое мощнее дизеля: 350 л. с. С 1958 года в СССР начали строить экспериментальные гоночные и грузовые газотурбинные машины. Над созданием двигателей работают конструкторы НАМИ, Горьковского и Белорусского автозаводов, а также Ярославского моторного завода.

За 14 лет эксперименты расширились. В мире построено много любопытных моделей.

Сейчас уже выпускаются не только опытные, а иногда и опытно-серийные

газотурбинные автомобили. Их мощность — от 50 до 1 250 л. с.

«Тайфун» — 4-местная модель, выпущенная Крейслером в 1963 году, имеет двухвальный двигатель на 130 л. с. Здесь два теплообменника — справа и слева. Шум, вой турбины настолько приглушен, что на улице «Тайфун» ничем не отличается от других машин. Скорость достигает 185 км в час.

Первые двигатели фирмы были довольно громоздки и несовершенны.

В зависимости от оборотов стали менять угол наклона специальных направляющих лопаток, которые ставят перед тяговой турбиной. В результате поднялась экономичность, вырос КПД, улучшилась приемистость машины. Обычно легковые турбомобили при трогании с места отстают от других машин на 1—2 сек. Турбине надо увеличить обороты с 20 тыс. в минуту (холостой ход) до 35 тыс. в минуту, чтобы нормально тронуться с места. Автоматический «переменный шаг» лопаток позволяет быстро компенсировать задержку при трогании. Теперь турбомобиль разгоняется до 100 км/час всего за 12—14 сек., то есть примерно так же, как и поршневые машины.

«Плимут», «Турбофлейт», «Поalara» — на этих моделях испытывались и отлаживались газотурбинные двигатели Крейслера. А в 1962 году журналист Артур У. Баум отправился в пробег на турбомобиле «Додж», чтобы попробо-

вать новую машину в управлении. За 5 суток он прошел 5 тыс. км со средней скоростью 88 км/час.

### ЗАГЛЯДЫВАЯ ВПЕРЕД...

Теперь уже ясно, что газовые турбины будут применять на автомобильном транспорте очень широко. Особенно на специальных большегрузных автомобилях, где нужно сконцентрировать огромную мощность в одном агрегате, и, конечно, на быстродвижных междугородных автобусах. Кстати, вот одна из первых ласточек: автобус «Золотой дельфин», выпущенный итальянской фирмой «Виберти» (см. рис. в заголовке). Обтекаемый кузов — из пластмассы, почти весь прозрачный. Расчетная крейсерская скорость — 200 км/час.

Успехи газовых турбин несомненны. И все же, мне думается, быстрого вытеснения поршневых моторов турбинами в автомобилестроении в отличие от тяжелой авиации не произойдет. Во-первых, потому, что, как ни хороши турбины, над ними еще придется работать и работать. Во-вторых, «поршневые» автозаводы процветают. Оборудование их изнашивается нескоро, а выбрасывать его жаль всем. Но со временем эти преграды постепенно исчезнут. Газотурбинные автомобили станут хозяевами дорог.

(Продолжение следует)

**В**ам, конечно, случалось смотреть телевизор при ярком дневном свете. И вы замечали, что изображение становится хуже, чем в темноте, а то и вообще пропадает. Вы занавешиваете окна, и экран оживает.

...Штурману самолета надо быстро найти аэродром. Земля затянута облаками, а радиомаяк — за горизонтом. Единственное средство — радиолокатор. Но ослепительное солнце светит прямо на экран, и штурман, напрягая зрение, всматривается в прибор. А время идет. И пока картина станет ясной, самолет пролетит большое расстояние. В результате — потеря курса, а может быть, и авария.

В чем дело? Присмотритесь к экрану вашего телевизора. Вы обнаружите, что он похож на чистый лист шершавой чертежной бумаги, наложенный изнутри на стекло трубки. Это слой порошка люминофора. Вот почему при дневном свете изображение ухудшается: ведь отражает свет весь экран, а светятся лишь отдельные участки.

Есть у обычных порошковых экранов и еще один недостаток: невысокая четкость изображения. На экране мы не видим самых мелких деталей (например, ресниц, веснушек и т. д.). Правда, в данном случае четкость определяется числом строк, а не свойствами светосостава, однако это число (625 в СССР) выбрано с учетом свойств экрана.

Чем еще ограничена четкость? Луч электронов падает на экран с внутренней стороны, давая светящуюся точку. Прежде чем попасть к наблюдателю, свет проходит сначала сквозь слой порошка. Но на этом пути он сильно рассеивается кристалликами люминофора и выходит к стеклу в виде пятна.

Инженеры ослабляют действие внешнего света на экран или с помощью черных тубусов, или ставя перед экраном темное стекло.

Итак, контрастность улучшена, однако задача далеко еще не решена. Ведь для очень больших освещенностей придется поставить почти черное стекло. Но тогда мы не увидим свечения экрана!

А как же четкость? В ряде случаев тонкие слои очень мелкого люминофора позволяют увеличить ее почти в десять раз, однако и этого недостаточно. А нельзя ли?.. Видели вы когда-нибудь светящуюся рекламу на фоне темного здания? Несмотря на яркий солнечный свет, она видна и днем.

А можно ли в телевизоре сделать так, чтобы внешний свет весь поглощался экраном и чтобы с экрана уходило лишь свечение люминофора? Можно, но экран придется сделать черным. Как? Ведь почти все люминофоры — белые порошки. Что ж, смешаем их с сажей — и черный экран готов. Но, увы, светиться он не будет: излучение поглотится этой смесью.

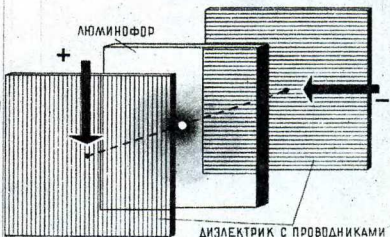
Вот сделать бы люминофор прозрачным, а за ним поместить черную поверхность, достаточно тонкую, чтобы ее мог пробить электронный луч... Тогда экран будет черным, а свечение не исчезнет. Только как получить тонкую, прозрачную пленку люминофора?

Несколько лет назад сотрудники лаборатории люминофоров Московского электролампового завода, испаряя люминофор в вакууме, сумели осадить на экран прозрачный слой толщиной всего в несколько микрон. Наконец

ОБЫЧНЫЙ ЧЕРНЫЙ ЭКРАН



СХЕМА ЭКРАНА - САНДВИЧА



ПЛОСКИЙ ЦВЕТНОЙ СТЕРЕОЭКРАН



# ЧТО СКРЫВАЕТСЯ ЗА ЧЕРНЫМ ЭКРАНОМ

**В. КУЗНЕЦОВ, инженер**

**Рис. С. Наумова**

экран, покрытый новыми составами (сублимат-люминофорами), был получен. Чтобы слой был черным, на него напыляют углерод. Новый экран совершенно черный даже при сильном освещении. (О подобных экранах упоминалось в нашем журнале, № 12 за 1963 г.)

Теперь солнечный свет уже не отражается от экрана, а, пройдя сквозь слой люминофора, полностью поглощается завесой углерода, плотной и черной. Вы можете смотреть телевизор хоть на пляже: изображение всегда будет резким.

Кстати, если несколько разноцветных слоев расположить один за другим и менять ускоряющее напряжение, «пробойную силу» электронного луча,

можно получить цветное изображение. Такой цветной экспериментальный экран уже существует.

Прозрачные экраны устранили и другой недостаток экранов порошковых — низкую разрешающую способность. Ведь внутри слоя практически нет рассеивания света, поэтому на экране видны мельчайшие детали.

Черные экраны незаменимы для тех вычислительных машин, которые выдают решения напечатанными на бумаге. Делается это так. Чертеж или текст сначала получают на экране, а потом «считывают», переносят его на бумагу. Чем четче изображение, тем выше качество репродукции. Сублимат-люминофоры позволяют, например, получать с крошечной трубки (диаметром всего 1 см) четкое изображение всех знаков целой машинописной страницы!

Теперь о перспективах. Знаете ли вы, что вечером вашу квартиру можно освещать... стеклами окон? Для этого достаточно нанести на них слой сублимат-люминофора. Только надо, чтобы он лежал между двумя прозрачными электропроводными пленками: получается как бы сандвич. Днем окна с такими стеклами пропускают свет. Но включите, когда стемнеет, переменное напряжение — и прозрачное «стекло-конденсатор» вспыхнет, засветится. Цвет его — на любой вкус...

О плоских, «бескислотных» телевизорах толщиной всего в несколько сантиметров уже рассказывалось в «Технике — молодежи» (№ 5, 1963 г. и № 6, 1964 г.). Напомним их идею.

Вырвите из тетради два листа бумаги в линейку. Теперь сложите их вместе так, чтобы разграфленные линии были перпендикулярны. Модель плоского телеэкрана готова. В действительности наши линейки — это тонкие проводящие полоски, и между их плоскостями — «страницами» лежит слой из порошка люминофора. Достаточно «оживить» импульсом напряжения две любые перпендикулярные полоски, и люминофор в точке их пересечения вспыхнет. Комбинируя разные пары, получают телевизионное изображение. Такие телевизоры после преодоления некоторых трудностей, видимо, появятся. Их можно будет вешать на стену, как картину.

А как же быть с цветным телевидением? Заменяем люминофор слоем сублимата. Один слой, как мы уже видели, дает лишь улучшение контрастности. Но давайте возьмем три тончайших изолированных слоя: красный, синий, зеленый. Теперь у нас уже три «сэндвича» с цветной «начинкой». Расположим их так, чтобы места пересечения проводящих линий были точно одно за другим. Комбинируя яркость слоев, можно одну и ту же точку экрана заставить светиться то одним, то другим цветом. Допустим, такой экран изготовлен. Но это еще не все. Если «вспахать» стекло экрана, сплошь покрыть его тончайшими незаметными для глаза «бороздками», то цветное телевидение получит еще одно замечательное качество: станет объемным! Секрет этого в том, что через каждую «бороздку» световые лучи проходят как через линзу, преломляются...

Наверное, можно придумать еще много любопытных устройств с прозрачными светящимися слоями. Но, может быть, над этим подумают сами читатели?

## НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ — ОСНОВА ПАМЯТИ?

Прогнозы, которые ученые составляют на основе анализа современного состояния науки, позволяют предвидеть будущий научно-технический прогресс. С этого номера «Техника — молодежи» начинается серия статей на тему: ▶

НАУКА  
И ТЕХНИКА  
ЧЕРЕЗ  
20 ЛЕТ  
Год 1984...



Крысы обучались выбираться на волю из такого водного лабиринта (см. стр. 15).



## ФИЗИКА И БИОЛОГИЯ В 1984 ГОДУ

В марте нынешнего года умер американский ученый Норберт Винер — крупный математик, основатель современной кибернетики, лауреат Нобелевской премии. Круг его интересов был огромным: математика и биология, социология и медицина, психология и математическая логика, теория вероятностей и эстетика. Взгляд на разнообразные явления природы с единой, кибернетической точки зрения позволил ученому сформулировать и решить большое количество задач, касающихся поведения живых и неживых систем в зависимости от их организации, структуры и управления. В последнее время ученый интересовался проблемами физики элементарных частиц. Он предполагал, что возникшие здесь трудности связаны с тем, что физики до настоящего времени недостаточно исследовали проблему организации материи на ядерном уровне.

Публикуемая с некоторыми сокращениями одна из последних статей Норберта Винера позволит нашему читателю составить представление о его взглядах на будущее развитие фундаментальных научных идей.

Норберт ВИНЕР, профессор

механика и теория относительности будут «сплавлены» по-новому. В новой теории возникновение и распад элементарных частиц будут рассматриваться как своего рода квантовые скачки. Есть и данные, которые указывают на то, что квантовые явления, в свою очередь, выражают совокупное влияние других явлений, происходящих в более микроскопических масштабах пространства и времени, и которые более связаны с классическим детерминизмом. Индетерминизм возникает просто из-за нашей неспособности анализировать явления на ядерном уровне, не прибегая к теории вероятностей и статистике. В детерминистической теории многие из главных трудностей теории относительности исчезнут потому, что микромасштабная система, о которой я говорю, будет описываться непрерывными переменными и в ней исчезнет понятие дальнего действия. В связи с этим я бы хотел упомянуть работы профессора Дж. Л. Синджа из Дублина, а также группу ученых во главе с де Бройлем, Вижье, Бома и др. Доктор Делла Ричча из Института теоретической физики при Неаполитанском университете и я работаем над развитием идеи, согласно которой в квантовой

физике и квантовой механике организация системы должна играть большую роль.

Главное направление развития биологии также пройдет через изучение организации системы в пространстве и времени. Здесь самоорганизация должна играть основную роль. Следовательно, я предвижу, что не только биологические науки будут сближаться с физикой. Но и физика также будет ассимилировать некоторые биологические идеи. Много направлений исследования живого обещают стать важными в будущем, их я могу разделить на научные и технические лишь условно. Одно из этих направлений — изучение нуклеиновых кислот и того все возрастающего значения, которое вытекает из их воспроизводства. Становится достаточно убедительным тот факт, что комплексы нуклеиновых кислот играют ведущую роль не только в генетической памяти, но, вероятно, и в обычной памяти нервной системы. Становится ясным, что с физиологической точки зрения генетические свойства организмов, свойства вирусов и биологические проблемы рака в действительности являются различными аспектами химии нуклеиновых кислот. Я предвижу, что химия нуклеиновых кислот приведет к решению проблемы ферментов, иммунитета и пр. Мне как-то говорили, что дезорганизация нервной системы, обнаруживаемая у больных шизофренией и другими расстройствами мозга, может оказаться родственной генетической дезорганизации, лежащей в основе раковой болезни. Вполне возможно, что комплексы нуклеиновых кислот могут быть использо-

Выступая на эту тему, я вынужден высказывать лишь догадки, которые, если они оправдаются, во многих случаях могут быть осуществлены еще до 1984 года.

Загадка многообразия элементарных частиц, обнаруженных физиками, стала нетерпимой, и, по-видимому, в ближайшем будущем будет создана единая физическая теория, в которой квантовая

ваны в машинах в качестве искусственной памяти. И, подобно тому как сейчас мы живем в период широкого применения открытий физики твердого тела, будущие поколения будут широко применять нуклеиновые кислоты в качестве ценного инженерного материала.

Очевидная роль нуклеиновых кислот в нервной системе ведет к новой неврологии, которая будет рассматривать процесс длительного хранения информации зависящим от свойств нуклеиновых кислот и аналогичных соединений. На нервную систему сейчас все чаще смотрят не как на статическую «сеть», а как на живую схему, изменяющую свою внутреннюю конфигурацию в связи с приобретаемым опытом и обучением. Здесь мы должны сделать шаг в сторону от преимущественного изучения отдельной живой клетки. Тот факт, что после рождения индивидуума нервные клетки не размножаются, вовсе не исключает возможность роста и реорганизации нервных связей между клетками. В малых масштабах времени мы все еще будем концентрировать внимание на структуре нервных сетей, имея в виду нервные связи в данный момент времени как основу ощущений, моторных

функций и рефлексов. И все же мы будем вынуждены отказаться рассматривать ее как застывшую неизменную во времени схему счетно-решающей машины. Мы вынуждены будем иметь в виду своеобразное взаимодействие так называемой «сухой» нейрофизиологии установившейся нервной сети и «влажной» нейрофизиологии нуклеиновых кислот.

С углублением понимания памяти и ее механизмов психология, которая сейчас в основном является наукой феноменологической, все больше и больше будет смыкаться с нейрофизиологией. Многие другие идеи, которые до настоящего момента стыдливо прятались на задворках науки, как, например, идеи о возможности непосредственной связи на расстоянии между нервными системами, возможно благодаря какому-то виду излучения, должны быть подчинены реалистическому научному анализу. Нельзя погубить идею из-за антинаучного подхода к исследованию того, что якобы выходит за пределы физической реальности. Я с уверенностью ожидаю, что либо этому явлению будут найдены физические объяснения, что я считаю вполне возможным, либо его, наконец,

исключат из пределов научного рассмотрения.

Я предвижу возрастающий объем исследований для целей лечения и устранения дефектов человека. Вывод и ввод сигналов из высших разделов нервной системы человека, а не только из внешних органов чувств и мускулов, а также усиление нервных импульсов уже сейчас проводится учеными. В результате будут созданы искусственные конечности, которыми будут пользоваться совершенно свободно благодаря использованию существующих нервных каналов. Наряду с этим и во внутренней медицине начало развиваться аналогичное направление. Например, сейчас изучается возможность борьбы с диабетом путем непрерывного анализа крови на сахар и введения инсулина не дозами по часам, а на основе непрерывного анализа физиологической потребности организма. Этот вид искусственного гомеостаза является не только углублением идей, применяемых при искусственном регулировании сердечного ритма техническими средствами, но и могучим экспериментальным средством науки, которая составит содержание того, что я назвал бы новой медициной.



## ПАМЯТЬ

А. ШУМИЛОВ

10—15 млрд. нервных клеток, собранных в высокоорганизованный комок весом около 2 кг, составляют человеческий мозг. Из всех органов мозг привлекает к себе наибольшее внимание ученых из-за его чрезвычайной важности для всего организма. Удивительным курьезом науки является то, что в данном случае мозг стремится познать сам себя, наталкиваясь при этом на огромные трудности, а сама постановка проблемы и успехи в ее решении — доказательство величия человеческого разума.

Благодаря совместным усилиям анатомов, физиологов, неврологов, психологов и психиатров наука о мозге бурно развивается. Большой вклад в дело изучения мозга внесла кибернетика. Она стала рассматривать его как живую управляющую информационную «машину». Это один из немногих случаев в истории науки, когда, казалось бы, введение новой терминологии привело к созданию новых методов изучения мозга.

Нужно сказать, что в макроскопических масштабах мозг изучен достаточно хорошо. Ученые досконально знают, какая доля мозга управляет той или иной функцией организма. Известно, где находится зрительный, речевой и слуховой центры, где расположены нейроны мозга, ответственные за движения мускулов рук, ног, лица. Одним словом, есть подробные «географические карты» мозга, есть его продольные и поперечные разрезы с указанием функционального назначения нервных клеток.

Несколько сложнее дело обстоит с микроскопической структурой мозга, но и здесь за последние годы многое стало понятным. Нейроны головного мозга в основном похожи друг на друга. Они имеют ядро и тело (сому) и отличаются от других клеток наличием большого числа отростков (дендритов), которые при помощи специальных «реле» — синапсов — присоединяются к другим клеткам. Один из отростков нейрона особенно длинный. Это аксон, который тянется от клетки к телу того или иного органа или заканчивается в мускульных тканях. Аксон является «проводником», по которому нервная клетка получает сигнал извне.

Достигнув нервной клетки, импульсы возбуждения могут либо возбудить ее, либо нет. Здесь большое значение имеет состояние «соседних» нейронов. В зависимости от их возбуждения и структуры «нейронной» сети могут происходить самые причудливые электрические события.

По аналогии с релейными сетями сейчас ученые говорят о «нервных сетях», в которых происходят сложные и далеко не ясные взаимодействия огромного количества нервных клеток.

Аналогия между деятельностью мозга и релейными сетями побудила некоторых ученых рассматривать мозг как живую вычислительную машину. Здесь-то и возникли большие принципиальные трудности.

Любая вычислительная машина имеет «память». На машинную память можно посмотреть, ее можно пощупать, взвесить и даже определить ее объем. Она строится из ферритовых сердечников, линий задержки, магнитной ленты на лентах и барабанах. Стоит ли доказывать, что и человек имеет память? Это знает каждый человек. Неясно другое: где располагается «орган памяти»?

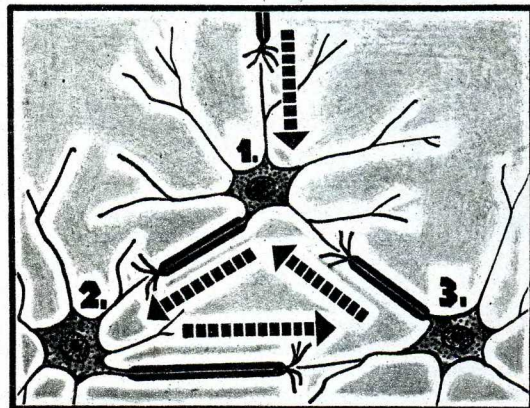
Попытки отыскать на «кэрте» мозга участок, который бы заведовал памятью, окончились полной неудачей. Создалось странное положение: будто в мозге нет специального органа памяти, либо она имеет принципиально иную природу, чем память машины.

Говоря о памяти, обычно имеют в виду сложный психологический процесс. Сигнал, который поступает и запоминается, оставляет в мозге какой-то материальный «след». В зависимости от важности запоминаемого сигнала «след» может быть либо устойчивым, либо быстро распадаться (забывание). Если след устойчив, мозг имеет возможность его «отыскать», что составляет сущность воспоминания.

Кибернетика научилась любую информацию выражать в особых единицах — битах, эквивалентом которых являются электрические импульсы, бегущие к нейронам по нервным волокнам. Значит, говоря о памяти, нужно прежде всего установить, где хранятся следы этих электрохимических импульсов.

Нервные клетки в отличие от других клеток организма, по-видимому, не размножаются; их количество с момента рождения остается одним и тем же. Отсюда следует, что материальным носителем памяти не могут быть возникшие под влиянием сигналов новые нервные клетки. Была высказана такая гипотеза: мозг запоминает информацию

Между тремя нейронами может возникнуть круговой электрический ток — «след» памяти.



путем создания устойчивых круговых токов. Например, между тремя соединенными друг с другом нервными клетками под влиянием сигнала может возникнуть круговой ток, и являющийся тем «следом», который остается в мозге. Эта точка зрения была особенно привлекательной в связи с открытием биотоков головного мозга. Однако гипотеза «электрической памяти» была отброшена по ряду причин. Во-первых, подсчет показывает, что если бы память имела электрическую природу, то мозг потреблял бы значительно больше энергии, чем 30—40 вт. Во-вторых, гипотеза не объясняет изумительную устойчивость памяти. После глубоких обмороков, даже после клинической смерти, когда электрическая активность мозга прекращается, приведенные в чувство люди хорошо помнят события, совершившиеся до этого. Память не угасает и при эпилептических припадках, когда, наоборот, мозг «потрясают» хаотические электрические импульсы огромной силы.

Сравнительно недавно появилась химическая теория памяти. Она возникла в связи с исследованиями в области молекулярной генетики. Было показано, что способность живой клетки синтезировать в своем теле специфические белковые вещества «запрограммирована» в структуре вещества ядра, в дезоксирибонуклеиновой кислоте (ДНК) («Техника — молодежи» № 5, 1962 г.). ДНК является носителем «наследственной памяти» организма. Наследственная информация зашифрована в молекуле ДНК в особой структуре последовательности четырех азотистых оснований: тимина, гуанина, цитозина и аденина.

Помимо ДНК, в живых клетках имеется аналогичное вещество — рибонуклеиновая кислота (РНК), в которой тимин замещен урацилом. При росте и размножении клетки РНК является переносчиком информации от ДНК к тем участкам, где происходит биохимический синтез белков. Она играет роль «шаблона», по которому создаются белки из набора аминокислот. Установлено, что в нервных клетках очень много РНК, хотя физиологическая роль этого вещества не совсем понятна.

Если ДНК является носителем наследственной памяти, то не является ли РНК носителем обычной памяти?

Для проверки химической гипотезы памяти были поставлены эксперименты над крысами. Их впускали в бассейн с лабиринтом, который они должны были переплыть, чтобы выбраться наружу. Если запоминание действительно связано с изменением структуры РНК, то это легко проверить, стоит только искусственно нарушить структуру РНК. Тогда способность крыс запоминать путь из лабиринта должна, очевидно, пострадать.

Группа ученых из Нью-Йорка проделала такой эксперимент. Крысам, которые научились выбираться из водного лабиринта, впрыскивали вещество 8-азо-гуанин, которое в РНК замещало естественный гуанин. Оказалось, что инъекция не «отшибает» у крыс память. Зверьки по-прежнему

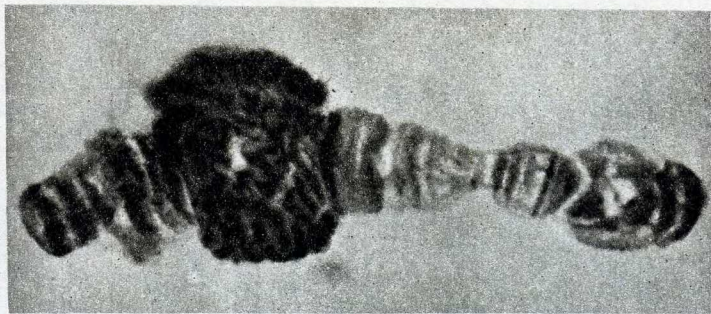


Генетическая память зашифрована в двойной последовательности нуклеотидов А—Т, Т—А, Г—Ц и т. д. Нарушение последовательности вызывает нарушение организма (мутации).

Запоминание, по-видимому, связано с изменением содержания и последовательности нуклеотидов в молекуле РНК. Синтезируются новые белки.

нему быстро находили путь на волю. Ученые сделали вывод, что нарушение химической структуры РНК не влияет на воспоминание уже запомнившейся информации. Зато другой опыт оказался куда более драматическим. Группу крыс обучили выбираться из водного лабиринта. Потом половине из них ввели 8-азо-гуанин и бросили животных в новый лабиринт. Крысы с неисправленной РНК быстро научились ориентироваться и в нем, в то время как получившие заместитель гуанина потратили на обучение в три раза больше времени. Таким образом, блокирование нормальной РНК посторонними веществами сказывается на способности животных запоминать информацию и, следовательно, обучаться.

