

1967

ЛЕНИН

1917

Техника-1967

Молодежи



**ВЧЕРА**

**СЕГОДНЯ**

**ЗАВТРА**



СРЕД. ГОДОВОЙ СТОК  
БАСЕЙНА РЕКИ /ВКМ<sup>3</sup>/



ПЕРСПЕКТИВНОЕ  
ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ /ПОСЛЕ 2000г./

ИСКУССТВЕННЫЕ ВОДНЫЕ ТРАКТЫ:



СУЩЕСТВУЮЩИЕ



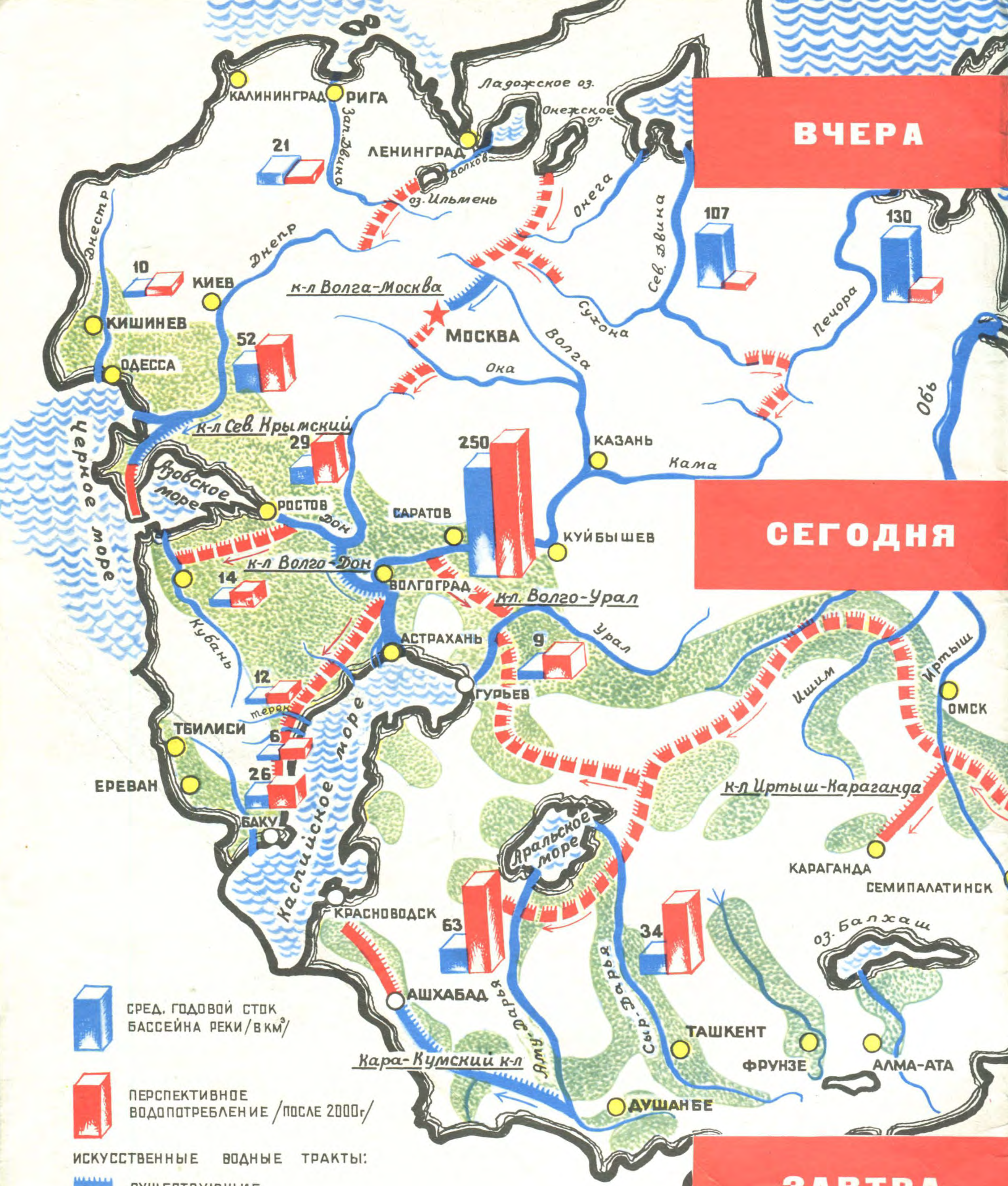
СТРОЯЩИЕСЯ



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ



ЗОНЫ СУЩЕСТВУЮЩЕГО И  
ПЕРСПЕКТИВНОГО ОРОШЕНИЯ

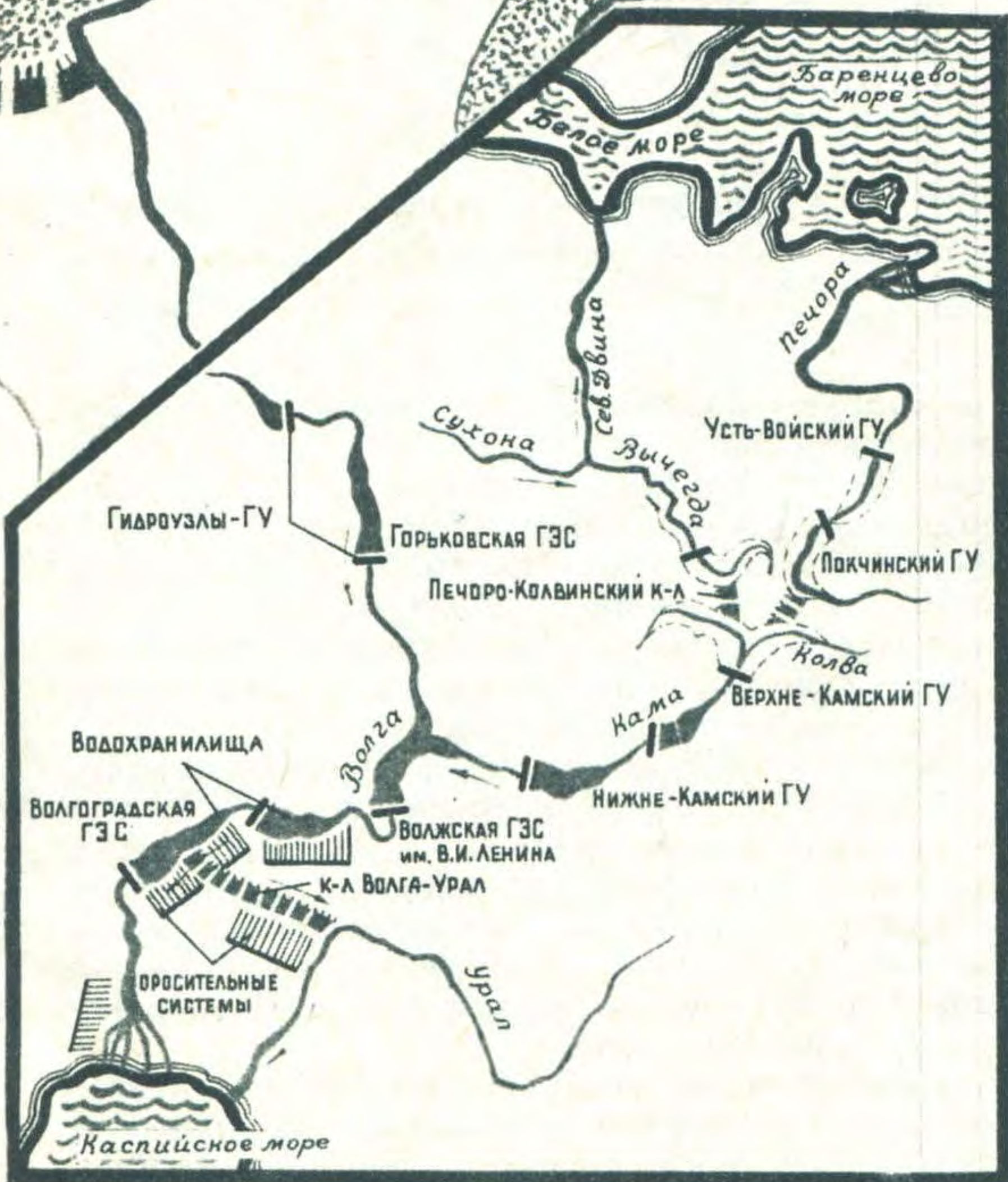






**ВСЕ, ЧЕГО МЫ ДОСТИГЛИ, ПОКАЗЫВАЕТ, ЧТО МЫ ОПИРАЕМСЯ НА САМУЮ ЧУДЕСНУЮ В МИРЕ СИЛУ—НА СИЛУ РАБОЧИХ И КРЕСТЬЯН.**

**В. И. ЛЕНИН**



**СХЕМА ПЕРЕБОРКИ СТОКА ПЕЧО-РЫ И ВЫЧЕГДЫ В КАМУ И ВОЛГУ**

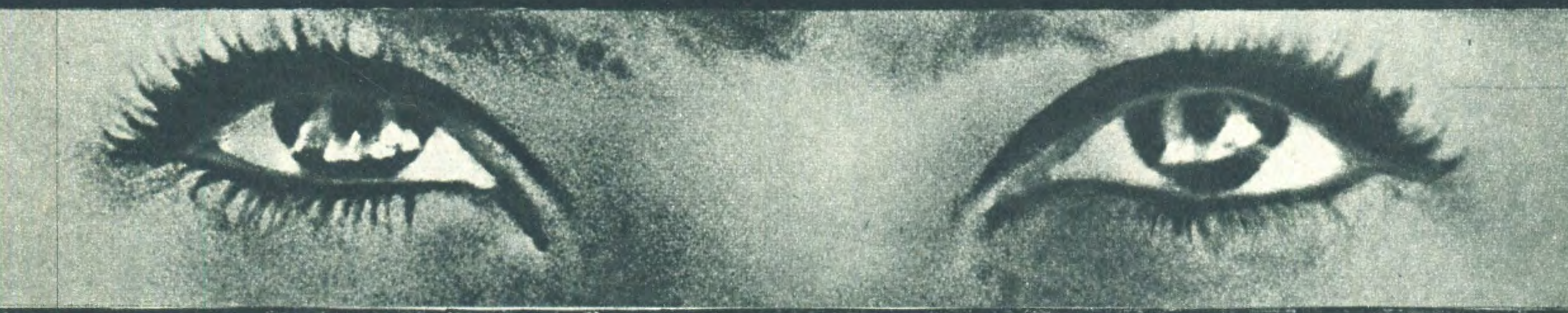
**50 лет**  
**СТРАНЕ**  
**СОВЕТОВ**

**ЗЕМЛЯ, ТЫ ДОЛЖНА БЫТЬ ПРЕКРАСНОЙ!**





**ЧАСЫ ИСТОРИИ ОТСЧИТЫВАЮТ ВРЕМЯ...**



## ...И РЕКИ ПОТЕКУТ ВСПЯТЬ

**Р**аскрыв сегодняшний праздничный номер журнала, вы, вероятно, уже обратили внимание на необычную карту нашей Родины. Обширные поля страны покрывает ажурная сеть оросительных каналов. Среди знакомых названий вы встречаете много новых, еще неизвестных. Через сложную систему гидроузлов на помощь страдающим от жары южным землям пришла вода северных и сибирских рек. Искусственное орошение полностью заменило случайную прихоть природы.

Правда, пока всего этого нет. На развороте (см. 2-ю стр. обложки) изображена географическая карта недалекого будущего. Вернее, то, что будет осуществлено по Генеральной схеме комплексного использования и охраны водных ресурсов СССР. Она была составлена институтом «Гидропроект» с участием более 200 специализированных водохозяйственных проектных и научно-исследовательских организаций.

Наш корреспондент А. Бирюков встретился с главным специалистом отдела Генсхемы СССР института «Гидропроект» Павлом Ивановичем ДЕНИСОВЫМ и попросил его рассказать о перспективах использования водных ресурсов страны.

**П**рирода, распределяя свои богатства на территории нашей страны, была крайне несправедлива. Львиную долю плодородных пахотных земель она раскинула в центральных и южных районах, а водой, столь необходимой для них, щедро оделила реки Севера и Сибири. В результате две трети всех сельскохозяйственных угодий оказались, как говорят специалисты, в зонах недостаточного увлажнения.

Плодороднейшие нивы Поволжья за последние полвека суше выжигал сорок раз. И это вблизи такой могучей

*Философы лишь различным образом объясняли мир, но дело заключается в том, чтобы изменить его.*

**К. МАРКС**

реки, как Волга. Что же говорить о южных степях? Там все целиком зависит от дождей.

Украинцы тоже могут предъявить засухе большой счет. Специалисты подсчитали: в среднем за десятилетие только на юге Украины гибнет от жары около 35 млн. т зерна, то есть сжигаются и уходят на ветер 2 млрд. руб.

Исправлять несправедливость природы приходится людям. Это понимали еще наши далекие предки. Сто восемьдесят лет назад было задумано повернуть вспять северные реки Печору и Вычегду и направить их на юг, в Каму. Но в условиях технически отсталой, крепостной России принцип «задумано — сделано» осуществлялся далеко не всегда. Стройка велась кустарно. Канал, прорытый на водоразделе притоков Вычегды и Камы, практически не дал никакой пользы. Могучая северная река не покорила екатерининским мелиораторам и продолжала бесполезно сбрасывать в Баренцево море миллиарды кубометров воды.

После Октябрьской революции на географических картах одно за другим стали появляться незнакомые названия каналов: Беломорско-Балтийский, Невинномысский, Терско-Кумский, Северный Донец — Донбасс, Каракумский, Волго-Дон.

Сейчас на юге Украины сооружается Северо-Крымский канал, в Казахстане — канал Иртыш — Караганда. Современ-



Часы истории отсчитывают время. Минута спешит за минутой. Минуты слагают часы. То, что было Вчера, становится Сегодняшним днем. Сегодняшний день, окрыленный новыми успехами, прорывается в Завтра.

50-летняя толща времени отделяет нас от того знаменательного часа, когда русский народ, руководимый партией коммунистов, поднялся на штурм Зимнего дворца, чтобы начать великую революцию, эхо которой до сих пор гремит по планете, знаменуя начало новой эпохи человечества.

С каждым днем, с каждым годом мы все явственнее, все острее чувствуем значение этого события для будущего Земли.

— Смена общественных формаций!

— Да... На смену обществу капиталистов пришло социалистическое общество, строящее коммунизм.

— Отказ от старых основ жизни, по которым мир развивался тысячелетиями!

— Да... Провозглашение новых основ, в которые заложены чаяния лучших умов человечества: творческий труд, мир на земле, свобода, равенство и братство народов. И все это во имя самого большого и светлого, что есть, — во имя счастья человека.

Это жизнь — непрерывно развивающийся процесс: вчера — сегодня — завтра...

Мы призвали крупнейших ученых страны рассказать на юбилейных страницах о головокружительных перспективах науки, о том, что сулит она людям завтра.

Журнал попросил ученых академий наук наших республик, многие из которых в далекие царские времена даже не мечтали о науке и культуре, поделиться с читателями журнала своими успехами. О наиболее интересных работах вы прочтете сегодня.

Вечная молодость характеризует зрелость нашего 50-летия. Вот почему мы рассказываем сегодня и о комсомольцах 30-х годов, возводивших фундамент того здания, в котором творчески живет и создает комсомольская молодежь наших дней.

Время не удержат... Наше 50-летие представляется началом еще большего расцвета человека нового времени. Его возможностей, его дерзновений... Его полета сквозь пространство и время...

Нашему народу, нашей партии хватит силы и энергии для этого полета в коммунистическое завтра.

Что же касается времени — оно неотвратимо работает на нас во имя счастья всего человечества.

ным мелиораторам по плечу и такая сложная задача, как соединение Печоры с Камой. И хотя величественная река по старинке несет свои воды на север, судьба ее уже решена. Но детально разработанный проект переброски вод Печоры с севера на юг — лишь часть огромной перестрой-

ки, небольшой эпизод из битвы с засухой и неурожаем, часть Генеральной схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов СССР.

В нашей стране около 10 млн. гектаров земель, исправно снабжаемых водой, — 4,5 процента от всей обрабатываемой площади. Чтобы не зависеть от дождей и получать гарантированные сборы зерна (в среднем до 1 т на человека в год), нужно увеличить эти скромные проценты в 4 раза. Насколько же сложна и трудоемка работа? Судите сами. Бросок к промежуточной цифре 22 млн. гектаров, орошаемых местными водами, потребует около 15 лет напряженного труда.

Следующий этап — соединение Печоры с Камой — своеобразный сигнал к великому переселению северных и сибирских рек. Северная Двина, Обь, Енисей, Иртыш отдадут свои воды Днепру, Дону, Волге, Уралу, Сыр-Дарье и Аму-Дарье. Понятно, что на это уйдут многие десятилетия. Так что молодые специалисты 2000 года тоже не останутся без дела. Предстоит упорная, многолетняя работа.

Вернемся к проекту соединения Печоры с Камой. Прежде всего зачем это нужно? Чтобы северная вода через Каму попала в Волгу и тем самым увеличила ее мощь. И опять вопрос: «А нужна ли помощь Волге?» Уж кто-кто, а она не чета своим южным сестрам. Ее могучая сила воспета в веках. Что же случилось? Неужели Волга-матушка нуждается в помощи? Представьте себе, нуждается!

Спору нет: Волга — полноводная река. Но нельзя пользоваться ее богатствами беспредельно. Какая масса воды нужна, чтобы вращать турбины электростанций, орошать поля, водить пароходы и снабжать людей рыбой! На такой работе может «надорваться» даже такой водный исполин. К тому же от Волги зависит судьба уникального по своим размерам и природным данным водоема — Каспийского моря. Стоило только устроить на ней несколько крупных водохранилищ и оросительных систем, в которых стало задерживаться много воды, и уровень Каспийского моря за последние 30 лет понизился... на два с половиной метра! Это тревожный сигнал. А не рискуем ли мы превратить уникальное пресноводное море в чахлое озерцо? Тогда погибнут замечательные рыбные богатства, «сядут на мель» портовые города, замрет жизнь. К счастью, этого не произойдет — помощь, предусмотренная Генсхемой, придет вовремя.

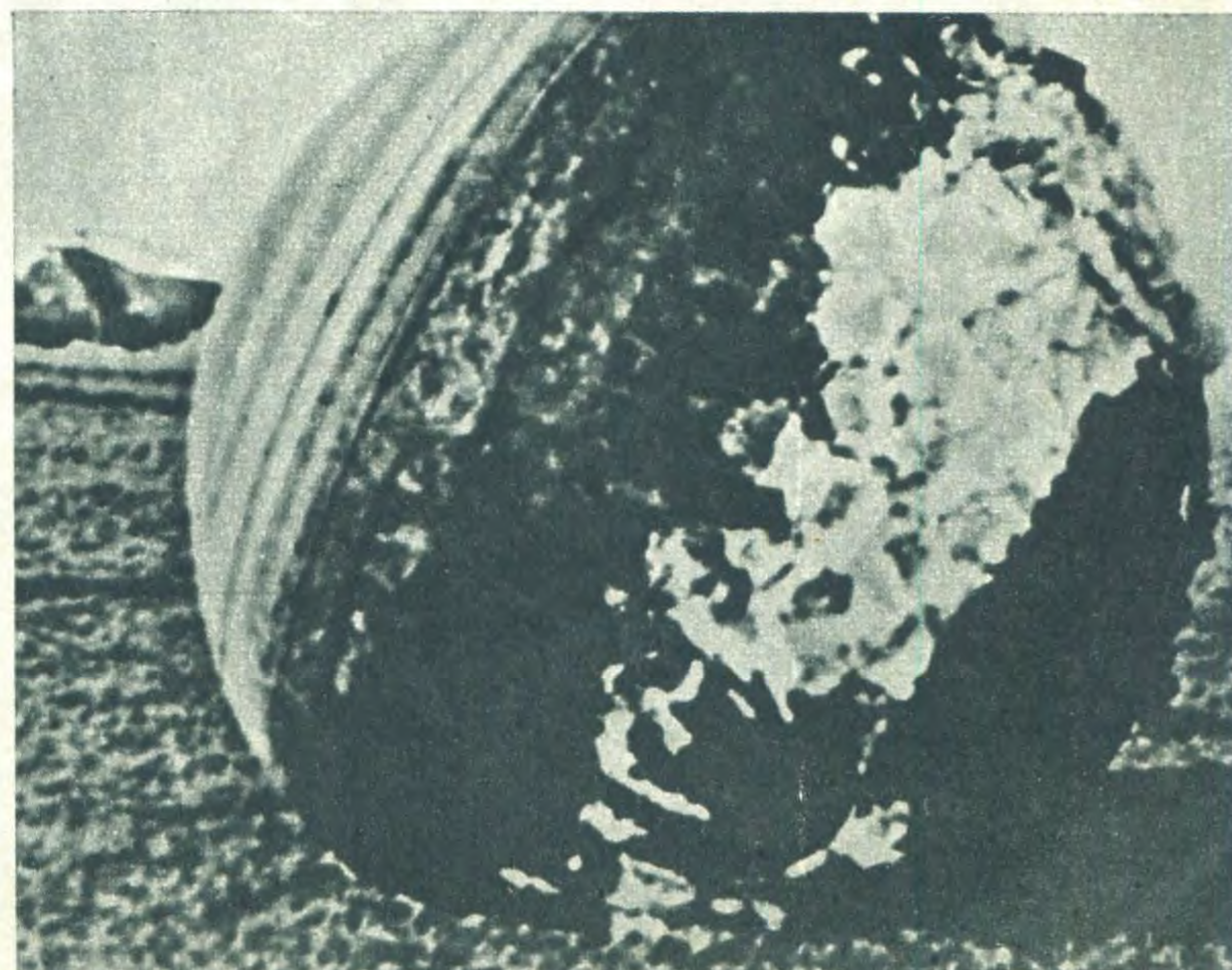
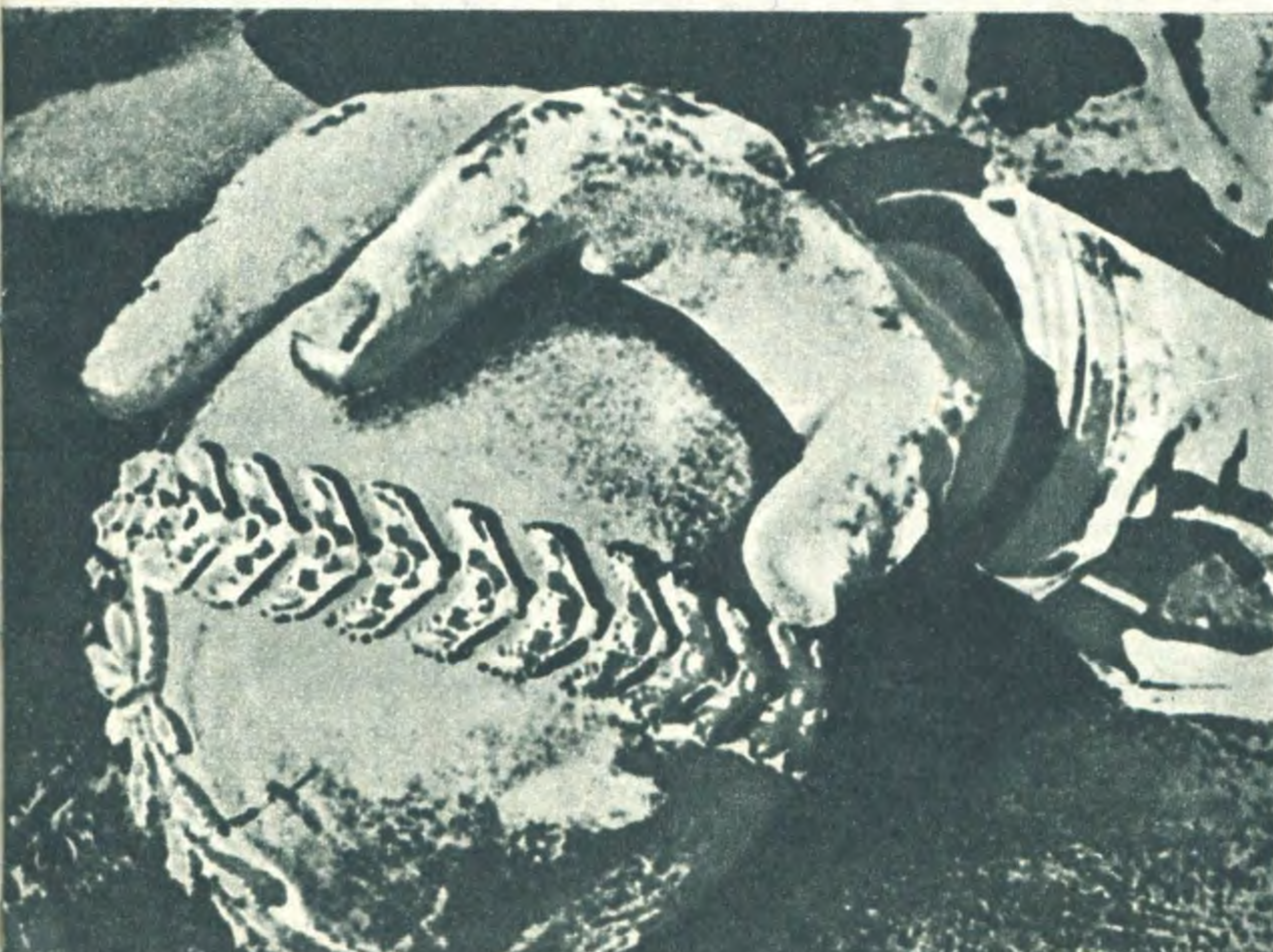
Каким же образом советские инженеры рассчитывают обуздать строптивую Печору, которая не подчинилась их коллегам екатерининских времен? По Генсхеме на Печоре предусмотрено построить два гидроузла: Покчинский и Усть-Войский. Их плотины и преградят воде путь на север. А чтобы остановленный поток хлынул в Волгу, будет прорыт Печоро-Колвинский канал. Он протянется на 120 км и сможет пропускать каждую секунду до 2000 куб. м воды. Пройдя через турбины каскада гидроэлектростанций, воды Печоры и Вычегды дадут до 10 млрд. квт/час дешевой электроэнергии.

Эти воды увеличат запасы Волги на 30 куб. км в год. Чистая северная влага облегчит жизнь волжской рыбе, которой

## ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА • ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА

Чем измерить путь между двумя событиями, зарегистрированными холодным зрачком объектива? Ведь эти два снимка разделены почти полувековой толщей времени. Поверженный на землю, треснувший шар царской державы —

рухнувший символ многовекового угнетения... Обугленная капсула космического корабля, только что успешно приземлившегося на земле Родины после головокружительного полета...





сейчас приходится туго из-за загрязнения воды промышленными предприятиями.

Каков же дальнейший план советских мелиораторов? Его основную суть можно выразить тремя словами — реки потекут вспять.

За этой короткой фразой стоят невиданные по своему размаху проекты сложнейших гидротехнических сооружений, непочатый край работы — работы увлекательной, благородной и грандиозной по размаху. Взгляните на карту на развороте. Наша страна покрыта ажурной сетью оросительных каналов. Здесь могучие реки Севера и Сибири не текут только в Ледовитый океан. По воле советских людей они повернули вспять и выполняют полезную работу.

Полноводная Обь помогает Аму-Дарье и Сыр-Дарье оросить засушливые южные земли. Одновременно через отводной канал обская вода попадает даже в Урал. Чтобы справиться с такой исполинской работой, Обь, в свою очередь, питается водами Енисея.

С Севера на борьбу с засухой движется мощный поток. Печора через Каму вливается в Волгу. Северная Двина, Сухона и Онега подходят к каналу Москва — Волга. Из старинных русских озер Онежского, Ладожского и Ильмень-озера можно проплыть по Днепру в Черное море. Волга теперь впадает в Каспийское море не только у Астрахани, но и через реки Куму и Урал. Кроме того, волжская вода крайне необходима и таким горным рекам, как Терек и Кура.

Правда, всего этого пока еще нет. На развороте показана географическая карта будущего. Но мы уверены, что советский народ вскоре претворит этот план в действительность. Как и все другие планы, намеченные нашей страной.

## КРУПНЫМИ ОБЪЕКТАМИ ИРРИГАЦИОННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В БЛИЖАЙШИЕ 15—20 ЛЕТ БУДУТ:

- продолжение работ по орошению Голодной степи в Узбекской и Таджикской союзных республиках на общей площади около 1 млн. га под хлопковые севообороты. Орошение здесь будет развиваться за счет использования водных ресурсов Сыр-Дарьи и регулирования их в Кайраккумском, Чардарьинском, Токтогульском и других водохранилищах;

- орошение Каршинской степи в Узбекской ССР, площади 0,8—1,0 млн. га за счет использования водных ресурсов Аму-Дарьи, регулируемых в Нурекском водохранилище. Проектом Каршинской оросительной системы предусматривается механический подъем аму-дарьинской воды на высоту до 150—200 м;

- орошение земель на площади до 1,0 млн. га в зоне действия Каракумского канала, в Туркменской ССР на базе водных ресурсов Аму-Дарьи, со строительством на этой реке Кызыл-Аякского гидроузла;

- орошение земель под рисовые севообороты в низовьях и дельте Аму-Дарьи в Узбекской и Туркменской ССР на площади до 600 тыс. га за счет использования водных ресурсов Аму-Дарьи, регулируемых в водохранилище Туя-Муюнжского гидроузла и строительства Тахиаташского гидроузла;

- орошение земель в нижнем течении и дельте Сыр-Дарьи в Казахской ССР за счет использования водных ресурсов Сыр-Дарьи, регулируемых в Чардарьинском водохранилище, и строительства Казалинского узла;

- орошение по Северо-Крымскому каналу Каховского массива в Украинской ССР на площади свыше 1,0 млн. га за счет использования водных ресурсов Днепра, регулируемых в Каховском водохранилище;

- орошение в Молдавской ССР на площади до 300 тыс. га за счет использования водных ресурсов Днестра и Прута;

- орошение в Краснодарском и Ставропольском краях РСФСР, в Дагестанской и Чечено-Ингушской АССР на площади до 1 млн. га за счет использования водных ресурсов Терека и Сулака.

Кроме этих крупнейших строек, в ближайшие 15—20 лет будут сооружены другие, более мелкие мелиоративные каналы, а также будут продолжены работы по реконструкции действующих, но уже устаревших оросительных и осушительных систем.



## РОДИНЕ

Для тебя не бывать невозможному.  
На твоих великанских плечах  
И клочкастая шуба таежная  
И звездастая

неба

парча.

А уж поступь твоя симилиная  
Изумляет друзей и врагов,  
Моя гордая,

неутомимая,

Выходящая из берегов,  
Моя Родина!

Пусть тебе может,ся,  
Пусть везет в начинаньях любых.  
Мне твоею тревогой тревожиться,  
Мне твоею любовью любить.  
Мне шагать под твоими знаменами.  
Я горжусь, что в Октябрьской ночи  
В твое пламя многомиллионное  
Вплелся пламень отцовской свечи.  
Я в ответе за все,

что пройдено,

Я клянусь

сохранить в чистоте

Верность правде твоей,

моя РОДИНА,

Верность ленинской

светлой

мечте!