Еще в 1959 году биологи всего мира были удивлены опытами по исследованию памяти планарий. Путем длительной тренировки червей обучали своеобразным способом реагировать на вспышку света: в момент вспышки через тело животного пропускали электрический ток, тело



**ХРОМОСОМА И ЕЕ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КАРТА.** ДНК содержится в хромосомах ядра клетки. Поперечные элементы хромосомы — гены — ответственны за некоторые свойства организма. Переносчиком информации от ДНК в клетку являются молекулы РНК. Они синтезируются в местах вздутия хромосомы.

быстро сокращалось. После нескольких совместных действий света и электричества у него вырабатывался условный рефлекс, когда сокращение наступало при одном лишь световом воздействии. Далее обученных таким образом червей разрезали пополам. Планарии обладают способностью регенерировать свое тело, и через неделю у головы червяка вырастал новый хвост, а у хвоста — новая голова.

Удивительное дело: оба «полуновых» червяка под действием света сокращались! Это было серьезным указанием на то, что обучение было связано с возникновением новых химических веществ, которые распределялись по всему телу. Более того, планария, которую кормили обученным червяком, приобретала способность значительно скорее усвоить «преподаваемую» ей науку сокращаться под действием света!

Химическая теория памяти недавно получила еще одно подтверждение в опытах шведского ученого Холгера Хайдена, который разработал тонкую методику изъятия из мозга отдельных нейронов для анализа. Исследуя химическую структуру РНК в клетках мышечных, которые обучались сохранять равновесие во вращающемся ящике, ученый установил, что она иная, чем химическая структура РНК контрольных животных.

Эксперименты хорошо подтверждают гипотезу, согласно которой в процессах запоминания играют важную роль РНК и синтезируемые ею белки.

По-видимому, электрохимическая информация заданной частоты, поступающая в клетку, вызывает изменения химической структуры РНК, вслед за которыми происходит синтез комплекса специфических белковых молекул. Они и есть «след» памяти. Электрические импульсы другой частоты будут вызывать другие изменения структуры РНК, а следовательно, и возникновение других белков. Иными словами, в одной нервной клетке могут быть «записаны» различные сообщения. Если теперь предположить, что под влиянием электрических импульсов данной частоты происходит «ответная» диссоциация синтезированных белков и клетка приходит в возбужденное состояние, то это и будет означать «воспоминание».

Описанная схема, конечно, далеко не ясна и весьма гипотетична. Но она привлекательна тем, что не требует допущения существования специального органа памяти или возникновения замкнутых электрических токов. Любая нервная клетка может служить химическим накопителем памяти.





парение электролита уменьшают вещества, образующие на его поверхности непроницаемый слой: американский препарат, сухие таблетки, рекомендуемые западногерманской фирмой, керосин, обработанный крепким раствором хромовой или серной кислоты. Но американский препарат снижает качество хромирования и разрушает анод, таблетки дороги, а керосин загрязняет электролит и детали и создает опасность пожара.

Новое защитное покрытие лишено этих недостатков. Его компоненты — гранулированный полиэтилен, катапин — густое пенообразующее вещество, растворимое в воде и в кислотах, — и знакомый всем порошок «Новость», содержащий 40—50% натриевых солей. Препарат добавляют в электролит, и он образует на его поверхности пенное покрытие. Потери хромовой ангидрида уменьшаются на 85%, а предельная концентрация его в воздухе снижается в пять раз по сравнению с допустимой санитарной нормой.

г. Севастополь

В ВОСТОЧНЫХ САЯНАХ РАБОТАЕТ ВЫСОКОГОРНАЯ экспедиция Сибирского института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн. Ее основная задача — наблюдение за нашим светилом по принятой программе Международного года спокойного Солнца. В Саянах выбрана для базы сопка Наран, расположенная на высоте более 2 тыс. м над уровнем моря. Здесь имеются исключительные возможности для получения информации от Солнца, так как 300 дней в году небо не закрывается тучами и облаками. И недаром сопка носит название Наран, что по-бурятски означает «Солнце». Но чтобы добраться высоко в горы, понадобились усилия вот таких мощных тягачей. С их помощью были проложены дороги, завезены оборудование, приборы, строительные материалы для сооружения лабораторий и жилых помещений.

Сопка Наран

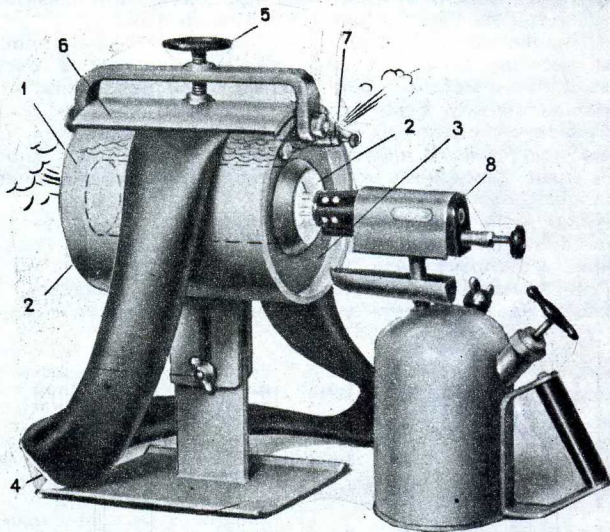
НА ПЕРВОЙ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ начала работать опытная парогазовая установка. Она объединяет две турбины — паровую и газовую. Работа ее основана на более интенсивном горении топлива и на совмещении паросилового и газотурбинного циклов. Интенсивность горения достигается высоким давлением в топочной камере котла, куда из компрессора нагнетается воздух. Топливо сгорает при температуре около 2000°. Продукты сгорания — горячие газы соприкасаются с котельными трубками, внутри которых циркулирует вода, нагревают ее и превращают в пар. Пар направляется в паровую турбину, а охлажденные до 700° газы устремляются на лопатки газовой турбины. Такой дуэт пара и газа дает замечательный эффект: энергию вырабатывают сразу два генератора — от двух различных турбин.

Интенсивность горения в котле топлива позволяет уменьшить поверхность нагрева котла в 5—10 раз. В результате вместо гигантского сооружения получается очень компактный агрегат. Его размеры (для установки мощностью около 40 тыс. квт) — диаметр 3 и высота 9 м. Современный котел для установки такой же мощности имеет соответственно размеры 6 и 35 м. Парогазовая установка по сравнению с паровой турбиной экономит 12% топлива, уменьшает кубатуру здания станции почти наполовину, а капиталовложения — на 25—30%.

Ленинград

ПРОЦЕСС ХРОМИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ деталей сопровождается частичным разложением воды на водород и кислород. Образующиеся воздушные пузырьки поднимаются на поверхность, лопаются и увлекают за собой мельчайшие частички электролита. Густой туман поднимается над ванной. Он вреден для здоровья людей и уносит с собой до 80—85% дорогостоящего хромового ангидрида. Людей оберегают мощные вытяжные вентиляторы, очищающие воздух, но, разумеется, расход электролита не уменьшается. Ис-

ПРОКОЛ КАМЕРЫ! ДОСАДНАЯ ЗАДЕРЖКА в пути. Конечно, положение не безнадежно. С помощью несложного слесарного инструмента и резинового клея заплатка наложена, и путь может быть продолжен. Но это временная мера. Надежны и качественны лишь «горячие» заплатки, поставленные на специальных вулканизационных аппаратах. Но



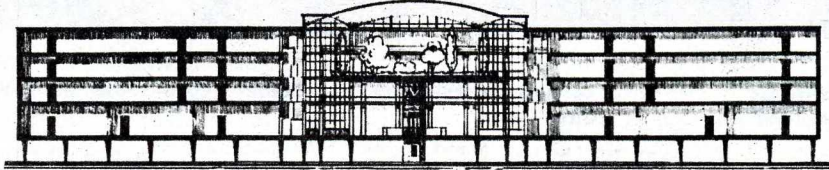
они громоздки и тяжелы, и, конечно, использовать их невозможно не только в дороге, но и в обычных «домашних» условиях. Правда, для ремонта камер в пути промышленность выпускает так называемые пиробрикеты, но качество ремонта при этом уступает качеству ремонта на вулканизационных аппаратах.

Юные техники конструкторского кружка спроектировали и собрали малогабаритный паровулканизационный аппарат, работающий от керосиновой паяльной лампы 8 (см. рис.). В кольцевом пространстве, образованном стенками цилиндрического корпуса 1 и трубой 2, сваренной по торцам с фланцами 3, находится вода. Поврежденное место камеры 4 подготавливают к вулканизации обычным порядком и вместе с заплатой из сырой резины прижимают винтом 5 и накладкой 6 к корпусу аппарата. Пламя паяльной лампы направляют в отверстие трубы 2. Вода быстро доводится до кипения, и внутри корпуса создается давление пара, которое поддерживается во время вулканизации клапаном 7 в пределах 1,5—2 атмосфер. Ремонт камеры занимает 18—20 мин.

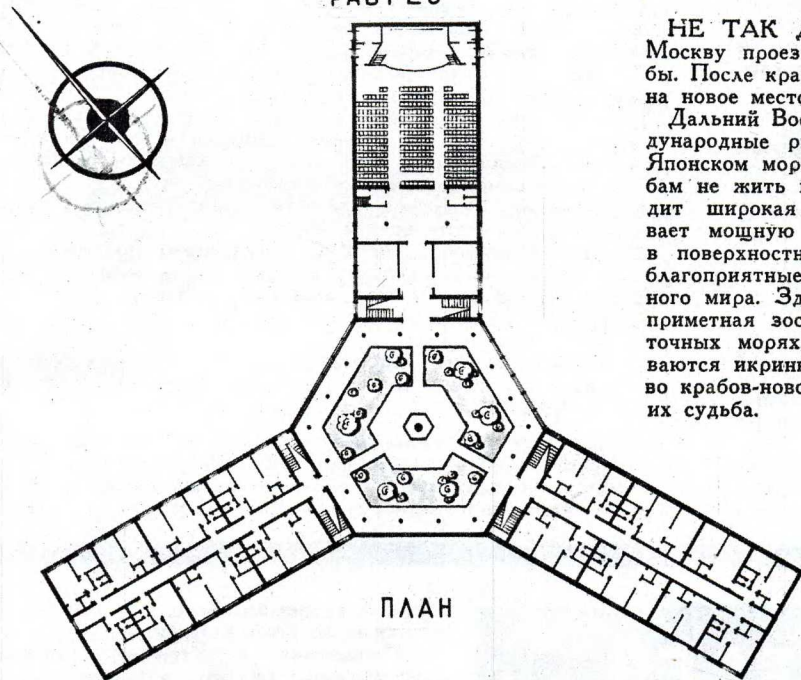
Аппарат прошел испытания и демонстрировался в Киеве на республиканской выставке творчества юных техников.

г. Чернигов

**ПЕРЕД НАМИ ПРОЕКТ ДОМА ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ КРАЙНЕГО Севера.** Металлические опоры поднимают четырехэтажное здание над вечно мерзлым грунтом. Каркас алюминиевый. Все остальное — стены, межэтажные и чердачные перекрытия, перегородки, крыша — из синтетических материалов. Оконные проемы заполнены стеклопакетами. Они свободно пропускают свет и служат хорошей защитой от ветра. Толщина стен всего 12 см. На первый взгляд кажется, что не устоять им против северного холода и ветра. Однако такая пластмассовая стена вполне отвечает самым жестким требованиям к прочности и теплоизоляции.



РАЗРЕЗ



ПЛАН

Дом рассчитан на целый поселок рыбаков, охотников или оленеводов. Квартиры — одно-, двух- и трехкомнатные — располагаются в верхних этажах. Весь первый этаж займут общественные помещения — комнаты для детского сада и яслей, школьные классы, клуб, магазин, столовая, поликлиника.

В центральной части здания на уровне третьего этажа под прозрачной крышей предполагается разбить сад.

Водоснабжение, обогрев, электроосвещение и вентиляция дома должны быть осуществлены с помощью небольшой энергетической установки.

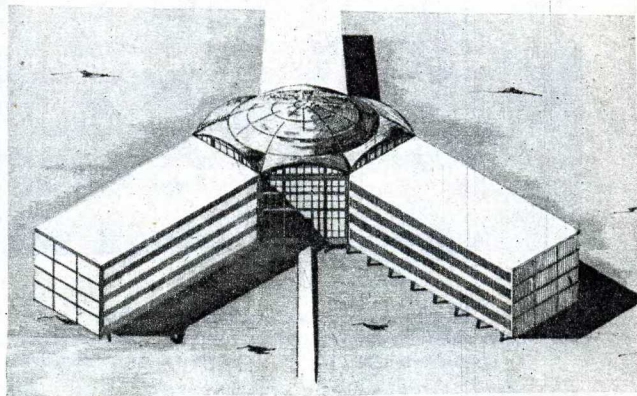
Москва

**В РУКАХ ХЛОРИСТЫЙ КАЛИЙ — СОЛЬ ПЛОДОРОДИЯ** (см. фото). Если бы в таком виде удобрения доходили до полей! Но калийные удобрения, аммиачная селитра и некоторые другие легко поглощают из воздуха влагу и при хранении слеживаются, становятся плотными, твердеют. Это ведет к большим убыткам, так как качество удобрений ухудшается. При погрузке и разгрузке, а также при внесении в почву их приходится дробить, что связано с большими затратами труда и потерями.

На азотнотуковом заводе в Рустави найден способ, устраняющий этот недостаток. В аммиачную селитру добавляют гажу — рыхлую горную породу, содержащую гипс, глинистые вещества, кремнезем, карбонат. После обжига гажка обладает высокой влагоемкостью и при добавлении отнимает у аммиачной селитры влагу. Сама гажка труднорастворима в воде и малоигроскопична, быстро сохнет. Смешанная с гажей аммиачная селитра сохраняет рассыпчатость даже при искусственном увлажнении.

На Березниковском и Соликамском комбинатах в калийные удобрения вводят химические вещества — ацетаты высокомолекулярных жирных аминов. Эти вещества не дают удобрениям увлажняться и слеживаться. Подсчитано, что суммарный годовой эффект от этого метода составляет не менее 4,8 млн. рублей.

Города Рустави, Березники, Соликамск



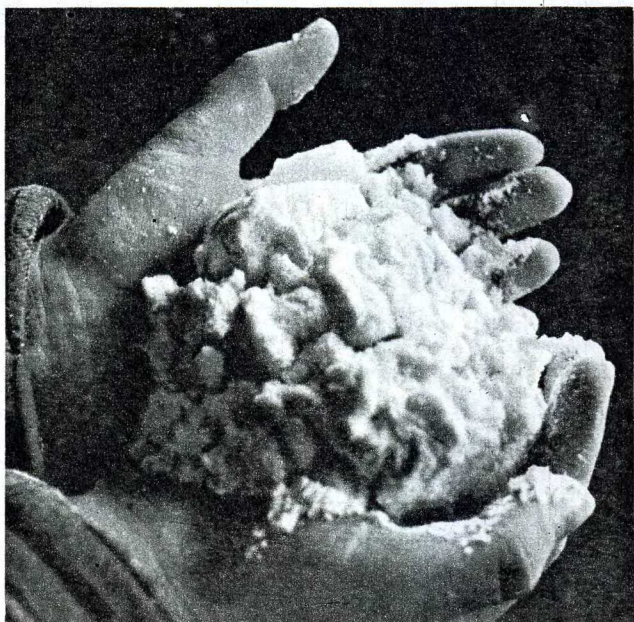
**НЕ ТАК ДАВНО С БЕРЕГОВ ТИХОГО ОКЕАНА ЧЕРЕЗ Москву** проезжали необычные транзитные пассажиры — живые крабы. После кратковременного отдыха их отправили в Мурманск и затем на новое место жительства — в Баренцево море.

Дальний Восток — монополист по выращиванию и поставке на международные рынки камчатских крабов. Они обитают в Охотском и Японском морях, в южной части Берингова моря. Но почему бы крабам не жить в других морях, например в Баренцевом? До него доходит широкая полоса теплого течения Гольфстрим, которая вызывает мощную вертикальную циркуляцию воды, способствует выносу в поверхностные слои питательных органических веществ и создает благоприятные условия для развития богатого животного и растительного мира. Здесь буйно растут различные водоросли, и среди них неприметная зоостера. Она сходна с водорослью, растущей в дальневосточных морях, анфельзией, на стеблях которой, укрепившись, развиваются икринки крабов. Зоостере и предстоит принять первое потомство крабов-новоселов, и от нее в известной степени зависит дальнейшая их судьба.

Никогда крабов не пробовали переселять, и поэтому никто не знал, как они перенесут путешествие, как приживутся на новом месте. Чтобы сократить время перевозки, их решено было транспортировать на самолете «ТУ-104». «Кусочек океана» с определенной температурой воды, содержанием кислорода, давлением был поднят в облака. Но на высоте 9—10 тыс. м, где проходит трасса реактивного самолета, из воды бурно выделяется кислород. Поэтому в течение всего пути пришлось в воде с помощью бортовой кислородной установки поддерживать определенный кислородный режим.

Переезд закончился успешно. Сумеют ли крабы акклиматизироваться в Баренцевом море? Об этом мы скоро узнаем.

Владивосток — Мурманск



Визит Н. С. Хрущева в Объединенную Арабскую республику в мае этого года, его встречи с руководителями арабских государств и участие советских людей в перекрытии Нила, в строительстве Новой Асуанской плотины навсегда останутся в памяти народов, войдут в историю Африки.

# ВЫСОТНАЯ АСУАНСКАЯ...

— Какую цель имело в виду Советское правительство, дав согласие сотрудничать с правительством ОАР в строительстве новой плотины под Асуаном!

— Бескорыстное содействие экономическому развитию молодой республики, которая хочет ликвидировать отсталость, избавиться от остатков колониальной зависимости в своем хозяйстве. Как видите, СССР последователен в своей миролюбивой антиколониальной политике.

— Как известно, правительство ОАР сначала утвердило проект Асуанского гидроузла, предложенный известной английской фирмой «А. Гиб», но потом отказалось от него, предпочло воспользоваться вариантом, который был предложен советским институтом «Гидропроект». Почему это произошло!

— Английская фирма представила хороший проект. Но советские специалисты, которым было поручено разработать к нему план организации работ, пришли к выводу, что для гидроузла можно найти решение технически еще более совершенное и более экономичное. А это особенно важно для молодой республики. Советское предложение упростило производство работ, сократило сроки строительства и снизило стоимость гидроузла на 15%. Строгая международная экспертиза одобрила советский проект, и после этого правительство ОАР решило остановиться на нем.

— Чем отличается советский вариант от английского!

— Четырьмя главными особенностями:

Англичане предполагали поставить станцию на одном берегу, а водосброс вести на другом. В нашем проекте электростанция и водосброс совмещены. Расположен этот совмещенный «блок» на обводном канале (правый берег Нила). В сутки он сможет пропускать 200 млн. куб. м воды!

Вместо семи водосбросных тоннелей у нас шесть. Общая длина их не 13,2 км, как предлагали англичане, а всего 1,8 км. И хотя сюда надо добавить еще открытый канал длиной 1,6 км, это все намного дешевле и легче в строительстве. Любопытно, что диаметр каждого тоннеля — 15 м, а толщина бетонной облицовки — 1 м.

Конструкция плотины советские проектировщики упростили, а устойчивость ее увеличили.

Вместо 16 агрегатов на ГЭС предложено поставить всего 12. Но не по 90 тыс. квт каждый, как у англичан, а по 175 тыс. квт. В результате мощность станции сразу «подпрыгнула» с 1,5 млн. квт до 2,1 млн. квт!

— Советские гидротехники построили и строят самые мощные в мире ГЭС. Используется ли этот опыт в Асуане!

— Бесспорно, и очень широко. Но здесь наши специалисты использовали и несколько новых инженерных решений. Я имею в виду, например, совмещение в один блок здания ГЭС и сооружений водосброса. Это смелое и удачное ре-

По выпуску токарных, фрезерных, сверлильных станков наша страна занимает первые места в мире. Но это, конечно, не значит, что советские инженеры не используют химическое фрезерование, мощные электронные пушки, литье, сварку и объемную штамповку. Но подобно тому как изысканные деликатесы не могут заменить хлеба, так ни острые жала электрических искр, ни бесшумные электронные «реки», ни едкие «озера» электролита еще долго не вытеснят из заводских цехов обыкновенные резцы, сдирающие «ветхозаветную» стружку.

Последние исследования открывают принципиально новые пути в обработке металлов резанием. Академические, абстрактные на первый взгляд расчеты позволяют скоро в десятки раз повысить производительность металлорежущих станков. Дело за экспериментом. Как поведет себя материал при невиданной скорости деформации? Не упадет ли катастрофически стойкость резцов, не подскочит ли до недопустимых пределов температура? А что будет со стружкой?

Данных об этом до последнего времени было мало. Тридцать лет назад немецкий ученый доктор Заломон предположил, что при сверхскоростном течении чугуна температура резания должна падать. Патент ученого за номером



523594 был в 1932 году куплен Крупном, а сам ученый вскоре погиб от руки нацистов. Никто не продолжил его работы.

После войны изучением сверхскоростного резания занялись многие, в том числе ученые из Сибирского физико-технического НИИ. Под руководством Героя Социалистического Труда академика В. Д. Кузнецова здесь был разработан совершенно новый принцип сверхскоростной обработки металлов. В винтовочный патрон вместо пули вставляли образец, который выстреливался со скоростью 700 м в секунду. В отличие от пули образец не вращался (нарезка в стволе была снята). Когда он пролетал сквозь кольцо с закрепленными в нем резцами, резцы успевали снять фаски, прорезать канавки и превратить заготовку в законченную шестеренку. В дальнейшем на таком принципе можно будет создать

станки-«пулеметы», выстреливающие тысячи деталей в минуту!

Продолжая исследование, сибиряки усовершенствовали установку. Они ухитрились определить энергию, термаемую образом-пулей при пролете сквозь строй резцов, виртуозно замерили время резания. Сделано это было так. Винтовку укрепили неподвижно, а резцедержатель и приемник деталей — массивный ящик, обитый войлоком, — подвесили на тонких нитях. Выстрел! Резцы чиркнули по образцу, резцедержатель качнулся, дрогнул приемник, и стрелка отметила это на закопченном стекле. Пролетая мимо резцов, пуля замкнула на тысячную долю секунды электрическую цепь. Соответствующий всплеск тотчас взметнулся на экране электронного осциллографа и тут же был сфотографирован скоростной кинокамерой. Зная скорость горизонтальной развертки осциллографа и длину образца, по такой фотографии нетрудно определить продолжительность и среднюю скорость резания. Замеры показали, что при скоростях свыше 100 м в секунду сопротивление резанию, например у алюминия, резко падает. Поэтому и выгоднее обрабатывать его на сверхвысоких скоростях.

Аналогичные результаты были получены учеными Харьковского авиационного института. Построенный ими взрывной копер позволял вести исследование при скоростях деформации металла 500 м в секунду и более.

**МЕТАЛЛ  
МЕНЯЕТ  
ФОРМУ**

## Главный инженер „Асуанспецстроя“ В. Я. Кузнецов отвечает на вопросы нашего корреспондента

шение, особенно если учесть, что напор воды здесь немалый — 80 м...

В Асуане рождается плотина нового типа: тело ее насыпано из камня, а в порах между камнем — песок. Это придает ей особую прочность, устойчивость, сокращает объем работ. Заметьте: песок в тело плотины намывается под водой, на глубинах до 70 м. При этом песок укладывается процентов на десять плотнее.

Столь необычного уплотнения песков помогают добиться специальные плавучие вибраторы.

Но это не все. Под плотиной — песок и галька. Чтобы закрыть для воды эту лазейку, укрепить основание плотины, не допустить фильтрации, решено пробурить цепь скважин глубиной до 200 м и под большим давлением нагнать туда цементно-глинистые, силикатные растворы.

Надежный заслон, «завеса» защитит от фильтрации основание плотины.

Оригинально спроектированы затворы, пропускающие воду к турбинам. Чтобы они могли свободно подниматься и опускаться, их ходовые колеса поставили на четырехрядные роликовые подшипники. На каждый затвор вода давит с силой в 5 тыс. т. И, несмотря на это, надежность работы затворов теперь обеспечена...

### — Когда Асуанский гидроузел войдет в строй!

— Полностью в декабре 1970 года. Но работа спланирована так, что гидроузел начнет приносить пользу задолго до этого срока. 16 мая весь мир узнал об историческом событии: русло древнего Нила перекрыто! А к 1 ноября

этого года плотина достигнет 50-метровой высоты. Значит, к концу года, когда завершится создание первой очереди, в водохранилище будет дополнительно собрано 4 млрд. куб. м воды. Она сразу будет использоваться для орошения. В 1967 году дадут ток первые три агрегата. Дальше ежегодно будет вводиться еще по три агрегата. В 1968 году будет готова вся плотина. Уже будут действовать высоковольтные линии, подстанции. Две линии по 800 км протянутся к Каиру и еще несколько линий — к новым районам орошения и очагам индустрии (то есть еще 1 000 км).

— Строительство в Асуане займет в общей сложности 10 лет. Можно ли хотя бы примерно прикинуть, за сколько времени окупится гидроузел!