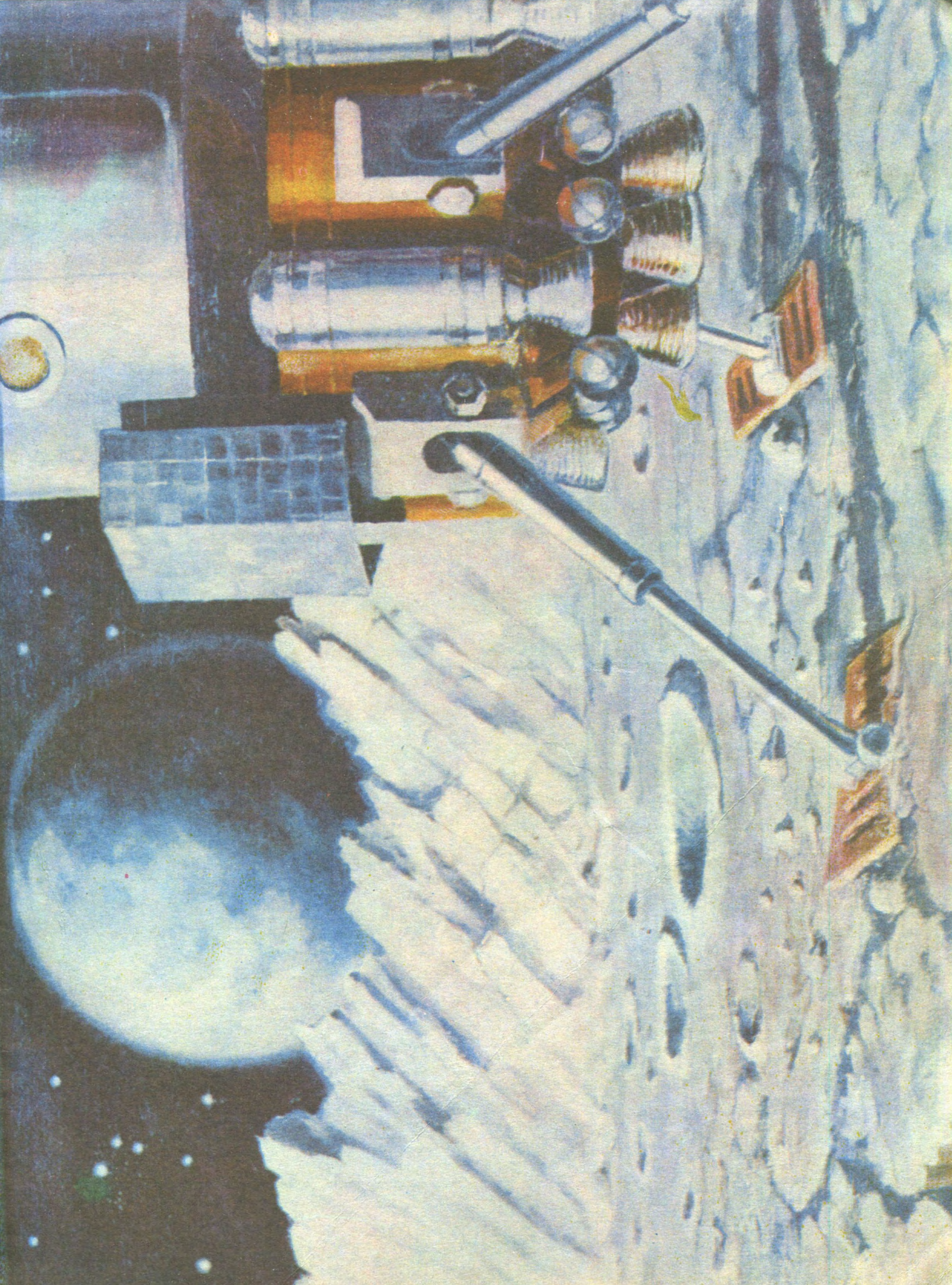
Олег БОГДАНОВ

Рис. Р. Авотина

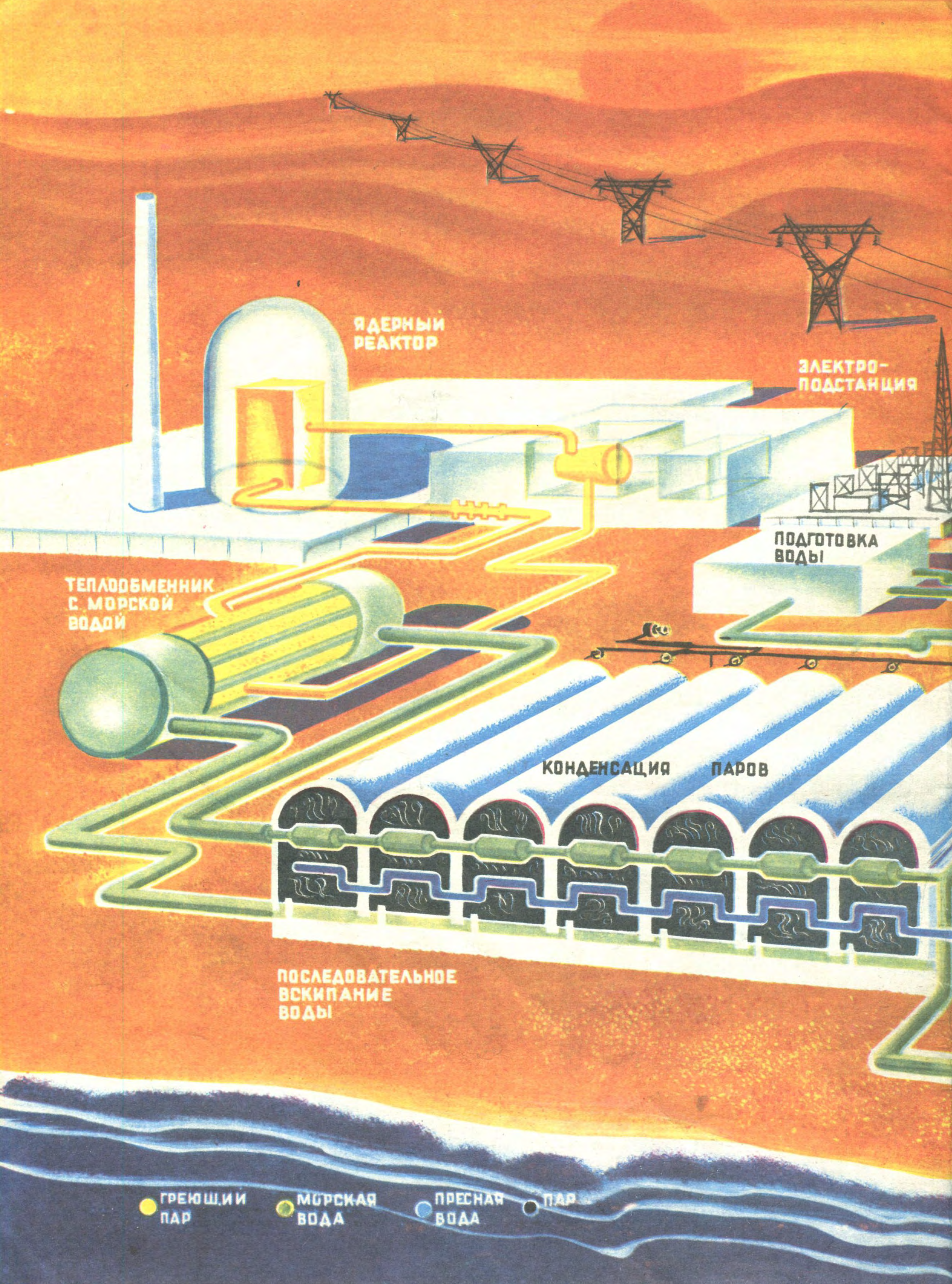
## ЗЕМЛЯ, ПРИШЛИТЕ ЭТЮДНИК

Художнику, летчику-космонавту Алексею ЛЕОНОВУ, впервые в истории человечества вступившему в межзвездное пространство, довелось в буквальном смысле слова приблизиться к Луне. Его картину, которую вы видите на цветной вкладке, пока можно назвать фантастической. Но пройдет не так уж много времени, и мы оценим, насколько верно представлялось Леонову Завтра. И быть может, тогда он, взяв кисть, все же сделает на холсте кое-какие поправки: точнее передаст краски инопланетного ландшафта, изменит очертания корабля. А возможно, будет написана новая картина: пейзаж останется прежним, но рядом с кораблем космонавт нарисует кого-то из своих друзей. Нарисует с натуры.









ЯДЕРНЫЙ  
РЕАКТОР

ЭЛЕКТРО-  
ПОДСТАНЦИЯ

ПОДГОТОВКА  
ВОДЫ

ТЕПЛООБМЕННИК  
С МОРСКОЙ  
ВОДОЙ

КОНДЕНСАЦИЯ ПАРОВ

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ  
ВСКИПАНИЕ  
ВОДЫ

ГРЕЮЩИЙ  
ПАР

МОРСКАЯ  
ВОДА

ПРЕСНАЯ  
ВОДА

ПАР



# ФОРПОСТ ЭНЕРГЕТИКИ БУДУЩЕГО

**Н**есколько лет назад географические карты СССР еще не знали этого города. А теперь здесь живет уже несколько десятков тысяч человек: строители, энергетики, химики, горняки, нефтяники.

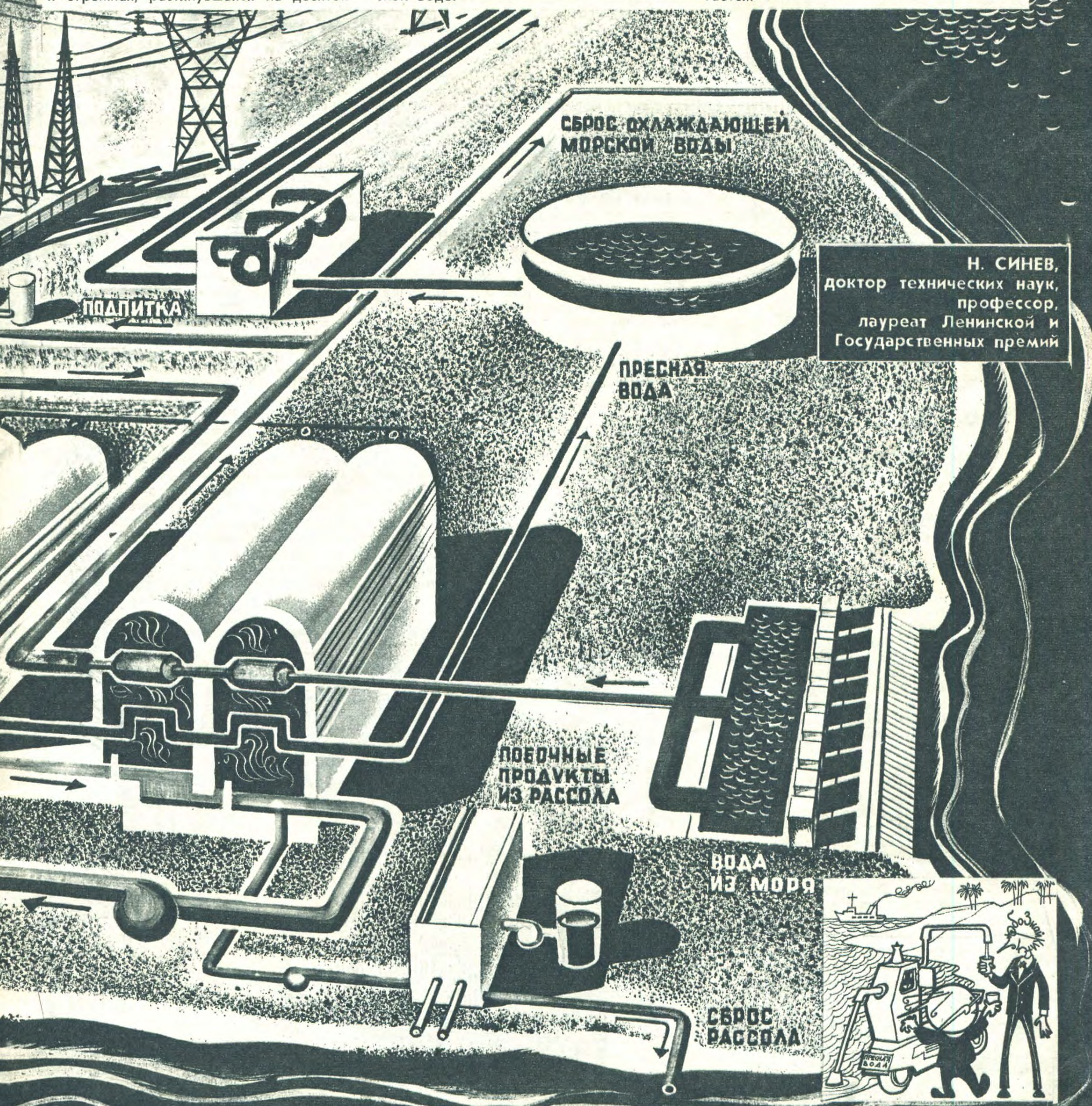
Ровные линии улиц, обсаженные декоративными деревьями, широкие зеленые дворы, современные здания с широкими балконами и лоджиями и огромная, растянувшаяся на десяток

километров, панорама большой индустриальной стройки — таков сегодня город Шевченко.

В нашей стране за 50 лет возникло много новых красивых городов, и мы перестали этому удивляться. Но Шевченко — город особенный.

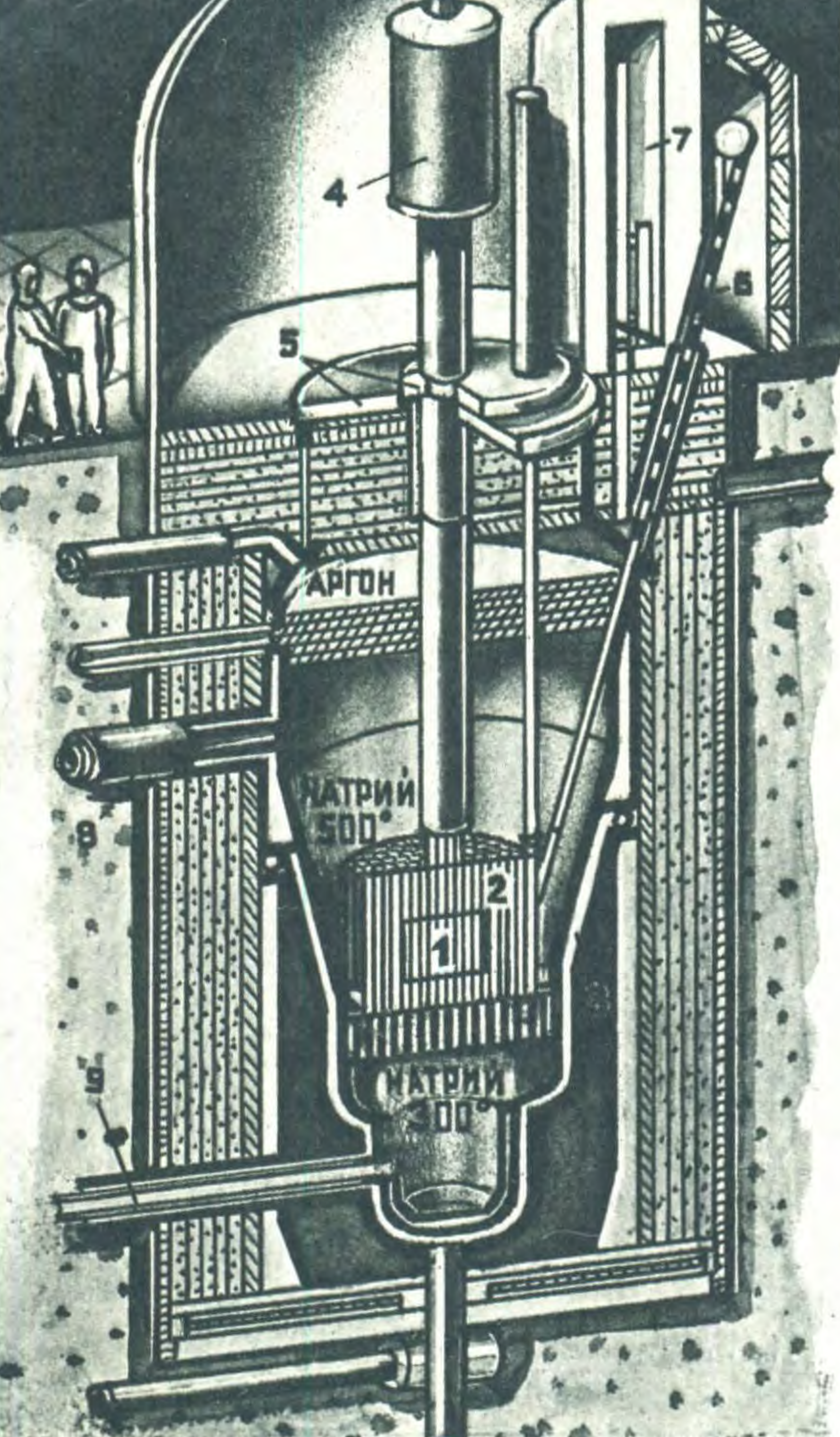
Во-первых, это единственный в мире большой промышленный центр, полностью живущий на опресненной морской воде.

Во-вторых, это первый в мире город, где огромные количества воды будут опресняться с помощью тепла и энергии, полученной от атомной электростанции (АЭС). И наконец, здесь, на АЭС, будет работать первый в мире промышленного типа мощный реактор на быстрых нейтронах, реактор, в котором ядерного топлива будет воспроизводиться больше, чем сжигается.



**Н. СИНЕВ,**  
доктор технических наук,  
профессор,  
лауреат Ленинской и  
Государственных премий





РЕАКТОР BN-350:

1. Активная зона. 2. Зона воспроизводства. 3. Корпус. 4. Центральная колонна с приводами системы управления и защиты реактора (СУЗ). 5. Вращающиеся пробки. 6. Разгрузочный элеватор. 7. Разгрузочный бокс. 8. Трубопровод Na и теплообменник. 9. От насоса.

### ЗПД — ГИГАНТСКИЙ ЗАВОД ДИСТИЛЛИРОВАННОЙ ВОДЫ

Освоение богатейших природных богатств Мангышлака с первых шагов поставило вопрос: где брать огромные массы пресной воды? Ведь кругом на сотни километров — безводная, знойная пустыня. Единственно доступный и выгодный путь — опреснять морскую воду. Наиболее подходящий способ — многоступенчатое выпаривание и дистилляция. Но как при выпаривании освободиться от высаливания накипи на стенках испарительных труб? Ведь в одном литре каспийской воды содержится 14 г солей, что в 15—20 раз больше, чем в обычной нашей водопроводной воде. Каждые сутки в испарительном аппарате будут доводиться до кипения миллионы литров морской воды. Десятки тонн солей в сутки! Если все они будут высаливаться в аппарате, то установка перестанет работать через несколько дней. Нужно полностью исключить образование накипи. Советские инженеры успешно и оригинально решили эту задачу. Они предложили вынести зону кипения морской воды в аппарат на несколько метров выше испарительных труб и ввести в эту зону затравку — порошкообразный мел. Тогда на кристалликах мела из морской кипящей воды будут высаливаться все ее соли. А из пара будет получаться чистейший дистиллят, столь чистый, что для питья его приходится

разбавлять жесткой артезианской водой.

И вот в октябре 1963 года на экспериментальном полигоне в Шевченко была пущена первая опытно-промышленная испарительная установка (ОПИУ). Она успешно отработала три с половиной года, вдоволь поила вкусной, чистой водой бурно строящийся город, поливала зеленые насаждения его улиц и парков, давала воду строителям, котельным и нефтепромыслам. За 3 года произведено почти 4 млн. куб. м пресной воды. На смену ОПИУ пришла пущенная весной этого года в 3 раза более производительная промышленная испарительная установка — ПИУ, она дает городу до 650 куб. м пресной воды в час. Пока она обогревается паром от обычной котельной. В ближайшие 3—4 года будет установлено еще несколько более совершенных опреснительных установок разного типа. Тогда возле сооружаемой атомной электростанции появится гигантский завод по производству дистиллированной воды (ЗПД), к которому уже прорыт широкий морской двухкилометровый канал. ЗПД будет давать пресной воды около 40 млн. куб. м в год.

Таких заводов пресной воды в мире еще нигде нет.

### ГЛАВНАЯ ПРОБЛЕМА ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

Величайшее научное открытие нашего времени — возможность получения энергии от регулируемой цепной реакции деления ядер урана и плутония — дало человечеству новые необозримые источники энергии. На наших глазах началась эра развития атомной энергетики — энергетики будущего.

Атомные электростанции (АЭС), начавшие свой путь в 1954 году от первой в мире советской АЭС (в г. Обнинске), в настоящее время становятся экономичными и рентабельными во многих районах. К 2000 году по прогнозам ООН 50% всей электроэнергии в мире будет производиться на АЭС.

Однако такое бурное развитие атомной энергетики остро ставит вопрос о правильном и экономичном использовании природных ресурсов ядерного топлива. Как известно, им в настоящее

время является очень рассеянный в природе (содержание в рудах от нескольких сотых до одной-трех десятых процента) труднодобываемый уран (и частично торий). Однако в природных уране делению в ядерных реакторах подвергается в основном только его весьма малочисленный изотоп — уран-235, которого в 1 т природного урана содержится всего лишь 7 кг.

Таким образом, хотя и теперь уже экономически выгодно строить мощные АЭС с реакторами на тепловых нейтронах, но из 1000 кг добытого из недр земли урана 995—998 кг, то есть почти всю его массу, использовать для получения энергии мы практически не можем.

И хотя природные запасы урана в мире весьма велики, все же относительно дешевый уран, цена которого ныне позволяет АЭС с реакторами на тепловых нейтронах быть экономически рентабельными, находится в ограниченном количестве и будет сдерживать развитие атомной энергетики.

Однако выход из этого положения найден. Оказывается, можно превратить с помощью избыточных (не нужных для реакции деления ядер) нейтронов весь торий и уран-238 в новые искусственные элементы — плутоний или уран-233, являющиеся отличным делящимся топливом. Это происходит в реакторах на быстрых нейтронах, которые обстреливают, как мишени, ядра урана-238. Таким образом, ресурсы ядерного горючего увеличиваются в 50 раз.

Применяя для деления в активной зоне быстрого реактора обогащенный уран-235, можно на каждый «сожженный» его атом получить на 10—15% больше атомов плутония. Если же применять в активной зоне быстрого реактора плутоний, то коэффициент воспроизводства может быть более 1,5, то есть на каждый килограмм разделившегося топлива получим 1,5 кг нового. Следует подчеркнуть, что в любом реакторе, работающем на тепловых (медленных) нейтронах, тоже происходит процесс образования плутония из ядер урана-238. Однако коэффициент воспроизводства (конверсии)

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ТЕПЛОБМЕННИК (I—II КОНТУРЫ)

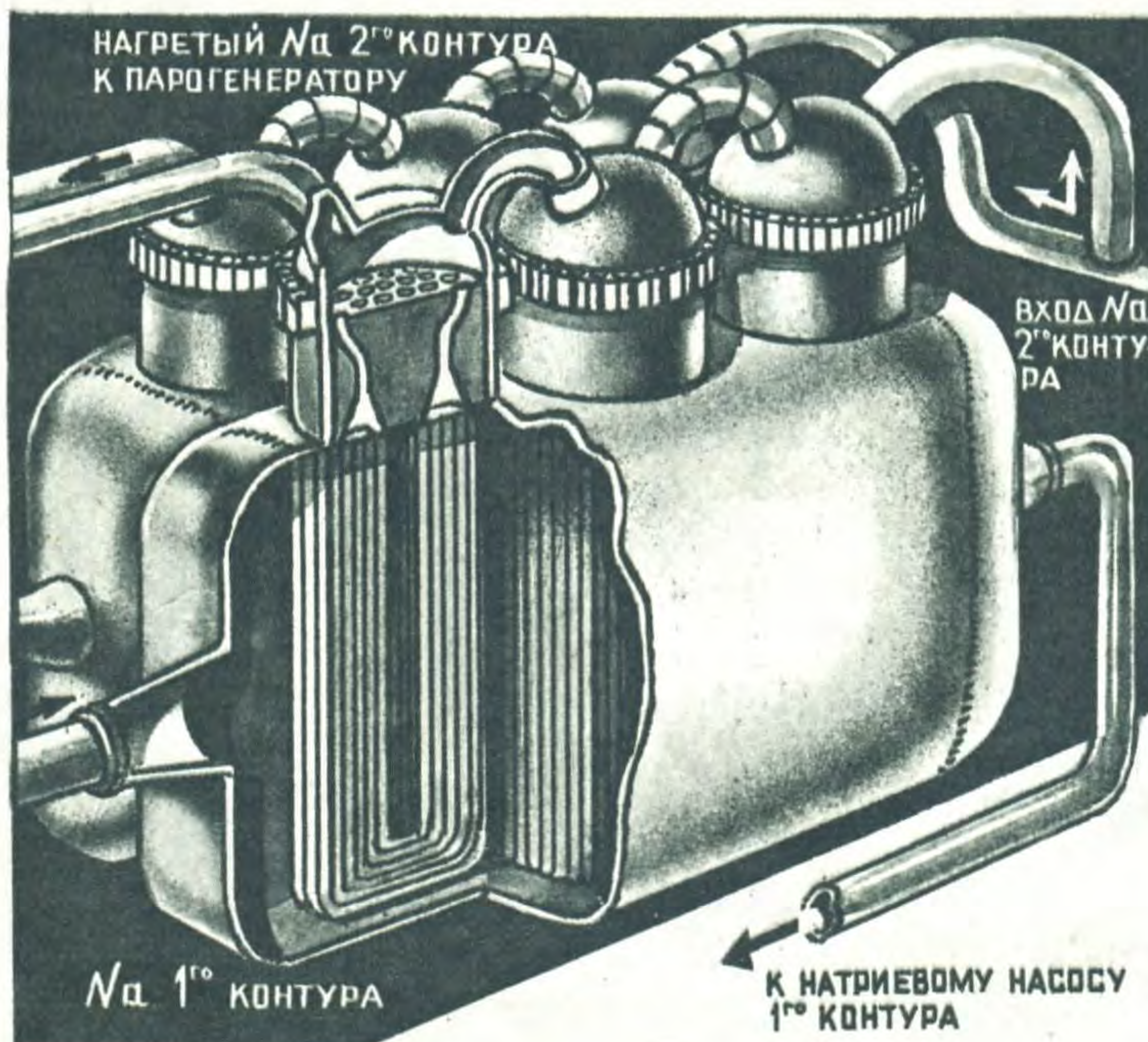


Рис. В. Добровольского





ВЧЕРА •

СЕГОДНЯ •

ЗАВТРА •



Две точки зрения на атом. Безумные глаза американского летчика Клода Изерли, сбросившего атомную бомбу на Хиросиму в августе 1945 года. Нервы его не выдержали — ответственность за бессмысленное убийство сотен тысяч мирных людей раздавила его.

Академик Игорь Курчатов, отдавший все силы мирному освоению атомной энергии в нашей стране. Он словно предупреждает агрессоров: ведите себя спокойно, господа, — у нас есть чем защитить Родину...

Две скульптуры — «Хиросима» и «Жизнь», разве они не продолжают своим существованием принципиального спора, начатого людьми, — спора во имя жизни?



здесь всегда меньше единицы, и разделившихся «сожженных» ядер будет всегда больше, чем вновь возникших ядер плутония. Поэтому размножать ядерное топливо можно, только используя быстрые нейтроны.

#### БН — РЕАКТОР — РАЗМНОЖИТЕЛЬ ТОПЛИВА

**И** вот в Шевченко сооружается и через два года будет пущена мощная атомная электростанция с реактором БН-350 на быстрых нейтронах. Это будет беспрецедентное сооружение.

Техническая целина. Здесь все делается в первый раз. Шевченковская АЭС одновременно будет выполнять три задачи:

— вырабатывать электроэнергию (около 1 млрд. квт-ч в год);

— снабжать мягким паром (свыше 100 т в час) ЗПД — гигантский опреснительный завод;

— осуществлять расширенное воспроизводство ядерного горючего, то есть производить плутоний.

Рядом с высоким массивным зданием реактора, где уже начался монтаж оборудования, в отдельном корпусе устанавливаются 3 турбины с противодавлением, мощностью 50 тыс. квт каждая. К ним будет поступать из парогенераторов реактора перегретый пар с давлением 46 атм. и температурой 430°С. Отработавший в турбинах пар не будет конденсироваться, а пойдет на испарительные установки ЗПД. В ином случае пара было бы достаточ-

но для получения мощности 350 тыс. квт (отсюда и индекс БН-350).

Уникальный корпус реактора и выглядит величественно — огромный стальной усеченный конус. Высота — 12 м, верхний диаметр — 6 м. В центре стальной громады монтируется горячее «сердце» реактора — активная зона. Ее критмасса требует 760 кг плутония или несколько больше урана-235. Активную зону образуют герметичные топливные стержни с оболочками из нержавеющей трубок, внутри которых спеченные таблетки порошка двуокиси плутония и урана. Диаметр трубок 6,12 и 14,2 мм, толщина стенок 0,35—0,5 мм. Стержни собраны в сборки, объединяемые шестигранными кожухами. Сверху это напоминает ювелирно выполненные соты, набитые десятками топливных стержней с небольшими зазорами для прохода теплоносителя. Любую сборку можно дистанционно вынуть и переместить в хранилище. Активная зона со всех сторон окружена зоной воспроизводства, трубками с окисью отвалного обедненного урана весом в несколько десятков тонн. В них из урана-238 будет рождаться и накапливаться плутоний.

Корпус реактора окружен обогревающим кожухом и массивной защитой.

#### НЕОБЫЧНЫЙ ТРАНСПОРТ ТЕПЛА

**В**ажнейшей особенностью реактора на быстрых нейтронах является высокая энергонапряженность в его

активной зоне. В 1 л объема выделяется 500 квт тепла. А всего за 1 час в реакторе БН-350 выделяется 1 млн. квт, или 860 млн. ккал. Отвести это тепло водой нельзя — вода замедляет нейтроны. Наиболее пригодным оказался жидкий металл натрий.

Его прокачивают через реактор 6 мощных десятиметровой высоты натриевых насосов (3200 куб. м в час, 1700 квт каждый). Эти насосы должны быть исключительно надежны и безотказны в работе. Металл выходит в реактор при 300°С, а покидает его при температуре 500°С.

Побывав внутри «нейтронного пекла», натрий станет сильно радиоактивным. Его нельзя пускать в парогенераторы. Туда попадает лишь полностью безопасный жидкий металл второго натриевого контура, забирающий тепло из контура первого. Другие 6 больших насосов гонят этот горячий натрий к парогенераторам, каждый из которых за час выдает турбинам 280 т перегретого пара. Тут можно вздохнуть спокойно: дальнейший путь передачи энергии стандартный. Но 6 мощных котлов, обогреваемых жидким металлом, да еще таким, как натрий, — этого еще не видела и не решала современная техника.

Система двух натриевых контуров очень сложна. Натрий сильно окисляется, в воде горит. Его в обеих системах более 500 т. Нелегко оберегать эту массу серебристо-белой горячей жидкости от воздуха, воды и чистить от примесей. Никто еще не работал с жидким натрием в таких огромных масштабах.



Каждая крупница труда, связанного с освоением космоса, бесценна. Перефразируя Маяковского, наверное, можно сказать, что земной путь в космос «та же добыча радия...». Хронология освоения пространства хорошо известна: 4 октября 1957 года в СССР запущен первый искусственный спутник Земли; 12 апреля 1961 года первый в мире космический корабль «Восток» с человеком на борту, совершив полет вокруг земного шара, благополучно вернулся на Землю... А как ра-

ботают люди, готовя эти великие исторические события? И вот в записках космонавта АЛЕКСЕЯ ЛЕОНОВА, подготовленных агентством печати «Новости» для французского издательства «Ашет», прослеживается в мельчайших, но очень важных для настоящего и будущего деталях весь долгий и сложный путь землянина в открытый космос.

Мы публикуем отрывок из его книги, подготовленной к печати для французского издательства «Ашет».

# КАЖДЫЙ ДЕНЬ ПОДВИГА

Герой Советского Союза летчик-космонавт Алексей ЛЕОНОВ

## КАК ДЕЛАЮТ КОСМИЧЕСКУЮ МЕБЕЛЬ

Всем отрядом приехали в конструкторское бюро знакомиться с новым кораблем. Я слышал о нем уже раньше и отлично представлял себе его схему. Будет новая работа. И сделает это кто-то из нас. Интересно, кому доверят этот сложный эксперимент?

Собралась большая комиссия. Главный конструктор подробно рассказал о задачах полета.

Затем предложил мне произвести выход из кабины в шлюз и на площадку.

Мне! Как это понимать? Заявка на будущее? Случайность? Или заранее обдуманное решение? Долго надевал скафандр, занял место в корабле и по команде произвел шлюзование. Почему-то очень торопился. Наверное, сильно волновался — за мной наблюдали десятки глаз членов комиссии и моих товарищей. Волновался еще и потому, что после опробования системы следовало дать заключение о возможности выполнения задуманного. Надо дать заключение грамотно и веско.

Итак, начинаем работать над новым кораблем. Нам придется создавать его с винтиков.

Отливали ложемент. Это новое в подготовке к полету. Речь идет об устройстве профилированной спинки персонально для каждого космонавта.

Выглядит это так. Заранее готовится ступень, заливается гипсом и нивелируется. После этого пилот, раздетый до плавок, ложится в ступень, затягивается ремнями. В этом положении нивелируется в продольной оси. Тут-то и возникают неприятности. Начинают заливать раствором гипса при температуре плюс 10—12 градусов. Выше температуру поднимать нельзя — происходит слишком быстрое затвердевание. После того как тебя залили, ждешь, когда все затвердеет. А поза страшно неудобная. Мне больше всего неприятностей доставил выход из отлитого ложемента. Каждый волосок на теле словно якорь, а таких якорей у меня много. С болью покинул свою раковину, после чего около часа смывал с себя въевшуюся в кожу белую массу.

Мне не повезло. С завода сообщили о непригодности моего ложемента — он вышел за рамки расчетного. Уж слишком роскошно лежал в ступени! Итак, надо «пожаться», чтобы войти в норму. Значит, снова нужно пройти весь неприятный процесс.

Примерял новый скафандр. Меня поразили и его белизна и новизна многих элементов. Почти торжественно облачили меня в новую одежду — и тут полное разочарование. Все не по мне, особенно в талии. Туда можно было бы «посадить» еще одного такого, как я. Каждый космонавт стремился получить скафандр посвободнее — и вот во что это вылилось!

Срочно сняли с меня мерку и запустили в производство новый скафандр. А мой — на испытания.

Скафандр готов — сообщили вчера, а сегодня я уже на предприятии.

Да, это уже другая одежда! Все хорошо — и шлем, и ботинки, вся система. Ничего не давит и не жмет. Так было до тех пор, пока не стал примерять кресло. Вот тут-то костюмчик и проявил себя! Невозможно согнуть ноги в коленях. Когда стали разбираться, в чем дело, выяснилось, что коленный шарнир опустили на 70 мм. Выход один — пустить и его на тренировки и начинать шить новый. Но завтра надо в нем центроваться. В перерыве сам написал на гермошлеме: СССР.

Намучился, как никогда. Очень быстро на меня надели скафандр, посадили в кресло, согнули ноги до заданного положения и затянули ремни. Жгуты на коленях впились, как вампиры, — терпеть было почти невозможно. В таком положении подвесили вверх ногами. И тут началось.

— Каким «струментом» будем замерять углы? — сипловато спросил начальник.

— Вчерашним!

— А где он?

— В цехе...

Побежали в цех за «струментом», а я вишу вниз головой. Вернулись с пустыми руками — оказывается, мастер двое суток подряд работал, а сейчас ушел домой и забрал с собой ключ. А я все вишу!

— Ну что же будем делать?

— Делайте что хотите, только побыстрее!

Решили нивелировать на глаз. Когда я им показал рубцы на коленях, специалисты раскаялись. Но мне-то от этого не легче!

Наконец-то закончил всю программу «скафандр — кресло». Сегодня завершающий тур: отливка ложемента в новом стапеле.

Надели на мой скафандр капроновый чехол. Уложили в стапель и затянули до упора. После этого дали возможность «поиздеваться» надо мной операторам кино. Лежать под палящими лампами без вентиляции и улыбаться! Больше того, киношников не устраивает вспотевшее лицо — им нужна матовая кожа. Ну уж, простите, снимайте с потом и показывайте людям. Космос — это не трибуны и цветочки с автографами, а тяжелый труд.

Ребята долго замешивают алебастр, затем так же долго льют липкую жижу за шею. Это неприятно, хотя ничто тела не касается. Незаметно оказался вмерзшим в корыто — вылези помогли ребята с помощью лебедки. Для кино, наверное, интересный кадр.

Решили важный вопрос с люк-лазом и креслом. При открытии люка он касался кресла. Надо урезать кресло второго пилота, а мои плечи еле влезают в него. Если урезать кресло, значит я автоматически выбываю из кандидатов в экипаж на этот полет. Значит, надо резать люк. Но насколько?

Решили уменьшить на 15 см. На шаблон люка надели кольцо меньшего диаметра, и я в скафандре под избыточным давлением полез в это кольцо.

— Пролез!!!





**Н**ебо зовет...  
Не зря когда-то Карл Маркс назвал парижских коммунаров людьми, штурмующими небо. Ведь это гораздо более широкое понятие — зов неба...



Это стремление народа к познанию неизведанных глубин, к открытию нового.

Не такими ли глазами впервые взглянул на небо Алексей Леонов перед выходом на звездные тропы.

**ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА • ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА**

## МЕЖЗВЕЗДНАЯ ПРОГУЛКА

**Н**а прощанье академик Королев обычно говорил:

— Дорогие мои орелики! Науке нужен серьезный эксперимент. Если в космосе случатся неполадки — не старайтесь устанавливать рекорды, а принимайте правильные решения...

За иллюминаторами «Восхода-2» простиралась черная бездна, а в нашей кабине мягко светились циферблаты приборов. На пульте управления шлюзовой камерой поблескивали металлические тумблеры с лаконичными обозначениями: «Люк ШК», «Клапан ШК», «ШК». Слева от пилотских кресел виднелся люк входа в шлюзовую камеру. Во время тренировок на Земле нам много-много раз приходилось выходить через него в «космос» и вновь возвращаться в макет кабины корабля. Теперь это произойдет на орбите. Никаких неожиданностей не предвиделось. Но мало ли что может случиться...

«Глобус» показал, что «Восход-2», пройдя часть первого витка, приближается к южному побережью Африки. Пора собираться в путь. Павел помог мне надеть ранец с автономными системами жизнеобеспечения. Вдвоем, не торопясь, мы выровняли атмосферное давление в кабине и шлюзовой камере. Опустили забрала гермошлемов, надели перчатки и внимательно осмотрели друг друга — все ли в порядке с одеждой? Через несколько минут я буду в абсолютном вакууме... Все внимание Беляева обратилось к пультам управления, а мое — к ставшему вдруг таинственным люку шлюзовой камеры. С легким волнением открыли крышку люка.

— Ну, пошел, Леша! — взглянув на часы, легонько подтолкнул меня командир.

Наступили решительные минуты. Через круглое отверстие люка головой вперед я осторожно вплыл в шлюзовую камеру, освещенную ровным светом небольших матовых ламп. Беляев бросил взгляд на мою спину и ноги, обутые в высокие, тщательно зашнурованные ботинки, и закрыл люк изнутри. Он остался в кабине один — левое пилотское кресло опустело. Казалось, непроницаемая стена разделила нас... Но это только казалось. Мы оставались объединенными одной идеей, одной задачей, одними мыслями.

Сверхпрочный металл разделил нас, но я слышал голос товарища, ощущал биение его сердца. Он связывал меня со всем живым и близким, оставленным на Земле. Я знал, что ученые и мои товарищи космонавты не спускают глаз с часов и знают, что именно сейчас в космосе совершится новый опасный опыт. Они смотрели на нас со стороны и видели больше, чем мы, — как на футболе, когда зритель видит то, чего не замечают игроки. Мы здесь были спокойны, а они волновались и ждали.

В шлюзовой камере я огляделся. Здесь все до мельчайших подробностей знакомо. Глаз невольно задержался на пульте управления системами шлюзового устройства, такого же, как в кабине корабля. При надобности космонавт сам мог управлять шлюзом.

— Начинаем работу, — сказал Беляев.

— Готов! — ответил я.

Начало повышаться давление в скафандре. Этот космический костюм представляет собой остроумное инженерное сооружение. Группа конструкторов вложила в него много труда, изобретательности, вдохновения. Он состоит из нескольких тонких слоев-оболочек: теплоизоляционной, силовой, герметической и вентиляционной. Для его изготовления инженеры испробовали, а затем и использовали различные материалы — от резины и легких металлов до сверхпрочных тканей и пластмасс. Во время работы в скафандр непрерывно поступает кислород для дыхания, а через вентиляционную систему — воздух, отбирающий избыточное тепло. Давление в скафандре немного ниже атмосферного.

Удобная, легкая космическая одежда прошла серию придирчивых испытаний на динамическую и статическую прочность, на высокие и низкие температуры, на вакуум. Ее подвергали действию радиационного и ультрафиолетового излучения, влажности и метеоритного потока, в условиях низких температур проводили испытания на многократные изгибы. Академик Королев шутил:

— В наших «рыцарских доспехах» можно смело выходить на бой с неизведанными силами природы.

В шлюзовой камере еще раз проверил герметичность скафандра, гермошлема и положение дымчатого светофильтра. При выходе в открытый космос солнечные лучи могут ослепить космонавта. Но мы были уверены в светофильтрах,



которыми снабжены наши гермошлемы. Их качество неоднократно проверялось мощными лампами со спектральным составом излучения, близким к солнечному.

Мы с Беляевым на все сто процентов верили в надежность корабля и наших скафандров. «Восход-2» при необходимости мог находиться на орбите более тридцати суток. Такие длительные полеты, видимо, еще впереди, хотя готовиться к ним надо уже теперь.

Но что же происходило в шлюзовой камере? Внутри нее уже полный вакуум. Кислород подается в скафандр в достаточном количестве, я еще раз мысленно представил себе все дальнейшее и приготовился к выходу в космическое пространство.

Прошло несколько минут. Вот-вот командир откроет крышку выходного люка. Последние секунды тянулись страшно медленно.

— Открываю, — предупредил Беляев.

## ЛИЦОМ К ЛИЦУ С КОСМОСОМ

Словно в неизведанный, таинственный мир открылась крышка выходного люка. Ослепительный поток нестерпимого солнечного света хлынул в тесное пространство шлюзовой камеры. Тут-то и пригодились светофильтры! Даже под ними пришлось сощурить глаза. Впечатление такое, будто сквозь синие очки смотришь на кипящую сталь мартена или на дугу электросварки. Но это только в первое мгновение, а потом глаза освоились с буйным половодьем солнечных лучей.

Придерживаясь руками за стенки шлюзовой камеры, я приблизился к круглому отверстию люка и чуть ли не наполовину высунулся из него.

Передо мною зияла бездна. Взглянул вниз, на Землю. Она казалась плоской, как блин, и только по широкому окоему ясно обозначалась слегка изогнутая линия, окрашенная в цвета радуги.

— А Земля-то все-таки круглая!.. — весело засмеялся я.

Над головой иссиня-черное небо, усыпанное яркими, немигающими звездами, рассыпанными вокруг раскаленного диска Солнца. А оно совсем не такое, каким кажется с Земли, — без ореола, без короны, без лучей. Далеко-далеко внизу под кораблем отливала лазурь Средиземного моря, угадывались песчаные берега Ливии, просматривался гигантский сапог Италии и архипелаг греческих островов. Выйдя из люка, можно было увидеть еще больше, и я невольно потянулся вперед, чтобы сделать первый шаг в неведомое.

— Погоди... Еще не время, — остановил меня Беляев, наблюдавший за мною по экрану корабельного телевизионного устройства. — Выйдем на Черное море и тогда...

Программа есть программа, и Беляев как командир экипажа нес ответственность за точное ее выполнение. Еще раз убедившись, что у меня все в порядке, Беляев по переговорному телефону подал долгожданную команду:

— Выполняй задание!.. Желаю удачи.

Оба мы в этот момент немного волновались. Это было честное волнение, продиктованное чувством ответственности. Хотелось как можно лучше оправдать ожидания и надежды, так, как их оправдали наши товарищи-космонавты в своих полетах, те, которые сейчас на Земле волновались и переживали за нас, наверное, куда больше, чем мы.

Выплывая из люка в бесконечный простор вселенной, я увидел индиговую синеву Черного моря, заснеженные вершины Кавказского хребта, подернутую дымкой чашу Цемесской бухты, а правее — россыпь белых кристаллов сочинских санаториев. Не спеша оторвал от опоры сначала одну руку, потом вторую, сразу обе, отошел сантиметров на двадцать от корабля, вернулся к люку, а затем плавно оттолкнулся от «Восхода-2» и поплыл на всю длину фала, связывающего с кораблем и прикрепленного в трех точках к моему телу.

Возникло необъяснимое чувство абсолютной свободы. Ничто не связывало передвижения в бездонном космическом океане. Человек, находясь на сотни километров над Землей, не падал вниз — он парил рядом с кораблем, летящим со скоростью около 30 000 километров в час, и сам мчался с такой же скоростью, не ощущая ни сопротивления, ни движения. И только по тому, как быстро менялся земной пейзаж, как скованную льдом Волгу сменяли хребты Урала, а затем возникали заснеженные сибирские леса, рассекаемые Обью и Енисеем, можно было судить о скорости, с какой человек шагал по космической тропе. Сделав лег-

кое движение рукой или ногой, можно было завертеться, подобно волчку, или несколько раз перекувырнуться через голову, не ощущая, где верх, а где низ. В какой-то отдаленной степени это было похоже на купание в ласковых теплых водах соляных озер, где даже не умеющий плавать не может утонуть.

Всего шестьсот секунд отводила программа на эксперимент, и поэтому каждую секунду мы хотели использовать полностью. Все, что делал я в открытом космосе, мог выполнить и командир корабля. Ведь если бы возникла необходимость, он был готов выйти из корабля и выполнить ту же программу. А я был подготовлен к тому, чтобы взять в руки управление кораблем. Но каждый оставался на своем месте.

Среди многих дел и забот Беляев особое внимание уделял управлению кораблем, ориентируя его так, чтобы на экранах телевизоров на Земле была хорошо видна моя фигура, чтобы для более четкого изображения она освещалась солнцем. Ведя трансляцию моих радиопереговоров с Землей, он внимательно прислушивался к каждой фразе, по которой можно было судить о моем самочувствии.

Когда Юрий Гагарин на командном пункте космодрома подключил канал «Земля — Леонов», Московское радио передавало первое сообщение о начале полета «Восхода-2». Оно порадовало меня — это было так здорово: слышать, что наш космический рейс признан новым достижением советского народа. Радиопередача придала нам новые силы. Теперь мы находились под пристальным наблюдением миллионов людей.

Эксперимент продолжался. Я проделывал все новые и новые движения. Попытался подтянуться к кораблю, взялся за вытянувшийся на всю длину фал и скоро был вынужден руками обороняться от стремительно надвигавшейся громады корабля, весившего на Земле шесть тонн. «Как бы не удариться забралом гермошлема о борт!» — подумал я. Но все обошлось. Подлетев к шлюзу, я ладонями самортизировал удар. Это оказалось легко. Значит, при известной сноровке можно достаточно четко и координированно передвигаться в необычных условиях. Это особенно важно для тех, кому придется монтировать и собирать на орбитах спутники-станции и космические лаборатории.

Попробовал я проделать и ряд движений, присущих монтажникам при сборке. Отвинтил заглушку с киноаппарата, укрепленного снаружи корабля. Куда деть ее? Может, запустить на орбиту? И, размахнувшись, я швырнул ее в сторону Земли. Небольшой предмет, поблескивая на Солнце, быстро удалялся и скоро исчез из глаз.

Был проделан и такой несложный, но весьма важный опыт. Слабое усилие при отталкивании космонавта от борта привело корабль к незначительному угловому перемещению. «Восход-2» как бы ушел от меня вперед. Так было проделано несколько раз. Каждое прикосновение к борту корабля снаружи тут же отдавалось внутри звуком и угловым перемещением.

На внутренней стороне корабля была установлена кинокамера, снимавшая мой опыт. Взглянул в ее всевидящий глаз, и холодок пробежал по спине: а вдруг ее забыли зарядить или зарядили испорченной пленкой? И знаю, что так не может быть, что все снаряжение корабля десятки раз проверено, ибо забытый на Земле предмет — забыт навсегда, и все-таки волнуясь. Припомнился рассказ знакомого матроса из времен Великой Отечественной войны. В катер, на котором он служил, попала бомба, и ему пришлось в ледяной воде плыть к берегу. Матросу показалось, что он ранен, кровь не свертывается, вытекает в воду, а вместе с кровью уходит жизнь. Он знал, что раны нет, и все же она болела, вызывая неприятные мысли. Так получилось и со мной.

Хорошо было бы проследить не только все действия человека в открытом космосе, но и его мысли.

Время летело быстро. Хотелось побыть вне корабля подольше. Но программа есть программа, и Беляев предупредил:

— Пора возвращаться...

Последний взгляд со стороны на космический корабль, летящий на фоне сверкающих созвездий. Он выглядел гораздо величественнее и красивее, чем на Земле. Этакая выкристаллизованная в геометрическую фигуру концентрация человеческого ума. Над корпусом корабля возвышаются радиоантенны, а на тебя, повиснувшего в пустоте, глядят умные объективы телекамер. Глубокая тишина, а в ушах словно слышится таинственная, неземная электронная музыка. Фантастика, да и только! Глядел бы и глядел на это чудо, сотворенное разумом и руками советских людей!



# ТЕЛОХРАНИТЕЛИ ТЕПЛА

Рассказывает Президент АН  
Латвийской ССР,  
член-корреспондент АН СССР  
Карл Карлович ПЛАУДЕ



**Н**аша планета напоминает дом, в котором весьма несовершенен спроектировано отопление. В одних помещениях жара, в других — холод. А естественная «отопительная система» — теплые морские и воздушные течения — чрезмерно опекают одни края и обходят другие. «Топливные склады» этого дома — залежи угля, нефти и газа — расположены крайне неудобно: например, в Тюменской области целые моря нефти, а в Латвии лишь торф да энергия равнинных рек.

Ученые физико-энергетического института Академии наук Латвийской ССР в содружестве с коллегами из других республик составили топливно-энергетический баланс северо-запада СССР вплоть до 1975 года и разработали рекомендации для его использования.

От первичных клеток, потребляющих энергию — цехов и жилых помещений, — мы переходили к потребностям заводов, районов, городов. Процессы как бы проецировались на экран времени, на десять лет вперед. А в результате проявились не только будущие потребности в энергии, но и сегодняшние недостатки энергосистем.

Энергетическая система — это как бы река наоборот. Начинается она быстрым и мощным потоком, который, разветвляясь все больше и больше, смирят свой бег и, отработав в двигателях и отопительных установках, рассеивается в пространстве в виде тепла. Как говорят физики, энтропия системы растет. Процесс этот необратим. Но самое печальное, что большая часть энергии — две третьих! — уходит в пространство, так и не послужив людям.

Положение улучшает теплофикация — выработка на одной станции и электроэнергии и тепла: значительно эффективнее используется энергия топлива, его расход на тепло-снабжение снижается на 15—20%, города освобождаются от угольных и дровяных складов, в ход идет дешевое местное топливо.

Преимущества теплофикации очевидны. И в то же время здесь возникает одна головомозная проблема. Эффективность ТЭЦ оценивается по количеству энергии, которое она отпускает в виде электрического тока и горячей воды. И если с электричеством в принципе все обстоит гладко, то с горячей водой...

Через леса и поля, таща за собой провода, шагают вышки высоковольтных передач. От них расходятся цепочки столбов местной электросети. Всюду на трассах видны трансформаторные будки, выпрямительные и тяговые подстанции. Электрический поток управляем на всем его протяжении.

Другое дело — система теплоснабжения. Только на выходе из ТЭЦ регулируется температура и количество воды. Дальше, на всем протяжении от станции до комнат и цехов, тепловой поток, по сути, неуправляем. Температура его всего 130—150°. Этого недостаточно, чтобы передать горячую воду на километры, — как ни совершенна теплоизоляция трубопроводов, вода по дороге остынет.

Ученые нашего института работают над тем, чтобы каждый куб воды стал энергетически весомым, а трубопроводы действительно дальними. Несколько десятков километров отделяет ТЭЦ, снабжающую Ригу теплом, от города. Это расстояние преодолевает водяной поток, нагретый до 180 градусов и сжатый до 10 атмосфер. В результате, применяя высокотемпературную воду, мы более эффективно используем каждый килограмм сечения труб, экономим металл тепловодов.

Но вода в 180° не пригодна для прямого использования в домах. Поэтому у входа в город тепловой поток попадает

на своеобразную трансформаторную станцию. Здесь горячая вода магистрали через стенки теплообменника нагревает воду вторичного потока, питающего местные тепловые сети. Двухступенчатая система позволяет использовать энергию станции, потребляющей дешевое топливо — торф.

Итак, продолжая путешествие вдоль теплового потока, мы попадаем в одно из зданий. Температура воды в его радиаторах всего 95° (так требуют санитарные нормы), обратный поток — 70°. Каждый куб воды остывает всего на 25 градусов.

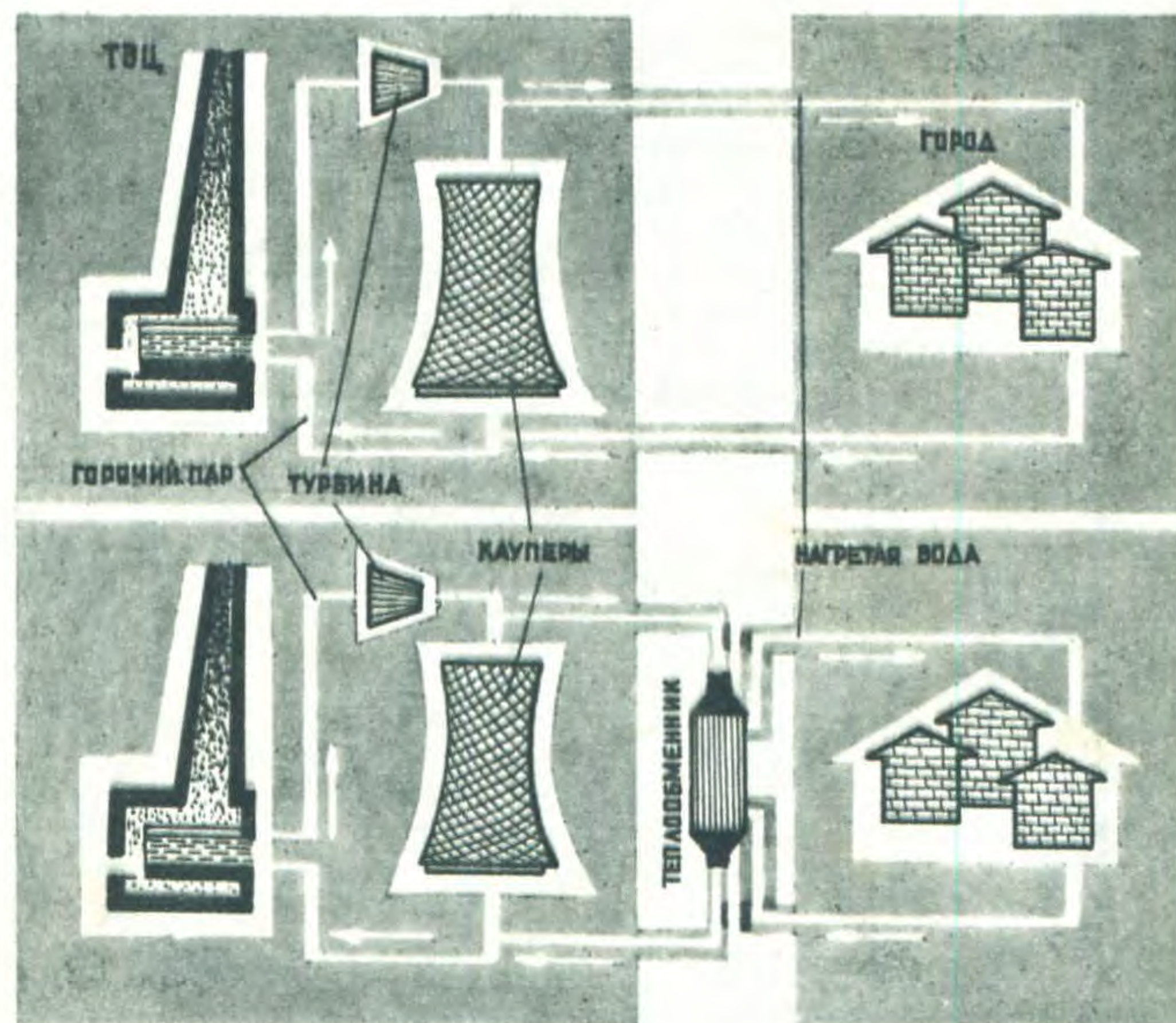
А как чувствуют себя люди в домах с таким отоплением? Прежде всего дом дому рознь: один стоит на горе, залитый солнцем, другой погружен в тень от соседних зданий. А на станции это учесть нельзя — в оба дома подается вода одинаковой температуры.

Кроме того, в любом доме есть свои «экваториальные» и «полярные» комнаты. Как говорят теплотехники, в одних комнатах недогрев, в других — перетоп. Нельзя учесть, когда в комнату заглянет солнце.

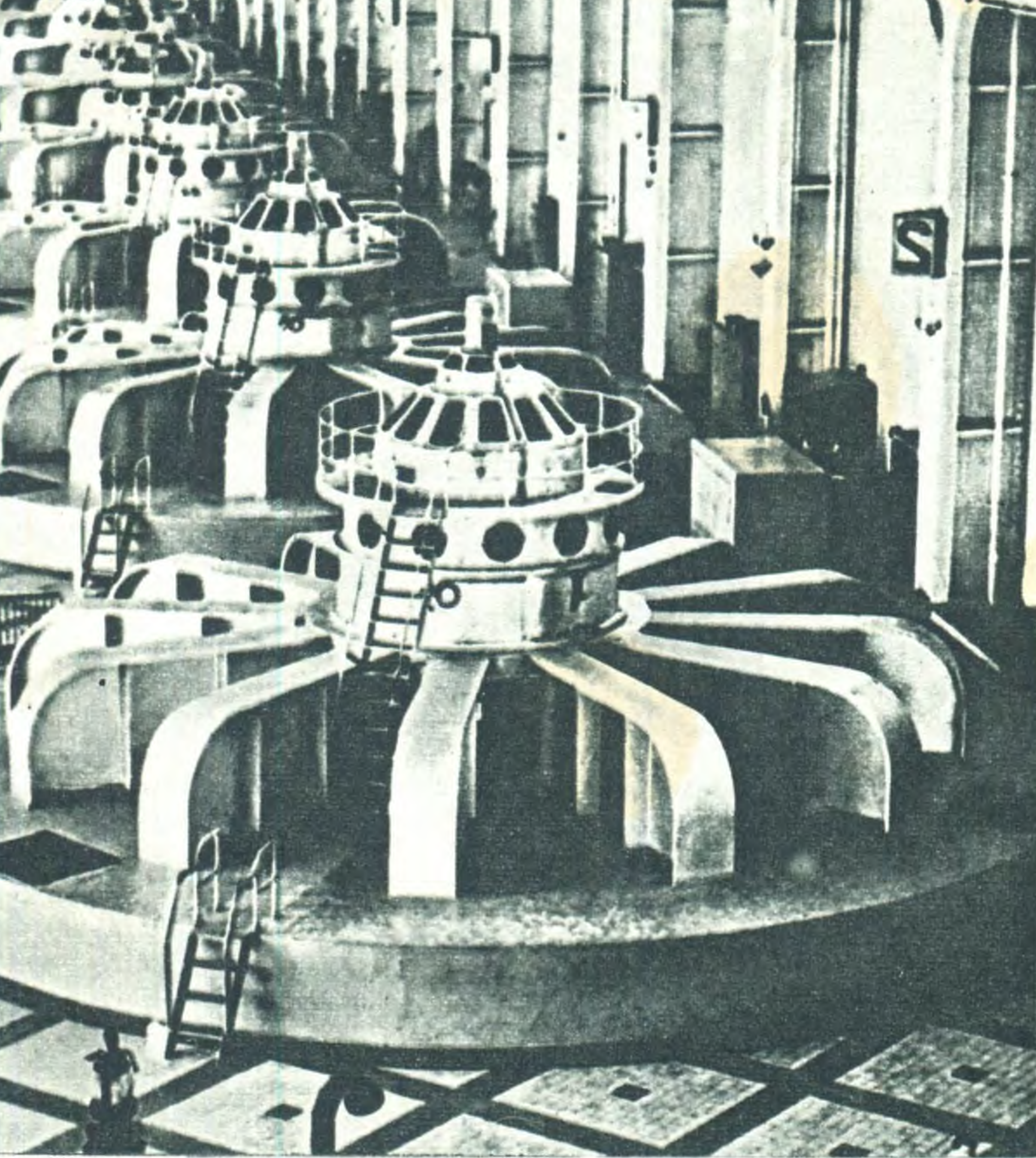
Осенью и весной мы буквально отапливаем улицы: отключать радиаторы еще рано, а снизить температуру воды в них ниже 70° нельзя — один и тот же теплопровод снабжает дома и заводы, где более холодная вода не позволит вести некоторые технологические процессы.

Кажется, самое простое — прибегнуть к ручному регулированию тепла в комнатах. Но, во-первых, живые «датчики» — люди не всегда находятся в помещениях, а во-вторых, там, где это удастся сделать, после отключения батарей в верхних этажах, начинается перегрев нижних, систему отопления лихорадит, в трубах появляются зоны повышенных и пониженных давлений. Проблема оказывается не такой простой.

Теплоснабжение иногда сравнивают с кровеносной системой организма. Сравнение это неточно: если какой-то орган охлаждается, информация об этом передается по нервным







**Ч**ерты молодежи нашего времени. Вдумчивые глаза, открытое лицо, полное веры в свои силы, в будущее. Да, они творят грядущее... В научных лабораториях, в за-

лах электростанций, на заводах, в колхозах, на стройках... А ведь это потомки тех, кто с такой же верой в будущее творил великую Революцию и закладывал фундамент новой

## ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА • ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА

волокон, и организм соответственно реагирует. На ТЭЦ неизвестно, какова температура «органов» теплосистемы — радиаторов и стояков. Кибернетик сказал бы, что в системе теплоснабжения отсутствуют обратные связи.

Как же управлять многокилометровой тепловой системой? Ведь даже изучать ее в натуре невозможно.

Остается единственный путь — воссоздание системы на модели.

У нас в лаборатории были созданы такие электрические цепи, в которых изменение напряжения, силы тока, сопротивления проводов моделировали параметры водяного потока — давление, расход воды, сопротивления в трубах. Эти кибернетические установки стали своеобразной «машиной времени»: за считанные часы здесь проходили времена года, по многу раз менялось направление ветра, восходило и заходило солнце. Счетные машины отбирали оптимальные условия для работы теплосистем.

Мы поставили перед собой задачу: уменьшить тепловые и гидравлические потери, сократив при этом количество металла, идущего на радиаторы. Сделать это можно, уменьшив объем теплоносителя и подняв его температуру, чтобы сохранить количество подаваемого тепла. Но как система отреагирует на высокотемпературную воду? В электрической модели заработали «горячие потоки». Электролампы, имитирующие радиаторы, отключались,

как только теплоноситель нагревал комнаты до 18—20°. Однако частые отключения не приводили к разладке системы. Так был сделан первый шаг к применению высокотемпературной воды. Предстояло, как говорят, перенести эксперимент на натуру.

В нескольких зданиях было проведено термографирование: в течение нескольких месяцев фиксировались наружная и внутренняя температуры, расход воды в теплосети, солнечная радиация.

Поставили терморегуляторы у каждой батареи. Теперь люди сами устанавливали микроклимат своих комнат. Все это изучалось при обычной температуре теплоносителя.

И тогда мы сделали следующий шаг. Температура воды на входе была поднята до 110, а кое-где до 130 градусов. А покидал здание более холодный, чем обычно, — 60-градусный поток. Куб воды в тепловом отношении стал как бы втрое ценнее.

И снова работа на моделях, и снова расчеты. Оказалось, что автоматизированная система с высокотемпературной водой позволяет экономить почти четвертую часть тепла, а поверхность отопительных приборов можно уменьшить на 10%. Огромная экономия топлива и металла!