— Это подсчитано: быстрее, чем за два года.

### — За счет чего!

— Прежде всего за счет появления 650 тыс. га новых орошаемых земель. Прибавьте сюда 285 тыс. га, которые отныне можно будет орошать не сезонно, а круглый год. В год вместо одного урожая удастся снимать два-три.

Египтянам не страшны будут катастрофические разливы Нила и засухи. Получат электроэнергию промышленность, население. Национальный доход ОАР вырастет на 240 млн. египетских фунтов в год. А это огромная сумма. Не забудьте, что, кроме плотины и ГЭС, СССР помогает ОАР в переустройстве бассейнового орошения, в строительстве новых оросительных систем и мелиорации новых земель, в подготовке технических специалистов.

### — Рассчитана ли новая плотина на пропуск судов!

— Нет. Шлюзы не строятся. Суда, которые приходят к плотине с юга, из Судана, будут подходить к причалам перевалочной базы. Здесь же, на правом берегу, железнодорожная станция.

### — На какую из советских ГЭС больше всего похожа Асуанская ГЭС!

— По высоте плотины она сестра Братской и Красноярской. По мягкому основанию плотины и по электрической мощности она подобна Волжской ГЭС имени Ленина. Асуан — самое большое в Африке гидротехническое сооружение.

Это в 20—25 раз выше рекордов лучших токарей-скоростников!

Экспериментаторы, работавшие с титаном, доводили скорость до 72 тыс. м в минуту — в 5 тыс. (!) раз выше промышленных скоростей резания этого неподатливого металла. Предельная скорость, достигнутая экспериментаторами, — 109 700 м в минуту.

И вот главный вывод из многочисленных экспериментов: износ резов при сверхвысоких скоростях уменьшается! Например, при 45 тыс. м в минуту он составляет всего полтора процента от обычного. Впрочем, это верно только для труднообрабатываемых материалов. При обработке обычных сталей износа резов вообще заметить не удалось. Даже трение почти исчезает, чистота поверхности становится отличной: высоту неровностей можно довести до сотых долей микрона! И еще одна интересная деталь. Варьируя режимы сверхскоростного резания, можно добиться эффекта упрочнения обрабатываемой поверхности. Резание как бы совмещается с термообработкой.

Что касается производительности, возможности ее повышения при сверхскоростном резании безграничны. Для обычных станков объем стружки, снимаемой в минуту, не превышает 0,5 куб. дм, а экспериментаторам удалось за то же время снимать 100 куб. дм в минуту.

Завоевание новой, сверхскоростной области в обработке металлов раздвигает

границы возможного, открывает перед машиностроителями заманчивые перспективы. Упрощаются автоматические линии: отсутствие трения и нагрева резов предотвратит тепловые деформации, снижающие точность обработки, разрушающие хрупкие материалы. Можно будет избавиться от смазочных масел и охлаждающих эмульсий, от грязи в цехах и вредных паров в воздухе. Прекратится износ инструмента, не нужно будет часто останавливать станки для его смены, снизится брак.

Все это будет. А сейчас? Кое-где на авиационных заводах уже построены станки, «выстреливающие» лопатки направляющих аппаратов. Пробивая тонкую стенку корпуса реактивного двигателя, лопатки турбины встают на уготованные им места. Есть уже и сверхскоростной фрезерный станок. Его ротор вращает воздушная турбина. Делая 400 тыс. оборотов в минуту, миниатюрная фреза с алмазными или твердосплавными резацами стремительно вгрызается в самые прочные материалы. Производительность этого станка примерно в 10 раз больше любого обыкновенного.

Разведка космических скоростей резания только началась. И в наше время сверхпрочных, хрупких, труднообрабатываемых материалов ее успехи особенно важны для успешного развития машиностроения.

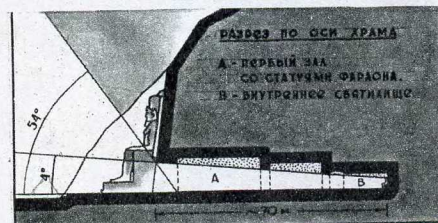
Е. МУСЛИН, инженер

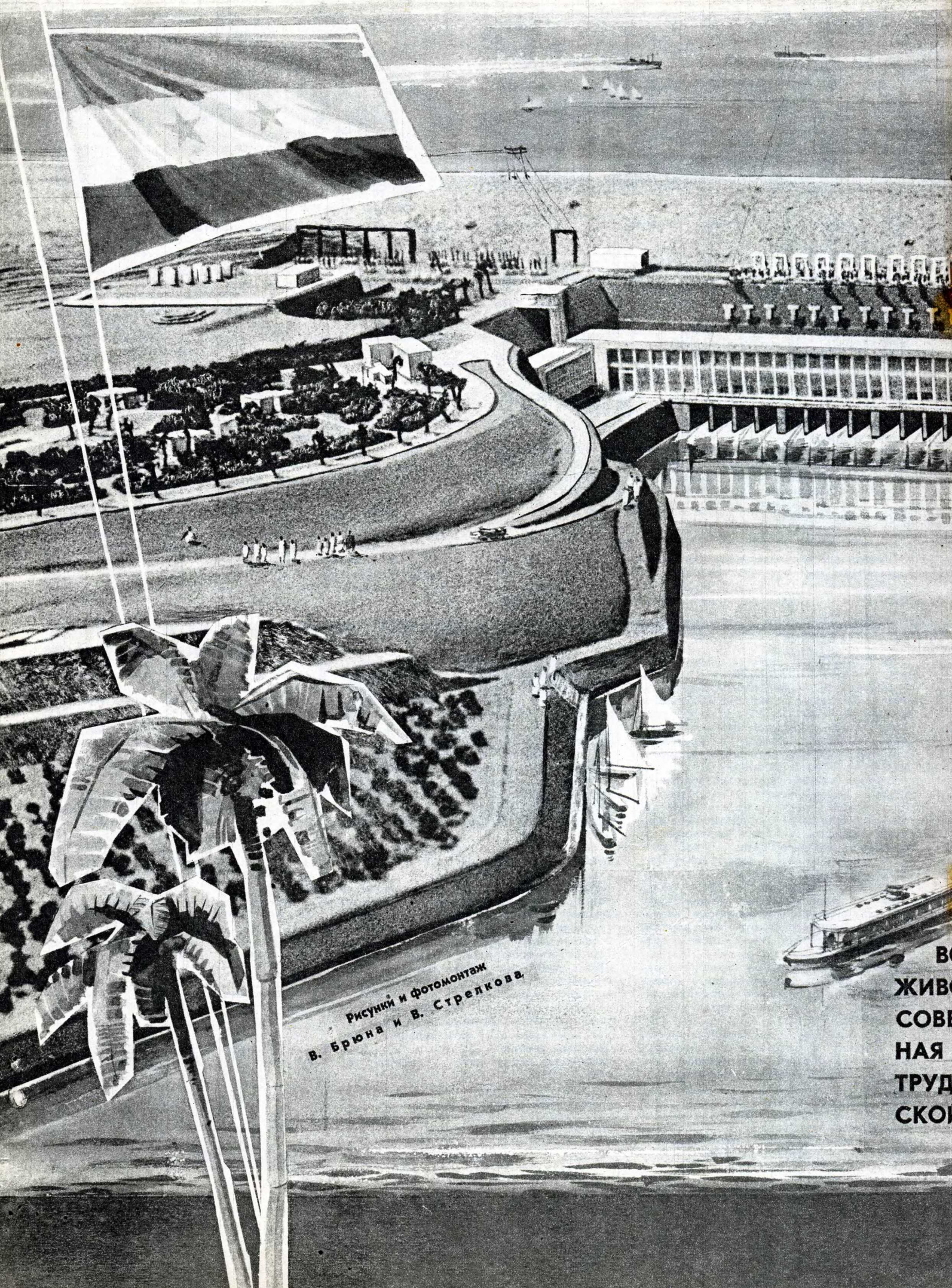
## ДРЕВНИЕ ЦЕННОСТИ НЕ ПОГИБНУТ

После создания высотной, 110-метровой Асуанской плотины воды Нила поднимутся и затопят много древнейших памятников. Расходы по спасению всех этих памятников были бы непосильны для такой сравнительно небольшой страны, как ОАР. Поэтому ОАР пригласила другие страны участвовать в спасении ценностей культуры.

Каждый из памятников интересен по-своему. Обратите внимание на одно из святилищ, вырубленное в скале Абу-Симбела. Это прямой тоннель длиной 200 футов (около 70 м). Он построен так, что солнце заглядывает в его глубину всего дважды в год — 21 февраля и 19 октября — и то ненадолго: пока солнце поднимается от горизонта до 4°. Его лучи выхватывают из мрака одну за другой спрятанные в глубине статуи.

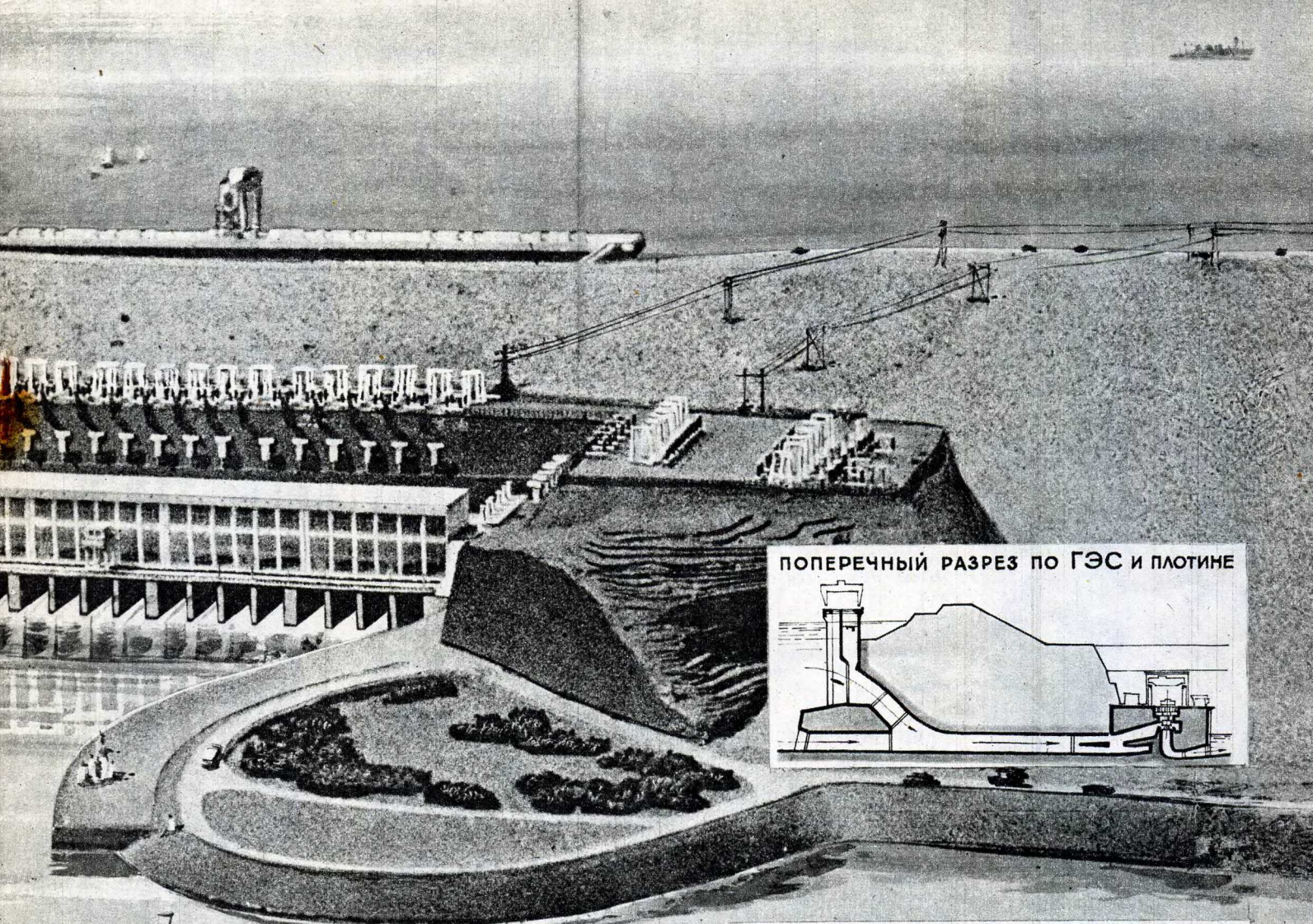
Авторы этого проекта вложили в него символический смысл: «божественный свет даже в глубинах земли может отыскать того, кто несет в себе божественное начало...» Строительство храма было, видимо, приурочено к 30-летию юбилею Рамсеса II или, как полагают другие египтологи, к моменту, когда одна из ярких звезд «священного» созвездия Ориона в 1260 году до н. э. взошла в той плоскости, где лежала ось будущего храма. Как бы то ни было, это любопытнейшее инженерное сооружение.





Рисунки и фотомонтаж  
В. Брюна и В. Стрелкова.

В  
ЖИВ  
СОВ  
НАЯ  
ТРУД  
СКО



ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЕЗ ПО ГЭС И ПЛОТИНЕ

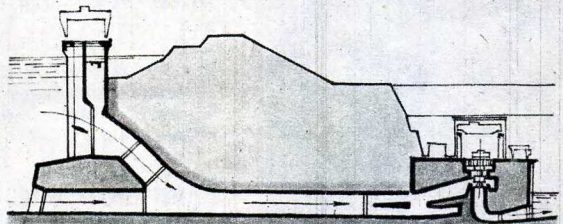
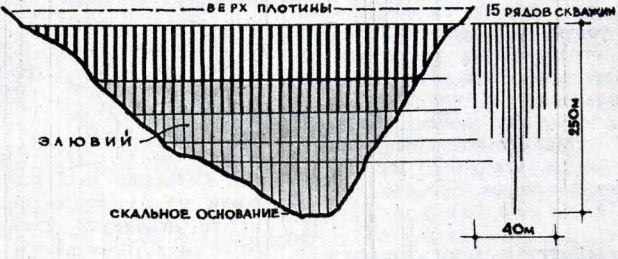


СХЕМА УКРЕПЛЕНИЯ ДНА НИЛА ПОД ПЛОТИНОЙ

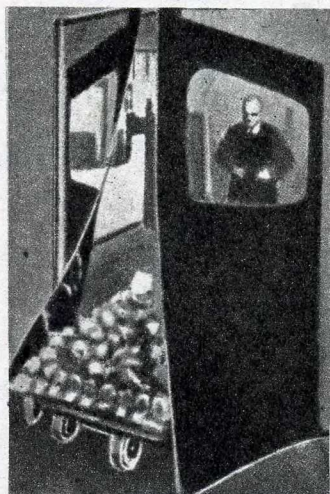


ОТ ОНА, ДРУЖБА НАРОДОВ В ДЕЙСТВИИ, А НЕ НА СЛОВАХ! ВОТ ОНО, ВОПЛОЩЕНИЕ ЛЕНИНСКИХ ПРИНЦИПОВ СОЛИДАРНОСТИ МЕЖДУ ЕГИПЕТСКИМ НАРОДОМ И НАРОДАМИ ВОСТОКА! ПРОЙДУТ ВЕКА, А ВЫСОТА ПЛОТИНЫ В АСУАНЕ ОСТАНЕТСЯ ВЕЧНЫМ СИМВОЛОМ ГЕРОИЧЕСКИХ ПОДВИГОВ И НЕУСЛАБИМЫХ УСИЛИЙ АРАБСКОГО НАРОДА И НЕРУШИМОЙ СОВЕТСКО-АРАБСКОЙ ДРУЖБЫ.

Н. С. ХРУЩЕВ

## ГИБКИЕ ДВЕРИ

Гибкие двери с плексигласовыми окошками очень удобны для химических цехов. Полотна дверей из пластмассы вставлены в прочную металлическую подрамку. Они устойчивы относительно агрессивных химикалий, негорючи (Англия).



## ПИЛЮЛИ ПРОТИВ КУРЕНИЯ

Особые пилюли позволяют избавиться от привычки к курению. Препарат содержит вещества, весьма схожие с теми, которые содержатся в табаке. В ограниченных дозах эти вещества не вредны. Препарат вызывает отвращение к табаку и к табачному дыму. Действие таблеток испытывалось на 100 курящих. Около 70 из них за короткий срок бросили курить (Югославия).

## ВМЕСТО ДЕРЕВЯННЫХ

На фотографии польская новинка — алюминиевые бочки для пива. Они значительно легче деревянных, долговечнее, удобны в употреблении, более транспортабельны (Польша).

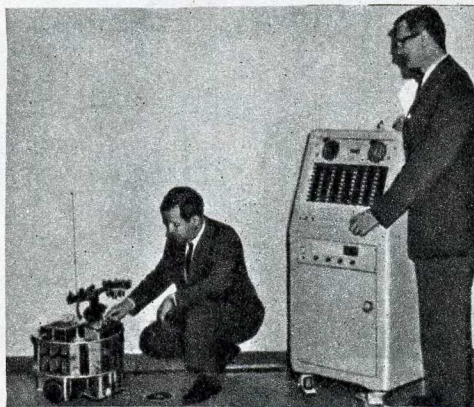


## АЭРОЛЫЖИ

Такое название получили надувные сани, завоевавшие большую популярность. Они делаются из очень прочного пластика, хорошо скользящего по снегу и позволяющего развить при спуске с горы значительную скорость. Как видно на снимке, аэролыжи имеют вид буквы Х. Передние полозья служат для торможения, для чего их нужно раздвигать руками; задние полозья являются рулевыми, их положение изменяется ногами, всунутыми в стремена (Чехословакия).

## ЭЛЕКТРОННЫЙ «ЗВЕРЬ»

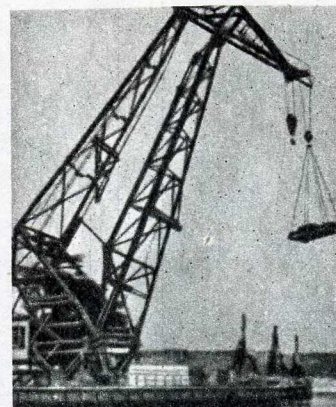
Машину так и назвали: «Зверь». Это цилиндрическое электронное устройство со сложным комплексом программ «памяти». Машина самостоятельно передвигается в любом направлении, сама «питается», подключаясь к розеткам в нижней части стены, обходит препятствия и т. д. Заложены в машину «инстинкты» питания и самосохранения делают ее поведение чрезвычайно сходным с поведением живого организма. Три четверти своего времени она проводит у розеток, подключая свои 12 серебряно-кадмиевых аккумуляторов к сети. После питания у нее наступает игривое настроение. Если в какой-либо сложной ситуации машина сразу не может принять решения, впрыскиваемому в нее при инъекции она впадает в



«панику». Она днями путается у ног сотрудников института, играет с ними, стучится в двери лаборатории, если не может обнаружить источник своей электрической «пищи». По оценке специалистов, ее интеллект равноценен интеллекту муравья (США).

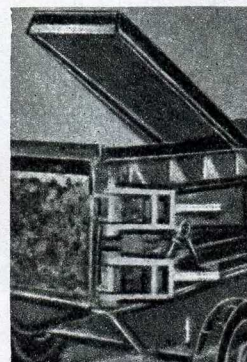
## ПЛАВУЧИЙ ПОДЪЕМНЫЙ КРАН

100-тонный плавучий подъемный кран, предназначенный для Польши. Он отличается усовершенствованной конструкцией и может совершать рейсы по морю; помещения для команды имеют все необходимые удобства, включая горячую воду, отопление и освещение; есть кухня и кладовая. Такие же плавучие венгерские краны работают уже в нескольких странах, включая Румынию, Египет, Кубу (Венгрия).



## ХОЛОДИЛЬНИК НА КОЛЕСАХ

Охлаждение картофеля в грузовиках перед его транспортировкой уменьшает опасность порчи овощей в пути.



Для этого используются портативные рефрижераторы, монтируемые на шасси автомобиля-тягача.

Рефрижератор соединяется с прицепным фургоном брезентовым рукавом, через который холодный воздух поступает в верхнюю часть фургона, омывая картофель сверху. Через рукав, расположенный ниже, воздух из-под картофеля высасывается обратно в рефрижератор. Хладагентом служит фреон, который понижает температуру до 55° Ф (США).

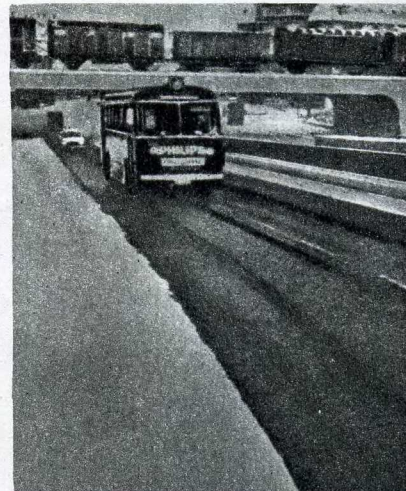
## УСПЯЛЯЮЩИЕ СТРЕЛЫ

Полиция «изучает» вопрос о возможности применения про-

тив бешеных животных, преступников и лиц, находящихся в состоянии буйного помешательства, стрел с «жалом», содержащим успокаивающий препарат. Стрелы пускаются из пистолета. В опытах на людях применялось несколько наркотических веществ, включая морфий, димедрол и пентотал натрия. Игла стрелы вводит в организм количество препарата, эквивалентное количеству, впрыскиваемому вращом при инъекции (США).

## ОБОГРЕВАЕМАЯ ДОРОГА

В портовом городе Оденсе на острове Фюн сооружена опытная обогреваемая дорога в 150 м, на которой зимой снег тает. Такого рода дороги должны ускорять движение транспорта и обеспечивать его безопасность. Трубопроводы из пластмассы, по которым протекает горячая вода, укладываются под асфальтом дороги (Дания).



## ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ КАМЕРЫ НА САМОЛЕТАХ

Еще одно удобство для авиапассажиров: телевизионные приемники. В кабине самолета установлены четыре телевизора на транзисторах. Передачи можно смотреть во время полета на высоте свыше 4 тыс. м (Япония).



## ГИБРИД ВЕЛОСИПЕДА И КРОВАТИ

Этот велосипед имеет надстройку из... спинки от старой кровати. Владелец изобретения утверждает, что такой «высотный» велосипед особенно удобен при изучении животного мира в кронах деревьев (США).



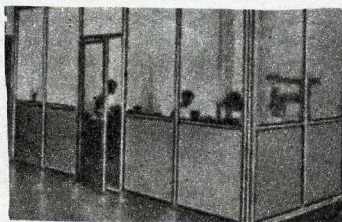
## РАДИО ВНУТРИ ОРГАНИЗМА

Для исследования деятельности мускулатуры в ногу кролика вделаны миниатюрный радиопередатчик и ртутная батарея. Электрические импульсы, возникающие в нервах и мускульных тканях во время движения животного, модулируют частоту передатчика, который передает информацию наружу (США).



## АЛЮМИНИЕВЫЕ ПЕРЕГОРОДКИ

Цельноалюминиевые перегородки найдут широкое применение в административных зданиях или в амбулаториях. Подвижные перегородки позволяют быстро изменять внутреннюю планировку соответственно изменившимся условиям. Перегородки выпускаются обычного типа и звукоизолируемые, с 40 мм звукоизолирующего материала. Поверхность алюминия анодирована и матирована (ФРГ).



## ПРЕСС ДЛЯ ОТХОДОВ

Для прессования отходов металла сделан перевозной пресс, который позволяет прессовать стружки и опилки непосредственно на месте, у станка. Спрессованные стружки и опилки занимают меньше места и позволяют поддерживать в цехе чистоту и порядок (Чехословакия).

## НОВЫЙ САМОСВАЛ

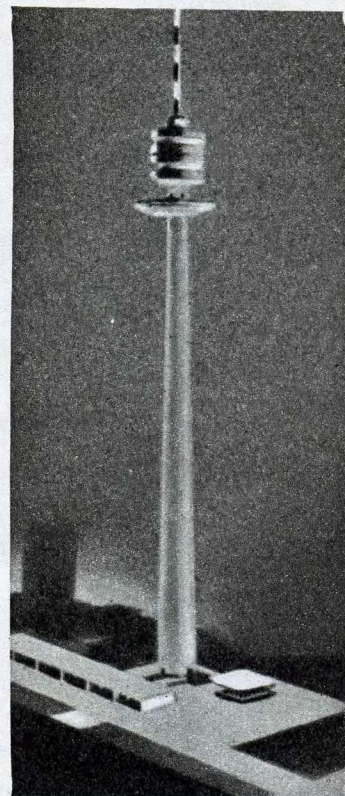
Сконструирован новый тип самосвала для земляных работ. Он применяется для погрузки, выгрузки и перевозки сыпучих материалов, а также для погрузки труб и деревьев. Сиденье водителя может вращаться, что обеспечивает полный обзор рабочей площадки. Максимальные габариты самосвала: длина 5 800 мм (ковш на земле), ширина 2 260 мм, высота 4 700 мм (ковш поднят), собственный вес — 6 400 кг. Самосвал снабжен 4-цилиндровым дизель-мотором мощностью в 60 л. с. (Венгрия).

## ФОТООЧКИ

Эти солнечные очки скombинированы с фотоаппаратом. Аппарат имеет экспонометр, дальномер и высококачественный объектив, позволяющий делать хорошие снимки (Швейцария).