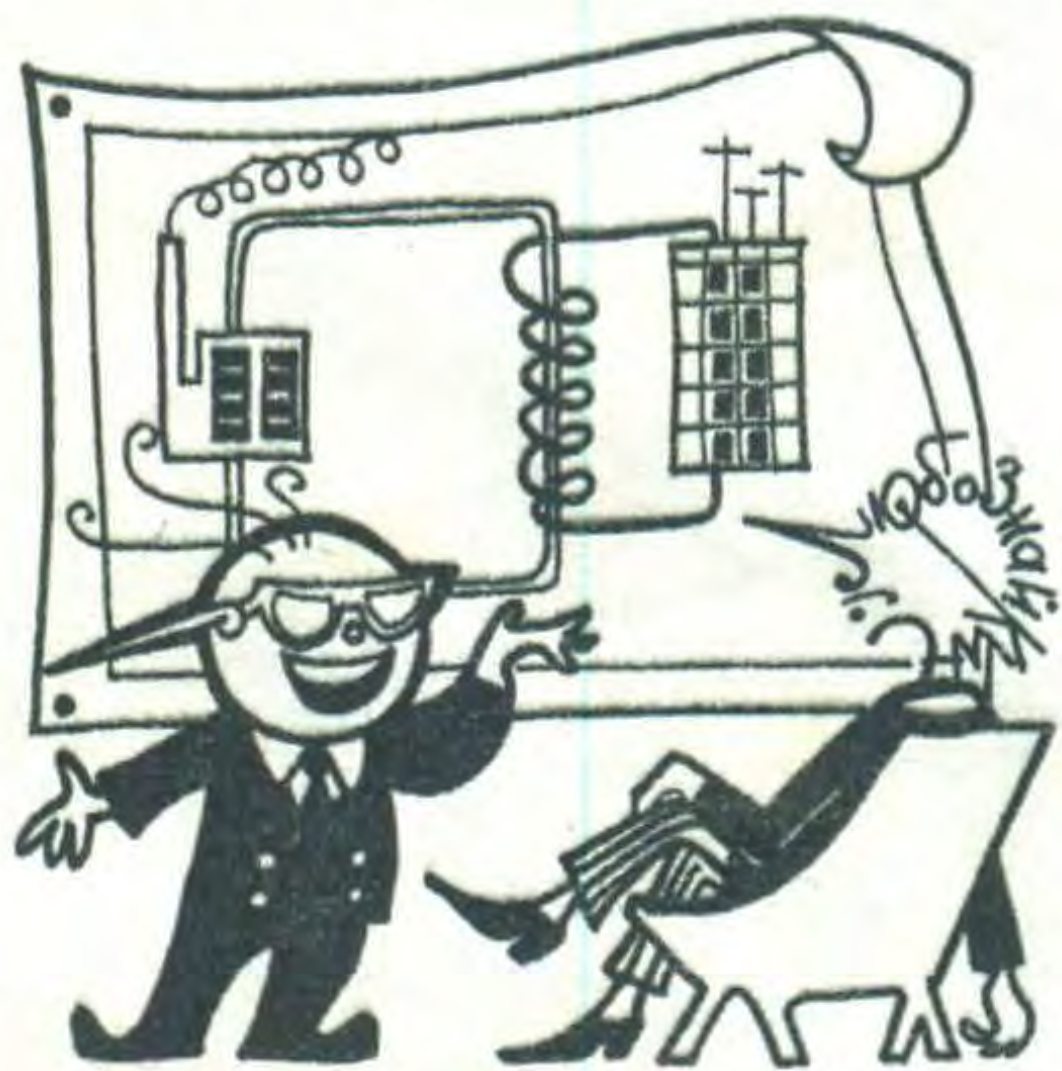
В нашем институте созданы приборы, поддерживающие в помещении нужную температуру с точностью до полградуса. Если к 1970 году удастся снабдить ими все дома Риги, то государство будет получать ежегодную экономию миллион рублей в год. Теперь дело за тем, как быстро их освоит промышленность.

В начале века появился наивный проект. Авторы его предлагали сделать под домами бассейны, соединить их с тонким слоем воды, покрывающим летом крыши, перекачивать с них под землю теплую воду, чтобы зимой отапливать ею улицы.

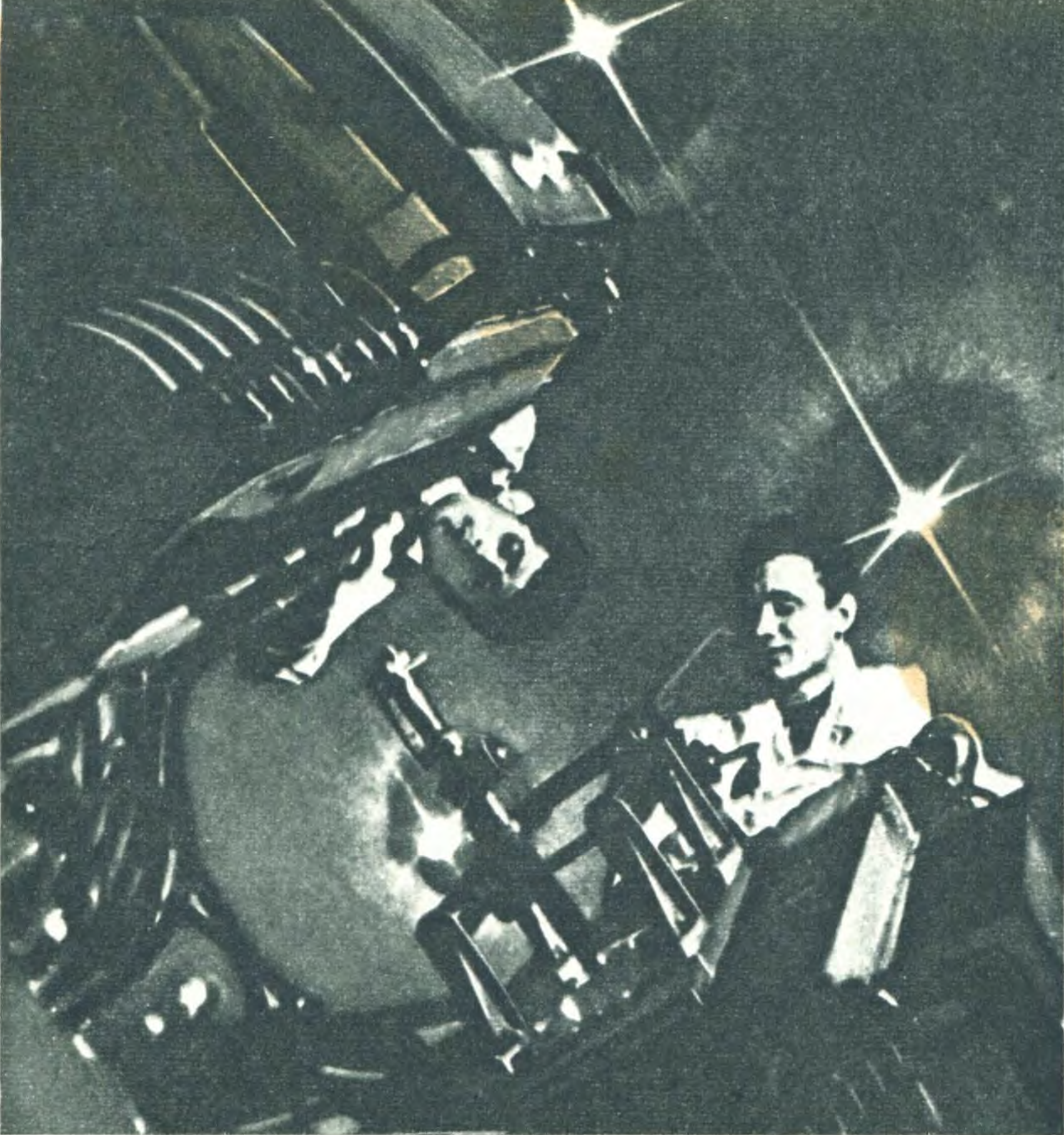
Разумеется, «проект» этот порочен в принципе: теплый воздух поднимется вверх, подобно воздушному шару, а вода недостаточно нагреется, чтобы использовать ее в радиаторах. И все-таки солнечную энергию следует включать в тепловой баланс.

Недавно у нас в Союзе появились первые крыши-ванны: слой воды, испаряясь, защищает цех от жары. В виде гипотезы можно представить такую крышу под пленкой, мешающей испарению.

Однако вряд ли такая гипотетическая система получит широкое применение. В многоэтажных домах площадь крыши, приходящаяся на куб их объема, невелика. Правильнее включать энергию весеннего и осеннего солнца непосредственно в баланс автоматических тепловых систем. Так люди научатся использовать каждую тонну топлива, каждую калорию тепла.







жизни. Мы называем это преемственностью поколений. И пусть сегодняшняя молодежь, получившая широкое образование, внешне не похожа на тех молодых, кто сражался



в гражданскую и выполнял первые пятилетки, — идеалы одни и те же. Творить настоящее во имя будущего — в этом и есть неумирающая преемственность поколений.

ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА • ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА



## СКВОЗЬ МАГИЧЕСКИЙ КРИСТАЛЛ НАУКИ

Академик А. РУМЯНЦЕВ,  
вице-президент АН СССР

**Н**аше общество развивается ускоренными темпами. Поэтому возникает необходимость предвидеть не только ближайшие, но и отдаленные последствия сегодняшних сдвигов в экономике, технике, культуре. Решению этой необычайно сложной задачи служит особый комплекс научных дисциплин — социальное прогнозирование.

Современный человек все чаще сталкивается с проблемами, которые раньше казались делом отдаленного будущего. Например, реальностью сегодняшнего дня быстро стали атомная энергетика и синтетические материалы с заданными свойствами. Это вызывает качественные сдвиги в топливно-энергетической и материально-сырьевой базе производства.

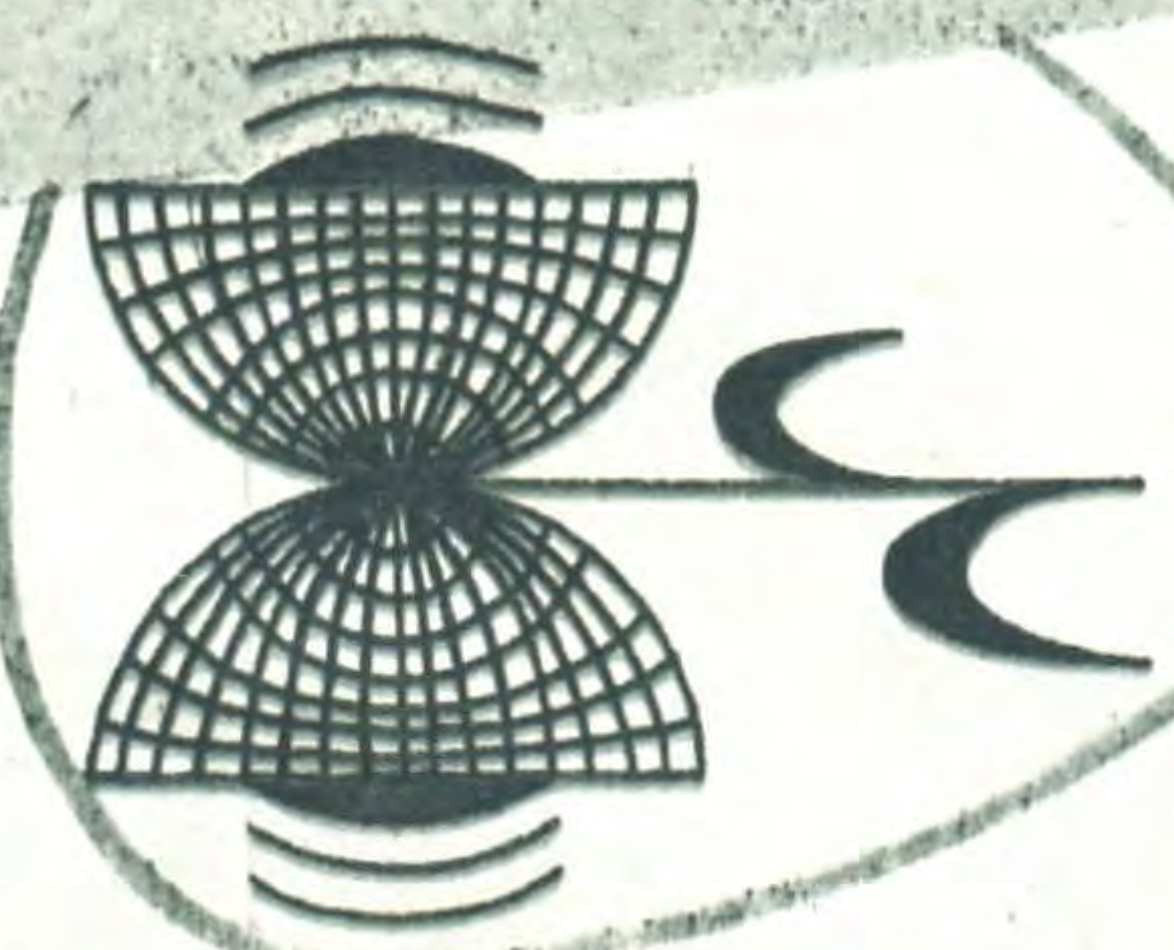
Научное прогнозирование позволяет заранее учитывать такого рода изменения и вносить коррективы в деятельность предприятий. Огромное преимущество социалистического общества в том, что у нас есть реальная возможность не просто строить более или менее вероятные предсказания на будущее, а составлять научно обоснованные планы.

Социальное прогнозирование включает в себя несколько направлений: прогнозы роста численности населения, перспектив развития экономики, градостроительства, вероятных последствий научно-технического прогресса, изменений социальной структуры общества, развития народного образования, здравоохранения, культуры и т. д. Работа в этой области требует умения строго взвешивать отдельные данные и наблюдения, учитывать сложные взаимодействия большого числа разнородных факторов. Как ни фантастически звучат слова «исследователь будущего», новая научная специальность на наших глазах становится реальностью. Таблица, которую вы увидите, поможет получить представление о развитии некоторых областей грядущего.



# ХАРАКТЕР ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗНИКАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ЧЕЛОВЕКА СОЦИАЛЬНЫЕ ГЛОБАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ /КАК ИНДИВИДУМА/ АСПЕКТЫ АСПЕКТЫ

РЕВОЛЮЦИЯ В ИНФОРМАЦИИ: ПОВЫШЕНИЕ ОБЪЕМА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ И ВЫЧИСЛЕНИЙ. ШИРОКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОКРАЩЕНИЯ И ИСПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ.



Сверхбыстродействующие электронно-счетные машины, легко «общающиеся» с человеком. Электронно-счетные машины, объединенные в общегосударственную сеть. Расширение связи с использованием миллиметровых радиоволн, лучей лазера и спутников.



Видеотелефон. Возможность получать последние новости, книгу и т. д., «набрав» определенный номер телефона. Всемирная служба погоды, использующая искусственные спутники.



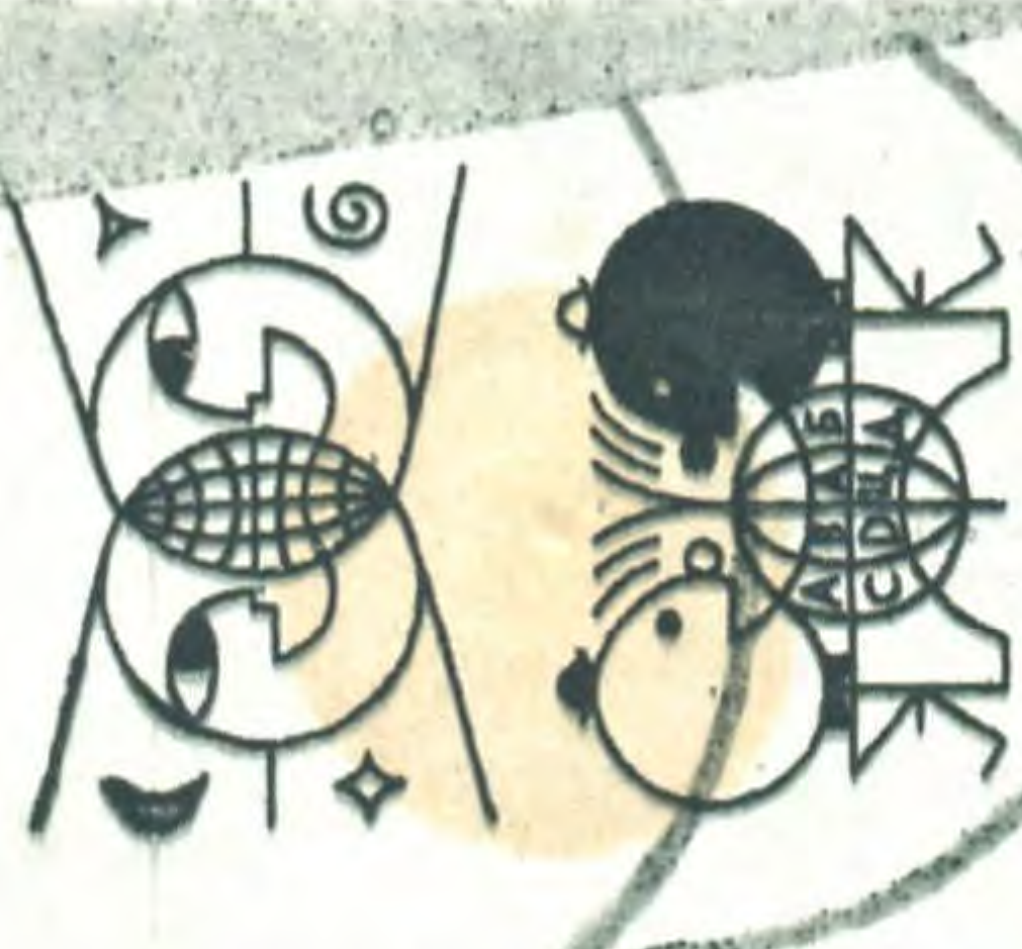
Легкий доступ к информации, возможно, и хранения данных, на дому. Контроль и проверка с применением электронных машин своей деятельности. Предположительно. Встречи по телевизору вместо командировки.



Упразднение библиотек, «бумажной» работы и машинисток. Широкое применение счетных машин в любой области деятельности человека. Рост местного радиовещания.



Всемирное оповещение о новостях в момент их появления. Перевод с одного языка на другой. Большой вклад в средства сообщения.



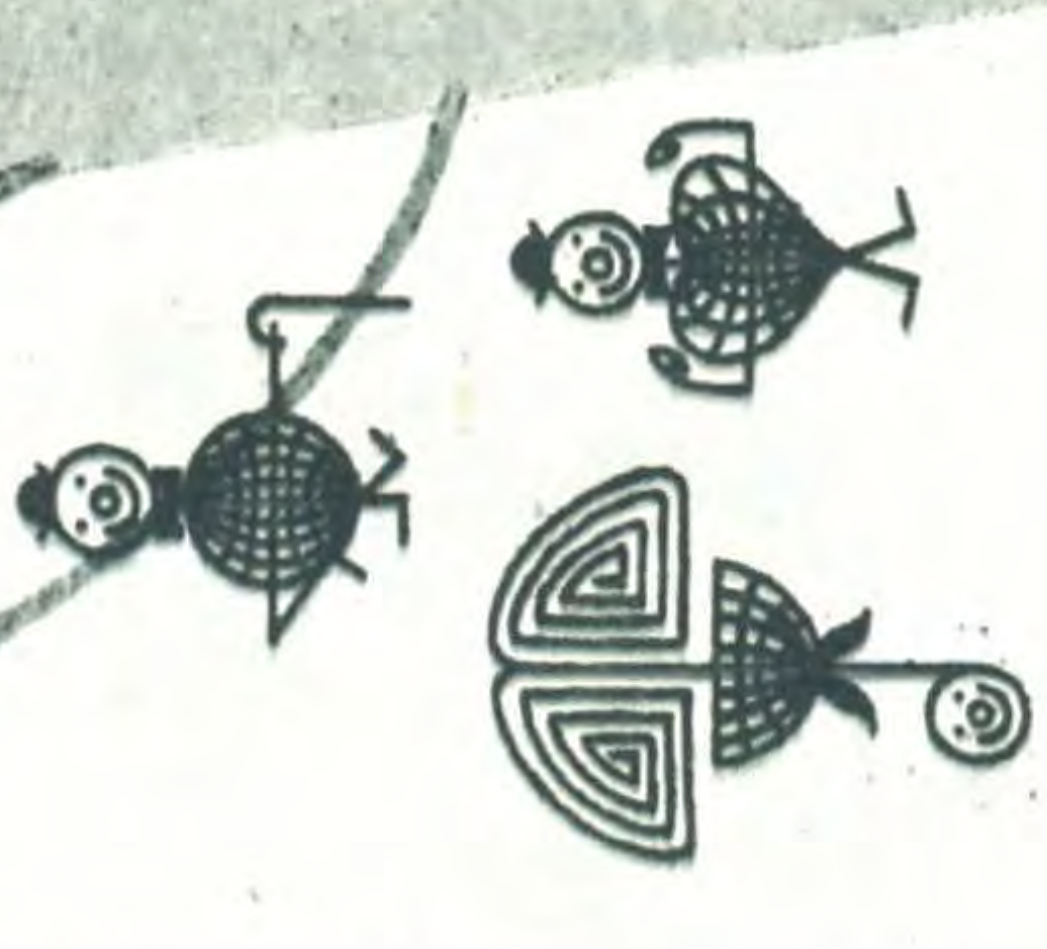
РЕВОЛЮЦИОННОЕ ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИИ.



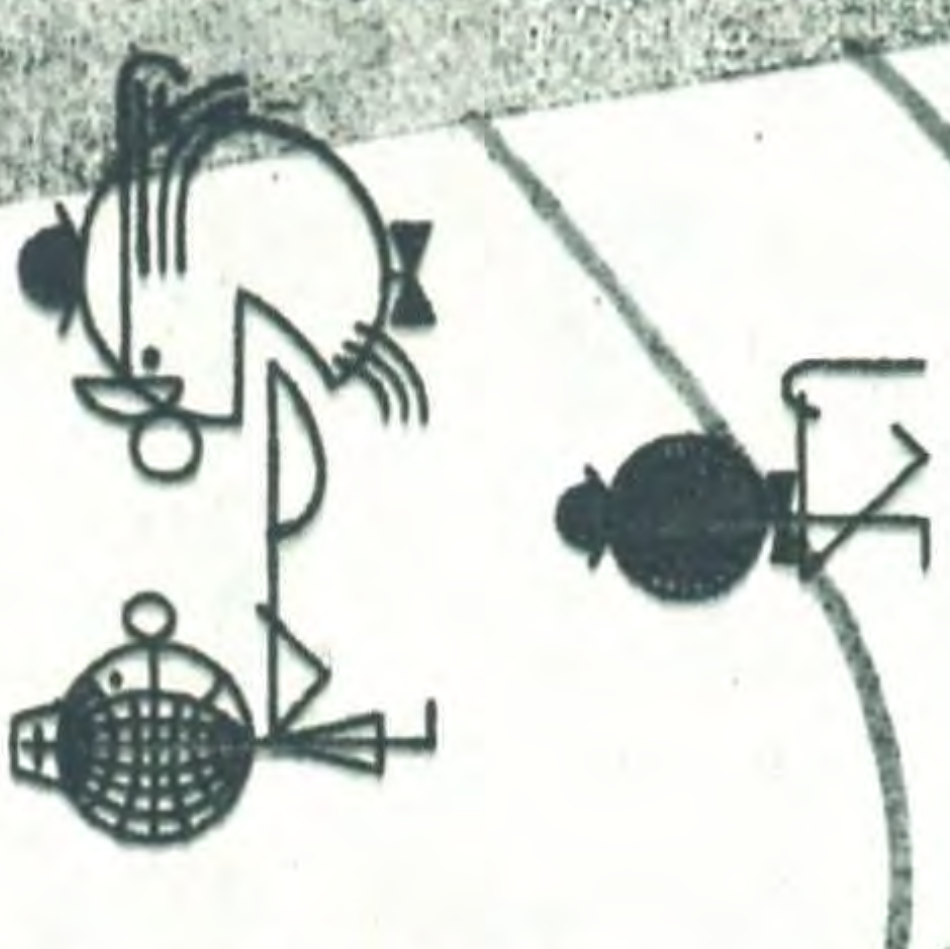
Раскрытие тончайших сторон физиологии животных организмов, включая мозг человека. Управление структурой наследственности. Развитие бионики. Понимание процесса старения.



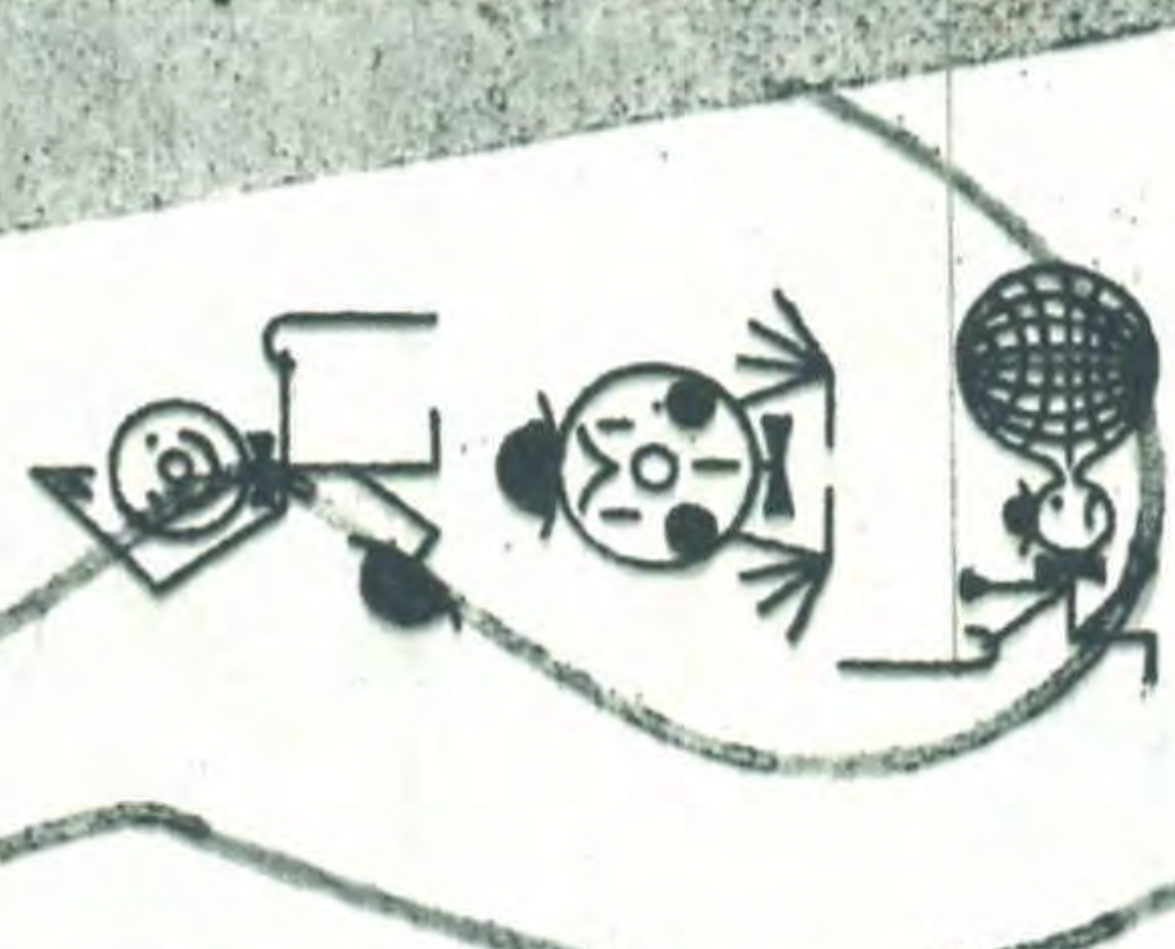
Биохимические машины для производства пищи, энергии и сохранения информации. Измерение наследственности клетки. Пересадка органов и широкое использование искусственных конечностей и органов. Возможна победа над вирусами, сердечными заболеваниями и раком.



Увеличение продолжительности жизни. Более эффективное лечение душевных заболеваний. Борьба со старением или, возможно, лечение старости.



Лучшее понимание поведения человека. Необходимость моральных критериев при биологических манипуляциях. Опасность несовместимости пересаживаемых органов.



Понимание сложности живых организмов. Возможность расширения производства продуктов питания.



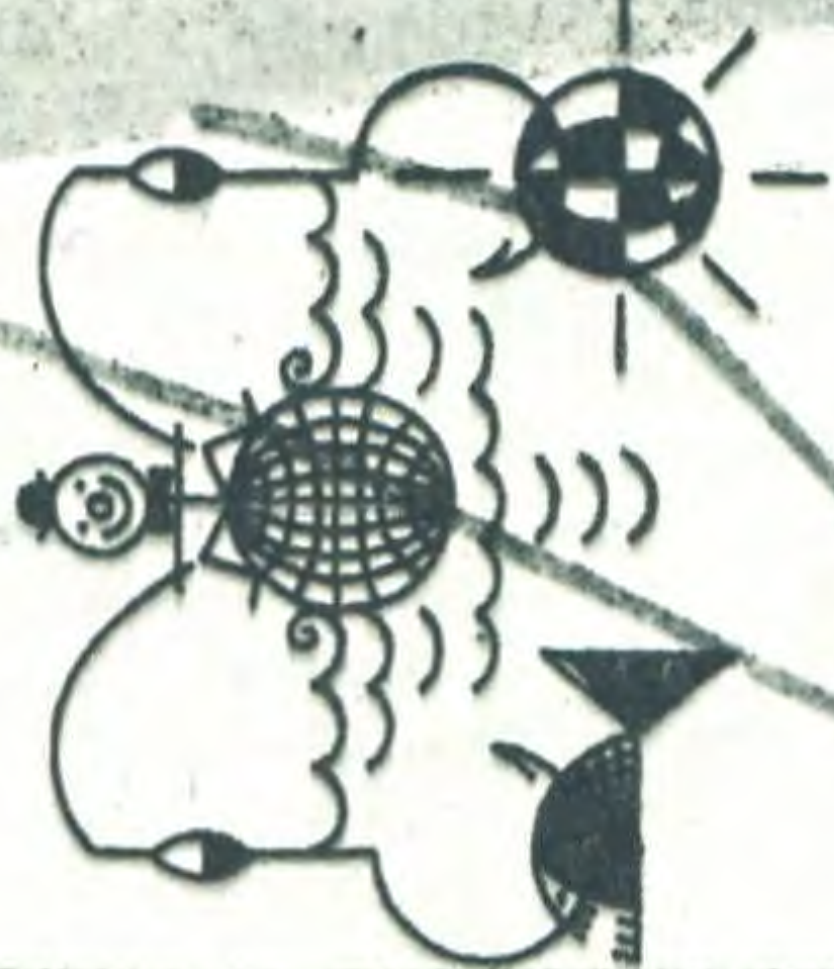
# ТАБЛИЦА ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ НА



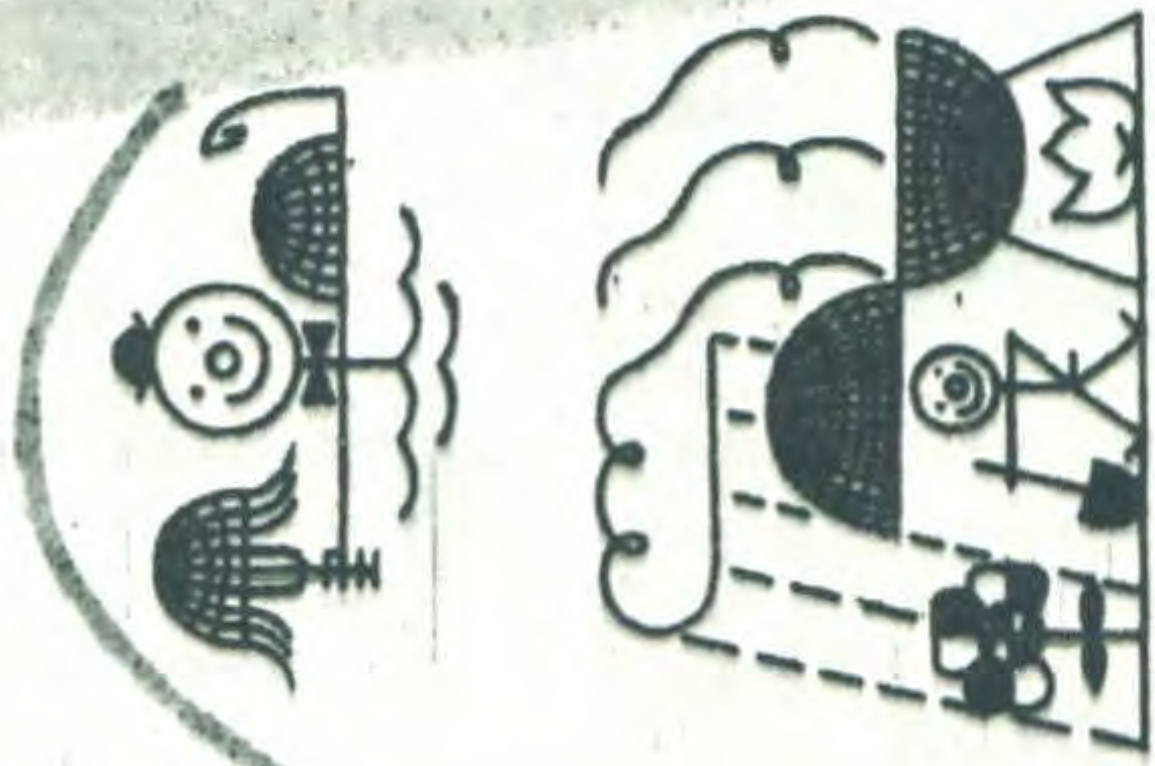
# НАЧАЛО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОКЕАНОВ.