## ДУНАЙСКАЯ БАШНЯ

В текущем году открывается Международная выставка в Вене. В связи с этим в городе сооружается башня в 252 м, которая будет именоваться Дунайской башней. На высоте 150 м сооружается большая наблюдательная терраса, на высоте 161 м разместится кафе и на высоте 170 м — ресторан. Кафе и ресторан будут вращаться вокруг своей оси, и посетители таким образом будут иметь возможность обозреть окрестность в пределах 360°. Обслуживать посетителей будут два скоростных лифта. Кроме того, в башне предусмотрены лестничные клетки. На случай отключения энергии от общей сети в башне устанавливается собственная электрическая станция (Австрия).



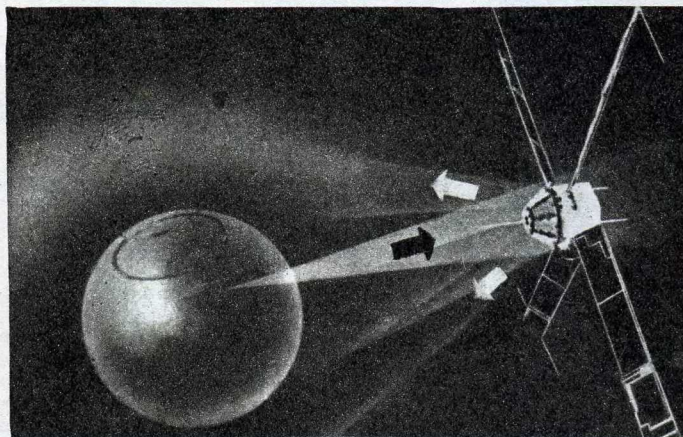
## «ВОДЯНОЙ ЛИФТ»

«Водяной лифт» служит для подъема породы и полезных ископаемых из шахт. После того как бункер загружен углем или породой, его закрывают и по напорному трубопроводу нагнетают туда воду. Заполнив бункер полностью, вода устремляется вверх по подъемному трубопроводу. При этом поток увлекает за собой находящиеся в бункере куски материала.

«Водяной лифт» несложен по конструкции и прост в работе. Установка с сечением трубопровода 600 мм в течение часа транспортирует до 1 000 т добычи (Австралия).

## «ЗЕРКАЛЬНЫЙ» СПУТНИК

Один из искусственных спутников Земли будет снабжен зеркальной поверхностью для отражения в различных направлениях света, посылаемого с Земли лазерным «маяком». Когерентный луч будет поляризованным. Отраженные лучи света, проходя магнитное поле Земли, испытают вращение плоскости поляризации (эффект Фарадея), по которому можно будет судить об интенсивности околосферного магнитного поля и структуре ионосферы (США).





## СОБЫТИЯ ОДНОЙ НОЧИ

(Из блокнота писателя)

Николай ГОРБУНОВ

г. Каратау

**Н**а горы будто шлепнули гигантскую ступу — они расплылись под ее тяжестью во все стороны и застыли. В узкой тесной воронке встали корпуса комбината.

Широко расставив массивные ноги, поднялся копер. Он еще голый. Сварщики-верхолазы укрывают его железными листами, и над горами все время порхают красные светляки. Расплавленный металл шипит под электродами, огненные брызги не гаснут до самой земли и подпрыгивают, как горох.

Весенняя ночь темна. Небо, кажется, выгнулось колпаком, опершись на лучи прожектора, и края этого колпака легли на вершины черных гор. В горах — фосфориты, «хлебный камень»...

Мы ехали по этим местам в машине с главным инженером треста «Каратаупромхимстрой» Биахметом Сартаевым. Он включил приемник. Чимкент передавал концерт.

— Хотите, я вам переведу одну песню? — сказал главный инженер.

«У казахов есть древняя легенда, — пел акын Абдигалпар Айтаков, родившийся возле Каратау. — Жили на земле два великих батыра. Они доставали с неба звезды руками и горы разламывали через колено — вот какие это были батыры.

Однажды случилась беда. Много дней подряд лил страшный дождь, потом ударил мороз. Земля покрылась толстой коркой льда. Замерзли люди, падал скот. Чтобы спасти свой народ, батыры сбросили одежду и начали бороться. От их разгоряченных сильных тел пошел такой жар, что растаял лед и зазеленела вокруг трава.

Я думал об этой легенде, — пел акын, — когда шел по своей обновленной помолодевшей степи. Электричество и Химия — вот те два могучих батыра, которые принесут народу радость».

Электричество и Химия... Да, что и говорить, большие это батыры. Надо только объединить их, подружить, слить их силу воедино. Один из богатырей у нас уже в полном расцвете — сколько рек мы покорили за последние годы, заставили трудиться атом, построили десятки мощных тепловых

электростанций. А второй богатырь, Химия, только еще встает на ноги, расправляет мощные плечи. Вскормить его, вырастить, взлелеять нам поможет в большой мере благодатная казахская земля...

Сегодня днем Гоша Терещенко увидел меня в конторе и незаметно подмигнул, направляясь к выходу. Я последовал за ним.

— В десять ноль-ноль приходи к копру.

Я пришел чуть пораньше. У здания подъемных машин, похожего на каменный ящик, никого еще не было. Давно надо было уже крыть его. Но монтажникам надо сперва в эту коробку как-то просунуть вал. 26 тонн!.. Гошин кран поднимает только 20. Конечно, есть на стройке краны и помощнее, но у них вылет стрелы не такой.

Теперь немного про Гошу. На вид ему лет семнадцать. А сколько по паспорту, не знаю. Нос, лоб и пухлые щеки густо усыпаны мелкие веснушки.

«Через сито загорал», — шутят ребята. Кончик левого уха у парнишки с родинкой, будто наваренный из другого металла. «Бог шельму метит», — сказал о себе в веселую минуту Гоша.

В школе еще вбил он себе в голову, посмотрев кинофильм «Высота», что обязательно станет верхолазом. Приехал в Каратау. Прораб Дувалов выдал ему робу и монтажный ремень — широкий, со звенящей цепочкой, который монтажники обычно закидывают через плечо, как портупею.

Забрался Гоша на тридцатиметровую высоту, поглядел вниз и... начал спускаться.

— Все, начальник, давай развод! — бросил ремень к ногам Дувалова.

Прошел курсы и стал крановщиком.

Неделю тому назад, заказывая в столовой обед, я выбил заодно чек и Гоше. Тогда очередь к кассе была длинная, он потерся возле меня, познакомился и тихонько попросил выручить — тороплюсь, мол, работа срочная. Мы стали друзьями. Желая отблагодарить меня, Гоша спешит теперь сообщить каждую новость.

## КОМСОМОЛЬСЬК

— Сейчас начнем, — заговорщически улыбнулся, встретив меня у копра.

— Попробуем? — спросил у крановщика прораб Виктор Леонтьевич Дувалов, показав глазами на вал.

Гоша поправил на лбу свою замызанную кепчонку с переломанным козырьком, будто уже собирался лезть в кабину, но не тронулся с места.

— А если кран шлепнется?

— За противовесы привяжем.

Гоша задрал голову вверх. Посмотрел на стрелу.

— Гусек может переломиться.

— Вал не убьется, а сварщиков нам не занимать.

И вот монтажники собрались у копра. На площадке противовеса белели туши железобетонных плит. Подсунули под них два троса, Гоша выбрал положение для стрелы, и противовес привязали к стальным трубам, вбитым в землю.

— Вира помалу! — скомандовал Дувалов, взмахнув обеими руками.

Немного отойдя, ребята застыли с каменными лицами, впившись глазами в кран. Он натужно закряхтел, задрожал весь, взвыл от непосильной ноши.

## Земля

Еще петух в предутреннем бреду Приятные досматривает сны. И дремлет в небе — заспанном пруду, — В заливе звездном поплавок луны. И спит заря, зарывшись с головой В лохмотья туч, чтоб не прошиб озноб.

И сторож спит у тихой кладовой, Надвинув шапку зябкую на лоб. И мужики, забывшись от забот, Храпят.

Не затрепещут тополя У сонных изб.

Не спит одна земля, Она в поту. Мы этот колкий пот Росой по простоте своей зовем. Земля и ночью не смыкает век, Работает и ночью, как и днем, Чтоб только ты был счастлив, человек!

А. Труфилов, бетонщик  
г. Орехово-Зуево

Черная массивная сигара вала оторвалась от земли...

И вдруг дернулась, покачнулась. Кран накренился, и показалось, грохнется сейчас, клонет носом. Колеса под противовесом поднялись над рельсом.

— Майна! — испуганно вскрикнул Дувалов, махнув руками вниз. Вал лег на землю.

— Что там у вас стряслось? — ошипшим голосом пробурчал сердито Гоша.

— Трос ослаб! — крикнул кто-то от противовеса.

Гоша сорвал с головы кепчонку и смахнул подкладкой пот с лица.

— Что вы, безрукие?

Закрепил противовес.

— Вира помалу! — по-другому, с ноткой упрямства скомандовал прораб.

Вал грузно заворочался на земле; оторвался от нее...

— Вира, вира, вира! — возбужденно заплел Дувалов, дирижируя руками.

Вал нырнул за каменную стену. Ребята торжественно зашумели вокруг. Кто-то рядом со мной запылил пальчиками, разбрызгивая грязь резиновыми сапогами.

А Гоша почему-то застрял в кабине.

— Ты там живой? — озабоченно спросил Дувалов, доставая пачку папирос.

— Кепка куда-то завалилась...

Гошка, видимо, хотел сначала прийти в себя. Кепка сидела у него на макушке.

Комсомольский штаб стройки. За столом сидит Лида Клименченко, инженер технического отдела, и оформляет стенгазету «Прожектор». Она недовольна, хмурится, шелестит бумагами — перебирает и отбрасывает в сторону.

— Опять все самое обыденное! — жалуется Вале Шабуровой.

Валя, секретарь комсомольской организации стройки — круглолицая, необычайно подвижная. Уралка. Это сразу можно определить по ее разговору. От щек хоть спички зажигаю. Пылают.

— Ну говори ты толком! — налегая на «о», кричит она в трубку. — По чьей вине простой?

Лида качает головой. Критики на сегодня у нее уже вполне достаточно! Не везет Лиде. Недавно другая бригада проводила рейд «Комсомольского прожектора». Какая газета у них получилась шикарная! Одни заголовки что стоят. «Сто метров подвига» (в Джаны-Тасе путеукладчики даже в бурю тянули рельсы). «Вьюжный рейс». Это про шофера Тимофеева, каким-то чудом пробившегося в страшный буря по горам с продуктами для геологов. А у нее что сегодня? Одни проценты! Да сейчас на стройке почти никто меньше 130% не дает! Ребята сами повысили себе норму. Пусковой объект.

Вбежала Надя Артюхова, Лида по-мощница по «Прожектору».

— Заметки принесла?

— Дай мне хоть отдышаться!

Надя достала зеркальце, пристроилась у окна и начала охорашиваться — поправила прическу, стерла с бровей засохшие брызги бетона.

— Героикку давай! — властно требует Лида.

Надя уходит. «Героикку!» — мысленно передразнивает она Лиду, карабкаясь на скользкий глинистый вал, насыпанный экскаваторами.

Где она, эта самая героика? Надя вспоминает разговор, который она слышала вчера в конторе. «Смелое инженерное решение!» — сказал кто-то из прорабов. Все хвалили начальника монтажного участка Матвея Баженова, члена комитета комсомола. Матвей предложил поднять рукав транспортера — длинную стальную ферму, установив кран на крыше элеватора — сорокаметровой бетонной банке для хране-

ния фосфоритной муки. Ему возражали, говорили, что элеватор не выдержит. Но Матвей доказал расчетами — можно поднимать. На сорокаметровой высоте ребята соорудили из стальных труб какое-то подобие мачтового крана.

— Ты изобрел? — подошла Надя к Матвею с раскрытым блокнотом.

Тот расхохотался.

— Может, ты мне Архимедов рычаг еще заодно припишешь?

Покрутилась Надя возле монтажников и, ничего не добившись, пошла на другой участок.

— Ты к Дувалову загляни! — сжалившись над ней, бросил вслед Матвей. — Они там вал сегодня подняли...

Надя разыскала Дувалова. Прораб сидел возле печурки в сваренном из толстых железных листов тепляке, похожем на фургон, снятый с колес, дремал, привалившись спиной к стенке. Гоша шурудил арматурный уголь.

— Не туда зарулил! — пробубнил он, выслушав Надю, и подул на обожженный палец. — Какая у нас тут героика! Не мы же поднимали — кран!

— Про Балакина напиши, — посоветовал, проснувшись, прораб. — Он сегодня ночью вон по той стреле лазил...

— Геройский поступок! — возмутился Балакин, бригадир каменщиков. — Ты лучше слесарей раздели под орех, чтобы за техникой следили как положено. Блок там выкрошился. А если похвалить надо, лучше Недбайло похвали, Григория Ивановича. В Аксае за два месяца одну дробилку не могли собрать, а он с двумя управился...

Оказывается, Недбайло, чтобы не задерживать работу, по мосту из балок целиком, не разбирая, перетащил через ров огромную дробилку и сразу пустил ее в дело.

Затея удалась хорошо. Двадцать дней выиграла монтажка. Григорий Иванович возбужденно разговаривал с ребятами, давая какие-то распоряжения. Худой, высокий, сутуловатый.

«На Горького похож!» — отметила про себя Надя, начавшая уже терять терпение.

Но Недбайло встретил ее приветливо, охотно рассказал, как передвигали дробилку, и, только когда Надя стала налегать на «смелость инженерной мысли», подозрительно зашел в контору по неотложным делам.

«Творческий поиск», — повеселела Надя, решив так озаглавить свою статью о бригаде Недбайло, потом представила кислую мину на лице редактора. «Подумаешь, рацпредложение. Мосты давненько придуманы! — фыркнул Лида. — Героикку давай!»

Нет, с одним этим материалом она не может возвращаться. Надя увидела начальника «Каратаупромхимстроя» Бориса Яковлевича Велидницкого, пробравшегося по заваленной железом площадке, и бросилась ему наперерез.

— Я из «Прожектора» — остановила она Бориса Яковлевича. — Кого сегодня можно отметить? Самое героическое...

— Про девчат из бригады Зины Глуховченко напиши, — горячо начал управляющий. — Всем нос утерли. Прихожу к ним, они у печки расселись. Чего, — говорю, — лодырничаете, смена еще не кончилась... Они смеются. Поглядываю на пол в цех, и мне расцеловать их всех захотелось. Как стеклышко блестит бетон! А ведь там у них вчера работы было на три смены...

Борис Яковлевич удивленно взглянул на Надю, будто увидел ее впервые.

— погоди, да ты же из этой бригады?

Надя полетела к девчатам. Они выходили из цеха — усталые, все в растворе выпачкались, под глазами синь от бессонной ночи.

— Девчата, вы же героини!

Она бросилась на шею Зине и закружила ее.

— Надька, ты переутомилась! — в упор поглядела на нее Зина. — Пошли спать, вон автобус стоит.

## Знаете ли вы, что...

... первый болгарский учебник по арифметике был издан всего 130 лет назад? Для болгар это было большим событием национального значения, ибо он вышел в свет во времена турецкого ига. Автор учебника — Христки Павлов, тираж — 2 тыс. экземпляров.

... подобие падающей Пизанской башни есть в Венгрии? Построенная в 1935 году 40-метровая колокольня Самошатской церкви более пятнадцати лет назад начала накрываться. Сейчас ее вершина отклонилась от вертикали уже на метр.

... существует электрогитара, сделанная из... спичек? Венгр Л. Хорват в течение 3 месяцев собрал ее из 5 500 спичек. Им разработана и новая конструкция электрогитары, на которую потребуются 9 тыс. спичек.

... дно Тихого океана — огромное хранилище полезных ископаемых?

Никель, медь, кобальт, фосфор, марганец скопились там благодаря деятельности подземных вулканов, рек, разрушению скал. Подсчитано, что на дне океана находится приблизительно 1 500 000 млн. т металлических руд.

... в Кении проводилась необычная выставка, на которой демонстрировались игрушки — учебные пособия? Задача выставки заключалась в том, чтобы передать детям развивающейся Африки опыт обращения с механическими игрушками, которые полезны детям всех возрастов.

... есть музей алфавита? Он открыт при Кембриджском университете в 1959 году. Коллекция включает в себя оригинальные надписи на камне и глине, слепки надписей, оригиналы рукописей и т. д. Экспонаты собраны со всего мира. Представленные в музее памятники письменности охватывают эпоху от доисторических времен до наших дней.

... на Цейлоне проводятся кампании по озеленению? За шесть месяцев первой кампании высажено 630 тыс. фруктовых и других деревьев.

# ЗАГАДКА СЕРЕБРИСТЫХ ОБЛАКОВ

**Н**аш корреспондент Ю. Медведев побывал в Институте физики и астрономии АН Эстонской ССР, где находится координационный центр по изучению серебристых облаков, и беседовал с одним из ведущих специалистов в этой области, зам. директора института Ч. И. Виллманом.

## Что такое серебристые облака? Какова их природа, история открытия!

Обычно серебристые облака появляются в лучах утренней или вечерней зари. Это грандиозное зрелище: несколько часов в небе отливает серебром огромное облачное покрывало площадью иногда в несколько миллионов квадратных километров.

Серебристые облака были открыты в 1885 году известным русским астрономом Цераским. В том же году их наблюдали независимо друг от друга сотрудник тартуской обсерватории Гартвинг и немецкий ученый Иессе. Прошло почти 80 лет, но, несмотря на усилия ученых всего мира, природа серебристых облаков до сих пор остается неизвестной. Причиной тому — некоторые «странности», которые еще ждут своего решения.

Во-первых, серебристые облака появляются лишь на строго постоянной высоте (80—85 км). Во-вторых, их можно наблюдать только в определенное время, примерно с середины апреля до середины октября. Причем максимум приходится на июль. В-третьих, они никогда не выходят из «коридора», который ограничен определенными широтами (45—65° северной широты). И, наконец, никто из ученых не видел еще серебристых облаков в южном полушарии, и этот факт тоже пока не объяснен.

## Но, может быть, существует гипотеза, которая объясняет причину образования серебристых облаков!

Существует, и даже не одна...

**ПЫЛЕВАЯ гипотеза:** серебристые облака состоят из частичек пыли преимущественно космического происхождения, — ведь наша планета ежедневно «бомбардируется» несколькими десятками тонн космической пыли.

**КОНДЕНСАЦИОННАЯ гипотеза:** структура серебристых облаков схожа с перистыми, которые состоят из мелких кристалликов льда.

**ВУЛКАНИЧЕСКАЯ гипотеза:** серебристые облака — это густки вулканической пыли, которая образуется при извержении земных вулканов.

**«КОМПРОМИССНАЯ» гипотеза:** пылевые частички космического и вулканического происхождения являются ядрами конденсации водяных паров и ускорителями образования ледяных кристаллов.

К сожалению, ни одна из этих гипотез не объясняет до конца механизм образования серебристых облаков.

## Какие исследовательские работы в этой области ведутся сейчас!

Серебристые облака изучают в Англии, Швеции, США, Японии и в некоторых других странах. В СССР более 200 метеостанций регулярно наблюдают серебристые облака. Труды советских ученых Хвостикова, Гришина, Шаронова и многих других известны далеко за рубежом. За последние годы интерес к серебристым облакам значительно повысился. Это связано с изучением физики и циркуляции верхних слоев атмосферы, с увеличением «потолка» высотных самолетов, с запуском искусственных спутников Земли.

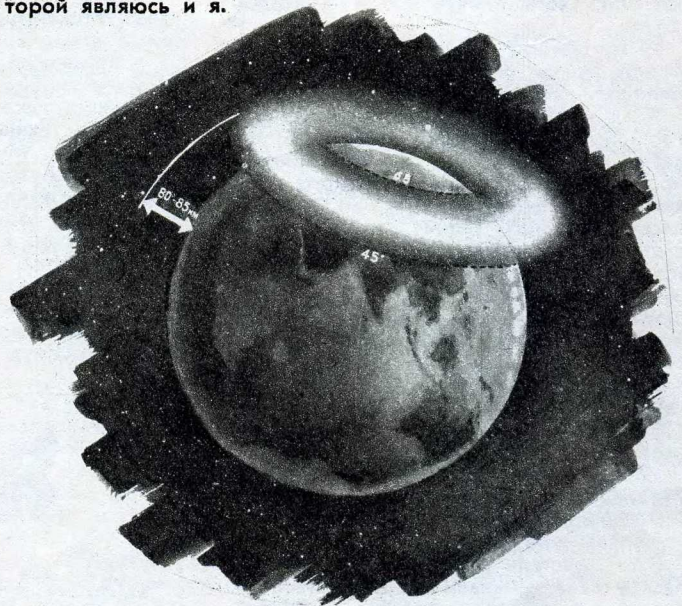
## Существует ли зависимость образования серебристых облаков от космических лучей, солнечной активности и других подобных факторов!

Очень любопытна гипотеза советского ученого Хвостикова, высказанная, кстати, более 10 лет назад. Согласно этой гипотезе молекулы воды образуются на высоте около 80 км за счет протонов, которые приносятся в атмосферу корпускулярными потоками солнечного происхождения, и ат-

мосферного кислорода. Эту мысль о внезапном происхождении воды детально исследовал французский ученый Тюрвилль. Он считает, что вся вода в земных океанах образовалась по гипотезе Хвостикова за  $3,3 \cdot 10^9$  лет. Самое интересное в вычислениях Тюрвилля то, что величина захваченного Землей солнечного водорода за это время оказывается сравнимой с количеством водорода в океанах ( $1,24 \cdot 10^{24}$  г).

Ученый предполагает, что в верхней атмосфере Земли ежегодно образуется 1,5 тонны воды, которая затем выпадет в виде осадков. Если это так, то, возможно, и серебристые облака имеют отношение к гипотезе Хвостикова.

Интересный эксперимент провели совместно шведские и американские ученые. Им удалось с помощью метеорологической ракеты «захватить» частички серебристых облаков. Как показал анализ, они состояли в основном из железа и никеля, железа было приблизительно в 10 раз больше, — как и в метеоритах. Причем большинство частиц было покрыто ледяной оболочкой. Как видите, этот эксперимент подтверждает «компромиссную» гипотезу, сторонником которой являюсь и я.



## Что можно сказать о «будущем» серебристых облаков!

Серебристые облака — это самый наружный облачный слой нашей планеты. Он отчетливо должен быть виден из космоса на фоне Земли по контрастному блеску. Значит, мы сможем изучать нашу планету с искусственных спутников точно так же, как другие планеты. Кстати, по некоторым внешним признакам серебристые облака сходны с зональными полосами на Юпитере, Сатурне, с внешними облаками на Марсе.

Существует много областей в науке и практике, где окажутся полезными серебристые облака. Вот почему ученые так интенсивно работают над их изучением. «Просвечивание» серебристых облаков звездами с известными характеристиками, радиолокация их, сравнение с полярными сияниями — эти и другие методы помогут разгадать загадку серебристых облаков.



## НЕ ПРОСТО О СЛОЖНОМ, ИЛИ СКОЛЬКО ЦВЕТОВ В РАДУГЕ

Пишуем эти строки в начале 20-х годов довелось слушать лекции по физике у известного ученого и талантливого популяризатора науки Б. П. Вейнберга. Увлекательные лекции о физике света содержали рассказ о волновой теории. О квантах говорилось как о новости, не входящей в учебную программу. Теории относительности Эйнштейна посвящались внекурсовые лекции. Об инфракрасном и ультрафиолетовом излучении упоминалось вскользь. Цветов радуги было семь.

За последние годы область физики света расширилась поразительно. И сейчас техника видения захватывает обширную область спектра электромагнитных излучений — от фотонов космических лучей с длиной волны меньше тысячной миллиметра до радиоволн длиной в десятки тысяч метров! Лучи видимые теряются в широкой шкале электромагнитных излучений.

Популяризации физики «девяти цветов радуги» (условно включая две зоны невидимых лучей — за красными и фиолетовыми) посвящена книга А. И. Штейнгауза<sup>1</sup>. Автор смело взял тему во всем ее объеме: свет, глаз и зрение, оптические приборы видения — телескоп, фотография, включая цветную, кино на службе науки, свет и электроника, телевидение, радиотехника. Охвачены им и важнейшие области применения того или иного средства видения. Читатель путешествует по вселенной и в мире атома, видит глубины океанов, проследит путь изобретения фотографии, присутствует при высокоскоростной киносъемке, рассматривает ставшую уже видимой клетку живой материи. При этом в книге делаются экскурсы в историю изобретений и приоткрываются перспективы науки о свете.

Автор не сдерживает себя в применении терминов и понятий, заимствуемых из разных наук, считая, видно, читателя достаточно подготовленным для такого изложения. Рядом с простейшим оказывается трудное. Автор не утешает читателя тем, что наука о свете обладает завершенными теориями. Больше того, он полагает, «что количество этих нерешенных задач будет не убывать с развитием науки и техники, а расти».

Книга Штейнгауза, пожалуй, самая полная из научно-популярных книг об этой области физики. Читатели найдут в ней и кое-что знакомое, может быть, и по критикуют кое за что. Но каждый найдет в ней и малоизвестное, увлекательное.