Культивирование и переселение рыб.  
Траление в средних слоях моря.  
Работа на дне моря на глубине 1200 м.  
Добыча минералов из морской воды и с морского дна.



Использование «искусственных» источников тепла.  
Управление погодой охлаждением или нагреванием морской воды.



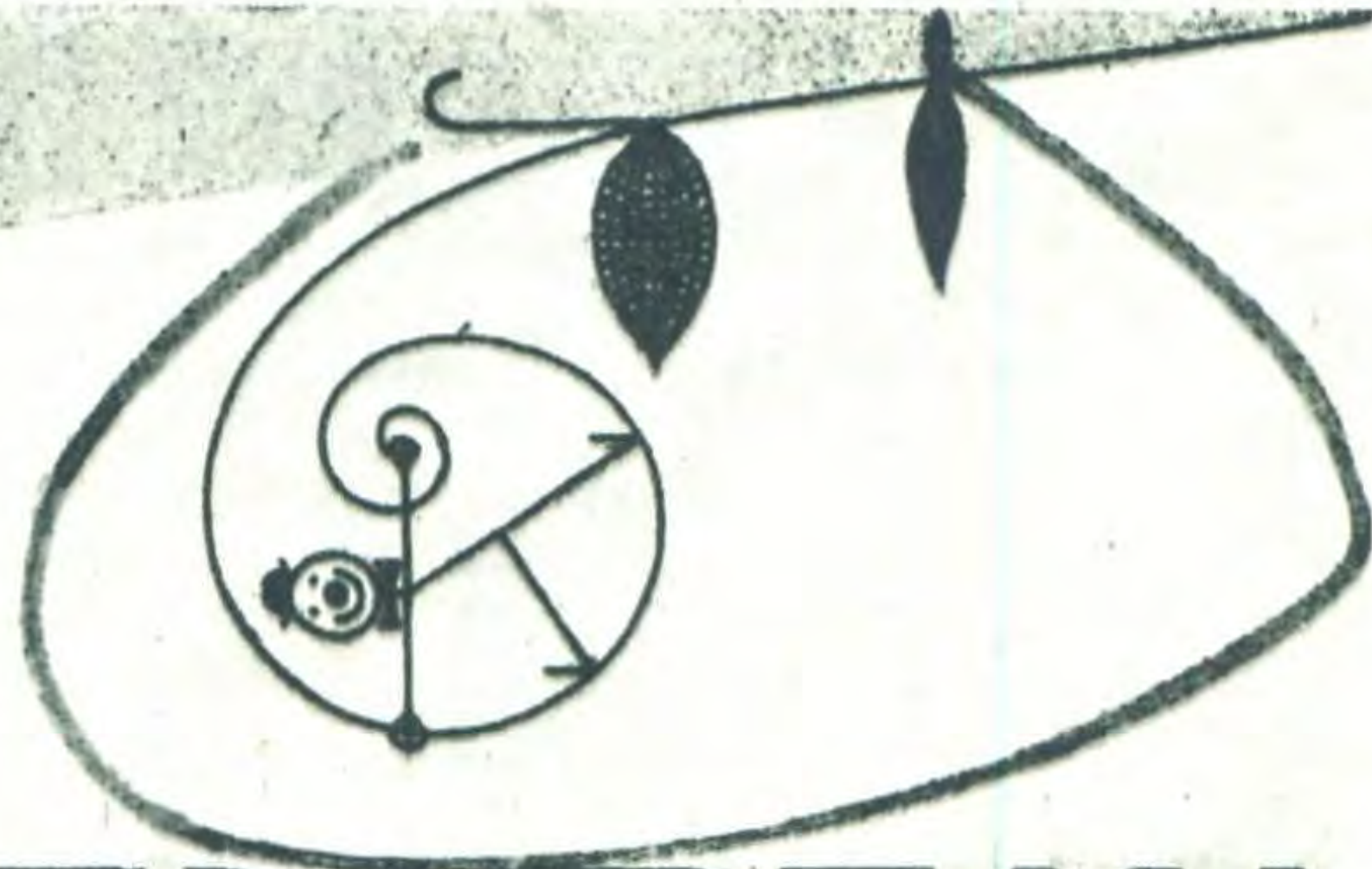
Новые условия жизни населения некоторых районов.  
Появление новых, более благоустроенных курортов на побережье и новых видов спорта на море.



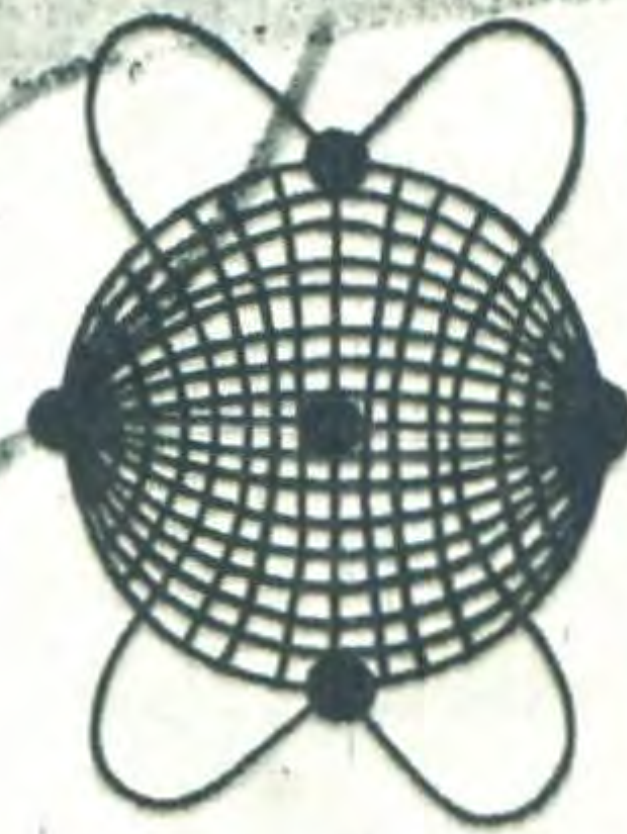
Использование океанского дна для развития экономики.  
Проведение экспериментов по управлению климатом.  
Перемещение населения в районы, где запасы воды и обычных источников энергии скудны.



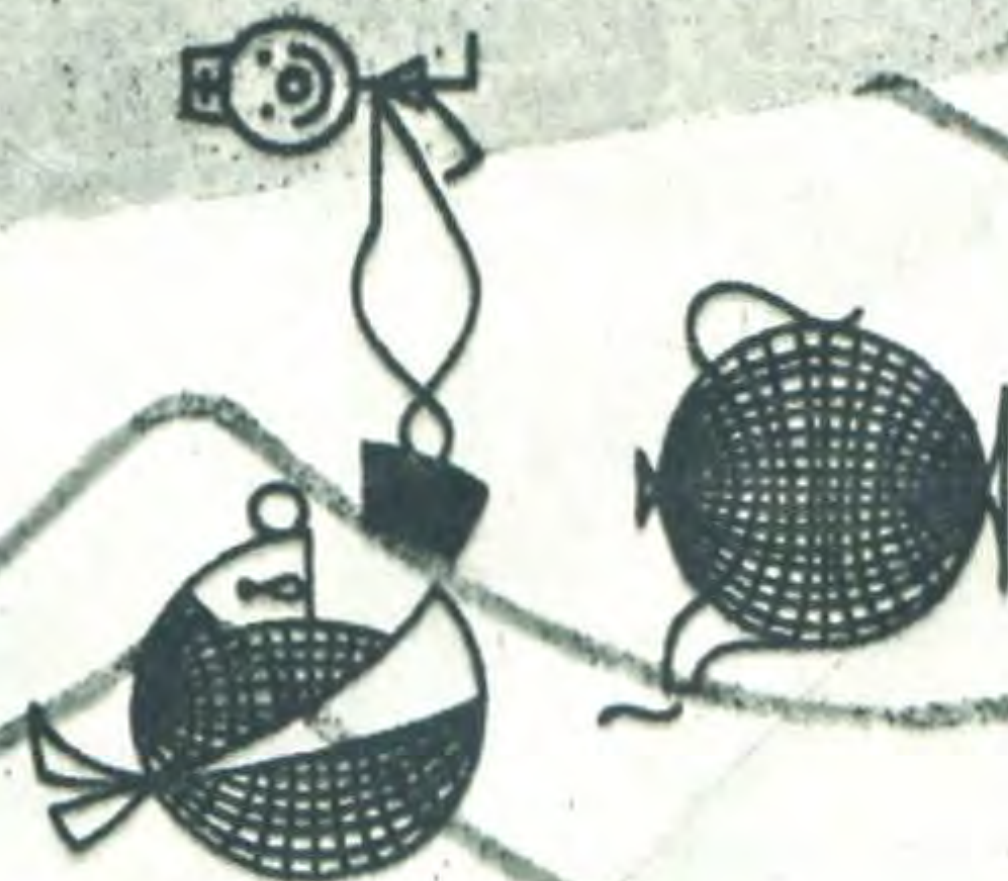
# НОВЫЕ ФОРМЫ ЭНЕРГИИ.



Большое увеличение эффективности генераторов электрического тока.  
Широкое применение топливных элементов.  
Рост применения ядерной энергии.



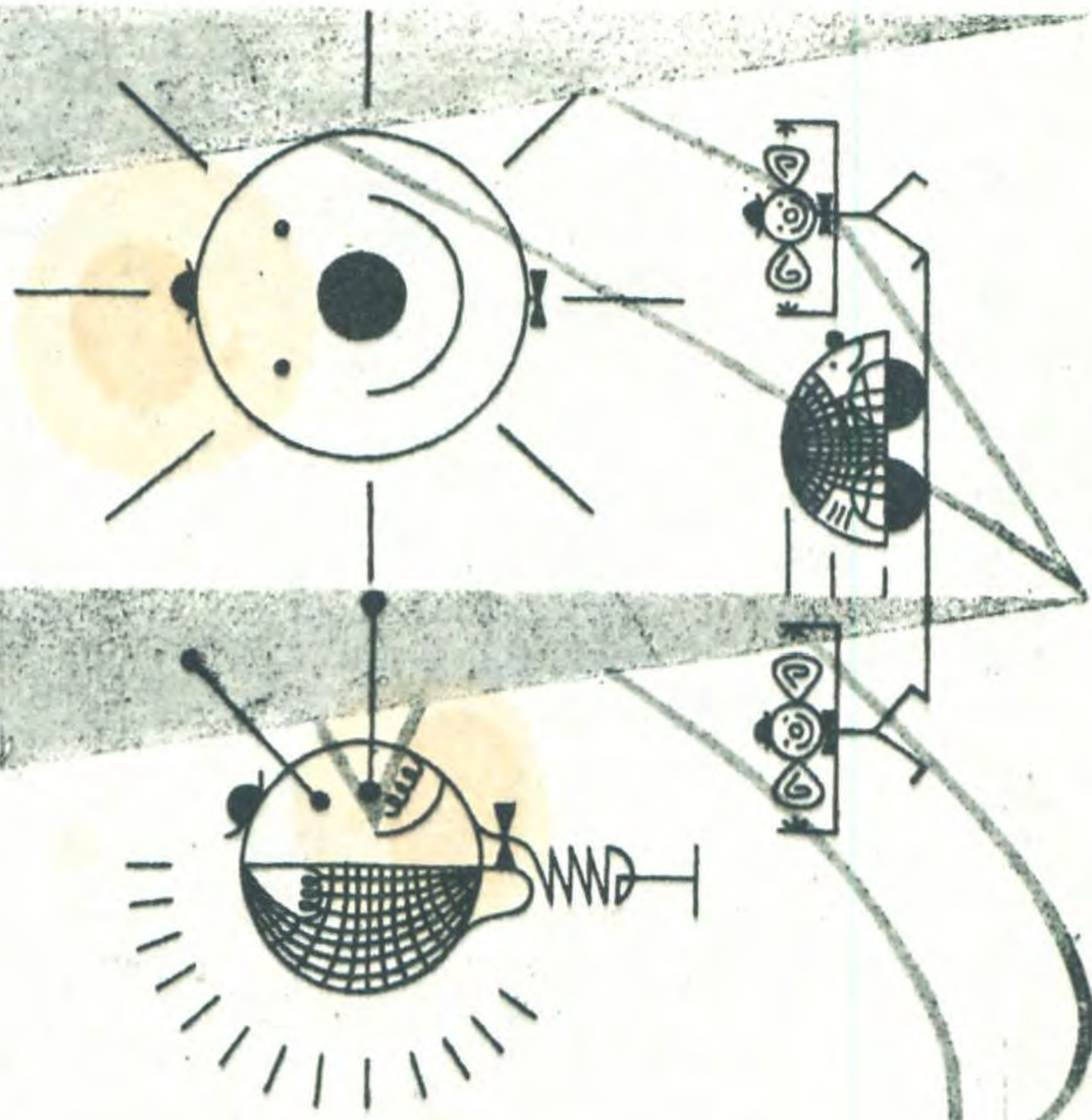
Ликвидация «больных мест» производства.  
Опреснение воды в широком масштабе.



Генераторы на топливных элементах в быту.  
Батареи из топливных элементов на автомобилях.



Вероятность децентрализации производства энергии.  
Бесшумный дорожный транспорт.



В предыдущем номере журнала мы рассказали о методах, которые помогают ученым предсказывать будущее достижения науки и техники. А теперь вы можете познакомиться с комплексом таких предсказаний по таблице возможных последствий научно-технического прогресса. Материал подготовили кандидат физико-математических наук А. МИЦКЕВИЧ, журналист В. ПЕ-КЕЛИС и художник Л. РЫНДИЧ.

# УЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА





**Д**ве фотографии, сделанные на Красной площади почти через полвека.

Тревожные дни становления Советского государства. Все силы отобилизованы на то, чтобы защитить дело революции

не только от внутреннего врага, но и от 14 держав, обрушившихся на молодую страну. Партия, Советское правительство уделяли огромное внимание защите Отечества.

Владимир Ильич Ленин принимает парад Всевобуча на глав-

**ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА • ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА**



**УКРАИНА**

**ОБЪЕДИНЯЯ УСИЛИЯ**

**Говорит академик Б. ПАТОН,  
президент АН Украины**

Украина — металлургический центр юга нашей страны, ее старейший поставщик металла.

Насущные проблемы металлургии задали тон научной работе наших физиков и математиков. Физика твердого тела и вакуумная металлургия породили целую гамму новых материалов для машиностроения, самолетостроения, атомной энергетики и космической техники. Мне кажется, это неплохой послужной список!

Новые материалы диктуют и новую технологию обработки. А новая технология, в свою очередь, обогащает целый ряд наук. Возьмем, например, сварку. Применение новых ее методов вызвало поистине революционные изменения в различных областях металлообрабатывающей промышленности и строительства.

О сварке на Земле говорить не приходится — везде и всюду мы встречаемся с этой операцией.

Но без нее не обойтись и покорителям космоса.

Корпуса космических кораблей и ракет, их двигатели, стартовые площадки для межзвездных лайнеров, взлетные установки на других планетах — все это потребует различных сварочных работ.

По сути дела, теория сварки — один из разделов физики твердого тела. Украинские ученые уже давно занимаются этими проблемами. Многие говорят, что физика твердого тела стала сейчас очень модной. Дело не в моде. Просто диапазон технических применений твердых веществ невероятно расширился — от сверхтвердых жаропрочных конструкций до кристаллов современных лазеров и логических элементов вычислительных машин.

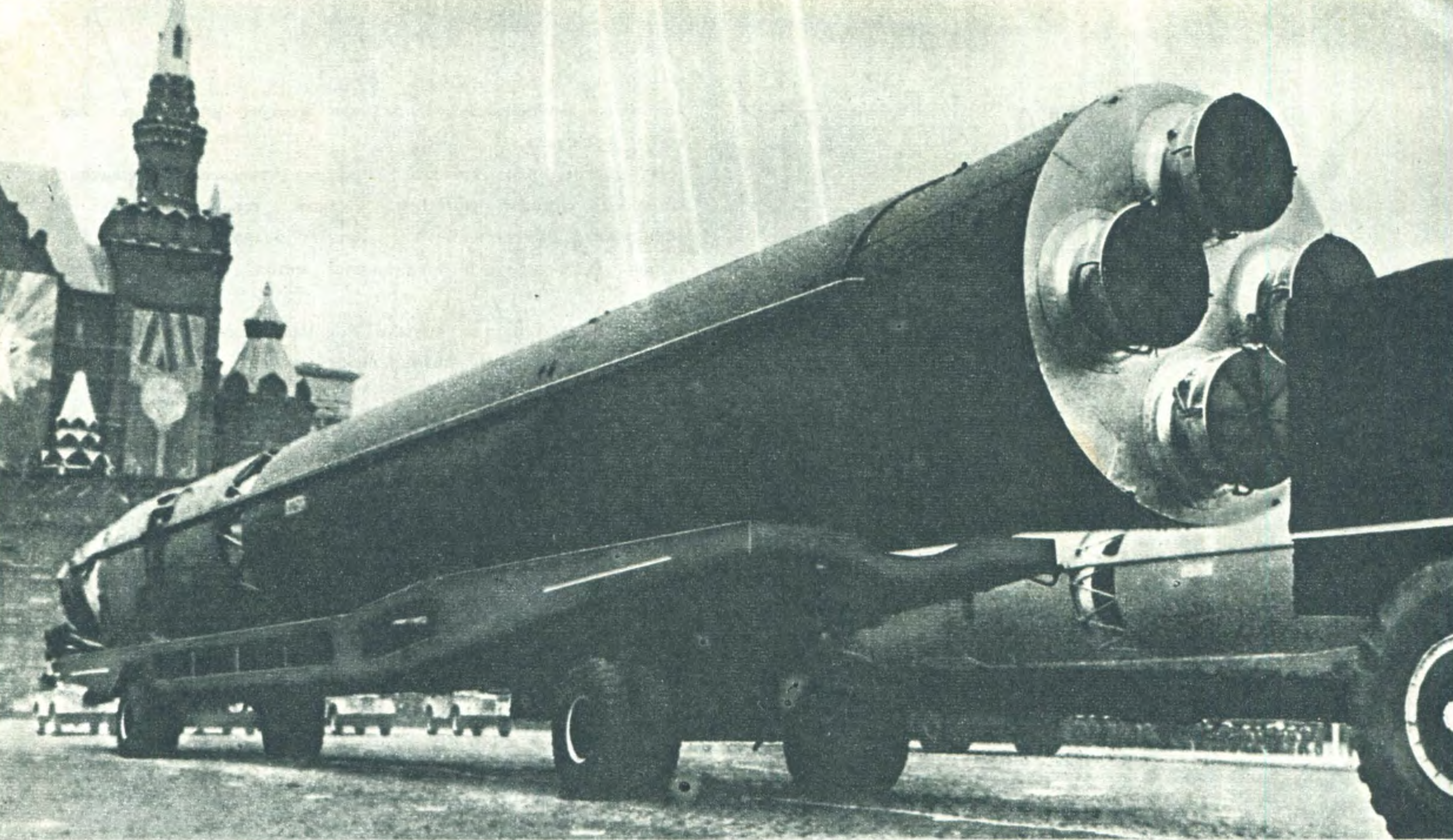
В лабораториях Украины самым внимательным образом изучают поведение твердых тел при сверхнизких температурах. Сейчас это совершенно новая и процветающая область физики и материаловедения. Речь идет о сверхпроводящих соленоидах, создающих сверхмощное магнитное поле, о сверхпроводящих кристаллах — генераторах высокочастотных колебаний. Именно они со временем заменят сложнейшие радиопередатчики.

Можем похвастаться — в лабораториях украинских физиков появились новые материалы, использованные на искусственных спутниках Земли и лунных космических станциях.

Надо сказать и о химиках — творцах новых материалов и новых технологических методик. О медиках и биологах, создающих известные всей стране лечебные препараты — сыворотки, витамины, ферменты, антибиотики, успешно разрабатывающих методы оживления организма после некогда безысходного диагноза «клиническая смерть».

Разумеется, обо всем не расскажешь. Но вывод напрашивается сам собой: ученые Украины работают плодотворно, работают дружно, объединенными усилиями решая сложнейшие научные проблемы.





ной площади столицы. Разношерстное обмундирование бойцов, старенькие винтовки, обмотки, косоворотки...

И вот та же площадь в наши дни во время военного парада. Стратегические ракеты межконтинентального действия,

способные поразить противника на любом расстоянии. Сколько сил и труда вложил наш народ, победивший захватчиков и интервентов, разгромивший фашистские полчища, в создание сверхсовременного оружия для защиты Родины.

ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА • ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА

## КАКОВА ЛУНА НА ОЩУПЬ?

**П**оэты сравнивали Луну с желтым блином, блюдцем, литаврой — с чем угодно, только не с шаром.

И в самом деле, вспомните: яркость естественного спутника Земли практически одинакова в любом его участке, и она в лучшем случае схожа с барельефом. А ведь это парадоксально: шаровидное тело не может казаться плоским даже в рассеянном свете, а тем более в резких лучах солнца. Оно должно иметь пик яркости в одной точке и резкий спад ее к периферии.

С поэтов достаточно того, что они отметили эту особенность. Что же касается ученых, то им, естественно, пришлось ее объяснить. Еще в 1918 году харьковский астроном Н. Барабашов попытался найти закон отражения света от лунной поверхности. С самого начала было ясно: задача не из простых. Первые же наблюдения показали, что ни кратеры, ни горы не влияют существенно на характер отражения лучей. Главная роль, следовательно, должна принадлежать микро-рельефу. Если математически описать закон отражения, можно будет делать выводы о характере поверхности Луны, а следовательно, о ее почве.

Барабашов установил, что яркость лунного диска с изменением фазы существенно меняется, проходя резкий максимум в момент полнолуния, то есть тогда, когда направления падающего и отраженного лучей совпадают. Это может быть в том случае, если поверхность Луны имеет сложную разветвленную структуру.

Ученый занялся теоретическими и экспериментальными исследованиями отражения света от разнообразных поверхностей: покрытых параллельными трещинами, углублениями, возвышенностями всевозможной формы. Были сделаны пер-

вые выводы относительно размеров и характера неровностей, расчленяющих лик Луны.

Теперь, чтобы составить представление о характере поверхности спутника, можно было заняться более осязаемыми вещами. Н. Барабашов и А. Чекирда кропотливо подбирали образцы различных земных пород в естественном и раздробленном состоянии. Лучшее согласие с теорией дала поверхность с остроконечными неровностями, составленная из дробленых туфов с 2—5-миллиметровыми зеркалами, а также из губки, выкрашенной темной глиной, с порами в 1—2 сантиметра и тонкими стенками между ними. Вулканические пеплы больше соответствовали лунным морям, вулканический шлак — материкам.

Уже тогда в Харькове были убеждены, что Луна не покрыта толстым слоем пыли или пепла, как в те времена, да и много позже, считали другие астрономы. Собственно говоря, «пылевая» гипотеза просуществовала до того момента, когда «Луна-9» села на твердый и достаточно прочный грунт. Вместе с ней отпала и другая гипотеза, согласно которой лунную поверхность покрывает так называемый «космический пух» — непрочное образование ажурной структуры, получившееся от слипания мельчайших частиц в условиях лунного вакуума.

Вскоре после опубликования лунных панорам астрономы США поздравили харьковчан и в частности Н. Барабашова одновременно по двум поводам: с мягкой посадкой советской космической станции на Луну и блестящим подтверждением давно сделанных выводов о том, какова должна быть Луна на ощупь.

Украинская ССР

В. ШИКАН, инженер





КАЗАХСТАН

## ШИРОКИЙ ФРОНТ

Рассказывает Ш. ЕСЕНОВ,  
президент АН Казахской ССР

**К**азахстан удивительно богатый край. Если раньше богатства республики составляли продукты его сельского хозяйства, то теперь можно говорить о новом промышленном Казахстане. Открыты богатейшие запасы минерального сырья,

появились мощные индустриальные центры, равных которым нет и в Европе.

Во многом это заслуга казахских ученых, работающих широким единым фронтом. Скажем, геологи Казахстана обнаружили богатейшие подземные залежи цветных металлов. А металлурги предложили метод переработки этих руд.

В Каратау геологи открыли мощные залежи фосфоритов. А химики академии оригинальным методом создают из них высококачественные удобрения.

Но мало этих достижений. Наука Казахстана вступила сейчас в новую фазу.

Появились теоретические исследования по ядерной спектроскопии, космическим лучам, физике твердого тела и полупроводников, механике, математике.

Заработала высокогорная Тянь-Шанская лаборатория по изучению космических лучей, заканчивается строительство института ядерной физики.

И нет теперь почти ни одного раздела мировой науки, который не осваивали бы сейчас наши ученые!

# СИМФОНИЯ НЕСЛЫШИМЫХ ЗВУКОВ

**У**льтразвук давно уже завоевал себе прочную репутацию хорошего производственника. Обработка деталей, лечение зубов, изготовление различных смесей, даже стирка белья — вот этапы его трудовой биографии.

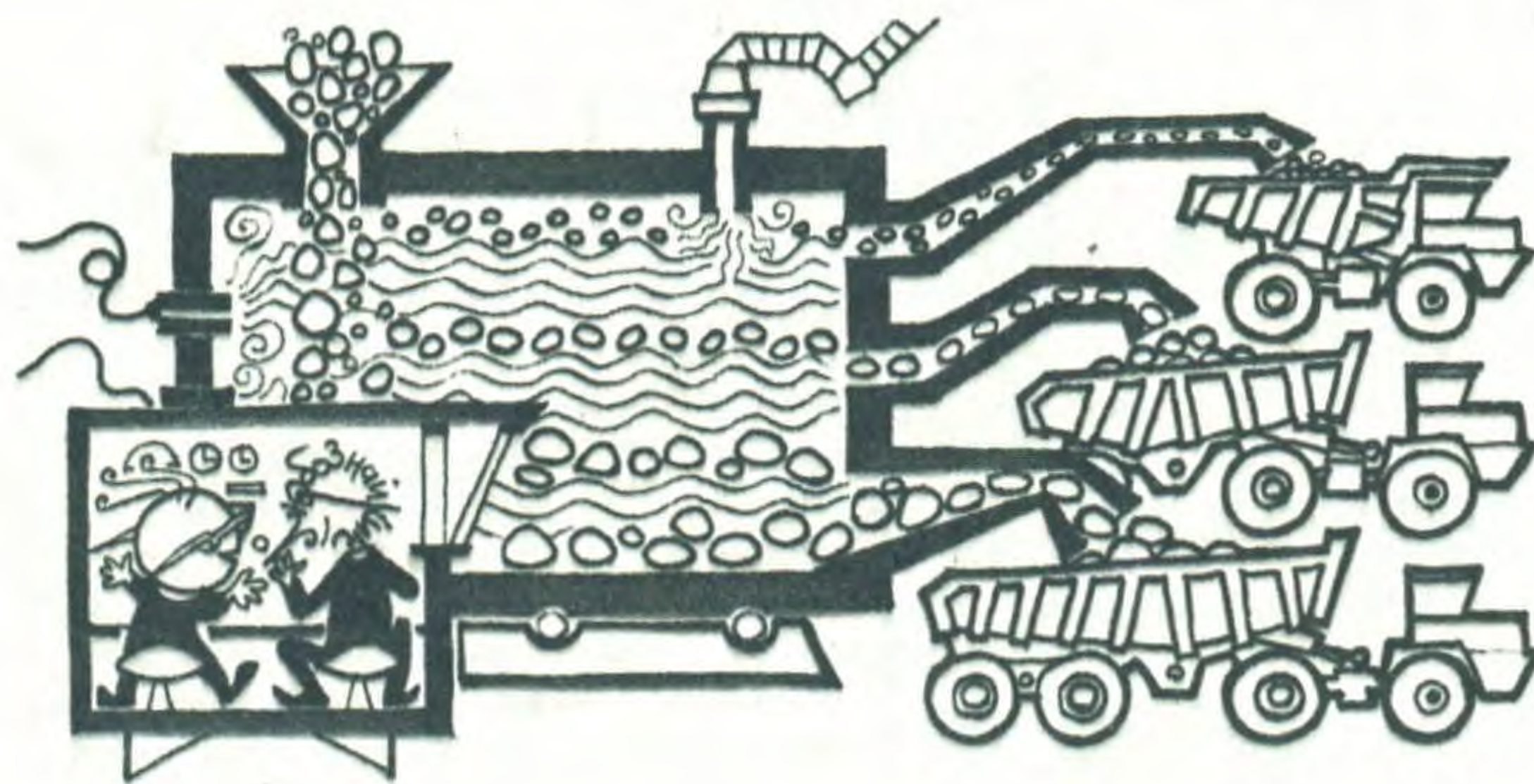
Волею казахских ученых ультразвук стал теперь обогатителем руды. На металлургических и химических заводах используют сейчас сырье, от которого лет сто тому назад с презрением отворачивались. Флотация — вот самая распространенная операция, преобразующая бедную руду в богатую. В чем суть этого метода?

Сначала руду измельчают в порошок. Затем вступают в дело вода и воздух. Порошок загружают в воду, размешивают и насыщают пузырьками воздуха. Пустая порода, плохо смачиваемая водой, опускается на дно. А мокрые частички полезных минералов, подталкиваемые пузырьками воздуха, поднимаются вверх. Чтобы частицы руды лучше смачивались, в раствор добавляют специальные химические вещества — флотореагенты — помощники в этой несложной операции. Работают они прекрасно, но довольно дороги. Вот почему затраты на флотацию во многом зависят от кпд флотореагентов. Для увеличения кпд мы использовали ультразвук.

Флотореагенты вбрызгиваются в раствор. Чем меньше их капли, тем больше частичек руды встретят они на своем пути. Неслышимые сигналы ультразвукового генератора дробят капли флотореагента. Эта операция называется эмульгированием. Она известна давно, но ультразвук занимается ею впервые. Как развивается дальше процесс флотации? Пустая порода оказалась внизу; на поверхности — порошок обогащенной руды. Его извлекают и выпаривают, избавляясь от воды. Этот несложный процесс — источник новых потерь.

Часть уже отделенных от породы минералов при самой

хорошей технологии флотации безвозвратно теряется. Его уносят пузырьки воздуха, пронизывающие флотационную пену. И снова на сцену выступает ультразвук. Мощные волны ультразвукового генератора сотрясают пену, вынуждая ее отдать часть захваченного. Что же происходит? Во-первых, лопаются часть пузырьков, расположенных на поверхности. Но это еще не все. Ультразвуковое облучение вызывает так



называемый звуковой ветер, пронизывающий всю массу пены. Повышается ее температура — и множество внутренних пузырьков лопается, отдавая захваченные было крупинки минерала.

Так ко множеству профессий, уже успешно освоенных ультразвуком, прибавляется еще одна, не менее почетная и не менее важная.

Казахская ССР

А. БАЙШУЛАКОВ,  
кандидат технических наук



**КОСМИЧЕСКАЯ** медицина и биология — сложные и многогранные области современной науки — развиваются сейчас поистине «космическими» темпами. Выросли науки, вырос и круг вопросов, которыми они занимаются.

Впереди — длительные космические полеты, когда экипажу предстоит провести долгие месяцы в совершенно непривычных условиях. Появляются биологические проблемы, неожиданные для жителей Земли. Регенерация воздуха, питание космонавтов — вот важнейшие из них.

Как они будут решены — сказать трудно. Но и сейчас ясно одно: на космических кораблях будущего, несомненно, появятся оранжереи, подобные той, о которой вы прочтете.