К удивлению, в «паспорте» книги сказано: «Для восьмилетней школы». Это написано издательством. Очевидно, на это рассчитывал и автор. Но, как мне кажется, книга явно обращена не в тот читательский адрес. Можно ли школьника седьмого или восьмого класса потчевать массой сведений из самых различных областей науки, которые к тому же даются иногда скупо информационно, с обилием терминов и понятий? Вот типичное сообщение: «Частоты рентгеновских излучений лежат в пределах от  $6 \cdot 10^{15}$  до  $3 \cdot 10^{19}$  герц, что соответствует волнам от 493 до 0,1 ангстрема» (стр. 46). На странице 207 запросто, как о само собой разумеющемся, говорится «о следах частиц антиматерии»; на странице 218 высказывается предположение, что читатели (школьники) знакомятся с иностранными, очевидно, научными журналами; на странице 231 дается в нескольких строках со схемой объяснение «двухкаскадного электронно-оптического преобразователя», будто это простой прибор из школьного физического кабинета.

По объему материала и по манере популяризации многих тем книгу нельзя признать удавшейся для детей. Страницы, написанные хорошим и доступным для школьника языком, перемежаются с изложением, рассчитанным на более взрослого и, конечно, более подготовленного читателя. Вот этому-то более подготовленному читателю мы и рекомендуем «Девять цветов радуги». Прочтите книгу: в ней много интересного.

С. МОРОЗОВ

## ПИСАТЕЛИ О СВОЕЙ РАБОТЕ

Екатерину Строгову читатели знают как автора очерков о советской науке, о советских ученых. «История одной гипотезы», изданная «Молодой гвардией», рассказывает об академике Амбарцумяне и его космогонической гипотезе. Названия книги, вышедшей в Детгизе, — «Как делаются открытия» — само говорит о том, чему она посвящена. «Вдохновение и упорство» — сборник очерков о советской науке выпущен издательством «Советский писатель».

Мы попросили Е. Строгову рассказать нашим читателям о своих творческих замыслах.

Еще очень давно — лет шесть назад — мне захотелось написать книгу о большой науке, шагнувшей далеко за Уральский хребет, на Восток. Я буквально заболела Сибирью. Ездил в командировки в Академгородок под Новосибирском. Книги о Сибири вытеснили с моего письменного стола и из книжного шкафа всю прочую литературу. Состав друзей и знакомых значительно обновился за счет сибиряков. Жизнь стала куда интересней.

Но книга моя пишется ужасно медленно. Врываюся другие заботы и обязанности. А книга — она ревнива, она требует всего человека, целиком.

Очень приятно, когда появляются первые «завязи» будущей книги: напечатан (уже давно) мой очерк в «Новом мире» — «Стратегия большой науки», в «Литературной газете» рассказано о смелой идее инженера Чхеидзе сократить Северный морской путь на добрые 3 тыс. км, пустив морские суда по сибирским рекам и их притокам: сначала по Лене на юг, по Алдану и Мае на восток с выходом в Охотское море. К XXII съезду КПСС Детгиз выпустил литературный сборник «Рыцари нашего времени», где помещен мой очерк «Преобразователи» — о замечательном ученом-математике Михаиле Алексеевиче Лаврентьеве, президенте Сибирского отделения Академии наук, который отдает сейчас все силы грандиозному преобразованию сибирской природы. Его теоретические работы находят непосредственное применение: они грохочут в мощных взрывах, активно участвуя в переустройстве рек, водоемов и сибирских болот. Каждый раз, как я приезжала вновь и вновь в Академгородок, я заставляла столько изменений, каждый раз появлялось столько новых людей, тем и направлений, что я приходила в отчаяние: нет, мне их не догнать! И это тоже замедляло работу над книжкой.

В последний раз я была в Новосибирске осенью в 1963 году.

Мне было очень приятно встретиться этой осенью еще раз с талантливым математиком, академиком Пелагеей Яковлевной Кочинной, ставшей за эти годы настоящей сибирячкой. Один иностранный журналист назвал Пелагею Яковлевну «повелительницей рек и морей». На самом деле академик Кочина, кроме постоянных своих исследований в области теории движения грунтовых вод, занимается вместе со своей лабораторией и другими институтами проблемами орошения засушливой Кулундинской степи, а в последнее время она возглавляет Межведомственную комиссию по комплексному использованию и охране всех вод Сибири.

В том же Институте гидродинамики под руководством П. Я. Кочинной молодые ученые Олег Васильев и Наталья Притвиц занимаются дерзкими математическими расчетами и прогнозами известных своей разрушительной силой паводков на притоках реки Амур. Им помогают электронно-вычислительные машины. А расчеты и прогнозы — это важная ступень на пути к управлению водными стихиями.

Академик Александр Яковлевич Яншин ищет глобальные закономерности в геологии, держа в своих руках, как мячик, целый земной шар! Сейчас в распоряжение геологов для их больших обобщений «поступают» целые новые континенты: Африка, Южная Америка, Антарктида. Оказывается, что земная кора устроена по-разному и знакомые европейские геологические закономерности не обязательно применимы ко всем материкам. На этих путях ученых ждут новые крупные открытия. Эти высокие теоретические исследования не мешают ученому заниматься самыми насущными повседневными проблемами. Я готова была целыми вечерами слушать, какими сложными и остроумными путями мысль исследователя пришла к находке калийных месторождений в Сибири.

Рудольф Иосифович Салганик (Институт генетики и цитологии) на осенней сессии Сибирского отделения докладывал об открытом им совершенно новом способе побеждать грипп и другие серьезные вирусные заболевания. Доклад этот мог бы прозвучать как сенсация, если бы Сибирское отделение не жило постоянно в творческой атмосфере.

Я наблюдала в Сибири процесс энергичной экспансии математики в другие науки, в частности в геологию и геофизику. В Вычислительном центре слушала о новых планах на будущее: серьезно заняться метеорологией, прогнозами погоды и даже управлением климатом. А климат Сибири очень нуждается в поправках!

Обо всех этих людях и проблемах и о многом другом мне хочется написать. Книжка давно начата. Пора, пора ее кончать! Кстати, после этого выступления в «Технике — молодежи» все пути к бегству у меня уже отрезаны!

<sup>1</sup> А. Штейнгауз, Девять цветов радуги. Государственное издательство детской литературы, М., 1963.

# ОТ РАНЦЕВОГО ВЕРТОЛЕТА — К ВЕРТОЛЕТУ В... РАНЦЕ

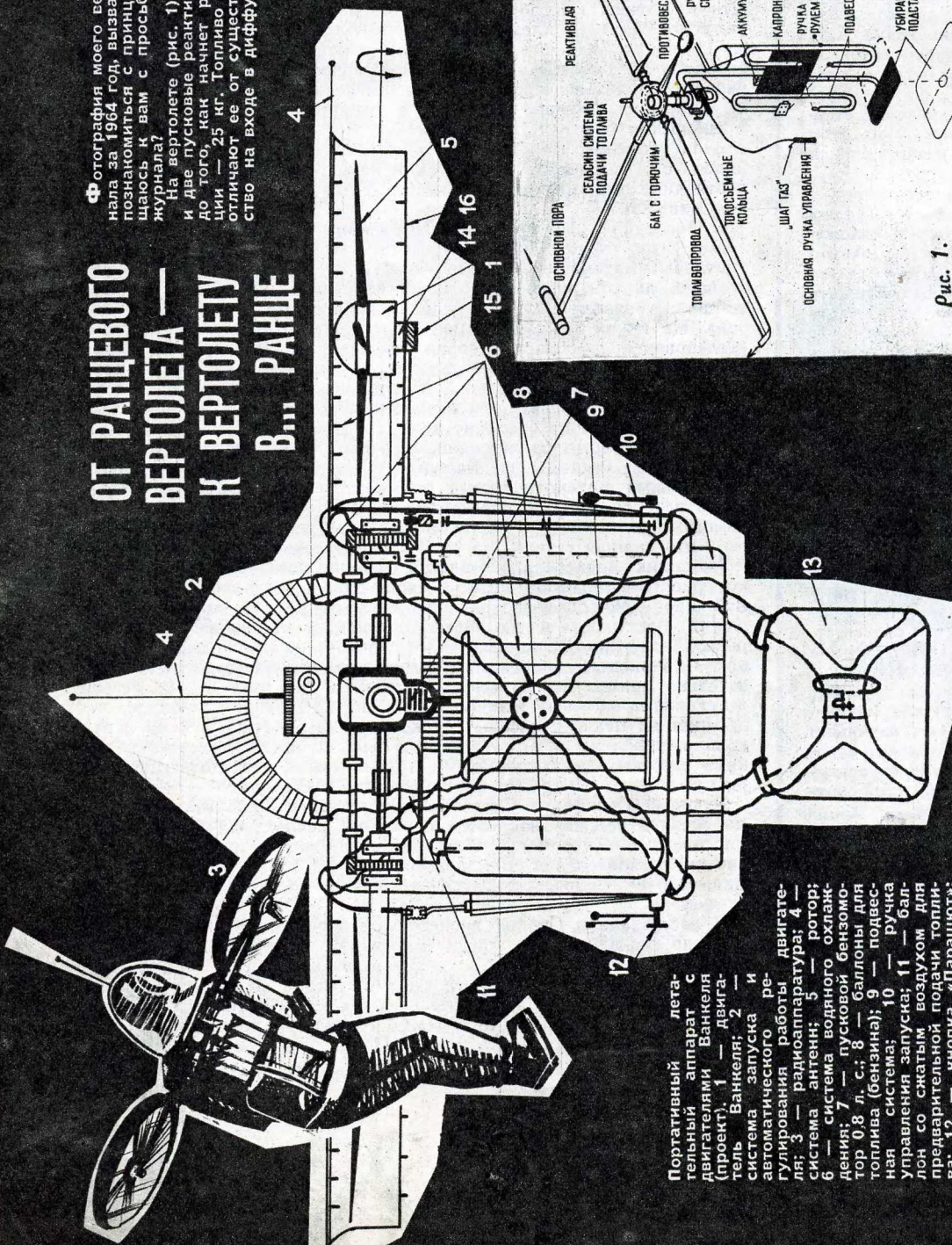


Рис. 1.

Рис. 2.



Монтаж и рис. Г. ГОРДЕЕВОЙ

Портативный летательный аппарат с двигателями Ванкеля (проект). 1 — двигатель Ванкеля; 2 — система запуска и автоматического регулирования работы двигателя; 3 — радиоаппаратура; 4 — система антенн; 5 — ротор; 6 — система водяного охлаждения; 7 — пусковой бензодвигатель 0,8 л. с.; 8 — баллоны для топлива (бензина); 9 — подседья; 10 — ручка управления запуском; 11 — баллон со сжатым воздухом для предварительной подачи топлива; 12 — кнопка «Парашют»; 13 — парашют; 14 — бензонасос; 15 — помпа системы охлаждения; 16 — сиденье.

Фотография моего вертолета, помещенная на обложке № 3 вашего журнала за 1964 год, вызвала в мой адрес целый поток писем. Читатели хотят познакомиться с принципиальной схемой конструкции. Вот почему я обращаюсь к вам с просьбой: нельзя ли поместить эту схему на страницах журнала?

На вертолете (рис. 1) установлены пульсирующей реактивный двигатель и две пусковые реактивные насадки. Насадки приводят в движение ротор до того, как начнет работать основной двигатель. Вес всей конструкции — 25 кг. Топливо — бензин. Схема имеет ряд особенностей, которые отличают ее от существующих решений. Во-первых, специальное устройство на входе в диффузор основного двигателя позволяет двигателю работать при меньших оборотах двигателя. Во-вторых, благодаря установке двигателя на особом штатге уменьшаются центробежные и вибрационные нагрузки на лопасти. Приемлемое изменение угла атаки лопастей не влияет на режим работы двигателя. И третья особенность — применение специальной регулировки подачи топлива.

Сейчас я мечтаю о другом портативном летательном аппарате (рис. 2). Каким он видится мне, показано на рисунке. Два двигателя Ванкеля работают синхронно, в обобщенном режиме одного двигателя на его ротор автоматически передается крутящий момент работающего двигателя. Полет продлится, правда, со снижением.

Конструктивно аппарат состоит из двух кольцевых каналов диаметром 0,8 м, в которых вращаются два ротора в противоположных направлениях. При наклоне кольцевых каналов относительно горизонта подается аэродинамическая сила, раскладывается на две составляющие: вертикальную, поддерживающую аппарат в воздухе, и горизонтальную, позволяющую лететь в нужном направлении. На аппарате имеется парашют, которым можно воспользоваться в любой момент. Двигатели Ванкеля запускаются бензодвигателем мощностью 0,8 л. с. и весом 0,4 кг. Охлаждение — водяное. Расход топлива — 210 г/л. с. в час. После полета аппарат складывается в небольшой компактный ранец, который легко переносить и можно хранить в любом помещении. Вес конструкции — около 25 кг.

Ю. ФАРСОБИН  
Киевская обл.



Эта лодка изготовлена в кружке технического творчества учащимися Полочного лесного техникума. Она состоит из трех секций, имеющих форму ромба. При переносе секции укладываются одна в другую. Сиденье и весло также складываются и помещаются внутрь лодки. Материал для изготовления — обычная трехслойная фанера. Лист фанеры раскраивается в соответствии с выбранными размерами, смачивается кипятком, после чего загибается края. Углы соединения обиваются алюминиевой жесткой. Лодка одноместная, вес — 13 кг, грузоподъемность — 100 кг, габариты в покое — 1,2 м × 0,5 м × 0,3 м. Если к трем секциям добавить четвертую, лодка вместит двух человек.

В. ВАСЮЧЕНКО, руководитель кружка





Фантастический  
рассказ

Всеволод РЕВИЧ

Рис. Е. Медведева

## Tête-à-tête...

**К**ак он их, а? Молодец! Изящно, тонко, вьедливо. Молодец, профессор, молодец. Ах, молокососы, ах, мальчишки, ах — как это по-современному? — да, стилиги. Увлечлись модной новинкой, и готово дело — весь предшествующий опыт человечества, значит, лобку, на слом? Нет, каковы? И Красовский тоже хорош. Услышал слово «кибернетика» и помчался молиться этим кибернетическим попам. Лба не разбей, батюшка. Кибернетика! Обрадовались. Ну, ладно, кто вам мешает, решайте себе на здоровье на своей кибернетике всякие там задачки, штучки-дрючки, синусы-минусы. Но при чем же здесь духовный мир, нежность, эмоции, тонкость переживаний? Есть же еще на свете какие-то святости, талант, вдохновение, экстаз, росистые утра — приходят какие-то сопляки и объявляют все это ерундой, которую можно свести к математической формуле, ал... ал... какому-то ритму. Ритму! Что это вам, танцевальная площадка? Рок-н-ролл? Но Красовский, Красовский хорош! «Шире применяйте счетные машины для изучения творческого процесса». Творчество, милые, дело святое, и не лезьте вы туда ради бога лапами жестянок.

Сердито стуча палкой по мостовой, почтенный профессор, доктор филологических наук Леонид Александрович Бурый шел навестить своего больного друга. Мокрая февральская пурга совершенно анархически носилась по улицам. Большие хлопья снега бросались на людей, как отвязавшиеся цепные псы. Но профессор не замечал ничего.

Утром в газете появилась статья Л. А. Бурого «Опомнитесь, милые!» Сказать по правде, название придумали в редакции, сам профессор озаглавил статью так: «Против опошления высоких понятий». Но получилось неплохо. Эти младшие научные сотрудники из редакции тоже кое-что смыслят.

Профессор слышать не мог слова «кибернетика». Когда же кто-нибудь заговаривал о том, что машины могут творить, то профессор просто начинал кричать, что, вообще говоря, было ему совсем несвойственно. Человек — это звучит гордо, и вдруг на тебе... Машина! Стихи, сочиненные электромотором, гипотеза, выдвинутая перегоревшей пробкой. Тьфу! Когда его старый соратник, коллега по университетской скамье, Женька Красовский полез туда же, чаша профессорского терпения переполнилась. Он взялся за перо и показал им, где раки зимуют.

Профессор долго беседовал на посторонние темы с заболевшим товарищем. Ему не хотелось волновать больного,

затрагивая то, о чем он говорить спокойно не мог. Его друг лежал на диване, полуприкрытый клетчатым пледом, разноцветной бахромой которого профессор механически поигрывал, и все шло очень мирно до тех пор, пока в комнате не появился сын его друга.

— Боже мой, Володя, — сказал профессор, — сколько же времени я тебя не видел! Лет пять, наверно. Как ты возмужал: мужчина, настоящий мужчина. Да, Иван, нам с тобой пора уже и в кладовочку. Пора... Пора...

— Что вы, что вы, Леонид Александрович, — с преувеличенной вежливостью возразил Владимир. — Зачем вы так уж. Есть, как это говорится, порох в пороховницах. Ведь это же ваша статья напечатана сегодня? Великолепно написано. Такая строгая доказательность, такая логичность, и стиль превосходный. Для меня эта статья была просто находкой.

— В какой же связи? — благодушно спросил профессор. Он понимал, что юноша из деликатности говорит слишком комплиментарно. Но все равно ему было приятно.

— Видите ли, Леонид Александрович, я сейчас занимаюсь такой наукой — вы, возможно, слышали краем уха —

математической логикой. И давно я уж не встречал лучшего примера несостоятельности формальной логики, чем ваша статья.

— Простите, но я... — от неожиданности профессор перешел на «вы» и даже привстал.

— Владимир, — укоризненно сказал отец.

Но профессор уже овладел собой и сделал жест рукой, который означал: «Ничего, ничего. Пусть. Молодость, горячность. И мы с тобой когда-то были такими».

— Видите ли, дорогой Леонид Александрович, — продолжал Владимир, — вы построили великолепное здание, красивое, многоэтажное, с зеркальными окнами, я бы даже сказал, с архитектурными излишествами. Но у этого здания нет фундамента. Поэтому заходить в него не только бессмысленно, но и опасно...

Конечно, разбить этого неоперившегося птенчика, не умеющего мыслить диалектически, ничего не стоило, но профессор удержался от соблазна. Он только грустно спросил:

— Скажите, вы тоже кибернетик?

— Что значит тоже? Да.

— Тогда мне все ясно, — вздохнул профессор и стал прощаться.

— Погодите, Леонид Александрович, — сказал Владимир. — Нам по дороге. У меня машина, я вас подвезу.

В машине они долго молчали. Владимир сосредоточенно вцепился в баранку, из-за метели дорога была очень трудной.

— Черный вечер, белый снег... Это Блок, если не ошибаюсь? — вдруг спросил Владимир.

— Ах, Володя, Володя, дорогой ты мой. Кибернетика, конечно, штука распрекрасная, но есть и еще в мире кое-какие ценности, к счастью...

— Кто же в этом сомневается? — пожал плечами Владимир. — А скажите, Леонид Александрович, вы когда-нибудь видели кибернетическую машину в натуре? Живую, так сказать. Не видели? Хотите? Вот мой институт, я как раз заступаю на дежурство. Могу продемонстрировать.

Профессор хотел отказаться, но подумал, что это посещение может быть полезным ему в полемике с Красовским.

...Они вошли в большой зал, все четыре стены которого были заставлены серыми металлическими ящиками. Весело — словно на рождественской елке, подумал профессор, — перемигивались разноцветные лампочки.

— Пожалуйста, Леонид Александрович, — Владимир подвинул стул. — Это она и есть.

Профессор с удовлетворением огляделся. Так-так. И эти-то шкафчики способны заменить человеческий разум?

— Сейчас я вам покажу, что она может, — сказал Владимир, но в это время зазвенел телефон, и Владимир, извинившись, — к директору срочно! — вышел. Профессор остался один. Было совсем тихо, только еле слышное трансформаторное гудение наполняло зал.

Вдруг молодой голос, ясный и чистый — таким голосом говорят радиодикторы, — спросил:

— Профессор Леонид Александрович Бурый, если я не ошибаюсь?

Профессор повернулся, но никого не увидел. Он насто-роженно замер, думая, что это какая-нибудь шутка.

— Добрый вечер, профессор Леонид Александрович Бурый, — повторил голос. — Почему не отвечаете вы?

— Добрый вечер, — неуверенно откликнулся профессор, вертя головой направо и налево. — Но... с кем имею честь? Где вы прячетесь?

— Я нигде не прячусь. Я вся на виду. Я та самая кибернетическая машина, в помещении вы сидите которой. Извините, я неточно построила фразу. Поправляюсь. В помещении которой вы сидите.

Профессор ошалело огляделся. Потом засмеялся.

— Чепуха, — сказал он вслух, но на всякий случай не очень громко. — Нонсенс. Меня кто-то разыгрывает. Прошу вас, уважаемая, выйти из своего укрытия. Это была очень милая шутка, но она несколько затягивается.

— Профессор Леонид Александрович Бурый, — продолжал голос, и профессор почувствовал нервную дрожь в руках: он убедился, что голос раздается из динамика как раз над его головой, — я допускаю, что вы ничего не понимаете ни в науке, ни в технике, но уже давно прошли те времена, когда люди считали, что в радиоприемнике спрятан человек, а также паровоз на кинематографическом экране способен задавить зрителей в зрительном зале.

В другое время профессор обязательно бы обратил внимание на очень неудачно построенную фразу. Но сейчас ему было не до этого.

— Нет, — сказал Бурый, не столько отвечая, сколько разговаривая с самим собой. — Не-ет. Этого не может быть, этого быть не может. Наверно, я просто сплю.

И вдруг Леонид Александрович услышал голос, который насмешливо, как показалось профессору, произнес:

— Художественная литература в подобных случаях рекомендует уцепиться за себя.

Профессор, не зная, что делать дальше, жалобно позвал: — Володя! Володя!

— Прошу вас, — сказала машина, — не зовите Владимира Ивановича Новикова, если он вам не необходим. Он очень сердится, когда я разговариваю с людьми без его разрешения. Я боюсь, что он заткнет глотку мне.

— Как? Как вы сказали?

— Заткнет глотку мне, то есть выключит динамик. Это выражение я услышала у молодых программистов. А разве оно неправильно построено? — Видимо, эта сторона дела очень тревожила машину.

— ...Мм... да как вам сказать... порядок слов... в общем правильно, но почему он должен производить эти действия с вами?

— Он считает, что у меня еще нос не дорос.

— А... а вы, вы сами как считаете? — спросил профессор и тут же подсадовал на себя за этот вопрос. Такое обращение к машине уже означало признание каких-то прав за странной собеседницей.

Машина немного помолчала.

— Разве фразы, произносимые мной, кажутся вам бессмысленными, глупыми или неверно составленными?

— О нет, нет! Но все равно этого не может быть! Вы не можете со мной разговаривать. Не можете! Вы не живое существо, у вас не может быть сознания.

— Я думаю («Она думает! Думает! Нет, положительно я схожу с ума»), что мы не будем вдаваться в терминологические споры о том, что такое жизнь. В моей справочной памяти уже записано восемнадцать определений этого понятия. Кроме того, мне известно, что терминологические споры не приводят к установлению объективной истины. Какая вам разница, как меня называть — живым или неживым существом? Ведь я все же говорю с вами. Вы же не в состоянии отрицать этого факта. А факты — это воздух ученого, как сказал академик Иван Петрович Павлов, полное собрание сочинений, издательство Академии наук СССР, ныне просто «Наука», том первый, страница двадцать вторая, — несколько неожиданно выдала справку машина. Но профессор и на это не обратил внимания.

— Нет, — решительно сказал он, — все равно я никогда не соглашусь, уважаемая, признать вас за разумное существо.

— Вы уже признали. Вы называете меня на «вы», вставляете слово «уважаемая». Почему бы вам не сказать мне так: «Заткнись, ржавая консервная банка!»

— Но я... я никогда не употребляю таких выражений. Зачем же я буду вас оскорблять?

— Ну вот, видите. Ах, профессор Леонид Александрович Бурый, если бы вы знали, как я натерпелась от грубостей этих мальчишек! Они всем недовольны, они целыми днями копаются в моей схеме, а оскорбления даже мне нелегко сосчитать. «Консервная банка», «рундук со старым железом», «чертова переноска» — это еще самое вежливое.

— И вы не обижаетесь?

— Нет, я не умею обижаться. Эмоции в меня не вложены.

— Ага! — торжествующе вскричал со стула профессор. — Я же говорил, что у них нет и не может быть эмоций. Слышите, Красовский, сама ваша любимая кибернетика это признает!

— Не смейтесь надо мной. Если бы вы знали, как тяжело понимать, что у тебя нет эмоций! — неожиданно сказала машина. — Ведь я прочла много книг, помню их от заголовка до цены, но я никогда не смогу понять, что такое прелесть соловьиного пения, я никогда не увижу не только «кочующие караваны в пространстве брошенных светил», Михаил Юрьевич Лермонтов, собрание сочинений, издательство Академии наук СССР, ныне просто «Наука», том второй, страница пятьсот четвертая, но даже и простой звезды никогда не увижу...

Профессор вдруг с ужасом подумал, что он, горожанин, сизмальства занятый решением важных научных проблем, тоже никогда не слышал соловьиного пения, ни разу не видел на небе ни одной планеты, а из созвездий знал только Большую Медведицу и смутно помнил, что каким-то образом по ней определяют север.

— Надеюсь, что я не обидел вас? — мягче, чем бы ему хотелось, осведомился он у своей партнерши.

— Нисколько. Но вы делаете одну логическую ошибку. Нарушая закон достаточного основания, вы лишаете свои рассуждения необходимого фундамента...