**Е. ШЕПЕЛЕВ** — полковник медицинской службы,  
**А. ГАНИН** — доктор биологических наук

# КОСМИЧЕСКИЕ ПРИГОРОДЫ ПЛАНЕТЫ

**О**чередная ракета унесла в космос очередной корабль. Много раз давала Земля старт космическим кораблям, но такого длительного полета еще не бывало.

На долгие годы покидали космонавты родной дом, улетая в самую отдаленную окраину солнечной системы.

Благополучно прошли первые минуты полета. Прекратили свою работу ускоряющие ракеты, наступила невесомость. Космонавты приступили к своим обыденным делам.

Земля уже превращалась в яркое пятно на звездном небе, когда позади корабля раскрылась сложенная до той поры гармошкой ажурная конструкция. Появился легкий прозрачный каркас из надувных пластмассовых труб с двойными стенками. Конструкция расправилась, налилась воздухом и начала медленно вращаться. Полный оборот — привычные для человека сутки — 24 часа.

Прошло немного дней, и зазеленело темное дно этого странного сооружения. Густая зелень заиграла под лучами яркого солнца.

Что же это такое? Оранжерея в космосе?

Именно так, космическая оранжерея.

Первые земные космонавты, чьи путешествия занимали несколько часов или дней, питались специально приготовленными концентратами и брали с собой кое-что из обычной пищи. Но этому кораблю предстоял долгий путь.

Суточный рацион каждого члена его экипажа — три килограмма пищи и воды, килограмм кислорода. Таковы потребности любого человека на Земле. Это значит, что корабль должен был бы стартовать в космос с несколькими десятками тонн дополнительного груза, уподобясь некоему «летающему» складу, до отказа забитому продовольствием, баллонами с водой и жидким кислородом.

Однако продукты и воздух на протяжении всего полета... выращивались внутри самого корабля.

\* \* \*

**С**истему, где утилизируются отходы, а взамен появляется все необходимое для жизни живых существ, ученые называют экологической. Подобный круговорот издревле совершается на гигантском космическом корабле, где мы все живем, — на нашей родной Земле.

Эту систему создала природа.

Для космического корабля придется потрудиться ученым и инженерам.

Основным звеном такой системы явится космическая оранжерея. Растения поглотят углекислый газ, выделенный экипажем, обеспечат приток кислорода. А плоды и овощи пойдут к столу космонавтов.

Как выглядит космическая оранжерея? Легкая надувная конструкция не занимает много места и очень удобна. Она защищена от случайного удара метеоров. Между двумя слоями полиэтилена заложена пленка из того же материала. Если метеор прорвет стенку, воздух, рвущийся в космическое пространство, сам затянет пленку в наружное отверстие, закроет его. Дно оранжереи — имитация почвы. Собственно говоря, «почвы» в нашем земном понимании там, конечно, нет. Использован метод гидроаэрации — питательный раствор впрыскивается через сопла пластмассовых трубок в переплетение полосок полиуретана, где располагаются корни растения. Атмосфера оранжереи та же, что и в салонах космического корабля. Правда, углекислого газа больше, чем в нашем

земном воздухе (до 1%). Но для человека это не вредно, а питание растений улучшается.

Не так легко обеспечить нормальную жизнь растений в столь непривычных условиях. Перед полетом в космос людей предварительно тренируют. Перегрузки, невесомость — все это для них уже знакомо. А растения появляются здесь с заложенными в них навыками и требованиями обычных земных растений. Им нужно создать земные условия, чтобы они не заметили разницы.

Не все, конечно, можно имитировать. Скажем, на небольшом корабле нельзя создать силу тяжести. Сами по себе растения этого не боятся. Но без силы тяжести воздух будет неподвижным — нет конвекции. Останется на месте кислород, выделенный листьями, не доберутся до них молекулы углекислого газа. Значит, должна действовать постоянная система направленной вентиляции.

Растениям необходимы солнечные лучи. Причем им нужно именно то солнце, к которому они привыкли за миллионы лет своего существования. Прозрачная оболочка оранжереи должна полностью имитировать атмосферу Земли: задерживать лучи вредные, пропускать полезные. Это же относится и к космической радиации. Нужно оградить все живое от губительного ожога мощных потоков космических лучей.

Растения привыкли к смене дня и ночи. Вот почему вращается оранжерея, периодически погружаясь в полную тьму.

Земля — гигантский естественный магнит. На жизнь растений, несомненно, влияет магнитное поле планеты. Нужно воссоздать его и в оранжерее. Атмосферное электричество, геотоки почвы — как быть с ними? Ионизацию воздуха создадут космические лучи. Их хватит с избытком. А «почву» надо снабдить электродами, пропуская через них слабый электрический ток.

Питомцы оранжереи должны быть, конечно, низкорослыми. А вот листьев надо бы побольше: каждый листик — фабрика кислорода. Скороспелость необходима. В небе, как и на земле, неплохо собирать по несколько урожаев в год. Нечего и говорить, что к «космическим» растениям будут предъявлены самые жесткие требования — температура, влажность, освещенность на корабле могут сильно меняться. Наконец, перегрузки, вибрации, невесомость — от этого ведь тоже не избавишься.

Но кто же они — растительные пионеры космоса?

Любимый всеми картофель, капуста кольраби, морковь, томаты, репчатый лук, карликовые яблони — вот на что пал первый выбор ботаников.

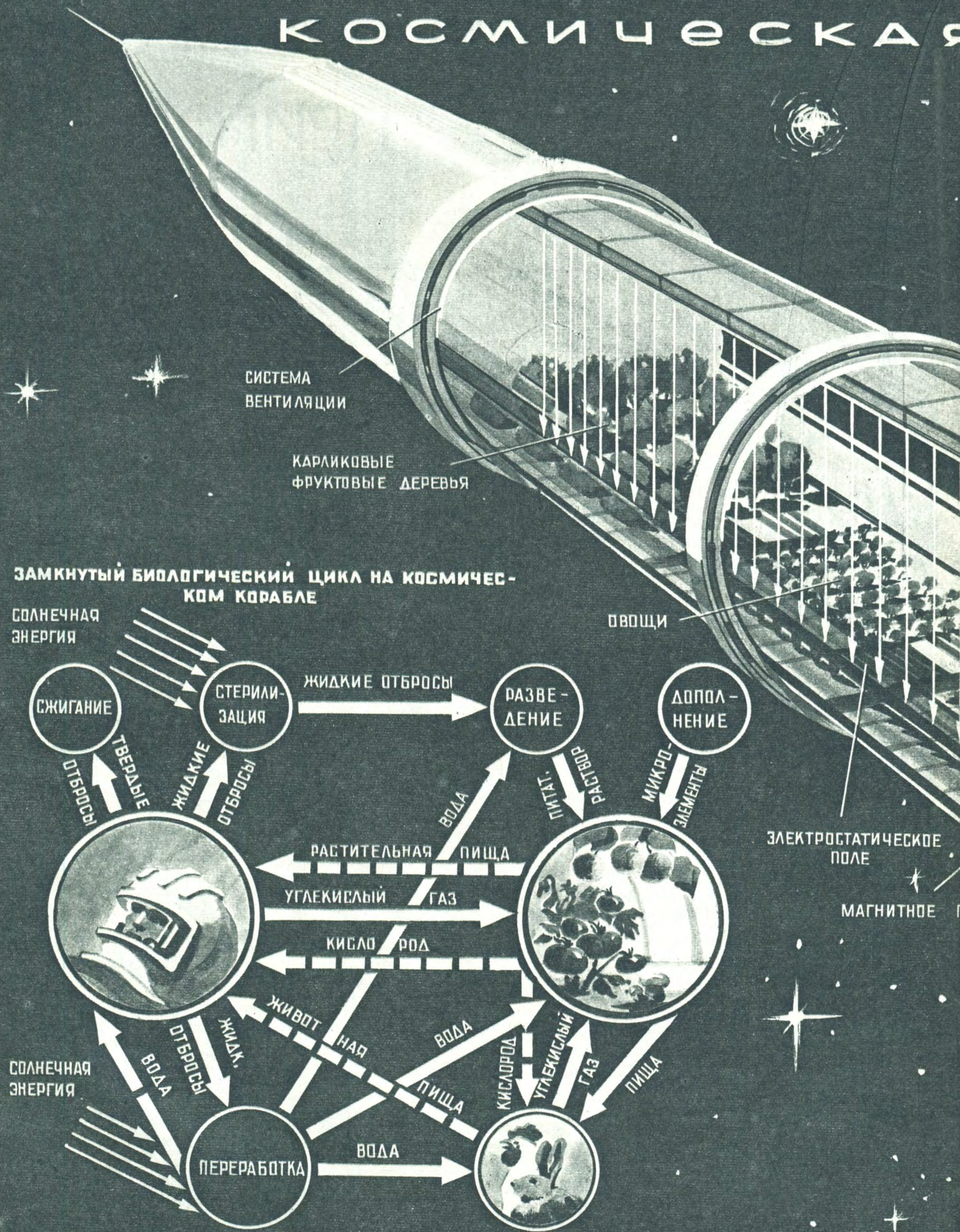
Пока инженеры разрабатывают конструкции будущих космических кораблей, ученые ведут расчеты, какие растения и в каких количествах нужно посадить, как организовать их питание, как создать «земную» обстановку...

**...А** созданный нашим воображением космический корабль уже приближается к Земле. Снова происходит преобразование. Открываются стенки отключенной от корабля оранжереи, космический холод безжалостно губит растения. Вот они выброшены наружу, а сложенный в гармошку каркас снова занял свое место, тесно прижавшись к телу космического корабля.

**М. МИЛЬХИКЕР**, аспирант



# КОСМИЧЕСКАЯ





# ОРАНЖЕРЕЯ

КАЛОРИЙНОСТЬ СУТОЧНОГО РАЦИОНА ЧЕЛОВЕКА

УГЛЕВОДЫ 418

БЕЛКИ 110

ЖИРЫ 90

СОЛИ И  
ВИТАМИНЫ  
22

КИСЛОРОД  
1000

ПИТЬЕВАЯ  
ВОДА 2000

3000 ККАЛ

ИОНИЗИРОВАННЫЙ  
ВОЗДУХ

ЗАЩИТА ОТ  
КОСМИЧЕСКИХ  
ЛУЧЕЙ

N

ПОЛЕ

СУБСТРАТ  
С ПИТАТЕЛЬНЫМ  
РАСТВОРОМ

S







## СЧАСТЛИВАЯ ПОРА ТВОРЧЕСТВА

**Говорит А. САДЫКОВ,**  
президент АН Узбекской ССР

**Ю**билейные торжества для ученых нашей республики имеют особый смысл. Ноябрь для нас не только праздник 50-летия Советской власти. Ровно 24 года назад, 4 ноября 1943 года, родилась Академия наук Узбекистана.

И надо сказать, что с самого начала мы занялись не только насущными проблемами хозяйства, не только прикладной наукой.

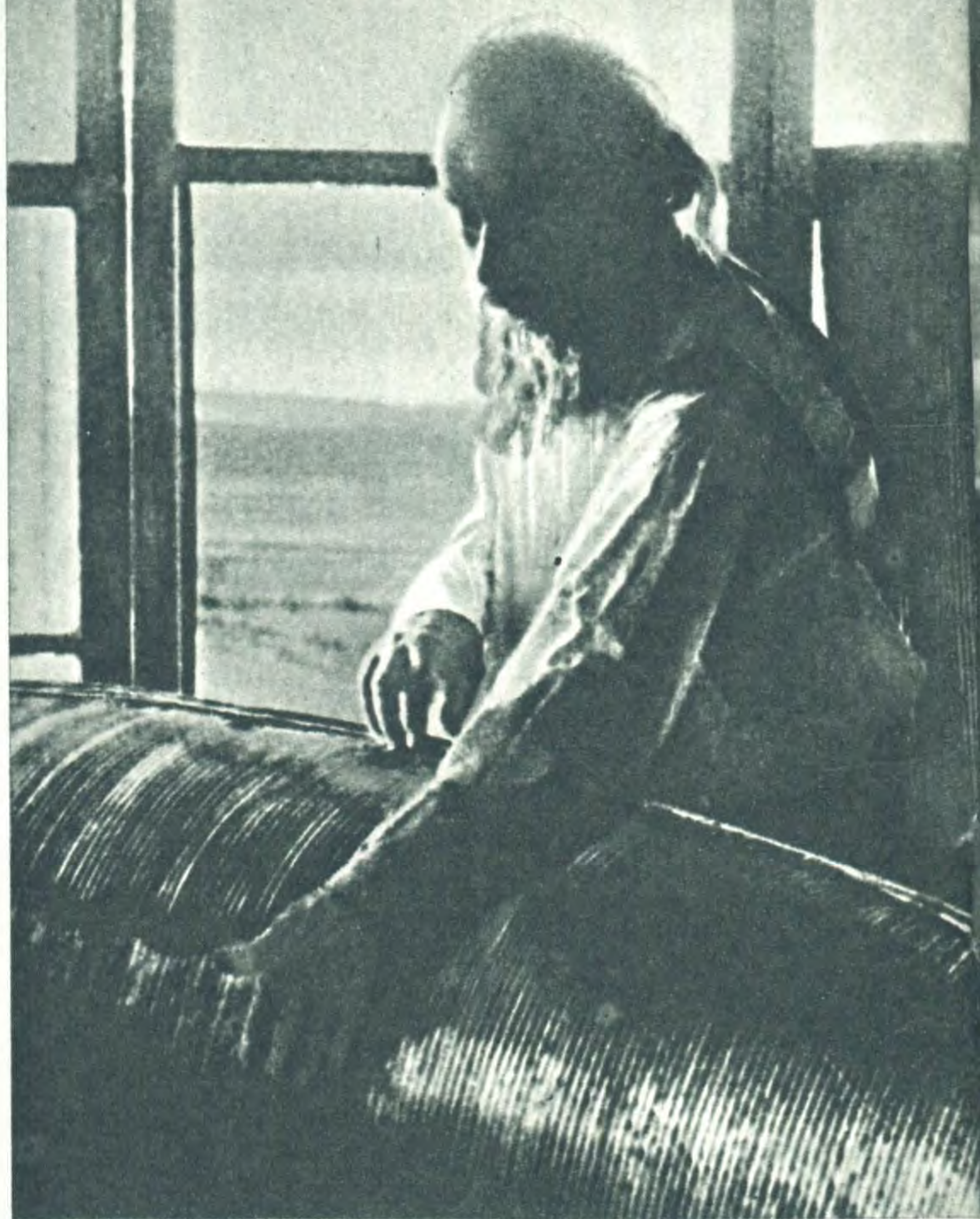
Мы стали развивать ядерную физику, теоретическую химию, кибернетику, астрономию, сейсмологию — одним словом, развивать большую науку.

**Каковы же наши успехи?**

Институт ядерной физики по активационному анализу и дозиметрии координирует работу всех научных учреждений Советского Союза.

Химики, занимающиеся растительными веществами, получили 102 новых алкалоида. А за 150 лет во всех лабораториях мира их появилось лишь около тысячи. Выходит, ученым Узбекистана принадлежит честь открытия каждого десятого из них!

Это лишь одна из многих примет счастливой поры творчества ученых страны, где 50 лет назад 98 человек из 100 были неграмотными!



**Э**то он, великий фантаст-мечтатель, на десятилетия опередив возможности своего времени, впервые заглянул в космос, указав дороги его освоения. Провинциальный учитель обычной калужской школы Константин Эдуардович

**ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА •**

# НЕЙТРОННЫЙ ЖЕЗЛ СРЕДНЕАЗИАТСКИХ ИСКАТЕЛЕЙ

**У. Арифов,**  
академик АН Узбекской ССР

**И**нститут ядерной физики Академии наук Узбекистана. Первый в Средней Азии институт «атомного» профиля, первый в Средней Азии ядерный реактор.

Ему почти десять лет — почтенный возраст для атомной техники, которая только в этом году отпраздновала четверть века своего существования.

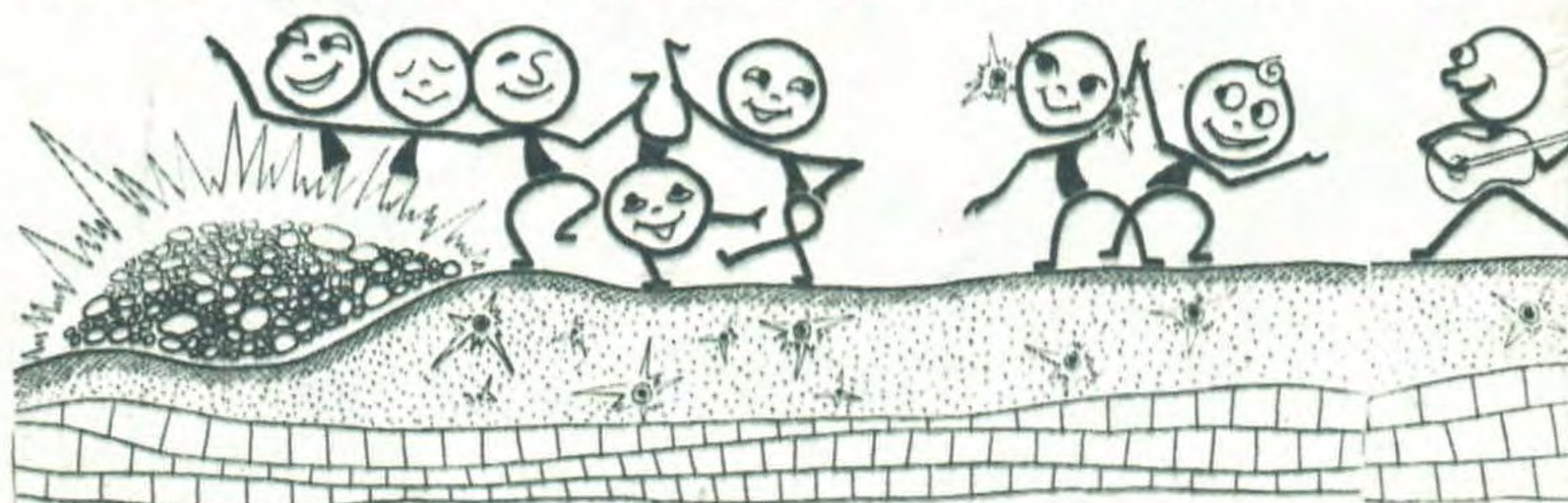
Наш реактор исследовательский. Его мощный нейтронный поток помогает изучать влияние излучений на материалы и приборы. Например, полупроводники очень боятся облучения, чутко на него реагируют. А ведь и развитие техники на Земле и космические полеты немыслимы без полупроводников.

Но реактор не только исследователь. Он еще и опытный разведчик.

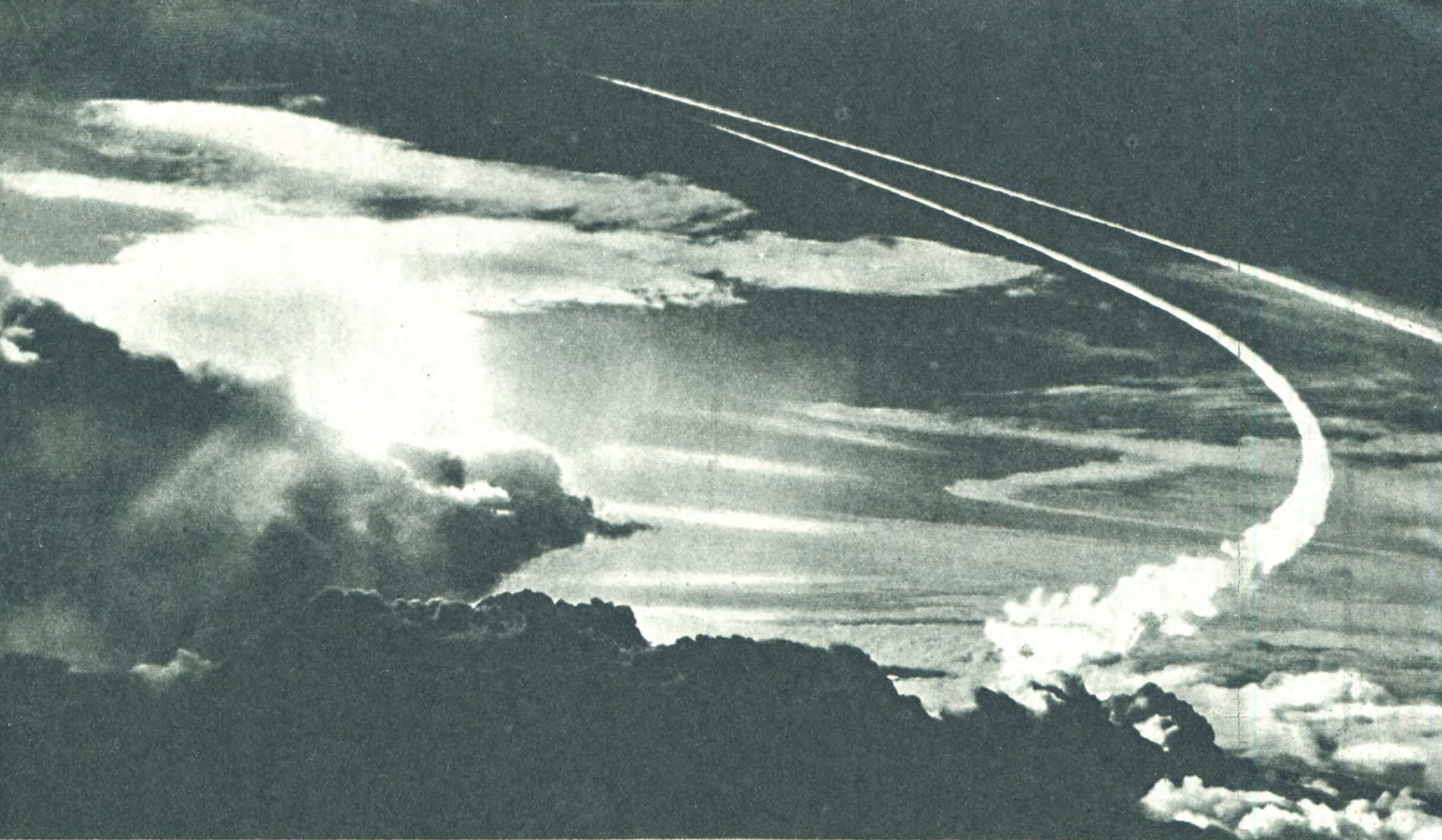
### ТАЙНА ЗОЛОТОГО ПЕСКА

**П**ривезли в лабораторию образцы золотоносного песка Мунтальского месторождения. Работникам прииска нужно было точно очертить границу зоны, где добыча золота еще выгодна, где песок еще можно назвать золотоносным.

Подобный подсчет можно сделать, лишь призвав на помощь активационный анализ. Вот почему потребовалось срочное вмешательство нейтронов нашего атомного котла. И мы







Циолковский совершил подлинный научный подвиг, почти в одиночестве разработав теорию реактивного полета и исследования других планет. В царское время ему не верили, над ним смеялись...

Только Октябрь и советский народ, поддержавший ученого силой крепнущей науки и промышленности, дали возможность утвердиться теории калужского мечтателя и вывели Советскую страну на первое место в мире по освоению космоса.

## ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА • ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА

получили результаты, которые так интересовали инженеров рудника.

Первая стадия активационного анализа — облучение. Облучили нейтронами и золотоносный песок. Много различных сортов атомов содержится в этом песке. И кремний, и кислород, и, разумеется, золото. Нейтронный поток превращает молчаливые до сей поры атомы в излучающие. Получается целый спектр лучей:  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -лучи. «Звучат» атомы золота, кислорода, кремния, но звучат каждый по-своему.

Мощные сигналы издает большое скопление атомов. Если их меньше — скажем, в песке мало золота, — то и сигналы атомов золота будут тихими.

Выходит, в песке появилось своего рода скрытое изображение его состава — сколько там атомов и какие они. Надо только расшифровать сигналы, «проявить» изображение. Проявлением занимаются счетчики ядерных частиц. Так же как ухо опытного музыканта способно уловить в грохоте оркестра пение скрипки, счетчики выделяют из общего спектра лучи, отличающие атомы того или иного элемента. И тут же дают оценку количественную — сколько их, этих звучащих атомов.

Так можно определить примеси до  $10^{-8}$  процента. Сказочная точность!

### ЗОНД АБДУЛАЕВА

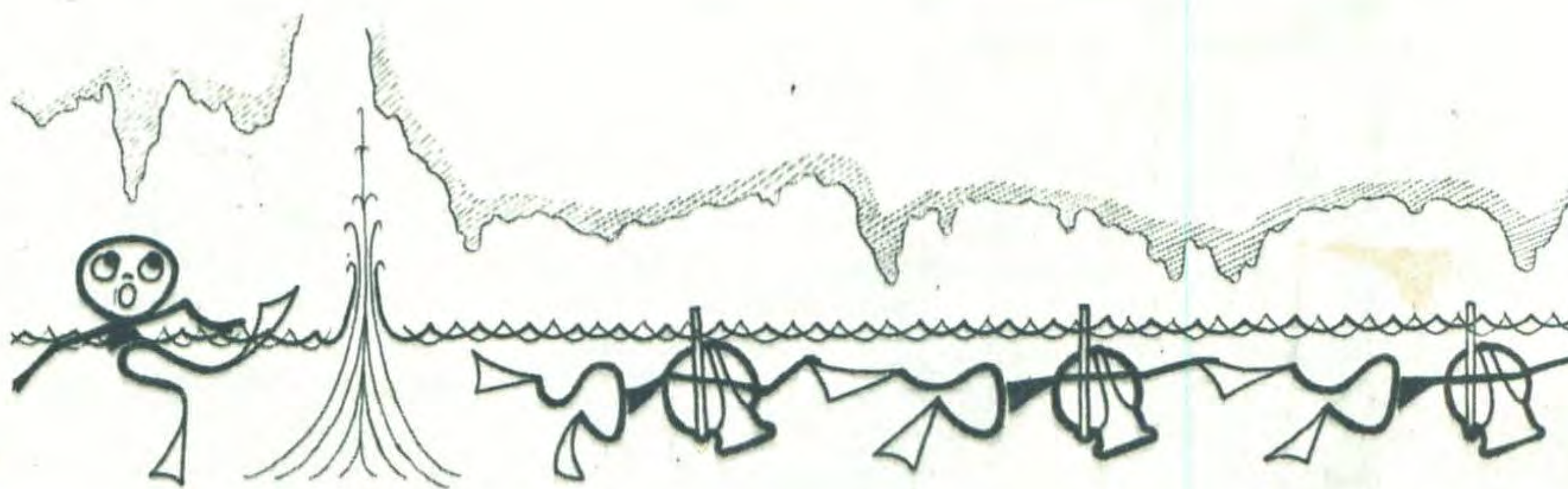
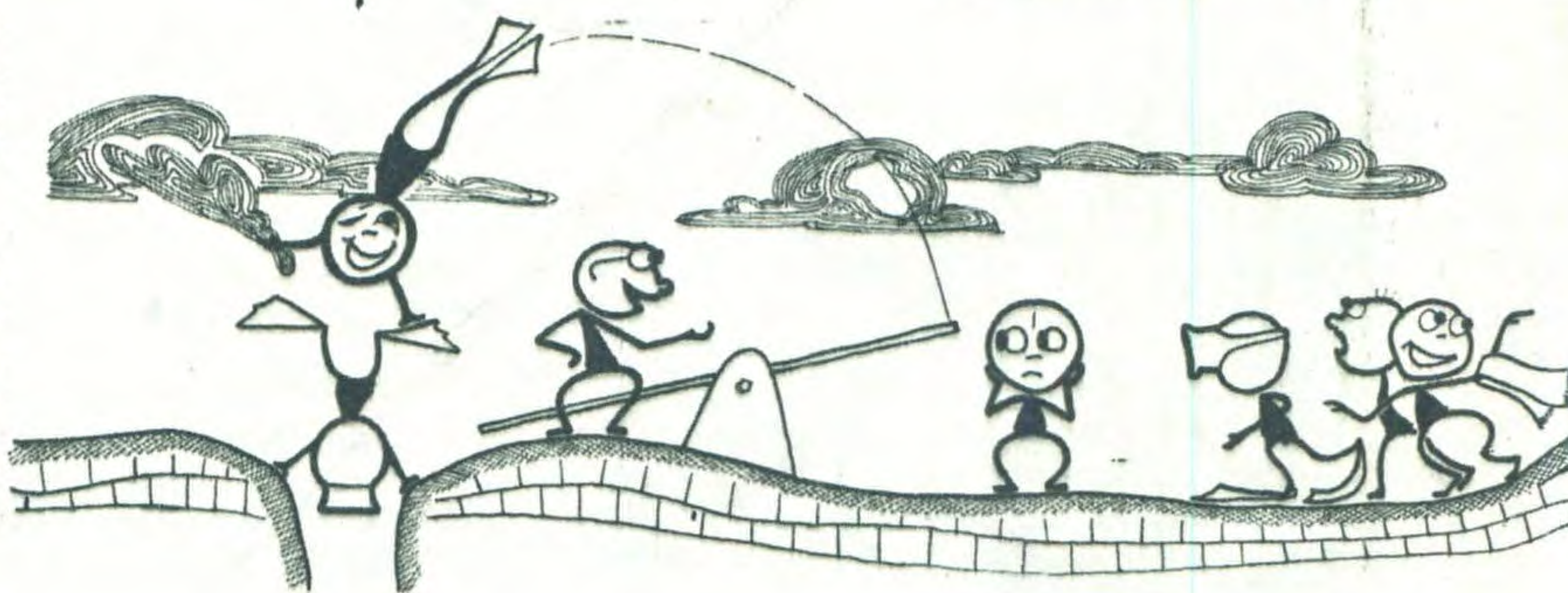
С густок излучающих молекул мчится по молчаливой подземной реке. Несколько ядерных счетчиков опускают в воду. Они и дают ответ: куда, с какой скоростью движется вода.

Преобразовывает молекулы воды нейтронный поток реактора. Радиоактивный изотоп водорода — дейтерий заменяет своего молчаливого двойника, и молекула воды становится меченой.

Зонд Абдулаева весьма популярный прибор в Средней Азии. Вот один из примеров его успешной работы.

Крупнейшее в Киргизии Токтогульское водохранилище. 18 млрд. кубометров сыр-дарьинской воды хранится в нем. В теле плотины ученые обнаружили опасные каверны, сквозь которые вода просачивается вниз. Положение стало угро-

Рис. Е. Ковыковой





жающим — вода может мгновенно прорвать плотину. В водоем запущены меченые атомы. Их путь проследили ученые и представили точную карту расположения опасных каверн. Остальное — дело инженеров.

Грозным эхом прогремело по всей стране ташкентское землетрясение. Новый город встает на месте разрушенного. Работают архитекторы, строители, каменщики, плотники. Не дремлют и сейсмологи. Причины страшной катастрофы, ее последствия, вероятность новых толчков — все это надо знать точно. Под городом два подземных озера. Сейсмологам очень важно выяснить, сообщаются ли они между собой. Только меченые атомы могут провести эту глубокую разведку. Недавно радиоактивную воду пустили в один из водоемов. Теперь чуткие счетчики ждут: не прозвучит ли сигнал, не появится ли излучающая вода в другом подземном озере?

Зонд Абдулаева в работе!

Тайна золотого песка, тайна водохранилища, тайна подземных водоемов — не слишком ли много детективных историй? — подумает читатель.

Но исследователей строения вещества действительно можно сравнить с самыми искусными сыщиками.

И будни нашего института ядерной физики, будни первого в Средней Азии реактора — непрерывные поиски новых путей к разгадке тайн строения материи.

Записал В. КАРЦЕВ



**В**от они, люди, взявшие в руки оружие, для того чтобы совершить Октябрьскую революцию и отстоять ее завоевания. Вглядитесь в эти лица и навсегда запомните их. Это крестьяне и рабочие, солдаты и матросы. Это бойцы, уже тронутые сединой и совсем еще юные. только что вставшие со школьной скамьи. Сколько веры в их

ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА •

# АТОМ В КОМСОМОЛЬСКОМ

**„ПУСТЬ БУДЕТ АТОМ РАБОЧИМ, А НЕ СОЛДАТОМ!“** — этот лозунг начертан на одной из стен нововоронежского атомного гиганта. Всего лишь десять лет назад на месте Атомграда (так здесь называют город) стояло несколько вагончиков и первые строители забивали на песчаном пустыре «многозначительные» колышки.