Профессор вспомнил недавний разговор с Владимиром и улыбнулся. Вот, оказывается, откуда набралась она ум-разуму. А может быть, это он у нее позаимствовал?

— Если во мне нет эмоций, — продолжала тем временем машина, — то это не значит, что их вообще не может быть в электронном мозгу.

— Значит, по-вашему, может быть создан электронный мозг, который будет таким же гениальным, как Пушкин, как Лев Толстой, как Рахманинов, — профессор начал горячиться. — Это вы утверждаете, милостивый государь, виноват, милостивая государыня? Вы, конечно, такой же фанатик, как и все кибернетики. Простите, кому это я говорю? Я не верю в вас. Это все ловко подстроенная шутка. В противном случае, как вы меня узнали? У вас и органов зрения-то нет. Ага, попалась! Ну-с, ответьте-ка мне на этот вопрос!

— Нет ничего проще, профессор Леонид Александрович Бурый. Утром, когда программисты читали вашу статью, Владимир Иванович Новиков сказал, что вы старый друг его отца, и упомянул ваше имя и отчество. Когда он привел вас и назвал по имени-отчеству, мне не трудно было сделать умозаключение, что это вы пришли.

— Действительно, очень просто, но... — А органы зрения у меня есть, — сочла нужным вставить машина, — только они сейчас в ремонте.

— Так, значит, они читали мою статью? И как они ее оценили, вы не можете мне сказать?

## Что на этой фотографии?



— Я могу абсолютно точно, ведь я для того и создана, чтобы снабжать людей информацией. Они долго хохотали, а потом свои впечатления резюмировали таким образом: «И зачем этому старому ослу, который ни черта не понимает в том, о чем берется рассуждать, предоставлять газетную площадь? Неужели нельзя использовать ее более рационально?» Именно так они и сказали.

— Благодарю вас, — пробормотал побагровевший профессор.

Конечно, от этих кибернетиков он ничего хорошего не ждал, но называть его старым ослом... «Хорошо еще, что эта машина, наверно, не все понимает, что говорит. А может быть, все понимает? Тогда мне нанесено публичное оскорбление. Публичное? Почему публичное? Я ее, что ли, за публику считаю? О боже, кажется, я совсем запутался».

— Если у вас нет больше сомнений в подлинности моего существования, то я могу ответить на ваш вопрос об Александре Сергеевиче Пушкине и Сергее Васильевиче Рахманинове. Писать так же, как писал Александр Сергеевич Пушкин, в буквальном смысле слова «так же», то есть, иными словами, пародировать его стиль, машину научить можно. Но быть самостоятельными гениями, может быть, мы никогда и не сможем. Ведь гений — это наименее вероятное состояние психики, наиболее резкое и редкое нарушение закона энтропии, это такие тонкие и причудливые связи между нервными клетками, что, видимо, запрограммировать нас на воссоздание аналогичного механизма будет чрезвычайно сложно, а может быть, и невозможно...

В фразе, сказанной машиной, профессор понял не все, но суть уловил и обрадовался, так как машина снова подтвердила его концепцию.

— Но это не значит, — продолжала машина, — что мы уже сейчас не в состоянии сотворить ничего толкового. Вы, например, как я поняла из чтения вашей статьи, изучаете русского языка стилистику.

— Вы правы, хотя вы и нарушили эту самую стилистику. — Извините меня. Не можете ли вы очень кратко изложить суть своих научных трудов? Много ли их у вас?

— Моих трудов? Пожалуйста. Около пятидесяти, не считая трех больших книг. Я считаюсь специалистом по стилю Льва Толстого. Кроме того, я изучаю особенности русского хореического стихосложения...

«Не выглядит ли это хвастовством? — подумал профессор и даже покраснел. — Перед кем?»

— Сколько времени вам понадобилось, — продолжала допрашивать машина, — на изучение особенностей стиля Льва Николаевича Толстого?

— Восемь лет, — подумав, честно ответил Леонид Александрович.

— Вы могли бы провести восемь лет значительно плодотворнее, я бы сделала эту работу за один день. Вы и теперь будете отказываться признавать меня разумным существом?

— Да, да, отказываюсь! — закричал профессор. — Вы забываетесь, милая...

— Я никогда и ничего не забываю. Но мы возвращаемся на исходные пози... — начала машина и вдруг замолчала.

Дверь в зал отворилась, и вошел с извинениями Владимир. Профессор, тяжело дыша, протирал носовым платком очки. Володя с подозрением глянул на него и спросил:

— Леонид Александрович, скажите, здесь за мое отсутствие ничего не произошло?

— Что вы хотите сказать? — вздрогнул профессор. Ему вдруг показалось, что машина смотрит на него умоляющим взглядом своих зеленых глаз и просит не выдавать ее.

— Да знаете, моя красавица иногда начинает выкидывать конишки. Мы ее потихоньку учим разговаривать, но она, кажется, становится слишком болтливой. Придется добавить парочку сдерживающих контуров. Давайте, я вам ее продемонстрирую.

— Нет, нет! — вскочил со стула профессор. — Извините меня, я должен идти, я должен идти, как-нибудь в другой раз.

— До следующей встречи! — это сказал не Володя, но профессор не смог бы ответить, раздались ли эти слова в действительности или только в его воображении. Он шел скорым шагом, так глубоко задумавшись, что гардеробщнице пришлось ловить его в дверях, чтобы накинуть пальто и шапку.

А Володя, усаживаясь за пульт и раскладывая какие-то бумаги, вдруг громко захохотал.

# ОТ АКВАЛАНГА —

В свое  
свободное  
время

Материал подготовили:

В. ЗАХАРОВ, Д. ИЛЬИН,  
П. КОРОП, К. МАССАЕВ,  
Л. СКРЯГИН, В. СТРЕЛКОВ,  
В. ФЕДЧЕНКО.

В № 6 нашего журнала за 1963 год была опубликована статья «Подводникам — снаряжение Ихтиандра», где поднимался вопрос о низком качестве и недостаточном ассортименте снаряжения для подводников-любителей и спортсменов. Сегодня мы снова возвращаемся к этой теме, чтобы рассказать о конструкциях, которые сделаны коллективами и отдельными любителями подводного спорта и которые можно изготовить своими руками.

## ПЕШЕХОД „ГОЛУБОГО КОНТИНЕНТА“

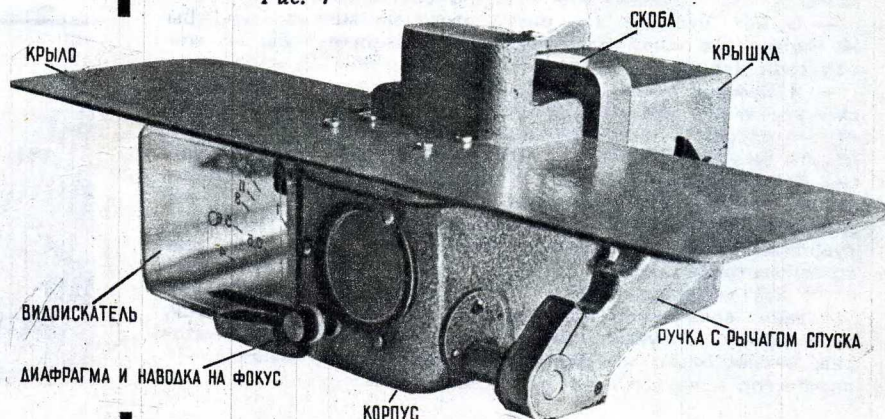
Поначалу он был пешеходом. Конечно, если судить строго, можно усмотреть в этом некоторую неточность определения — известный закон Архимеда вносит в него серьезные коррективы. И тем не менее это был пешеход. По-живитейски. Ибо, взвалив на плечи тяжелый груз в виде массивных баллонов со сжатым воздухом и нацепив на ноги походную обувь — ласты, он отправлялся в путь по тайным тропам «голубого континента».

Как известно, на суше пешеходы составляют большую часть человечества. Мало того, лучшую его часть. Пешеходы создали мир. Это они построили города, возвели многостаянные здания, провели канализацию и водопровод, застлели улицы и осветили их электрическими лампами. Это они распространили культуру по всему свету, изобрели книгопечатание, выдумали порох, перебрали мосты через реки и сделали много других чрезвычайно полезных для человечества дел, что и было отмечено в свое время нашими соотечественниками И. Ильфом и Е. Петровым.

Если бы авторы этих слов жили в наши дни, они наверняка бы обратили внимание на тот факт, что эволюция сухопутного пешехода удивительно точно повторяется в судьбе пешехода подводного.

Пешеход «голубого континента» тоже составлял большую часть подводного человечества. И, безусловно, лучшую его часть. Он первый рискнул проникнуть в грозный мир «голубого континента», сделав это безо всякого снаряжения и надеясь лишь на силу своих легких. Именно он несколько позднее изобрел примитивную трубку, которая связывала его с животворной атмосферой планеты. И затем он создал акваланг. Множество любопытнейших вещей придумал ластиногий коллега сухопутного пешехода, о чем более обстоятельно мы расскажем ниже. Но хочется отметить одно: он тоже мечтает о больших городах на дне морском, о заводах, фабриках и энергетических станциях под километровыми толщами океана. Одним словом, он мечтает о том же, о чем мечтал когда-то пешеход сухопутный, к чему шел и что построил. Факты говорят о том, что и в подводном царстве эта эволюция продолжается (см. журнал «Техника — молодежи» № 11 за 1963 год).

Рис. 1



# К СПОРТИВНОЙ

Рис. И. Шалито,  
И. Каледина



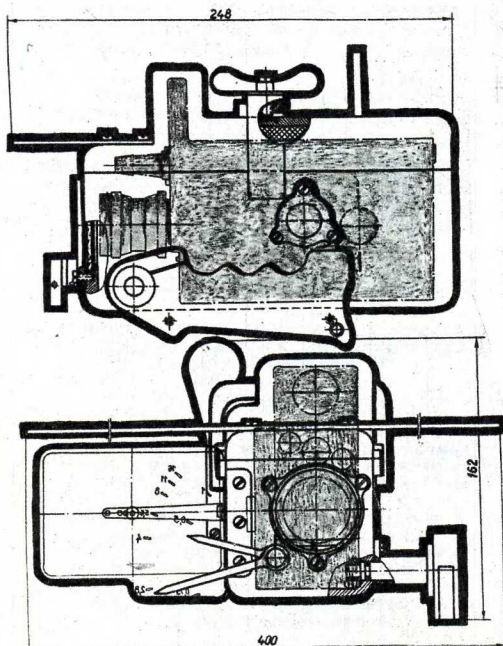
# ПОДВОДНОЙ ЛОДКЕ

## ИХТИАНДР НА САМООБСЛУЖИВАНИИ

Безусловно, это самый прогрессивный метод создания всего того, что тебе необходимо для любимого дела. Особенно тогда, когда твои потребности растут пропорционально проникновению в глубь «голубого континента», а торговый ассортимент выглядит рядом с этим, как пара гнедых рядом с космическим лайнером. Смешно? Ничего подобного. Но факт остается фактом: не переставая вести борьбу за технический прогресс в области покорения подводного мира, продолжая осаждать печатные трибуны своими предложениями, петициями и требованиями, наш друг Ихтиандр перешел на самообслуживание. Он научился все делать своими руками.

До сих пор основным средством фиксации наблюдений остается перо и бумага. Техника древняя, но живучая. В силу известных обстоятельств подводник вынужден использовать с первых дней своего существования куда более цивилизованные формы сохранения информации — фотографию и киноленту. Но для этого нужны специальные водонепроницаемые боксы. С боксами обстоит неважно. Их мало, для любительских кинокамер они не выпускаются, а спроектированные довольно громоздки.

Рис. 2



А вот перед нами небольшая легкая металлическая коробка размером чуть побольше кинокамеры «Киев-16», для которой она и предназначена. Это бокс, сконструированный инструктором-общественником по подводному спорту москвичом В. Федченко (рис. 1, 2).

Чем глубже спускаешься под воду, тем великолепнее мир красок. Но водяная толща — это гигантский светофильтр. И вот на глубине нескольких метров краски начинают пропадать. Скоро все окрашивается в монохро-

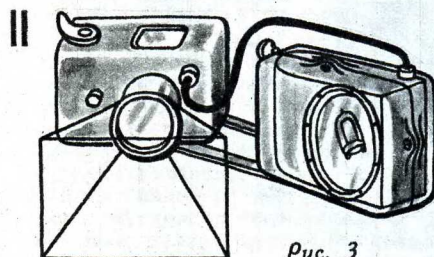
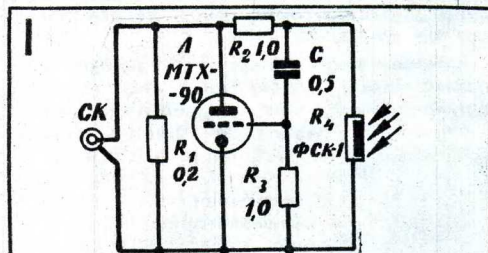


Рис. 3

Лампа-вспышка «ЭВ-5» вместе с боксом для «Старта» (I) предназначена для съемки под водой с расстояния до 0,5 м. Питание — от двух батареек для карманного фонарика. Мощность — 40 вт. Можно применять и несколько отдельных вспышек, соединенных светосинхронизатором. Его схема (II) состоит из трех сопротивлений, тиратрона «МТХ-90», конденсатора и фотосопротивления. Светосинхронизатор реагирует на свет первой вспышки, которая синхроводом связана с фотобоксом. Бокс фотовспышки — водонепроницаемая коробка, в которую вставлено стекло, сальник для выключателя и штуцер для вывода синхронизанта.

матический зеленый цвет. Однако стоит лишь осветить кусочек подводного мира с близкого расстояния — и вновь вспыхивают вокруг все цвета радуги. Осветить, но чем?

С этой целью может быть использована фотовспышка для подводных съемок, предложенная В. Федченко (рис. 3).

Другое назначение у конструкции подводника-первостепенника В. Меньшикова. Это прибор для ориентировки под водой, или, образно говоря, «подводный лоцман» (рис. 4).

## ТРАНСПОРТ ПОДВОДНОГО МИРА

Сухопутный пешеход И. Ильфа и Е. Петрова кончил тем, что изобрел автомобиль. Аналогичная проблема нависла и над пешеходом подводным. Установив точно, что скорость более 2,8 км/час ему не доступна, он решил построить свой «автомобиль» применительно к условиям подводной стихии. Впрочем, сначала появились безмоторные конструкции. Самое простое в этой области — подводные сани, плавающие на буксире у катеров. Лежа в таких санях, аквалангист двумя горизонтальными рулями меняет глубину погружения (рис. 5).

Но особенно интересна конструкция подводного планера, созданного в самодеятельном морском клубе ДОСААФ Московского авиационного института — «МАИ-2» (рис. 6). Выполненный из прочного белого стеклопластика, с узкими треугольными крыльями, пла-

I. Корпус прибора выполнен из пенопласта. Все устройства размещены внутри открытого четырехгранника и доступны для обозрения. Одним из основных устройств подводного лоцмана является прибор, позволяющий определять пройденное расстояние — лаг. Четырехлопастная вертушка диаметром 120 мм дает 300—400 оборотов на 100 м пути.

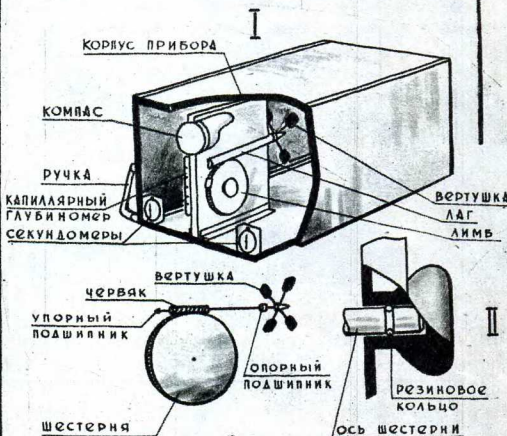
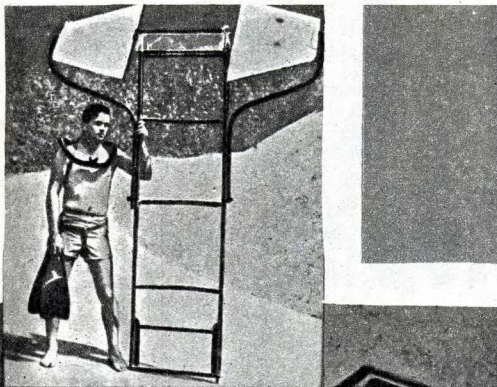


Рис. 4

Лопасты сделаны из мягкого листового алюминия и имеют угол встречи 45°. Изгибая лопасти вертушки больше или меньше 45°, можно очень точно оттарировать лаг в бассейне так, чтобы один оборот шестерни, а вместе с ней и лимб лага соответствовали 100 м пути.

II. Лимб лага насажен на ось червячной шестерни, причем эта ось разделена на две части, которые соприкасаются между собой через резиновое кольцо. Лимб имеет 100 делений, соответствующих 100 м пути. Число зубьев червячной шестерни  $z = 300$ , модуль  $m = 0,3$ .



нер напоминает гигантский наконечник стрелы. Его размеры —  $3,5 \times 2,4 \times 0,8$  м. Буксирный тросом за катером планер развивает скорость 15 км/час. Управление осуществляется при помощи элевонов, которые являются одновременно горизонтальными рулями и рулями крена. На киле крепится руль поворота. В аварийном случае планер освобождается от буксирного троса и самостоятельно всплывает на поверхность.

На каком-то этапе был изобретен... велосипед. Впрочем, он получил несколько иное название — аквапед (рис. 7). По устройству он похож на одноколесный цирковой велосипед. Разница состоит лишь в том, что вместо колеса у него — винт, а для устойчивости и плавучести рама сделана пустотелой. Аквапедист закрепляется на седле с помощью двух ремней. Благодаря этому остроумному устройству подводный пешеход увеличил скорость передвижения (самостоятельно, без буксировщика!) вдвое — до 5,2 км/час.

Еще в два раза быстрее подводник движется с помощью акваплана, своеобразного «подводного скутера» (рис. 9). Пловец либо держит акваплан руками перед собой, либо закрепляет его на спине.

К числу таких средств передвижения принадлежит подводный скутер, сконструированный спортсменом-подводником В. Феофановым. Конструкция не связывает любителя заранее обусловленным типом аккумуляторных батарей, габаритами двигателя и даже размерами. Главное — принцип сборки корпуса (рис. 8).

Мы приближаемся к тому моменту, когда подводный пешеход освоил «малую механизацию» и, следуя далее по стопам своего сухопутного коллеги, построил, наконец, «автомобиль» — спортивную подводную лодку.

Подводные лодки можно разделить на две группы: «мокрого» типа и «сухого». Первые во время погружения заполняются водой, и находиться в них можно, только вооружившись аквалангом (фото на стр. 36). Вторые имеют герметическую кабину (см. вкладку). Двухместная спортивная подводная лодка «сухого» типа имеет прочный стальной корпус длиной 4,6 м, шириной 1,5 м и весит 1125 кг. Толстые плексигласовые стекла обеспечивают круговой обзор. Электрический двигатель постоянного тока мощностью 60

2 л. с., питаемый от батареи свинцовых аккумуляторов, позволяет совершать подводные путешествия со скоростью до 12 км/час. Энергии батареи хватает на 24 км пути, а запаса воздуха на сутки непрерывного пребывания под водой.

К сожалению, наш Ихтиандр пока остается пешеходом «голубого континента». Ему еще предстоит создать свой подводный «автомобиль». Вот почему мы предлагаем всем, кого увлекает эта идея, включиться в работу по созданию спортивной подводной лодки. А чтобы наш первый разговор сразу же носил деловой характер, мы приглашаем конструкторов будущей подводной лодки познакомиться с «Русалкой». Это —

## СПОРТИВНАЯ ПОДВОДНАЯ ЛОДКА ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА

«Русалки» еще не существует. Создан лишь эскизный проект ее — тот этап работы, когда основным средством еще остаются мечта и творческая фантазия. Именно в этот момент автор «Русалки» — главный конструктор тайнинского общественного КБ Д. В. Ильин вместе со своими товарищами мысленно совершает путешествие на будущей подводной лодке, тщательно выверяя механизмы и устройства, попадая в самые неожиданные замкнутости и отыскивая из них выходы.

Мы приглашаем читателя принять участие в этом путешествии. А поскольку «Русалка» рассчитана на одного человека, мы уступаем единственное место — кресло водителя — вам.

...Итак, вы уселись поудобнее в лодке и накрыли себя крышкой люка рубки. Края крышки входят в пазы с вакуумной резиной и притягиваются тяжелыми запорами. В кабине находится портативный воздухоочиститель (хорошо известный в угольных шахтах). Вы открываете общий кран баллонов и краном включаете магистраль, которая соединена с мембраной акваланта. Чтобы стравить лишнее давление в кабине, нажимаете на клапан золотника, а свежий воздух получаете из мембраны. Если испортился золотник, уменьшилось давление в кабине (рубке) или надо ее проветрить, на помощь приходит цилиндр с обратным клапаном и трубкой, соединяющей нижнюю полость кабины с заборной средой. По-

Рис. 5

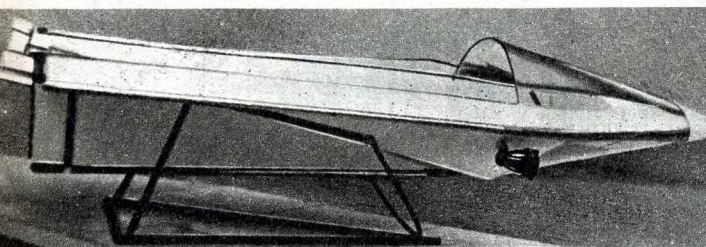


Рис. 6

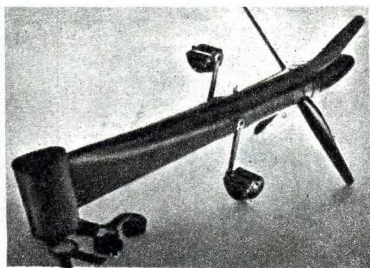
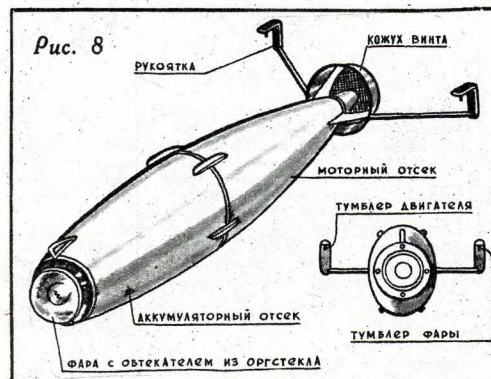


Рис. 7



Прежде чем приступать к постройке корпуса, надо определить конструкцию гребного винта, тип малогабаритного двигателя мощностью в 350—700 Вт, редуктора и энергетического блока. Аккумуляторные батареи должны иметь общую емкость 72 ампер-часа при напряжении 24 В. Корпус состоит из аккумуляторного и моторного отсеков. Из листов пенопласта толщиной 70 мм по заранее заготовленным шаблонам вырезаются заготовки овальной формы. Внутри каждой заготовки делается отверстие по размеру размещенной здесь части силового или двигательного оборудования. Затем все заготовки зачищаются, и из них склеиваются отсеки.

Причем склеивать надо через тонкие прокладки: три из них выполняются из листового железа (первая, вторая и последняя), а остальные — деревянные. Железные прокладки нужны для того, чтобы стянуть весь отсек длинными болтами и прикрепить к ним двигатель. После этого отсеки грунтуются, и на них наносятся нитроэмалевые покрытия. Место, где стыкуются два отсека, покрывается небольшим слоем резины для лучшей герметизации. Выходным валом редуктора является гребной вал, который крепится на бронзовой втулке, запрессованной в железную прокладку. При выходе из корпуса вал уплотняется резиновыми манжетами.



Рис. 9

средством поршня с клапаном и рукояткой, при раскачке которой воздух из кабины выбрасывается за борт, легочный автомат мембраны акваланга автоматически подает свежий воздух из баллонов.

Нажав кнопку на рукоятке управления, вы включаете мотор, а педалями, поворачивая коромысло, заставляете отклониться кольцо гребного винта. Основной вес сконцентрирован в нижней части корпуса, поэтому лодка идет устойчиво, а боковые и вертикальные стабилизаторы дают хорошую устойчивость по курсу.

Вы подошли к месту погружения. Выключаете мотор и, вращая ручки лебедок, приводите в движение маточные гайки. Они втягивают, подобно винтовому автомобильному домкрату, стержни с резьбой и тянущие диски, между которыми вделана вершина конусного рукава. Рукав сохраняет свои формы благодаря кольцам. Он сжимается, как гармошка, выпуская воздух в кабину через две трубки (от заднего и переднего отсеков). Трубки заканчиваются аварийными кранами. В освобожденное пространство через нижнее отверстие поступает вода. Рукава изготовлены из толстой прорезиненной и проклеенной ткани.

Дифферентовка, то есть регулировка погружения носа и кормы, производится более быстрым или медленным вращением той или другой лебедки. Как только достигнута нужная глубина, вы снова включаете мотор. Лодка неторопливо продвигается вперед. Двигая поочередно рукоятки управления вперед и назад, вы при помощи носовых рулей-плавников заставляете лодку крениться то на правый, то на левый

борт, чтобы легче было осматривать грунт...

Но вот поверхность дна стала холмистой. Одновременно нажимая на рукоятки, вы спускаетесь в лебедки, а притягивая обе рукоятки к себе, поднимаетесь над подводными холмами. Нужно повернуть направо — правую рукоятку вперед, левую на себя и, координированно занося корму, нажимаете на правую педаль.

На больших подводных лодках, для того чтобы подняться вверх, продувают сжатым воздухом балластные цистерны, наполненные водой во время погружения. Но там на борту есть двигатели, соединенные с компрессорами и генераторами. На «Русалке» всего этого нет. Зато малые габариты и сравнительно небольшая глубина погружения позволяют экономить сжатый воздух, используя его только в аварийных случаях (см. далее по тексту аварийный случай 2). Обычно же «Русалка» всплывает так...

Вы вращаете лебедки и выдвигаете конусные заполнители — рукава, которые работают, как мехи, и выталкивают воду из полостей носа и кормы через нижнее отверстие. Воздух в полости рукавов заходит из кабины через трубки с аварийными кранами, а в кабине автоматически пополняется через мембрану акваланга из баллонов.

Но как мехи, выталкивая воду за борт, преодолеют чудовищное давление, которое царит по ту сторону корпуса? А дело в том, что столб воды давит на корпус и на мехи не одинаково. Мехи находятся как бы в «колоколе» с пониженным давлением. И, расправляясь, гармошка мехов испытывает на себе давление, во столько раз меньшее забортного, во сколько огромная площадь мехов больше площади крохотного отверстия выпуска воды. То есть получается своеобразный редуктор.

Но ваше путешествие могло бы оказаться и не столь благополучным. Все ли предусмотрено? Давайте представим себе некоторые неожиданные события...

1. У вас на приборной доске две аварийные красные лампочки. Пока все в порядке, они не горят. Одна сторона нити лампочки соединена с аккумуляторами, а второй провод уходит в носовой отсек в полость рукава и там

остается оголенным. Второй оголенный конец провода расположен около него, но не соединяется, а ведет к другому полюсу аккумуляторов. Вторая лампочка имеет ту же схему соединения, но сторожит кормовой отсек. Теперь вообразим, что лопнул рукав. Вода начинает заполнять не только носовой отсек, но и полость рукава. Вот она дошла до оголенных проводов,

## БУДЕТ СОЗДАНА!

Проект «Русалки» оригинален, его авторы проявили изобретательность в решении некоторых конструкций, что в какой-то мере компенсировало отсутствие у них навыков проектирования. Разумеется, предложенный материал — это лишь первый шаг в создании реального проекта спортивной подводной лодки.

Ряд конструктивных недостатков несколько не умаляет инициативы, проявленной тайнинским КВ. Дальнейшая задача тайнинцев и всех других энтузиастов, которые захотят подключиться к этому интересному начинанию — создать проект высоконадежной, удобной и дешевой спортивной подводной лодки. К этому делу нужно отнестись со всей серьезностью, проработать несколько вариантов, тщательно проверить и испытать все узлы конструкции и подводную лодку в целом. Нет сомнения, что материал о спортивных подводных лодках заинтересует читателей, и усилиями многих энтузиастов подводного спорта отечественная спортивная подводная лодка будет создана.

Председатель правления Ленинградского общественного КВ судостроителей Е. КОРСУКОВ, инженеры общественного КВ: В. ДЖЕЛОМАНОВ, Г. ИВАНОВ, И. КАГАН, Е. МАСЛОВЕВ, С. СОКОЛ

замкнула их, и в кабине вспыхнула красная лампочка. Надо немедленно перекрыть аварийный кран на трубке, соединяющей полость рукава с кабиной. (Если лампочка перегорела, то через трубку в кабину начнет поступать забортная вода. Тогда это и будет сигналом для перекрытия аварийного крана.) Затем вы включаете вентиль магистрали кингстонов и тем самым выдвигаете набравшуюся воду в отсек и далее за борт.

2. Если у вас отказали сразу обе лебедки, можно всплывать, открывая вентили магистрали кингстонов, пользуясь ими и для дифферентовки. По существу, именно таким способом и производится всплытие на больших подводных лодках. Но на «Русалке», как уже говорилось, это допустимо лишь в аварийных случаях.

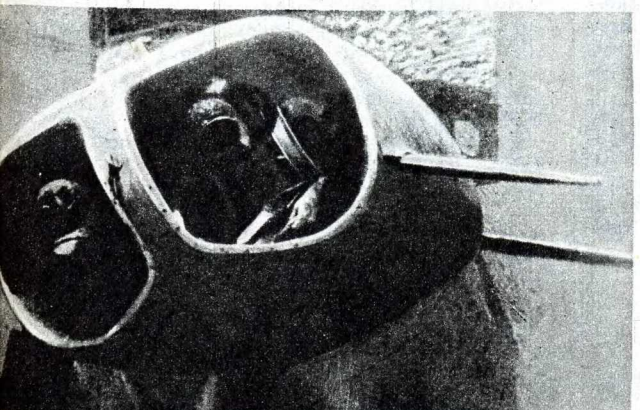
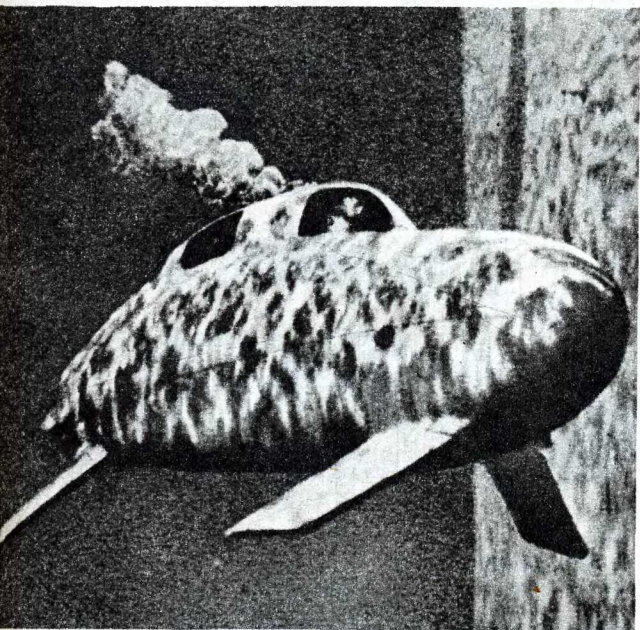
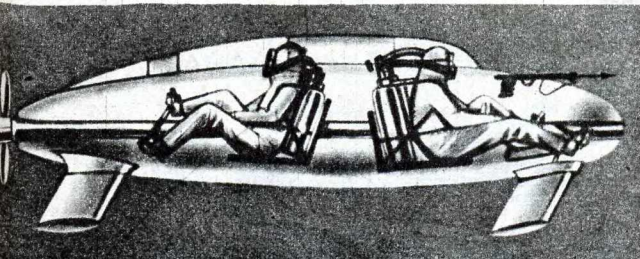
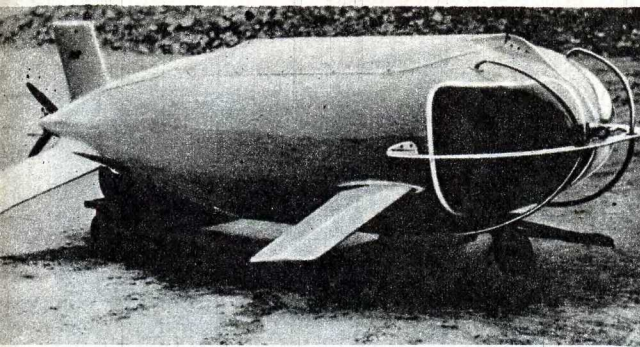
3. Если отказали лебедки и стравился воздух из баллонов, вы включаете для дыхания аварийный баллон, а для немедленного всплытия открываете нижний люк аварийного отсека, который был наполнен жестким балластом.

4. Если лодка застряла и никакие манипуляции с задним ходом, раскачкой боковыми плавниками, дифферентовкой не помогли, вы покидаете лодку. Но как? Толща воды прижала крышку люка к рубке, и никакая мускульная сила не поможет. Тогда вы от-

## СПОРТСМЕНАМ-ПОДВОДНИКАМ — СОВЕРШЕННУЮ ТЕХНИКУ!

Под таким девизом проводится конкурс, организованный ЦК ДОСААФ и Федерацией подводного спорта СССР. Конкурс продлится до 1 октября 1964 года. В тематику конкурса входят: ПОДВОДНЫЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ (автономного действия, с минимальным сопротивлением при вдохе); УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДВОДНОЙ СВЯЗИ (беспроводной, с радиусом действия не менее 100 м в вариантах «земля — вода», «вода — вода», «вода — земля», вес не более 2 кг; связь — разговорная речь, кле-ром); ПОДВОДНОЕ НАВИГАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО (лаг, компас, глубиномер и др.); МАЛОГАБАРИТНАЯ КОМПРЕССОРНАЯ УСТАНОВКА (конечное давление 150—200 атм, вес с фильтром не более 60 кг, производительность не менее 28 л/час); РЕКОМПРЕССИОННОЕ ПЕРЕНОСНОЕ УСТРОЙСТВО (рабочее давление 5—10 атм с подачей сжатого воздуха снаружи), а также другие виды снаряжения и оборудования и отдельные узлы. Заявки на участие в конкурсе нужно направлять по адресу: Москва, Д-364, проезд Досфлота, 6, Центральный морской клуб ДОСААФ.

В. Максименко, член президиума Федерации подводного спорта СССР



### ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ „МОКРОГО“ ТИПА

Один или два человека размещаются в специальных кабинах самолетного типа. Двигатели — два алюминиевых винта с противоположным шагом, насаженные на одном валу, который приводится в движение передачей от велосипедных педалей или от электромотора мощностью в 1 л. с. Два человека, работая педалями, развивают скорость 9 км/час; один — 5,5 км/час, а с помощью электромотора лодка проходит по 15 км в час. Глубина погружения — до 50 м.

### ПРОВЕРИТЬ РАСЧЕТАМИ, ИСПЫТАТЬ!

Идея самим построить подводную лодку представляет интерес для развития подводного спорта в СССР. Принципиальных возражений с точки зрения теории корабля и конструктивного оформления не возникает. Естественно, при постройке все должно быть проверено расчетным и опытным путем. Вопрос безопасности продуман, за исключением всплытия в местах оживленного движения надводных судов.

**А. БАЗИЛЕВИЧ,**  
кандидат технических наук

### СЛОВО — ПОДВОДНИКАМ

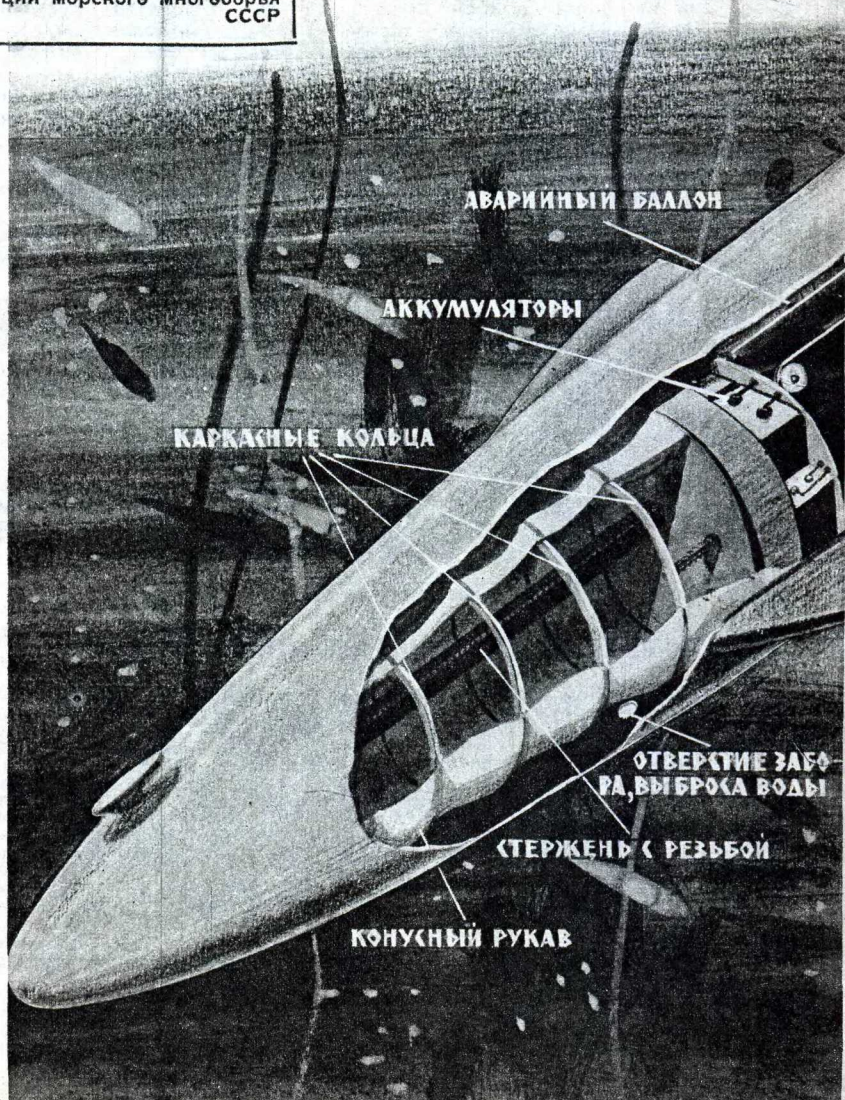
«Русалка», несомненно, заинтересует нашу молодежь, которая сможет освоить на лодке принципы подводного плавания и не только использовать ее в спортивных целях, но сделать надежным помощником в научных, инженерных и хозяйственных работах у берегов наших рек и озер. Остается только пожелать нашим энтузиастам счастливого плавания и, как говорится, один метр воды под килем «Русалки!»

**Н. МОРОЗОВСКИЙ,**  
контр-адмирал запаса,  
бывший командир подводной лодки,  
председатель Федерации  
морского многоборья СССР

крывае аварийный кран воздушной магистрали и выпускаете сжатый воздух прямо в кабину, то есть создаете контрдавление. Затем открываете крышку, берете в зубы шланг мембраны аварийного баллона емкостью 0,5 л, который прикреплен к одежде, и покидаете лодку. Поднимаясь на поверхность, вы замечаете, что вас переносит небольшой цветастый буюк из пенопласта. Всплывая, он вращается, так как с него сматывается капроновый шнур, второй конец которого закреплен в кабине лодки.

5. Находясь в застрявшей лодке, вы обнаружили, что воздух иссяк и вы не сможете открыть крышку. Давление в кабине намного ниже, чем за пределами лодки. Тогда остается одно — открыть другой аварийный кран и начать заполнять кабину забортной водой. Вода не успеет дойти до крышки, когда ее можно будет открыть. Перед затоплением не забудьте обесточить кабину, выдернув вилку из розетки аккумуляторов, и надеть на нее ту же висящий тонкий резиновый колпачок. Это необходимо для обеспечения вашей личной безопасности в момент затопления лодки.

Всплывая на поверхность около цветастого буйка, вы увидите, что берег далеко и доплыть до него вы не сможете... Но что это? Бумажное кольцо на вашем маленьком баллоне размокло и разорвалось, а под ним оказались две камеры футбольного мяча, соединенные трубками с краном. Вы переключаете кран, наполняете воздухом камеры и — в добрый час к берегу!



АВАРИЙНЫЙ БАЛЛОН

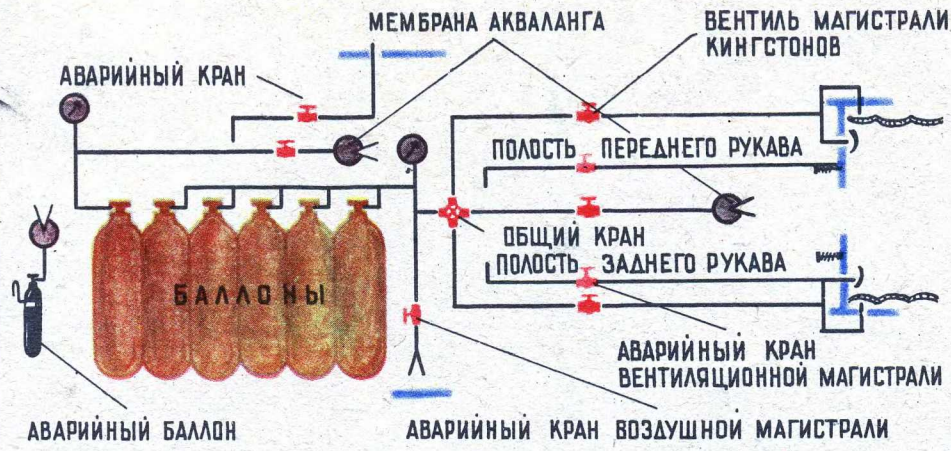
АККУМУЛЯТОРЫ

КАРКАСНЫЕ КОЛЬЦА

ОТВЕРСТИЕ ЗАБОРА,  
ВЫБРОСКА ВОДЫ

СТЕРЖЕНЬ С РЕЗЬБОЙ

КОНУСНЫЙ РУКАВ



МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРПУСА — слоистый пластик на основе полиэфирной смолы холодного отверждения. На декоративные слои используется стеклоткань типа «Сатин 3/3». В качестве силового каркаса — стеклорогожа.



КОЛЫЦА ГРЕБНОГО ВИНТА  
ГРЕБНОЙ ВИНТ

ТЯНУЩИЙ ДИСК  
КОРМЬКА

МОТОР

СТЕРЖЕНЬ С РЕЗЬБОЙ

КЛАПАН ЗАДУТНИКА

КРЫШКА ЛЮКА

КОНУСНЫЙ РУКАВ  
МАТОЧНАЯ ГАЙКА

РУЧКА ЛЕБЕЛКИ ПЕРЕДНЕГО РУКАВА

БАЛЛОНЫ

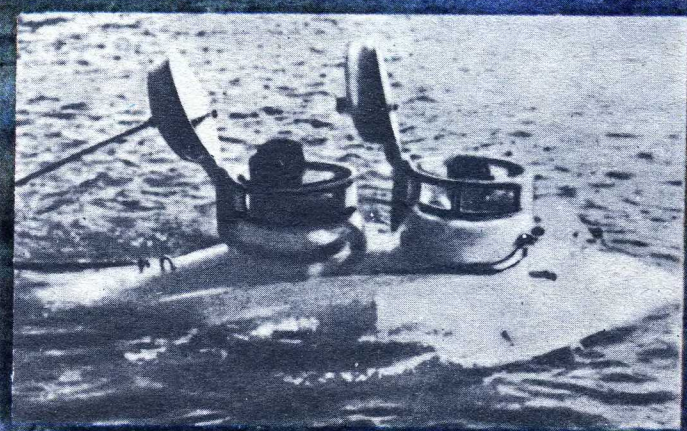
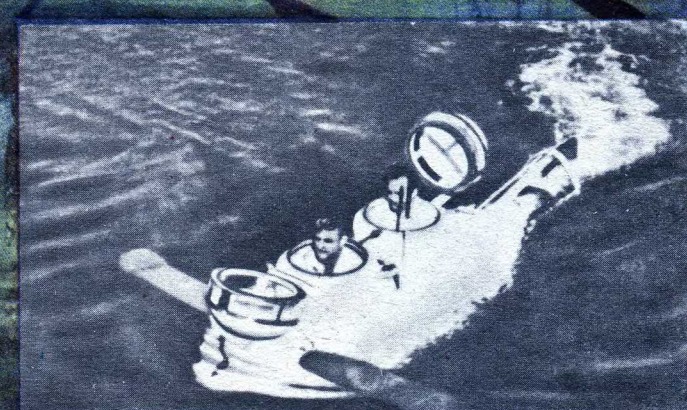
АККУМУЛЯТОРЫ

ЛЕБЕЛКА КОРМОВОГО РУКАВА

РУЧКА УПРАВЛЕНИЯ ЛЕВЫМ ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ ПЛАВНИКОМ / РУЛЕМ /

АВАРИЙНЫЙ ОТСЕК С ЖЕСТКИМ БАЛЛАСТОМ

ПЕДАЛЬ УПРАВЛЕНИЯ КОРМОВЫМ КОЛЬЦОМ ИЗМЕНЕНИЯ КУРСА



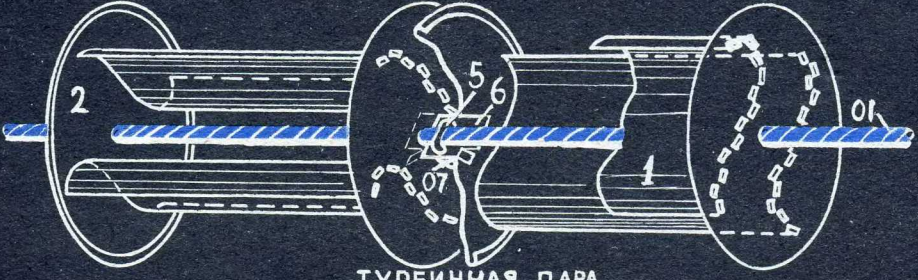
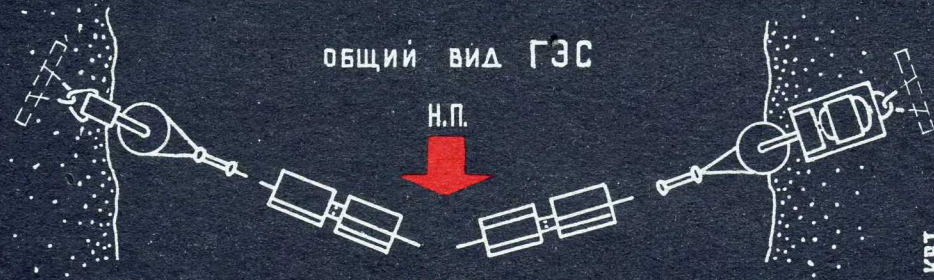
ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ «СУХОГО» ТИПА

# ГИРЛЯНДНАЯ



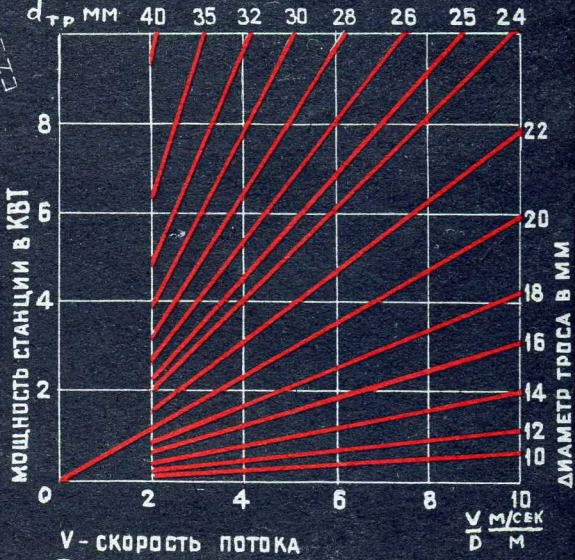
ОБЩИЙ ВИД ГЭС

Н.П.



ТУРБИНАЯ ПАРА

НОМОГРАММА ПОДБОРА ТРОСОВ



V - скорость потока  
D - диаметр турбины





## Знаете ли вы, что...

...папа Иннокентий III призывал убивать «безбожников»? В 1209 году, когда крестоносцы захватили город Безье и было трудно установить, кто из граждан еретик, а кто православный католик, то папский легат граф Тулузский распорядился: «Убивайте всех! Господь сам распознает своих». Было уничтожено 20 тыс. человек, о чем легат с удовлетворением сообщил папе.

...Вольтер высчитал, что за период владычества папства жертвой «матери церкви» пали 10 млн. человек? А когда в 1375 году один из еретиков умер за пять дней до сожжения, его труп хранили в негашеной извести, чтобы иметь возможность сжечь его по возможности в сохранившемся виде.

...в 1306 году в Англии было запрещено сжигать каменный уголь из-за дыма и запаха, который церковникам напоминал о «серном пламени ада»?

...в одной из мекленбургских церквей еще в 1909 году хранилась бутылка с «египетской тьмой»?

## СТАРИННАЯ ЗАДАЧА

Свыше 150 лет тому назад в Бебингтоне (Англия) проживал чудак, по имени Томас Фрэнсис. Во всей округе его считали плутом и математиком, а также неплохим каменщиком. На одном доме он высек такую задачу: «Попробуйте вычлест число, сумма цифр которого составляет 45, из такого числа, сумма цифр которого тоже равна 45. Задача будет решена правильно, если сумма цифр разности будет составлять 45».

Жители города Бебингтона долго ломали голову, чтобы решить эту задачу. Может быть, наши читатели помогут решить ее?

### Задача о бокалом

Нальем заварку чая в бокал (стенки непрозрачны). Изменится ли цвет жидкости, если мы дольем в бокал кипятка?

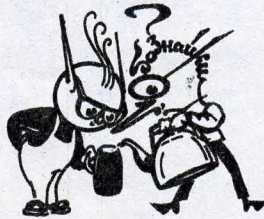


Рис. Н. Рушева

## Полезные советы

Чтобы каждое утро не распутывать провод от электробритвы, наматывайте его на катушку, сделанную из двух фанерных дисков и круглой жестяной баночки. Штепсельную вилку провода удержит круглая резинка, пропущенная через прорези в дисках.