Нынешний Атомград — город изящных архитектурных ансамблей, широких улиц, буйство зелени и цветов.

**Н**аша машина мчится по асфальтированному шоссе, окаймленному молодым дубовым лесом. Неожиданно из-за поворота вырастает целый район, скорее напоминающий многокорпусный завод с огромной трубой и мощными строительными кранами там, за корпусами. Сюда тянутся линии высокого напряжения. Трудно поверить, что «завод» не поглощает электроэнергию, а, наоборот, вырабатывает и посылает ее по проводам.

Атомные электростанции за последние годы приобретают все большее и большее значение. Их вклад в мировую энергетику составил к 1965 году 7 млн. квт-ч; через 2—3 года эта цифра вырастет более чем вдвое, а через 10 лет она станет уже довольно-таки внушительной — 150—200 млн. квт-ч.

Нововоронежская АЭС — самая мощная в стране. Собственно, это только начало будущей Нововоронежской, своеобразный фундамент будущего атомного исполина. Весной нынешнего года правительственная комиссия подписала акт о приеме первого блока АЭС в постоянную эксплуатацию. Закончился проходивший в течение двух с половиной лет уникальный эксперимент, сочетавший в себе новейшие успехи советской ядерной физики с передовым опытом отечественной индустрии.

...Дмитрий Пеканов, молодой прораб стройучастка, человек, которому до всего есть дело, с удовольствием согласился быть нашим гидом по второму блоку. Трудно вообразить себе подобное многоэтажное фантастическое сооружение. Отвесные сварные лестницы, от которых кружится голова, скрежет металла, шипение, дым и вспышки электросварки, каскад искр, бесконечный лес арматуры. Второй блок рассчитан на пять турбогенераторов (в первом блоке их три). Когда через несколько месяцев он вступит в действие, общая мощность станции составит 560 тыс. квт.

Стройка стройке рознь, и здесь, глядя на шахту атомного реактора, на готовые к установке турбогенераторы, я, признаться, чувствую себя не в своей тарелке. Уж слишком все необычно! Уж слишком могучая сила таится рядом, для которой молодые парни строят надежную западню.

...Через хитросплетения конструкции пробираемся к сухощавому, невзрачному на вид человеку, который, помахивая топориком, мастерит из свежих досок опалубку. Не успеваем с ним разговориться, как откуда-то сверху его зовут, и он, извинившись, скрывается за решетками арматуры, оставив на досках свой топор.

— Оказывается, при всей современной технике и механизации не обойтись и без дедовского инструмента, — пошутил я.

— А вы знаете, кто это с топориком? — загадочно спрашивает Дмитрий.

— Рабочий, — отвечаю и добавляю мысленно: даже не электросварщик, не механизатор, а всего-навсего плотник.

— А ведь это наш знаменитый бригадир комплексной бригады Николай Митрофанович Барышников!

И, уже пробираясь выше по отвесной лестнице, Пеканов добавляет:

— В прошлом году он получил орден Ленина!

Вот тебе и плотник...

На стройке нового блока, прямо или косвенно, каждый рабочий — рационализатор. Только за прошлый год за счет рацпредложений было сэкономлено семьдесят три тысячи рублей. Сейчас уже специалисты по атомным станциям проектируют новые блоки, согласуясь с кадровыми рабочими, прошедшими непосредственно практическую школу, а на строительство новых АЭС специально





глазах! Что стало с ними сегодня! Какой путь прошли они, достойные славы и уважения!

А ведь их ратный труд, подвиг и героизм в далекие годы становления рабоче-крестьянской власти дали право этим

молодым юношам и девушкам на свободный труд, на учебу, на оптимистическую веру в завтрашний день, на то, чтобы еще ярче и полнокровнее строить новую жизнь, о которой лишь мечтали их отцы и деды.

ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА • ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА

# СТРОЮ

приглашаются рабочие, имеющие большой опыт и солидный запас теоретических знаний.

Весной 1960 года решением ЦК ВЛКСМ строительство атомной электростанции на Дону было объявлено Всесоюзной ударной комсомольской стройкой. Через пять лет ударная Нововоронежская была занесена в летопись славных дел комсомола в семилетке. Атомная выработала первый миллиард киловатт-часов электроэнергии, награждена дипломом первой степени ВДНХ, завоевала переходящее Красное знамя Государственного комитета по использованию атомной энергии и Центрального Комитета профсоюза.

Комсомольская организация здесь — это огромная армия, 1350 человек. Дела ее велики и, естественно, не ограничиваются «домашними заботами». Ведется большая шефская работа, прежде всего на селе. В колхозе «40 лет Октября» соорудили асфальтированный ток площадью 13 тыс. кв. м, Дом культуры на 400 мест, в колхозе «Путь Ленина» построили кирпичный свинарник. Несмотря на стремительный ритм стройки, многие комсомольцы учатся — в средней школе, в вечернем энерготехникуме, в филиале Воронежского инженерно-строительного института.

...С первого дня моего пребывания на атомной станции меня, признаться, постоянно стерегла мысль: работать с атомом, постоянно находиться с ним ря-

дом — не опасно ли? Пусть мирный, но все же атом!

Я рассказал о своих сомнениях главному инженеру Дорохину. Владимир Алексеевич работает на АЭС со дня ее основания. Он улыбнулся моим доводам, и, как мне показалось, иронически.

— Конечно, — сказал он, — при нарушении установленной технологии или грубой неисправности чем черт не шутит! Но у нас создана специальная служба, которая повседневно и очень строго контролирует уровень радиоактивности земли, воды, воздуха, пищевых продуктов. Рабочие-эксплуатационники после каждой смены тщательно обследуются самыми тончайшими приборами. Благодаря особому контролю и тройной системе автоматизации опасность заражения практически сведена к нулю. Между прочим, радиоактивность существует и существовала на матушке Земле всегда. Без нее невозможна жизнь. Животные и растения могут приспособляться к незначительному повышению радиоактивности, а некоторые жизненные функции даже улучшаются. Все зависит от дозы.

— Ну, а если какая-нибудь роковая случайность — катастрофа?

— Это исключено полностью! — ответил Дорохин. — На объекте действует тройная система автоматической защиты. В случае отказа первой вторая срабатывает моментально.

— А вдруг подведет и вторая?  
— Для «вдруг» реального места не существует.

— Ну, а если все-таки вдруг?..  
— Безотказно сработает третья, которая в одно мгновение выводит электростанцию из аварии. Но, повторяю, будьте уверены, такие крайности исключены!

Было солнечное утро, когда я покидал Атомград. Уезжая из городка, я не удержался от соблазна заглянуть на прощанье в его будущее. Оно прекрасно. Рядом с пятиэтажными домами поднимутся девятиэтажные корпуса. Там, где сейчас у леса над озером кручи, будет набережная, а в живописном лесном массиве — ночной санаторий и пионерский лагерь. За селом Аленовкой большая территория отводится для любителей садоводства — здесь быть садам. Между прочим, уже в этом году начнется строительство спортивного комплекса с гимнастическим городком, с плавательным бассейном.

Это для тех, кто своими руками возводит здание будущего, кто к некогда грозному слову «атом» прибавил эпитет «мирный».

Н. НИКОЛЮКИН,  
наш спец. корр.

РЕПОРТАЖ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ





# ЭХО ПЕРВЫХ ШАГОВ

М. ЧЕРТОК

## УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ СТРОЙКА ПЕРЕДАЕТ ЭСТАФЕТУ

**МЫ, КАК ВЕЧНЫЕ ГЕОЛОГИ, ШЛИ ПО СТОПАМ ЛЕТ, ПО СЛЕДАМ КАМНЕЙ, ТО В ПУРГУ, ТО В ТУМАНЕ НАСТИГАЯ ГОРНЫХ ФЛИБУСТЬЕРОВ. ОНИ МЧАЛИ НАС НА СВОИХ МНОГООСНЫХ БРИГАНТИНАХ-САМОСВАЛАХ И ОСТАВЛЯЛИ НА КРАЮ ВПАДИНЫ, У КАМЕННОГО ОЗЕРА ВНИЗУ. МЫ САДИЛИСЬ НА САМОЙ КРОМКЕ И ЗАМИРАЛИ ПЕРЕД ТЕМ, ЧТО РАЗВЕРЗЛОСЬ, ОТКРЫЛОСЬ НАМ...**

**П**оезд шел по Кольскому полуострову, и в вагонных окнах качались болота и озера с редкими елями и березовыми рощицами. Зеленого маловато, цветов незаметно, птиц не видно. Зато много серых больших камней, окатанных тысячелетия назад тащившимся по этим местам последним ледником, пятна снега, холодный ветер.

В этих-то местах и началась в самые первые годы Советской власти легендарная «кольская эпопея».

**В** 1918 году в Академии наук была образована Северная подкомиссия «Комиссии естественных производительных сил», а в январе 1919 года при научно-техническом управлении ВСНХ — «Комиссия по изучению Севера», которую в марте 1920 года реорганизовали в «Северную научно-промысловую экспедицию». Этой экспедиции и поручили узнавать и изучать природные богатства на Севере. Не прошло и трех месяцев, как Кольский край был освобожден от интервентов, а Совнарком уже послал сюда самых авторитетных ученых: президента Академии наук А. Карпинского, президента Всероссийского географического общества Ю. Шокальского, академика А. Ферсма-

на. Они решили, что край надо изучить подробно, и вот, в частности, почему...

В XVIII веке на Медвежьем острове, что в Кандалакшской губе, нашли самородное серебро. В 1732 году по низовьям реки Поной открыли рудопоявления опять же серебра, а также золота и меди. В 1884 году французский географ Рабо шел пешком из Индии в Европу и завернул в хибинскую тундру, коротко описав ее. Финский геолог Рамзай в 1889—1892 годах после трех экспедиций дал первую карту этих мест. Их геологию начали потом изучать ученые Б. А. Попов, А. А. Полканов, П. В. Виттенберг...

Александр Евгеньевич Ферсман, приехав сюда в конце мая 1920 года, во время остановки поезда у станции Имандра взобрался на вершину, где оказалось изобилие пятнистых камней-голышей. Это был нефелиновый сиенит. Ученого поразила удивительная новизна минералов в краевых фациях сиенита, его пегматитов, множество соединений редких металлов и просто минеральных тел.

Александр Евгеньевич предложил по-настоящему заняться содержимым массива. Летом он сам возглавил первую здесь минералогическую экспедицию Академии наук. А через несколько месяцев в Хибинах ее отряд впервые нашел в россыпи апатито-нефелиновые

породы — у второго южного отрога горы Кукисвумчорр.

Кукисвумчорр — «Гора длинной долины»... Карт нет, путь неизвестен. В России разруха, война только кончилась. Сами ученые — пешком, на лошадях — вьюки. Шли по болоту, то замерзшему, то опять топкому. С кочки на кочку. Топь «дышала». Через ручьи, речки — вброд, по пояс в холодной воде или на льдинах.

По прогнозам Ферсмана, отряд А. Лабунцова нашел как будто уже коренное месторождение апатитов. Лабунцову не поверили, что он нашел апатитовую гору. Да и трудно было поверить в такое богатство.

А. Ферсман ругается в Северной экспедиции и выбивает для разведок еще деньги. Но Геологический комитет снимает кредиты. Все авторитеты против: мало данных, фосфорной кислоты в найденных образцах недостаточно.

Однако факты постепенно прибывают. Лабунцов настаивал на продолжении поиска.

...Это случилось в июне. Было солнце, было тепло. На склонах Кукисвумчорра раздался стук. Гора ожила. Геологи решили узнать верхнюю границу апатитового тела, его падение, наконец, все месторождение, если оно есть. Вкрест простиранию рудного тела проложили канавы. В них оказался чуть зеленоватый минерал с редкими полосами и темными пятнами. Апатит!..

Анализы обрадовали. Апатита, очень хорошего, тут видимо-невидимо. На самой вершине заложили первую скважину, поставили первую буровую. Алмазные коронки ушли в недра горы.

Лето 1929 года оказалось переломным в судьбе апатита. Отпускают большие средства, строят дорогу. Выявили все запасы, подсчитали. Их оказалось на несколько десятков лет.

Айкуайвентчорр... Вудъявр... Вудъяврчорр... «Голова лежащей женщины», «Горное озеро», «Гора снежной долины»... Апатито-нефелиновых месторождений в Хибинском массиве не-



сколько. Они растянулись дугой на 90 километров; в эксплуатации — не более пятой части. Одни — это линзы, они выклиниваются по своему простираению и падению, другие похожи на жилы. Апатит — их главный минерал. Его кристаллические зерна то мелкие, то крупные. Апатит цветаст, он и фисташковый, и белый, зеленый, желтоватый, есть бурый, даже красный и черный. «Апато» по-гречески — «обманиваю». «Апатит» — обманщик?!

Немецкий профессор Крюгель сказал: «Очень сомнительно, чтобы те большие надежды, которые СССР возлагает на применение составных частей апатита, когда-либо оправдались. Климат местности, где встречаются залежи, неблагоприятен, и люди едва ли могут там жить. По моему мнению, от гордых надежд Советов останутся очень мало». У нас не было никакого опыта, но у нас имелось кое-что другое...

**У** горы Кукисвумчорр, в тундре, появились первые комсомольцы. «Нас всего пять комсомольцев, — писали они, — но мы просим Кольско-Лопарский райком выслать нам своего представителя для организации комсомольской ячейки». Представитель райкома приехал. Ячейка была организована. В нее вошли рабочие Севастьянин, Счетчиков, Барабанов, геологи Фетисов и Сапожников. Васю Счетчикова выбрали секретарем. Это был первый комсомольский секретарь в хибинской тундре.

...Прутья граненой стали заострили на одном конце, вышли легкие кувалды. За горный инструмент четверо рабочих взяли первый раз. Они свели мох по склону и пробурили шпуров для динамита. После взрыва апатитовые глыбы покатались вниз, цепляя кусты на «Горе длинной долины». Родился первый уступ карьера номер один.

...Надо кромсать камень, нетронутый, упрямый. Первый ударит — звон, второй ближе подбирается к каменной душе, третий утвердит верное место и четвертый по их отметинам — хрясь! — и пополам. Уже сделали смену. Новорожденных горняков стало десять человек. Десять пар рук.

Все первые горняки были членами партии, коммунистами или комсомольцами. Ни проекта, ни пускового периода. Место добычи в горе выбирали сами. По лотку спускали руду к деревянному ящику-салазкам, а потом подводой везли по новой грунтовой дороге к железнодорожному разъезду.

Всю осень, зиму белый снеговой прибой бьется в «хлебную гору», ветры секут уступы. Заметает начисто. Больше чистишь забой, чем работаешь. Перешли на три смены. Прямо по склону тянули снежную дорогу для лошадей. Кузница из досок: обшитая толем, одно походное горно. Десяток деревянных тачек. Сначала жили в палатках, потом построили домишко, на чердаке сделали красный уголок, приемником обзавелись. Мороз, буря, двухмесячная, без просвета ночь. Снегу столько, что стань человеку на плечи, все равно тебе по голову...

Был у академика Ферсмана в Хибинах помощник-ассистент. Как-то к нему явился настойчивый молодой человек с запиской от самого академика и сказал, что надо поучиться: он назначен

управляющим нового треста «Апатит», но не знает, что за зверь этот апатит, как его пасут.

Это был Василий Кондриков, хозяин будущей хибинской стройки. Две недели каждый день он дотошно записывал все, что сообщал, чему учил его ассистент, который уже изнемогал от назойливости ученика.

Ферсман разбередил почти всех ученых своим кольским энтузиазмом, убедил их, и они сообщили правительству мнение науки о хибинских апатитах: это большая дорога химии и величайший хлебный тракт. Тогда Совнарком решил строить апатитовые предприятия.

Все ново, почти все неизвестно. Руда — апатито-нефелиновая. К апатиту химические предприятия не привыкли, а сероватый нефелин вообще «икс», наивреднейший спутник. Как их расчесть?..

Однако добывают апатит все умнее и совершеннее; уже научились очищать его на флотационных установках. Наступает очередь нефелина. Поняли, что это великолепное сырье тоже: замена бокситу, алюминий!.. Руда Хибин оказалась горнохимическим комплексом. Для выделения алюминия потребовалась известь; на флотации апатита олеиновая кислота была уж очень не по карману, и ей нашли замену — обыкновенную торфяную смолу.

Научные исследования сконцентрировались на горной станции. Назвали ее «Тьетта» (по-саамски — «знание», «наука», «школа...»). Немецкие самолеты 26 июня 1941 г. разрушили «Тьетту» при налете на Кировск. С окончанием войны станция, полностью восстановленная, была преобразована в Кольский филиал АН СССР.

В начале 30-х годов над вопросами развития нового промышленного центра страны в Хибинах уже работало до 70 научных учреждений страны. Экспедиционные отряды прошли в тундре около 40 тысяч километров, открыв почти 20 минералов, новых в мировой науке: хибинит, ферсманит, мурманит и другие.

По комсомольскому призыву приехала в Хибинскую молодежь. Ей пришлось заниматься трудной, тяжелой работой: рыть каналы под пронизывающим ветром и снегом, таскать на себе в тундре по болотам оборудование, воду для бурения, ликвидировать прорывы, идти на любое задание.

Не раз приезжали в Хибинскую С. М. Киров, А. И. Микоян, решавший вопросы снабжения новых мест...

Первую партию промышленной руды из апатитового месторождения горы Кукисвумчорр (потом это стал самый большой рудник — имени С. М. Кирова) получили 7 октября 1929 года. К началу Отечественной войны комбинат «Апатит» был огромным высокотехнологичным предприятием. Уже с 1932 года страна перестала импортировать фосфориты, сама сделала крупнейшим экспортером минеральных удобрений на мировом рынке.

**З**десь четыре рудника и две обогатительные фабрики. На Расвумчорре — километровой горе — апатит добывают прямо под небом. После взрыва аммонита в сотне скважин от горы откалываются, отваливаются многотонные крохи хлебного камня. Ковши экскавато-

ров переносят их в кузова БЕЛАЗов, те подъезжают к жерлу рудоспуска, пробитого на 600 метров вниз сквозь гору, к ее подошве, и сбрасывают руду в горловину ствола, равного по длине двум башням Эйфеля. Пролетев через два ответвления и люки с пневмозатворами, руда попадет прямо в думпкары, и состав по четырехкилометровому туннелю — он куда шире, чем в метро, — двинется на обогатительную фабрику.

— Ты что, с неба упал?

— Вот именно...

Карьер за облаками. Таких рудоспусков в мире нет нигде, ни в Канаде, ни в Австралии. Руду тут дробят в гигантских дробилках, мелют на мельницах, отделяют апатит от пустой породы, сушат его во вращающихся барабанах, и станет это апатитовым концентратом, из которого получают потом суперфосфат.

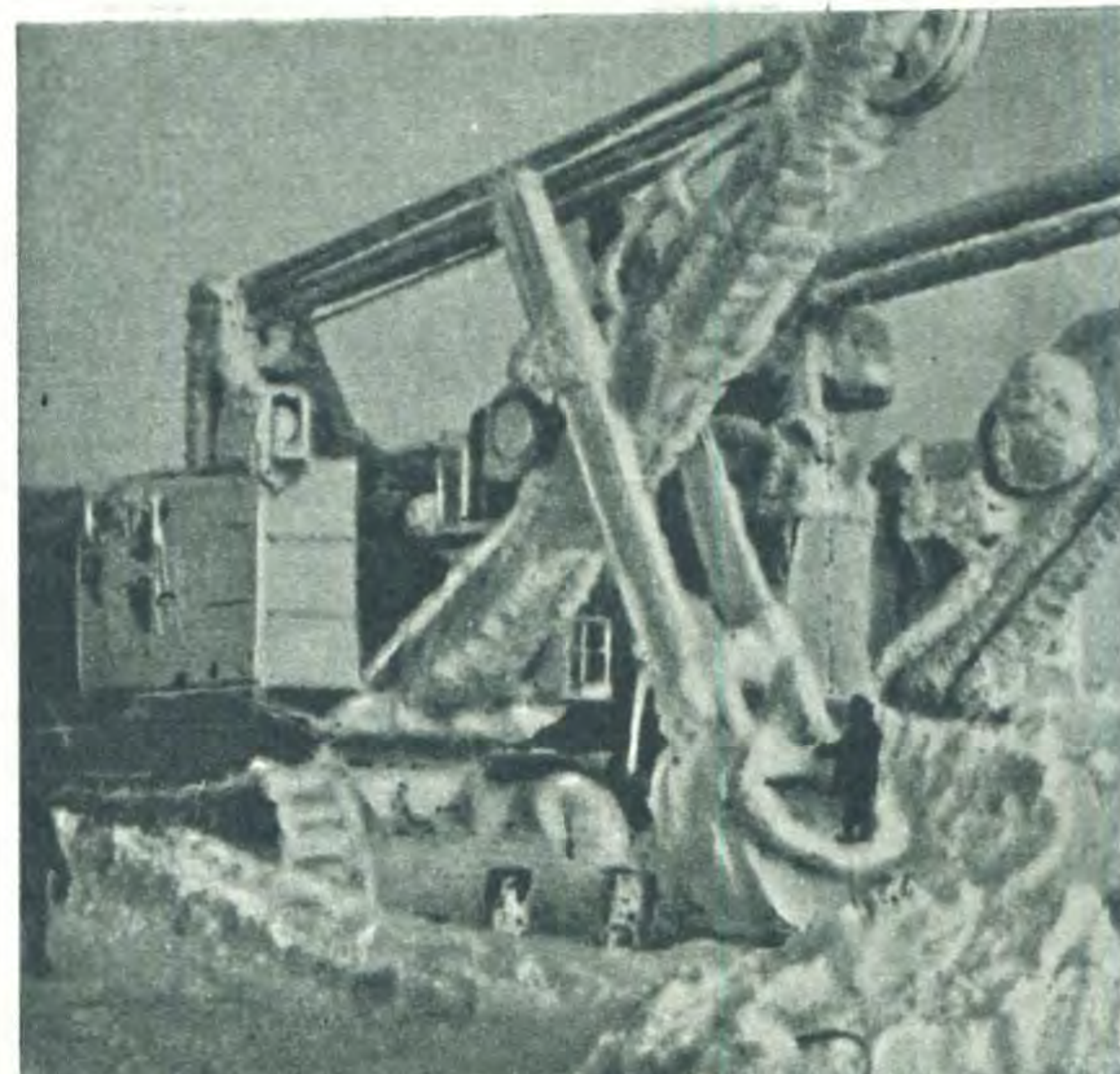
...В Демократической Республике Вьетнам, в провинции Лао Кай, охотники из племени тха нашли в потухшем костре зеленоватую запекающуюся землю. Теперь здесь, среди зеленых холмов, — гул советских экскаваторов и самосвалов. Апатитовый рудник Лао Кай создавали советские геологи и горняки, а вьетнамские апатитчики практиковались в Хибинах. Запад — Восток, связь времен и народов...

Апатит не только удобрение, но и чистый фосфор, фосфорная кислота, эмаль, химические реактивы, медицинские препараты и, представьте себе, — обыкновенный сыр. Хибинские горы называют Химическими...

Плато Расвумчорр зовут и Малой Антарктидой. Сюда и на вездеходе иногда не доберешься. Пурга, заносы, снежные лавины. Ползущий по склонам снег может вдруг понестись вниз со скоростью 60—70 метров в секунду. Но половина лавин тут... искусственные. Их вызывают минометным обстрелом, чтобы вовремя ликвидировать опасные для горняков снежные потоки. Бывало, что в горле рудоспуска порода смерзлась со снегом, перекрывая рабочий ствол. Железнодорожные составы внизу останавливались.

Тогда приходили на помощь ученые из противолавинной защиты. Через люк накопительного бункера, снизу, они запускали в рудоспуск ракеты и пробивали мерзлую породу.

...У меня на столе лежит сувенир. Это не золото, не металл, не фарфор. Этот бледно-зеленый камень — живой свидетель исканий мысли, поисков геологов и горняков и длинного, полувекового пути Хибин.







## АРМЕНИЯ

### ВТОРОЕ ДЫХАНИЕ АСТРОНОМИИ

**Академик В. АМБАРЦУМЯН,**  
Армянская ССР

**М**ы народ старинной и большой культуры. Еще на заре цивилизации армянские ученые занимались многими насущными проблемами жизни.

Что же говорить о науке сегодняшней Советской Армении? Наши физики, математики, химики, биологи, гуманитарии известны всему миру.

Я не упомянул в этом перечне астрономов. Это не случайно. Поскольку никому не удавалось объять необъятное, мне хочется отдельно коснуться древней, как наша чудесная Армения, астрономии.

За последнее пятидесятилетие астрономия достигла замечательных успехов. С пристальным вниманием следят за достижениями своих коллег «земные» физики: еще бы, открытия,

сделанные в обсерваториях, намечают новые пути в их исследованиях.

Астрономия, как и в прежние времена, живет главным образом на наблюдениях, на терпеливом собирании фактов, на постоянном стремлении к точности. Эти традиции остаются неизблевыми. И все же подчас теория играет не вспомогательную, а основную роль. Теоретическая астрофизика то и дело выдвигает новые вопросы, а иногда даже предсказывает новые явления. Взять хотя бы гипотетические модели. Они становятся исходным пунктом в истолковании многих наблюдательных данных. Метод моделирования, например, делает возможным лучше изучить внутреннее строение звезд. Сравнение реальных спектров и других звездных характеристик с предполагаемыми влечет за собой новые опыты. А ведь это залог того, что будут открыты еще неизвестные эмпирические закономерности.

Существуют ли барионные звезды? Так называли теоретики сверхплотные конфигурации, которые имеют массы порядка солнечной, а радиусы — порядка нескольких километров. Убедительные и законченные расчеты пока что не подтверждены наблюдениями. Правда, недавно высказывалось предположение, что «рентгеновская» звезда в созвездии Скорпиона — барионная. Но это всего лишь предположение. Если же новые звезды будут обнаружены в Галактике (предположим, найдутся способы их «нащупать») — такое открытие станет беспримерным триумфом теоретической астрофизики.

И все-таки решающее слово в нашей науке за астрономом-наблюдателем. Новые средства исследования позволяют обнаруживать вещество в неизвестных сейчас удивительных состояниях и формах. Поразительные в этом отношении так называемые квазизвездные источники радио- и оптического излучения — квазары.

В отношении квазаров мы, по-видимому, на той же стадии, что и астрофизики начала XIX столетия, рассуждавшие о возможной жизни под горячей поверхностью Солнца.

Квазары, необычные свойства ядер галактик, процессы освобождения гигантских количеств энергии в них — свидетельства того, что во Вселенной много еще неизвестных и значительных явлений. Это целиком подтверждает тезис диалектического материализма о неисчерпаемости природы и о полной независимости явлений от сознания познающего их человека.



ОСНОВАНИЯ ЕРЕВАН

**В** этом году мы празднуем 50-летие Советского государства. Последние полвека были так насыщены историческими событиями, что этот срок кажется нам необычайно длинным, огромным. Но это ощущение остается в тебе только до тех пор, пока ты не приедешь, например, в столицу Армении и не поднимешься на холм Аринберд, где стоит самая древняя в СССР крепость и город, давшие начало Еревану. Цитадели в 1968 году исполняется 2750 лет!.. Мы стараемся сохранить реликвии Революции и говорим: «Это наше, советское...» Но вправе ли мы забывать о том, что было на нашей земле за 27 веков до нас? Ведь это тоже наше...

Я поднимаюсь на Аринберд, само название которого в переводе — «Кровавый холм» — говорит о том, что история здешних мест полна острой многовековой борьбы. Он чем-то напоминает остров, а множество домов внизу обтекают его, как морские волны. И если бы не археологи, они, наверно, давно уже захлестнули бы этот островок.

Вот и плоская вершина холма. На ней — целый замок, вернее — то, что осталось от него: фундаменты, основания колонн, крепостные стены в два яруса. И мне не верится: неужели я попал в VIII век до нашей эры? Могушая, стройная каменная кладка, обширные залы с множеством геометрически точно расставленных колонн, трехгранные боевые башни по углам, склады с десятками карасов (глиняных, в рост человека кувшинов, врытых в землю)... Я чувствую, как во мне тает, рассыпается наивное представление об Урарту — первом и, как мне казалось, примитивном государстве, населенном чуть ли не первобытными людьми. Что мы знали об Урарту? Всего несколько строчек из школьного учебника. Раскопки в Армении, начатые в 50-е годы, показали, что это была высокоразвитая по тем временам страна, торговавшая с Востоком и Западом, с Египтом, со странами Средиземноморья. Она не только заимствовала, училась у других. Учились и у нее: строить, вести хозяйство...

У озера Ван на скале клинописью: «Величием бога Халди, Аргишти, сын Менуа, город Эребуни основал для возвышения страны Бианили и для устрашения вражеских стран. 6600 пленных из страны Хатти и Цупани я в ней поселил...» Что такое Эребуни — не знал никто.

В 1951 году археолог К. Оганесян на раскопках Аринберда обнаружил камень с аналогичной надписью.

А в 1954 году, расчищая главный вход в крепость на холме, московский археолог Ирина Лосева прямо в кладке стены увидела точно такую же надпись. Сомнения отпали. Это было то самое гнездо Эребуни, откуда пошел нынешний Ереван.

С 1955 года, когда армянские археологи вместе с друзьями из Москвы и Ленинграда начали систематические раскопки города, в районе Эребуни были сделаны удивительные находки. Нашли, например, амулет египетского бога Беса — стража сна, покровителя женской красоты, змееборца. Это было еще одно подтверждение обширных международных связей Урарту. Усилиями многих урартологов были расшифрованы, наконец, и непонятные урартские слова: эгал, ари, суси... Эгал — дворец, богатый дом. Ари — зернохранилище. А суси — храм Суси. Он оказался крохотным, но был так прекрасен, что царь Аргишти, гордясь его оружием, приказал упомянуть о нем на скале у озера Ван.

На вершине холма я увидел сотрудника отдела охраны памятников Сурена Нариманяна, а рядом — сухощавого энергичного фотографа со штативом. Ему семьдесят. «Надо торопиться все снять, — говорит он, — пока дожди не размыли сырцовый кирпич». Знакомимся. Я поражен. Оказывается, это Арташес Вруер, заслуженный артист республики. Играет в театре имени Сундукяна... Позже я не раз убеждался, что увлечение археологией в Армении стало массовым, общественным явлением.



С почтенным Арташесом, человеком умным, глубоко эрудированным, всегда советуются специалисты. Есть в нем что-то и от поэта. Как он рассказывал о развалинах! Слушая его, я видел чудо-замок прекраснее тех, что описаны Вальтером Скоттом. Я вошел в замок через двойные ворота, окруженные со всех сторон бойницами, слева увидел «зикурат» — стройную культовую башню и направился к колонному залу. Он выглядел роскошно. 30 колонн, 30 могучих сосновых стволов опирались на базальтовые кубы, высоко взметнув потолок. По периметру зал опоясывала удобная длинная скамья, по форме напоминающая те, что ставят сейчас в парках и на бульварах. Только она была сделана из глины и обмазана белой известью. А по стенам висели орнаменты — то растительные, то с животными...

Нариманян оставил меня, отошел к рабочим. Что-то нашли. Вот он — крошечный, позеленевший «кренделек». Это бронзовая пряжка — фибула. В два ее колечка продергивали шнурок и завязывали его на груди, у шеи. Так древние носили плащи.

— Таких вещей мы находим здесь мало, — поясняет Сурен. — Главная ценность Эребуни — в архитектуре. Это в полном смысле слова шедевр, высший класс урартских памятников... Поэтому нам очень важно сберечь здесь все как есть.

Мне кажется, он не совсем прав. Я знакомлюсь с двумя женщинами, работающими на холме. Это Светлана Ходжаш и Александра Демская. Они из Москвы, из Музея изобразительных искусств имени Пушкина. Но здесь не новички. Демская открыла целое хранилище — 68 карасов! В них держали зерно или вино. Любопытные надписи, сделанные царем Сардури, были обнаружены этим летом. В одной — 6 строк, в другой — 4. В одной говорится, что Сардури, сын Аргишти, засыпал в каждое зернохранилище по 10 100 капи зерна (урартская мера сыпучих тел). А в другой каменной насечке — те же слова, но цифры не проставлены.