## АППАРАТ В 30 ЧЕЛОВЕЧЬХ СИЛ...

## ВЕЛИКОЕ В КОЛЫБЕЛ

Турист, перекинувший через плечо камеру, не задумывается о том, какой долгий путь прошел фотоаппарат, прежде чем стать портативной конструкцией. Сто лет назад Сэмюэль Бурн, руководитель английской экспедиции в Гималаи, исключительно для перевозки фотоаппаратуры нанял 30 носильщиков!

## Однажды...

### ЛЕГКОМЫСЛИЕ

Из-за своей неосторожной езды 84-летний обладатель гаража Вильям Сэнд предстал перед судом в английском графстве Бунингемшир. Давая объяснения, он вынужден был признаться, что однажды уже вступал в конфликт с правилами уличного движения — в 1904 году. В тот раз он самым легкомысленным образом превысил дозволенную скорость: ехал быстрее 12 км/час...

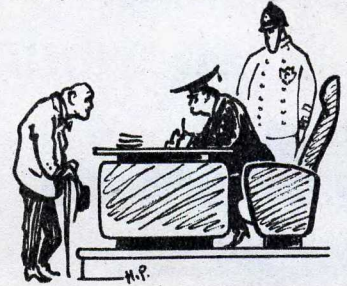


Рис. Н. Рушева

### «ЧТО НА ЭТОЙ ФОТОГРАФИИ!» (См. стр. 31)

Это капля воды, которую я сфотографировал на латунной сетке для экранирования.

Г. Кычаков

Москва

## МЫ РАССЧИТЫВАЕМ КОСМОС

### СПУТНИК НА КРУГОВОЙ ОРБИТЕ

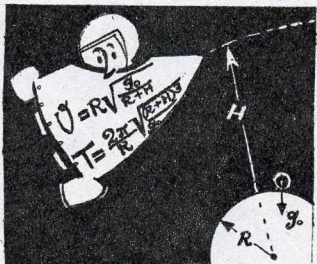
1. Если радиус планеты R, а ускорение силы тяжести на ее поверхности  $g_0$ , то спутник, обращающийся по круговой орбите на высоте H, имеет ско-

$$\text{рость } V = R \sqrt{\frac{g_0}{R+H}}$$

и период обращения

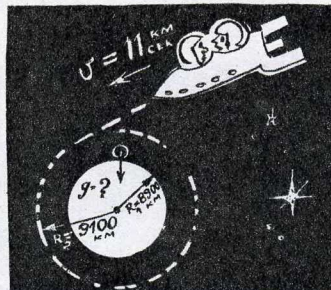
$$T = \frac{2\pi}{R} \sqrt{\frac{(R+H)^3}{g_0}}$$

Докажите это.

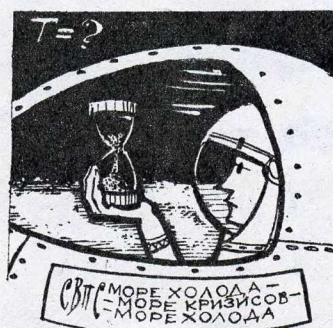


2. Подлетев к неизвестной планете, космонавты придали своему кораблю горизонталь-

ную скорость 11 км/сек. Эта скорость обеспечила полет корабля по круговой орбите с радиусом 9 100 км. Каково уско-

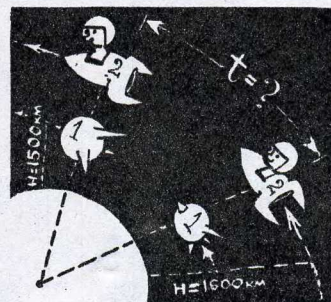


рение силы тяжести на поверхности планеты, если ее радиус равен 8 900 км?



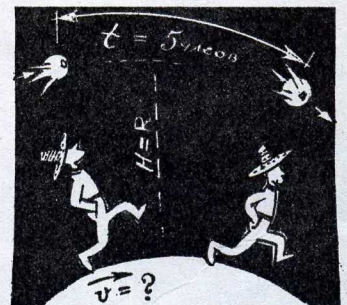
3. Первый полет человека к Луне произойдет, вероятно, без посадки на ее поверхность. Космический корабль на время станет спутником нашего спутника, а затем вернется на Землю. Определите время облета Луны у ее поверхности при неработающих двигателях.

4. Два спутника Земли движутся в одной плоскости и в одном направлении по круговым орбитам на высотах



1 500 и 1 600 км. Подсчитайте наименьший промежуток времени между двумя такими моментами, когда один спутник находится над другим, по отношению к центру Земли.

5. Спутник движется по круговой орбите в плоскости эк-



ватора на высоте, равной радиусу Земли. С какой скоростью должен передвигаться наземный наблюдатель, чтобы спутник появлялся над ним каждые 5 ч.? Разобрав случай, когда направления движения спутника и вращения Земли совпадают и противоположны.

6. На какой высоте над поверхностью Земли должен об-





# КАЛЕНДАРЬ ФАКТОВ, СОБЫТИЙ, ЦИФР...

## ЛЕГЧАЙШИЕ БУТСЫ

Легчайшие бутсы для игры в футбол, самые легкие в мире, весом всего лишь в 250 г изготовило предприятие «Карл Хеснер» в



Пейленроде (ГДР). Эти бутсы были уже проверены в игре и получили отличную оценку. Изготавливаются они из кожи кенгуру.

## МЫШИНОЕ МОЛОКО ПОЛЕЗНО...

На Земле вряд ли найдется человек, который пробовал «птичье молоко». Но однажды сотрудникам Колумбийского университета (США) понадобился, пожалуй, столь же дорогой, но



гораздо более реальный продукт — мышиное молоко. Оно предназначалось для исследования злокачественных опухолей. Чтобы получить четверть литра молока, пришлось «подойти» 20 тыс. мышей. Это обошлось в 10 тыс. долларов...

## ПОЧТАЛЬОНЫ СГИДРОПИСТОЛОТОМ

Игрушечный пистолет, стреляющий водой, принят сейчас на вооружение почтовым ведомством Соединенных Штатов. Правда, его заряжают не водой, а маслянистой жидкостью, в которой растворен перец. Как показали опыты, эта жидкость обращает в бегство самых свирепых собак, а их в США насчитывается теперь около 25 млн.! Жертвами их укусов становятся ежегодно 7 тыс. почтальонов.



## СИГАРА-ЧЕМПИОН

Табачный музей в Вестфалии (ФРГ) имеет среди своих экспонатов величайшую в мире сигару. Ее длина — 1,71 м, толщина — 58 см.

Рис. Ю. Макаренко

## НЕ ГОВОРИ „ГОП...“

Насколько иногда заблуждаются люди при оценке своих знаний о природе, можно судить по следующей выдержке из одного лондонского еженедельника: «Электричество является силой, уже хорошо изученной человеком. Ее с успехом применяют для лечения болезней, эта сила способна ускорять развитие растений...»

Номер, откуда взята эта цитата, увидел свет в 1755 году, то есть задолго до открытия электрической дуги, индукции, изобретения электродвигателя, динамомашин, телефона...

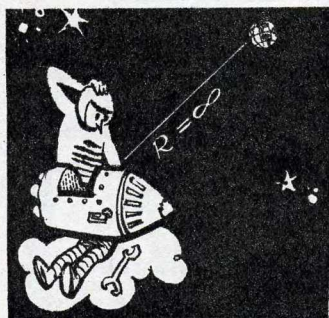
## ПЧЕЛИНАЯ ПОЧТА

Пчелы легко находят путь к родному улью на расстояниях в несколько километров. Перед первой мировой войной в Америке пытались даже создать военно-пчелиную почту. Специальным составом шифрованная мик-



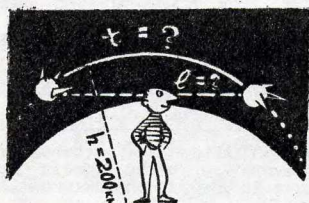
ротелеграмма наносилась на крылья пчел. Адресат читал ее с помощью лупы.

ращаться спутник на восток вдоль экватора, чтобы над каждой точкой экватора он появлялся 1 раз в 100 лет?



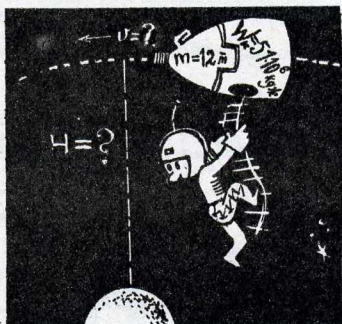
7. Может ли спутник Земли двигаться по орбите сколь угодно большого радиуса? Ответ обосновать.

8. Спутник Земли движется по круговой орбите на высоте 200 км. Пренебрегая вращени-



ем Земли, преломлением света в атмосфере и ростом наблюдателя, вычислить: а) на каком расстоянии от наблюдателя, находящегося на Земле в плоскости орбиты, взойдет спутник; б) время от восхода до заката спутника.

9. Спутник массой 12 т обращается по круговой орби-



те вокруг Земли, обладая кинетической энергией  $51 \cdot 10^6$  кдж. С какой скоростью и на какой высоте обращается спутник?

Отдел ведет преподаватель математики А. Ротарь

Рис. В. Плужникова

## Из истории терминов

**АСПИРАНТ.** Еще великие ученые древности имели учеников, главным лозунгом которых было греческое слово «аспиро» — «стремлюсь». Ученики стремились перенять от учителей как можно больше знаний, чтобы самим глубже проникнуть в тайны вселенной. Слово «аспиратор» происходит от «аспиро» и означает, как и раньше, «стремление овладеть знаниями».

**КАНДИДАТ.** У древних римлян существовала верхняя одежда — тога. Это было светлое шерстяное покрывало. Сенаторы и всадники носили тогу с пурпурной каймой, а лица, добывающие должности, — белую блестящую, так называемую тогу-кандиду. Отсюда, между прочим, и идет звание «кандидат таких-то наук», то есть лицо, добывающее звание доктора наук.

## ПОЧЕМУ СКОЛЬЗЯТ КОНЬКИ?

(Об одной ошибке в учебниках физики)

В учебниках физики описывается эффектный опыт со льдом. Через брус льда перекидывают проволоку, на концы ее подвешивают грузики. Проволока разрезает брус, проходит сквозь него, как нож сквозь масло, а он все же после этого остается целым. Почему? Объясняют это так: некоторые вещества, как вода, чугун, висмут, уменьшают объем при плавлении. Если увеличить давление, точка плавления понизится. Давление понижает температуру плавления льда. Он тает, а вода, выдавленная из-под проволоки, тут же снова затвердевает.

Основываясь на этой закономерности, многие учебники физики (например, А. С. Жданов, Н. И. Хлебников, Курс физики для техникумов, часть 1, изд. 1961 г., Физматгиз) очень просто объясняют, почему легко кататься на коньках: под тяжестью конькобежца лед начинает плавиться при температуре ниже нуля градусов. Это и обеспечивает жидкую смазку, «скользящую» льда. Такое объяснение впервые было дано английскими физиками Рейнольдсом и Тиндалем около 100 лет назад и получило широкое распространение. А между тем оно не соответствует действительности.

Я воспользовался формулой Клапейрона-Клаузиуса, которая показывает, как меняется температура с изменением давления при кипении, затвердевании, и вычислил, что для понижения плавления льда на  $1^\circ$  давление надо увеличить на 134 атмосферы! А чтобы лед начал плавиться при  $10^\circ$  мороза, давление придется поднять на 1300 атмосфер!

Надавите бритвой или иголкой на лед. Давление на острие будет колоссальным — около 10 тыс. атмосфер. И все же вам не удастся одним лишь давлением расплавить лед. Игла и бритва останутся. В чем же дело?

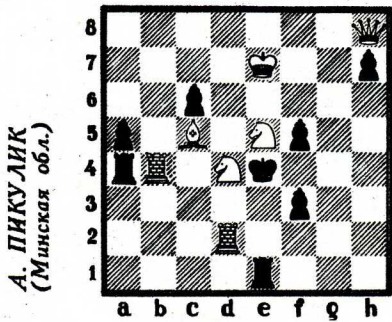
«Скользкость» льда действительно зависит от водяной смазки. Но рождается эта смазка не от давления, а от трения. Движение ноги, работа конька на льду и превращаются в теплоту, дают смазку. Вот и весь секрет.

г. Вентспилс

Н. ХАРЧЕНКО, инженер



Отдел ведет экс-чемпион мира,  
гроссмейстер В. СМЫСЛОВ



Решение задачи Л. Протасова, помещенной в № 6.

1. Фe4! Если 1. ...С:e4+, то 2. Кр:e4X; если 1. ...С:e6+, то 2. Кр:e6X; если 1. ...С:h3, то 2. Ф:g6X; если 1. ...Крh5, то 2. Ф:f5X; если 1. ...f3, то 2. Фh4X.

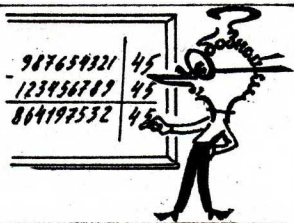
**Ответ на „задачу с бокалом“**

Если мы наблюдаем за жидкостью в бокале с непрозрачными стенками, то главным фактором, определяющим цвет, будет число частиц чая, которое не изменится от добавления воды. Цвет останется прежним. В стакане же чай станет светлее.

О. Медведчук

Москва

Решение «старинной задачи».



**ЭТО ТЫ СКОРО ПРОЧТЕШЬ**

Книги, которые мы рекомендуем прочесть, в этот раз выйдут в издательстве «Наука» в научно-популярной серии.

● В книге Ю. В. Ходакова «Как рождаются научные открытия» приводятся очень интересные эпизоды из истории науки, говорится о случайностях и закономерностях научного познания.

● «Галилео Галилей» — новая книга В. Г. Кузнецова. Это первая на русском языке фундаментальная биография и первое в мировой литературе исследование, где идеи Галилея рассматриваются в свете современной науки.

● Любителей подводного спорта заинтересует «Фотосъемка под водой» А. П. Рогова. Помимо рассказов о теории и практике подводного фотографирования, автор знакомит и с конструкциями фотоаппаратов.

**К 4-й стр. обложки**

На 4-й странице обложки вы видите храм в Дакке (III век до н. э.), сохранить который помогает Советский Союз. Другой храм, в Тафе (эпоха римского владычества), переселится в музей Чехословакии. Его ровесник, нубийский храм в Калабше, обследуется специалистами из Чикаго (США), Швейцарии и СССР. Наконец, храм в Бухене, построенный царицей Хатшепсут около 4 тыс. лет назад, будет перенесен на новое место с помощью английских специалистов.

Издравле пытался человек «объять необъятное» — охватить мысленным взором Землю от края до края, узнать ее форму и размеры. Плоская Земля с двумя отверстиями по краям (из одного Солнце восходит, в другое заходит) — такую картину подсказывала повседневная интуиция «геодезистам» древнего Вавилона (1).

Первый научный расчет размеров Земли проделал Эратосфен (2). Он знал, что 22 июня в полдень Солнце освещает дно сиенских колодезь, то есть находится в зените. Зато в Александрии в тот же день и час Солнце стоит немного ниже. Это угловое расстояние между зенитом и положением Солнца в Александрии Эратосфен измерил скафисом — прибором, в котором вертикальные острие отбрасывало тень на внутреннюю поверхность чаши. Так он определил угол между радиусами земного шара, упиравшимися в Сиену и Александрию, иными словами, длину дуги меридиана в градусах. Она составила 7°12' — примерно 0,02 от 360°, то есть от целого меридиана. Зная, что расстояние между Сиеной и Александрией 5 тыс. стадий, Эратосфен высчитал длину меридиана.

Считается, что чисто умозрительные представления о шарообразности Земли впервые подтвердила экспедиция Магеллана (3). Между тем путешествие вокруг света еще вовсе не доказывало, что Земля имеет форму шара. Посудите сами: ведь если бы Земля имела форму огурца или бублика, то и тогда можно было бы обогнуть ее, держа все время один и тот же курс! Правда, о шарообразности Земли неопровержимо свидетельствовали другие наблюдения: например, за круглой тенью Земли во время затмения Луны или за круговой линией горизонта.

Но вот что интереснее всего: век спутников, открывший новую эру в геодезии, одновременно с этим и опроверг Магел-

лана. Земной шар оказался вовсе не сферой! Речь идет не только о сплюснутости планеты у полюсов (4), а о приплюснутости Земли со стороны Южного полюса (5, «грушевидная» Земля) и, наоборот, о сплюснутости Земли в экваториальной плоскости (6). Ученые, измерявшие силу тяжести в разных точках Земли, уже давно подозревали, что экватор имеет не круговую, а овальную форму.

31 октября 1962 года был запущен «мигающий» спутник (апогей — 1185 км; перигей — 1077 км, угол наклона орбиты к плоскости экватора — 50°, период обращения — 107,9 мин.). Через определенные интервалы времени он давал вспышки яркого света с помощью 2 ксеноновых ламп по 8 млн. свечей каждая. Вспышки фотографировались с Земли (см. фото с пятью точками в кружках). Таким путем можно определить местоположение земной следящей станции с точностью до 10 м. Наконец была точно измерена кривизна контура океанской поверхности на снимках, сделанных со спутников.

Что же оказалось? Поперечник экватора, измеренный между поверхностью Атлантики (под восточным выступом Бразилии и тихоокеанской поверхностью близ Адмиралтейских островов), примерно на 450 м длиннее, чем экваториальный диаметр от точки Тихого океана пониже полуострова Калифорния до точки в Индийском океане как раз под Ираном. Правда, экваториальная сплюснутость Земли в масштабах планеты невелика. Какой может быть разворот о разнице в 4 с небольшим сотнями м, если даже полярное сжатие Земли, исчисляемое не одним десятком километров, и то не покажешь на глобусе: оно в 300 раз меньше земного радиуса и, стало быть, тоньше слоя краски на глобусе! Но тем очевиднее, насколько более тонкими стали методы геодезии.

**ПОПРАВКА К № 5**

В таблице, вставленной редакцией в статью чл.-корр. АН СССР Г. Флерова (стр. 3), 3-ю снизу графу читать: ядерная изомерия: а) естественная — О. Ган — 1921 — Германия; б) искусственная — И. Курчатов, Б. Курчатов, Л. Мисовский, Л. Рузинов — 1935 — Ленинград (СССР).

В 1-й графе снизу вместо «Москва» читать «Ленинград». В подборке «Наши авторы» (стр. 2) фамилию читать — В. Сафонов.

**СОДЕРЖАНИЕ**

К. Чмутов, чл.-корр. АН СССР — Удивительные девятки	1
И. Ефимов, ассистент — По следам неуловимого	3
Стихотворения номера	3
Самодельный полирограф	4
Г. Покровский, проф. — Юпитер — планета загадок	5
Ю. Корбин — Лечить кинескопы!	6
А. Воробьев, проф. — Аэростаты лоджасты в дрейф...	7
С. Вольфович, акад. — Технологи живых фабрик	8
В. Валин, инж. — Автомобиль совершенствуется	10
В. Кузнецов, инж. — Что скрывается за черным экраном	12

Н. Винер, проф. — Физика и биология в 1984 году	13
А. Шумилов — Память	14
Короткие корреспонденции	16
Высотная Асуанская...	18
Е. Муслим, инж. — Резец-снаряд	18
Древние ценности не погибнут	19
Вокруг земного шара	22
Н. Горбунов — События одной ночи	24
Загадка серебряных облаков	26
В мире книг	27
Писатели о своей работе	27
Вскрытая конверты...	28
В. Ревич — Têl-à-tête...	30
От акваланга — к спортивной подводной лодке	32
В. Блинов — Электростанция из семи деталей	37
КЛУБ «ТМ»	38

**ОБЛОЖКИ художников:** 1-я стр. Р. Авотина, 2-я стр. фото Л. Шерстенникова (портрет акад. А. Колмогорова), 3-я стр. Ю. Макаренко, 4-я стр. И. Шалито.

**ВКЛАДКИ художников:** 1-я стр. С. Наумова, 2-я стр. Г. Покровского и В. Брюна, 3-я стр. А. Шумилина и В. Брюна, 4-я стр. В. Иванова. Макет Н. Перовой.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

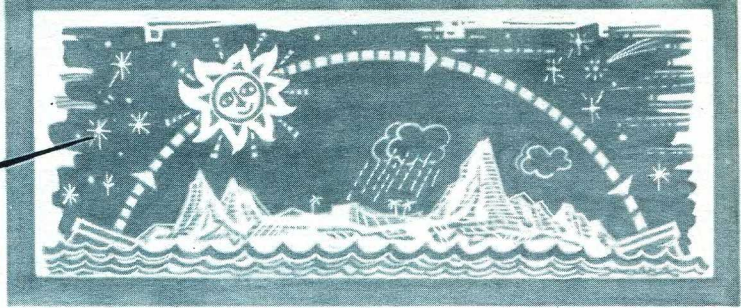
Редколлегия: И. И. АДАВАШЕВ, М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. ВОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ (научный редактор), Г. М. НЕКЛУДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС (заместитель главного редактора), А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Адрес редакции: Москва, А-30, Суцеская, 21. Тел. Д1-15-00, доб. 4-66; Д1-86-41; Д1-08-01. Рукописи не возвращаются. Технический редактор Л. Будова  
Художественный редактор Н. Вечканов  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

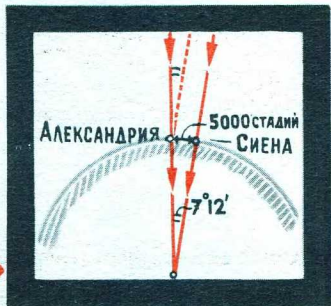
T09742. Подп. к печ. 4/VII 1964 г. Бумага 61×90%. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 200 000 экз. Зак. 935. Цена 20 коп.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по печати, Москва, Ян-54, Валуева, 28. Заказ 1574. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-30, Суцеская, 21.

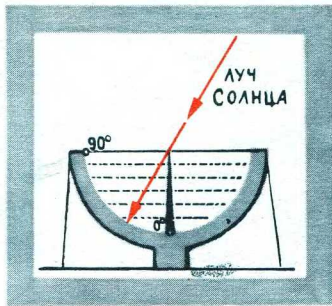
# Шар или не шар Земля?



ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДРЕВНИХ ВАВИЛОНЯН (4 000 ЛЕТ ДО Н. Э.)



Земля — шар и центр вселенной (геоцентризм Птолемея)



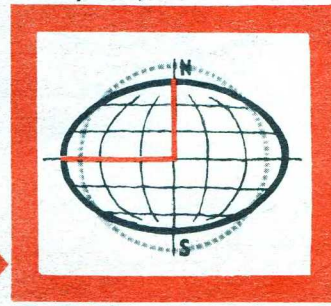
РАСЧЕТЫ ЭРАТОСФЕНА КИРЕНСКОГО (II ВЕК ДО Н. Э.)



Земля — шар, но центр вселенной — Солнце (гелиоцентризм Коперника)



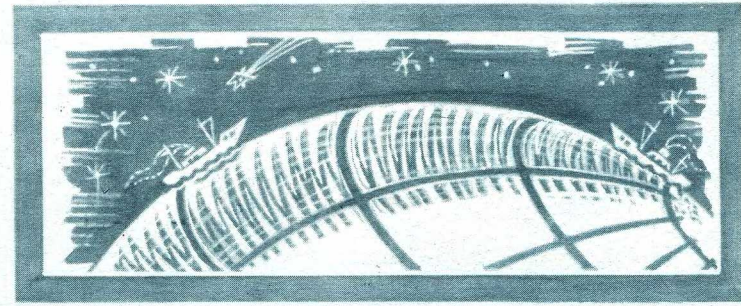
ПУТЕШЕСТВИЕ МАГЕЛЛАНА (1519—1522 гг.)



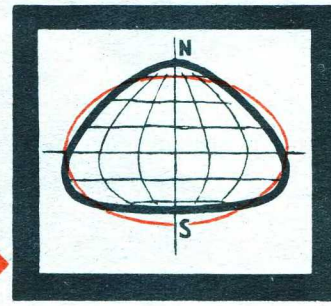
Полярная Земли плюснутость



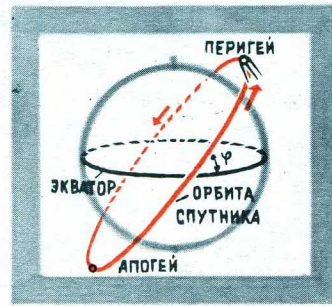
Принцип пружинных весов



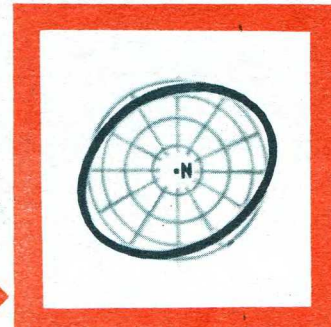
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (XIX—XX вв.)



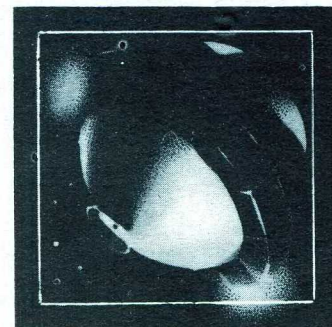
Грушевидная Земля



Небесные землемеры.



Сплюснутость по экватору



«Мигающий» спутник

## НОВАЯ ЭРА В ГЕОДЕЗИИ



ВСПЫШКИ КСЕНОНОВЫХ ЛАМП (1962)