— Наверно, этому помешала война? — спрашиваю я.

— Скорее всего, — отвечает Демская. — Урарту тогда часто подвергалось набедам соседей...

Светлана Ходжаш показывает мне черепок:

— Взгляните.

На осколке кувшина острым камнем какой-то художник-любитель веков двадцать пять назад нарисовал горного козла. Ничего особенного: козел как козел. Такие черепки с набросками часто встречаются и в Египте. Черепки заменяли бумагу, они дешевле папируса и вполне годились под «черновики» для рисунков.

— Но то в Египте, — говорит Ходжаш. — А в Передней Азии ничего подобного никогда не находили. Считалось поэтому, что древнее Урарту бездумно копировало трафаретные орнаменты, повторяя одни и те же «застывшие» традиционные рисунки. Теперь это мнение рушится, рисунок совершенно свободен от подражания.

...Порывы ветра. Собирается дождь. Ученые забеспокоились. Надо успеть убрать, укрыть все, что может испортиться, погибнуть. Иногда ради спасения ценнейших раскопок археологи идут даже на то, чтобы снова засыпать их землей.

Мы возвращаемся по улице, недавно получившей имя Эребуни. Есть в городе и кафе с таким названием. Слава о древней цитадели разнеслась повсюду.

— Вы где остановились? — спрашивают меня археологи.

— В гостинице «Армения». Прекрасное здание! Круглая центральная площадь из розового туфа...

— А вы знаете, кто автор проекта этой гостиницы?

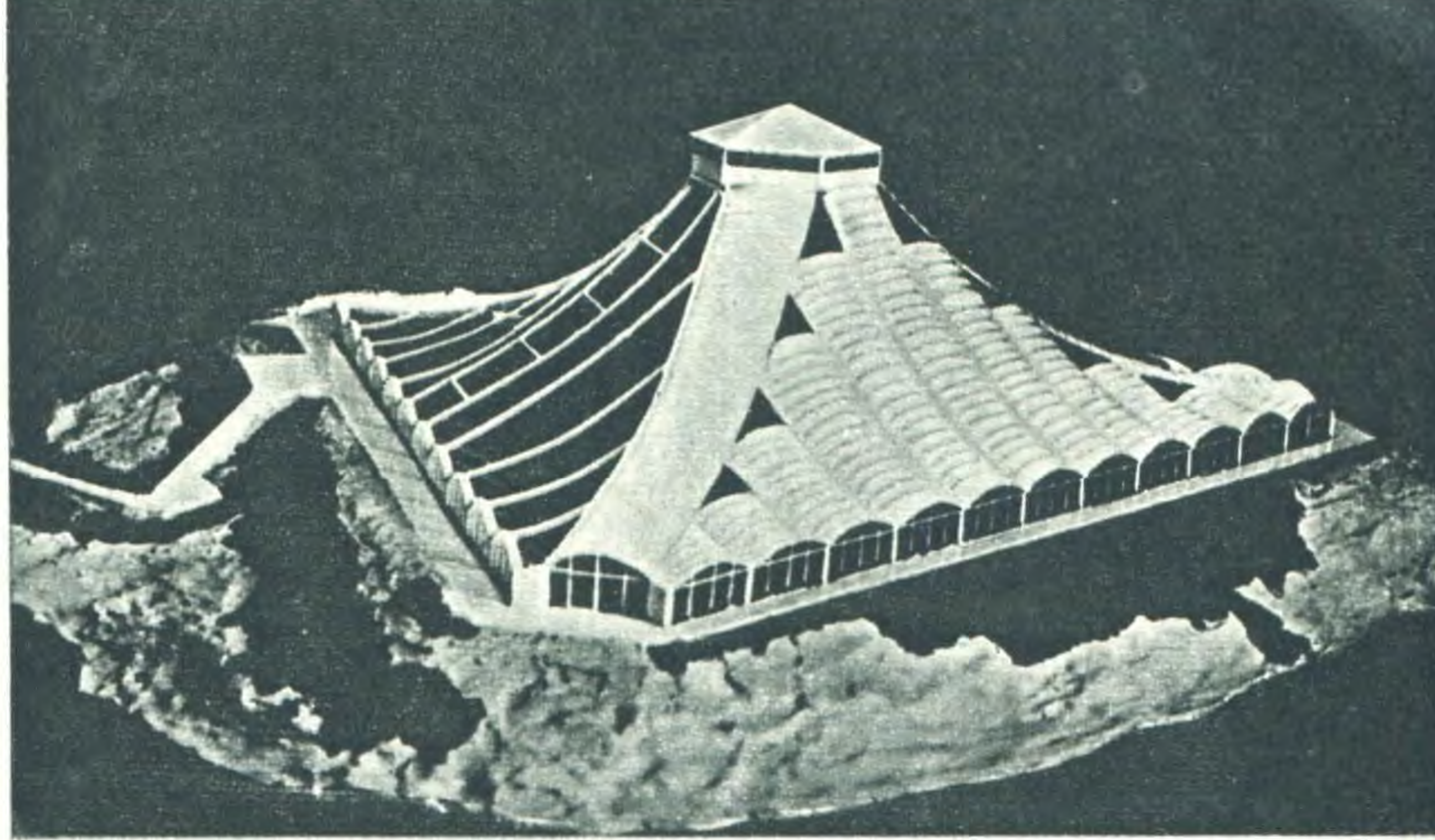
— Нет, к сожалению...

— Марк Григорян, знаменитый армянский архитектор...

— А почему вы вспомнили о нем?

— О! Это он придумал интереснейший проект спасения раскопок на холме. Получится музей, ультрасовременный по форме и сверхстаринный по содержанию...

В гостиницу я не пошел, а отправился к М. В. Григоряну. Мне не терпелось увидеть проект. И то, что я увидел, заслуживает восхищения. Насколько ценны древние археологические раскопки на Аринберде, настолько же великолепен и подчеркнута современен проект этого музея. Синтез античности и модерна — самая яркая его отличительная черта. Слово сама природа подсказала архитектору блестящее решение. Аринберд — холм с плоской, срезанной вершиной. Куда ни ткни — все застроено древними. Остается только маленький дворик в самом центре вершинной площадки. Тут и решил зодчий оставить одну-единственную 40-метровую стальную опору. От ее вершины к склонам холма протянутся стальные тросы — ванты толщиной по 47 мм. Я забыл сказать, что в плане холм и площадка на его вершине представляют собой правильные равнобедренные треуголь-



ники. Поэтому столб с натянутыми вантами будет очень похож на треугольную пирамиду. Остается чем-то покрыть пирамиду — и получится гигантский треугольный шатер. Сторона его основания — 132 м. Но какую взять облицовку? Алюминий? Пластмассу? Или бетон?

От первых двух вариантов пришлось отказаться: сооружение получалось настолько легким, что сильные ветры, дующие в этих местах, грозят подхватить, поднять его в воздух. Понадобился бы специальный крепеж. Бетон оказался дешевле и надежнее. Армоцементные сборные своды двойной кривизны, иначе говоря — выгнутые плиты толщиной 25 мм, словно чешуя, закроют «шатер» и своим весом прижмут все сооружение к холму. 11 700 м<sup>2</sup> — площадь всей застройки. А объем всего «шатра» — 198 900 м<sup>3</sup>. Под огромным колпаком окажутся вместе с древним городом специальные музейные помещения, кафе и другие учреждения для обслуживания туристов. Только из-за рубежа каждый год их приезжает десять тысяч...

Шатер, установленный человеком на вершине Аринберда, станет искусственным пиком холма, естественным продолжением его склонов. Издали Аринберд будет казаться обычным остроконечным холмом. Нигде, ни в чем гармония природы не будет нарушена.

Разумеется, я рассказал об устройстве проектируемого музея упрощенно, в самых общих чертах. Конструктор проекта П. С. Солахян детально объяснил мне значение каждого штриха на проекте. Все оказалось сложнее. Ванты, например, придется крепить не прямо к центральной опоре, а к трем стальным опорам (пакетам листовой стали). Эти опоры, грани пирамиды, длиной по 90 м. А уж затем пространство между ними и будет заполнено строго параллельными тросами. «Шаг» между тросами — 12 м, как раз столько, чтобы уложить элемент бетонного покрытия (12 × 2 × 2).

В восьмиместном лифте туристы смогут подняться по центральной опоре к смотровой площадке и с 30-метровой высоты увидеть всю крепость. Еще выше — на вершине центральной опоры — установлен шестигранный «фонарь». Его диаметр 24 м. К нему крепятся все основные несущие конструкции «шатра». А площадка на этом «фонаре» застеклится, здесь расположится ресторан. Отсюда со 140-метровой высоты можно полюбоваться на живописно раскинувшуюся меж гор столицу Советской Армении.

Мы начали свой рассказ не с проекта «шатра», а с самих археологических раскопок. Может быть, в техническом журнале не следовало бы вспоминать о них? Однако я думаю, что проект не получился бы столь удачным, если бы два его автора из трех — М. В. Григорян и К. Л. Оганесян — не были бы влюблены в историю своей родины. Для них археология и архитектура неразрывны. И видимо, не только для них...

Закладка «шатра» над Эребуни была бы прекрасным подарком к 2750-летию Еревана. Сооружение будет стоить 470 тыс. руб., но оно быстро окупится. Есть и другие предложения: не строить «шатер», а поставить у подножия холма стандартный домик-музей, где будут выставлены картины — каким был Эребуни... Это обойдется «всего» в 170 тыс. руб. Но имеет ли смысл такая экономия, если бесценные сокровища Аринберда погибнут под дождем и ветром?

Этот вопрос сейчас решается в Ереване.

Ереван

Сергей ГУЩЕВ



Фото автора

Вас. ЗАХАРЧЕНКО,  
наш спец. корреспондент

(Продолжение<sup>1</sup>)

**Н**ет, это здорово придумано: назвать Всемирную выставку 1968 года короткими словами — «Земля людей». Я видел ее во многих павильонах — нашу Землю. Землю Гагарина, взволнованно смотрящего на нее с невообразимой высоты первого космического полета. Землю во всем своем многообразии и даже в гневе — содрогающуюся от землетрясений, которые до сих пор продолжают тревожить ее плоть. 100 землетрясений в год на разозленной планете. 800 действующих вулканов, пылающая лава которых с грохотом и шипением бьется на киноэкране у нас перед глазами. Жертвы, приносимые в честь бога Земли: землетрясение в Лиссабоне в 1755 году — 60 тыс. погибших.  
» в Мессине в 1908 году — 100 тыс. »  
» в Кансу (Китай) в 1920 году — 100 тыс. »  
» в Кванто (Япония) в 1923 году — 143 тыс. »

Я видел и необыкновенные изображения Солнца, взирающего на Землю с голубых далей. До сих пор не могу позабыть символов нашего светила, созданных всеми народами мира, начиная от обыкновенного подсолнуха, расцветающего пламенными языками лепестков, и кончая изощренным, тонким и обаятельным рисунком Солнца первобытных людей Австралии.

Я видел Солнце, вокруг которого теснятся в необозримом пространстве наши соседи планеты. Представьте себе: под гулкими сводами огромного зала разбросаны фосфоресцирующие шары планет солнечной системы. Где-то среди этих глыб вселенной — маленькая, затянутая голубой атмосферой наша Земля.

Как это получилось, что именно на этой небольшой планете создались условия для развития жизни, рождения ее и эволюции до самого грандиозного, что когда-либо было создано в кузнице природы: до Человека — сгустка мыслящей материи?

Да, именно он, Человек с большой буквы, является главным объектом Всемирной выставки — «ЭКСПО-67».

Я стою перед металлической машиной, долженствующей означать собою символ выставки — Человека. Я не помню имени скульптора, который трудился над этим невообразимым существом. Но мне обидно, что за отполированными гранями гиганта (ну конечно же, символизирующими век техники и науки!) художник позабыл о самом замечательном — о красоте человека, о сложности его жизни, труда и развития.

Разумеется, подобный взгляд на суть властелина природы слишком механистичен. Другой художник попытался решить эту задачу более ограниченно. На большом расцвеченном кругу, разрезанном концентрическими кольцами, изображение человека. Пусть он схематичен, как рисунок пещерного жителя далеких времен, но я узнаю его — сильные разбросанные руки, вдумчивая голова. Но вот включается мотор, и начинают вращаться в разные стороны концентрические кольца, разрывая изображение. Оно превращается в сложную мешанину из ярких кусков мозаики — не так ли хотел рассказать живописец о сложности человеческой жизни?

<sup>1</sup> Начало см. в № 9 и 10.

Искусство, книга — они привлекали исключительное внимание посетителей Советского павильона.



ВСЕМИРНАЯ ВЫСТАВКА  
EXPO 67



### 3. В ПОИСКАХ

Передо мной Адам и Ева XX века. Они сделаны из прозрачной пластмассы, эти некие эталоны человека. Светятся, живут и дышат у нас перед глазами составные части высшего белкового организма. Бьются пластмассовые сердца, начиненные благородным светящимся газом. Активно функционируют железы. Действует пищевой тракт, и легкие наполняются голубейшим аргонем, имитируя дыхание. Интересно?... Конечно. Но разве сквозь это прозрачное подобие человека мы в силах разглядеть его душу?

В одном из павильонов человека вообще разложили на химические элементы, желая показать его материальной частицей многомерного мира, в котором он существует. Вот занятная таблица, несколько странных сопоставлений:

	Растительный мир	Дерево	Человек
Кислород	44,2 %	57,9 %	60 %
Углерод	44,5 %	33,5 %	17 %
Водород	6,2 %	8 %	10 %
Азот	0,1 %	0,1 %	3 %

Но разве химия подменит самый сложный анализ человеческой души и ее деятельности?

В павильоне Соединенных Штатов Америки в огромном прозрачном шаре, словно проткнутом насквозь поездом монорельсовой дороги, видимо, вообще отказались от попытки проанализировать человеческий путь XX века. Деревянные манекены, обработанные на токарном станке, прикрыты шляпами. Их 300 штук. Этот необычный парад шляп — от полицейской фуражки до подвенечного убора невесты — имеет, оказывается, вполне определенный смысл.

— Мы попытались с помощью шляп рассказать о среднем американце, о человеке сегодняшней Америки, — поясняет нам подчеркнуто любезный гид павильона.

И вероятно, не будучи очень уверенными в успехе своей шляпной попытки, устроители павильона пытаются расширить круг представлений о человеке показом всех существующих в стране орудий для клеймения быков, демонстрацией двухсот подсадных уток для охоты, собранием распространенных в стране детских кукол — «ситцевых Анн», которых здесь ни много ни мало — три тысячи. Да, трудно, даже используя столь блистательный вспомогательный реквизит, показать человека. И пустуют специально поставленные в Американском павильоне стулья для кинозвезд с их именами, выведенными на спинке. Молчат гитары и банджо известных певцов. Не звя-



# И ДРУГИЕ



## ЧЕЛОВЕКА НОВОГО ВРЕМЕНИ

кают шпоры за толстым стеклом, шпоры, которых тоже очень много и которые, вероятно, уже не носят современные ковбои Дикого Запада.

В Английском павильоне талантливая художница-скульптор Астрид Цидовер попыталась показать стандартную английскую семью. Она сделана из гипса: престарелый папаша, добропорядочная мать и двое юнцов — парень и девушка. Среди десятков и сотен экспонатов, демонстрирующих респектабельность жизни английской семьи, есть и автомобильные знаки, украшающие улицы английских городов, и упоминание о том, что в «Англии на одну корову приходится 2 автомобиля», и, наконец, представлено самое популярное блюдо в стране — «фиш энд шип» — рыба с фритом. Мы знакомимся с лондонской улицей современных мод — Карнаби-стрит. Англичане пытаются доказать, что моды сегодняшнего дня вплотную стыкуются с модами шекспировских времен.

«Посмотрите, как сузились брюки и вытянулись пиджаки! — словно хотят воскликнуть хозяева павильона. — Да и дамские туалеты удивительно похожи на времена бессмертного драматурга!»

Может быть, мир действительно замер и ходит по кругу?.. Да и меняется ли сам человек?

А не становится ли его существование все более иллюзорным? Ведь на место мыслящей материи уже приходят плоды его труда — «думающие машины»?

В павильоне канадской провинции Онтарио мы сталкиваемся с необыкновенным спектаклем. Его ведут не люди — это спектакль роботов.

В театре 5 актеров — ученый, бизнесмен, космонавт, спортсмен и, наконец, муза. Роботы только издали напоминают людей. Они свободно жестикулируют — дети кибернетики. Сквозь их прозрачные латы мы видим механизмы, электрические соленоиды, лампочки.

«Кем ты хочешь быть?» — так называется кибернетический спектакль. И, несмотря на то, что все действие длится каких-то 10 минут, мы потрясены разговором этих человекоподобных существ, каждое из которых агитирует за свою профессию.

Машет хоккейной клюшкой спортсмен, чуть металлическим голосом говоря о страстях XX века, разжигаемых на стадионах мира. Космонавт убедительно говорит о своей межзвездной профессии. Настоячив ученый, отстаивающий свое превосходство в век атома и кибернетики. Потрясает кредитками бизнесмен, и кокетливая муза в облике прекрасной женщины от кибернетики, возлежа на диване, похлопывает гипертрофированными ресницами в такт звучным словам во славу искусства.

Вероятно, необходим специальный разговор об искусстве, представленном на «ЭКСПО-67». Я вырву из сложного, порой вымученного калейдоскопа скульптур, картин, мобилей лишь несколько образцов, пытающихся отразить сложность человека. Сразу же оговорюсь: его, человека, как правило, нет на площадях и проспектах выставки. Вот женский торс без головы: руки, переходящие в крылья, и тонкие птичьи ножки, на которых держится тело. Вот подобие глаза, огромного, устрашающего, с бетонными ресницами, — око, вззирающее на калейдоскоп выставочных зданий, на потоки проходящих людей. Вот фигура из металлических пластинок, нанизанная на бестелесный каркас. Неужели это тоже человек?

Из огромной отполированной глыбы металла вырван кусок в форме человека. Поистине адову работу проделал скульптор. Увы, все эти усилия потрачены не для раскрытия существа «царя природы», а скорее всего напоминают экзерсис — борьбу художника с металлом во имя формы.

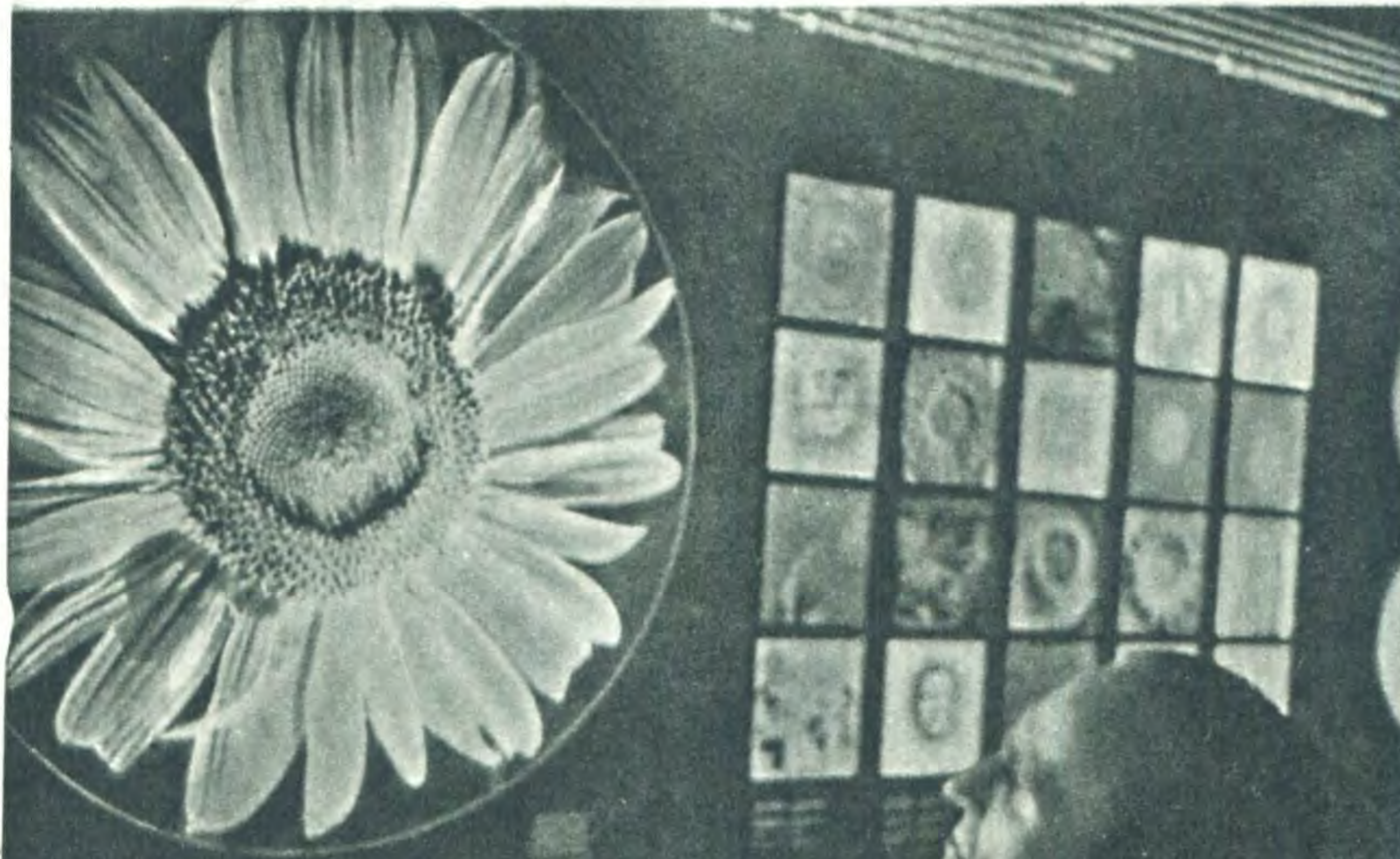
Странные монументы, словно вырвавшиеся из теней больной фантазии. Они уводят нас так далеко в дебри подсознания, что невольно теряешь живую связь с мыслью скульптора, который, как мне кажется, во все времена и эпохи должен отображать человека и его внутренний мир.

Один из самых интересных павильонов выставки — сверхсовременный, насыщенный последними достижениями кино и цветомузыки павильон «Лабиринт». В этом многоэтажном здании три основных зала. Узкие, как щели, коридоры и бесшумные лифты соединяют их, как бы имитируя проходы в гигантском лабиринте. Идея павильона заимствована из древнегреческой мифологии. Там, в центре лабиринта, живет чудовище Минотавр. К нему должен пройти герой, дабы уничтожить его. Хитрый, он берет с собою нить Ариадны и,

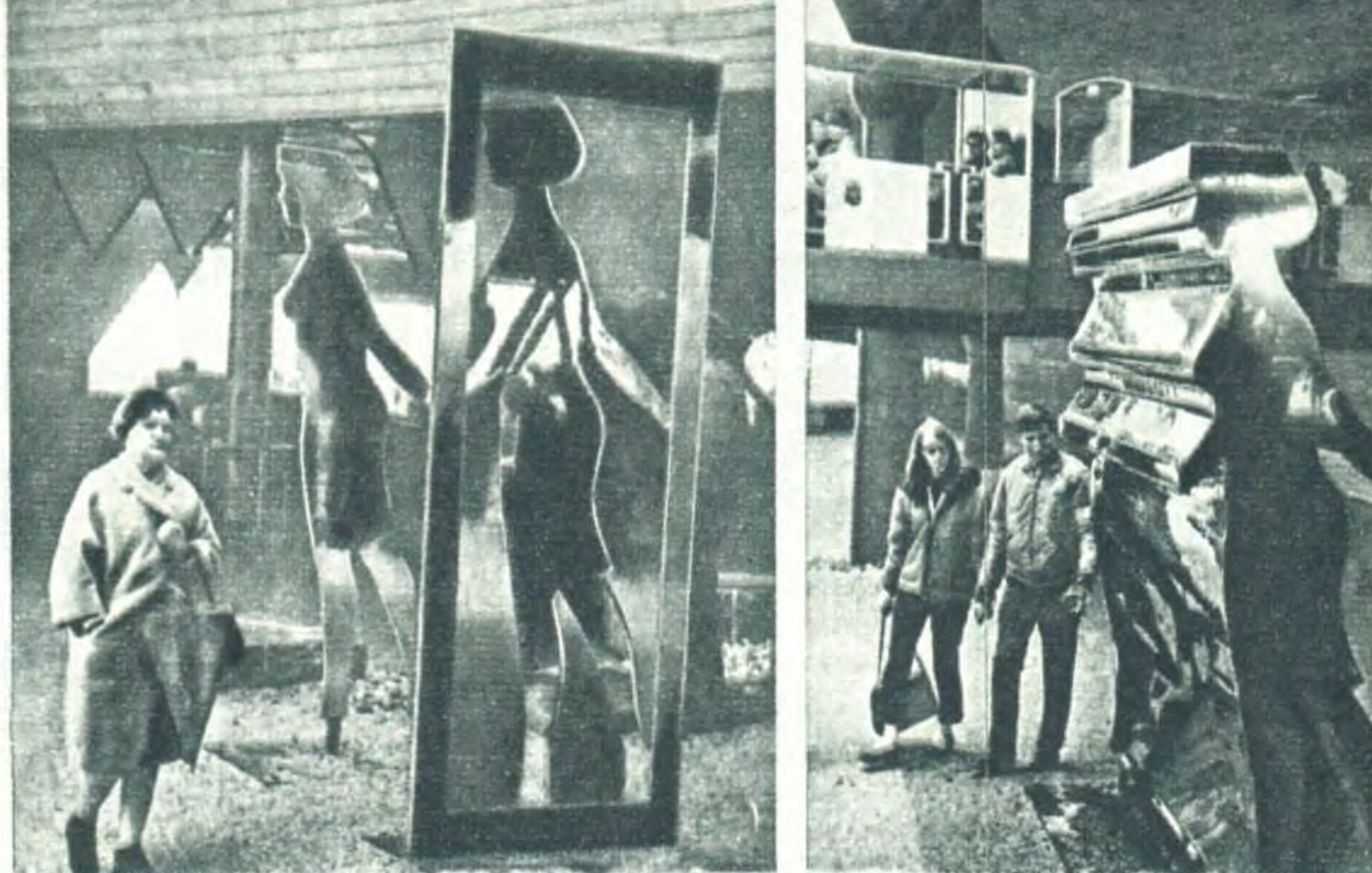
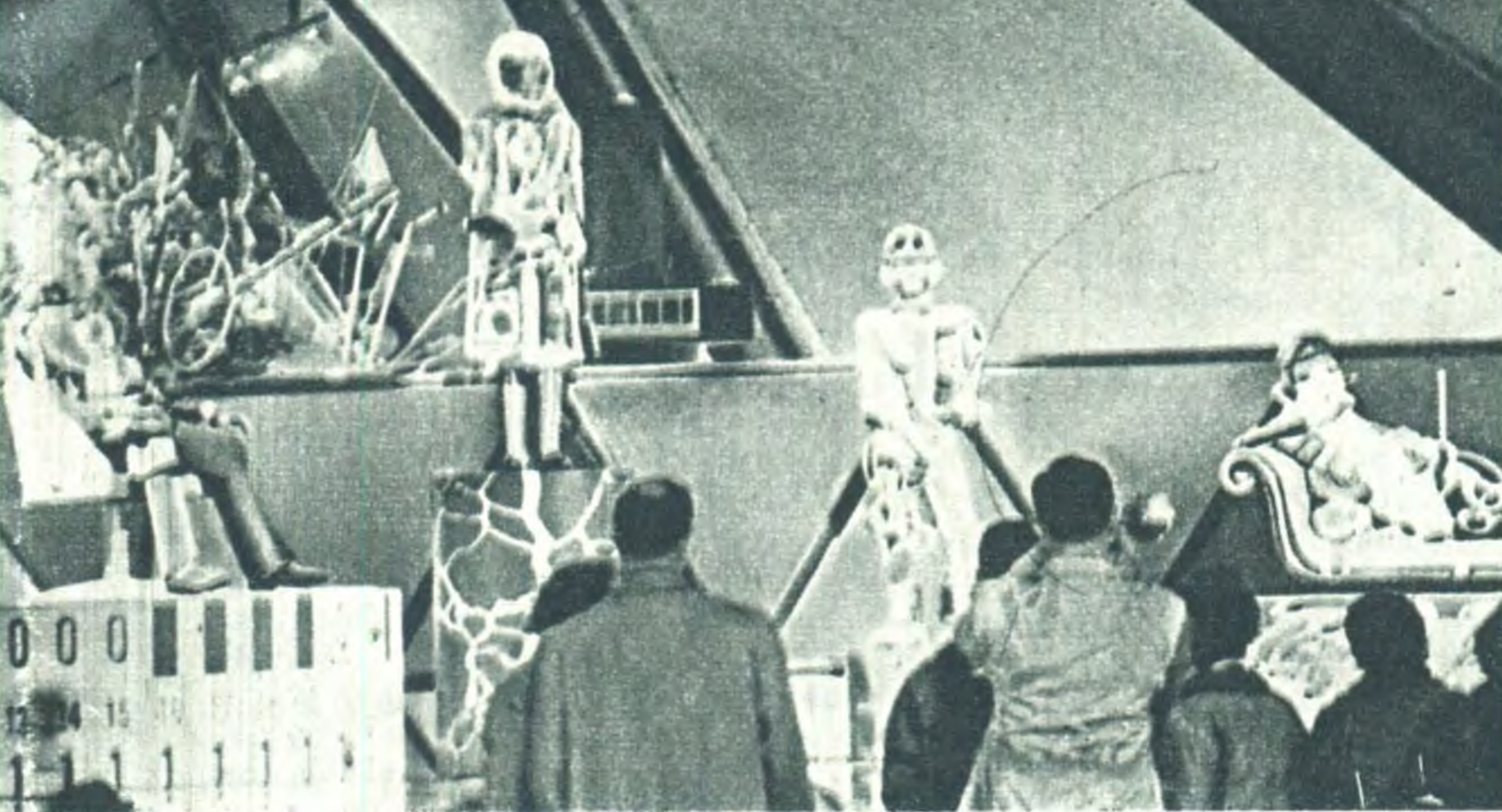
Адам и Ева двадцатого века. Сквозь прозрачную пластмассу вспыхивают пульсирующие световые потоки — это функции органов и желез.



Многолико изображение Солнца: от подсолнуха до ритуальных рисунков динарей.







разматывая ее, проникает к центру, чтобы вернуться по той же путеводной нити.

— Так и человеческая душа — в ней тоже сидит чудовище, которое надо убить, — поясняет нам элегантный гид-женщина в костюме не то космонавта, не то монахини. Так сложно переплелась мода в этом удивительном павильоне, породив новую профессию «космонахини».

В первом зале с высоты балкона, который словно парит в воздухе, разыгрывается первая драма Человека — рождение его. Безжалостная рука врача на вертикальном экране кидает только что родившееся существо на огромный экран, развернувшийся под вами. Это бросок в жизнь. Что принесет она родившемуся человеку? Вот первые шаги ребенка... Первое столкновение с загадками жизни, первая любовь и страсть...

Мы во втором зале. Это зал Исканий. Перед глазами цветомузыкальный спектакль: каскады вспышек порхают в темном пространстве, словно подгоняемые музыкальными фразами. В этом хаосе, в этом сплетении звуков и цветовых пятен опять то же — неуверенность, зыбкость, смятение... Наконец, третий зал. Он напоминает огромную аудиторию: крутые ряды сидений, словно застывший водопад, срывающийся с высоты пятого этажа, падая к подножию экрана. Вероятно, это один из самых больших экранов на выставке. Он состоит из пяти частей. Когда все пять сливаются в один, картина становится невероятно большой — всеподавляющей. Иногда она дробится на десятки осколков, каждый из которых как бы подчеркивает основную мысль.

В чем же ее суть? Где выход человеческой душе? Пусть на экране темнотный гигант копьём поражает зубастого крокодила где-то в джунглях, тем самым символизируя убийство чудовища в душе человека, мы так и не находим выхода. Смятение и неуверенность торжествуют.

В павильоне Молодежи эта мысль пробивается более четко. «Из 3 млрд. людей — люди в возрасте 15—30 лет составляют 50%. Скоро их будет 60%. А молодость всегда стоит в оппозиции к меньшинству!»

Как же понять эти слегка зловещие слова? Столкновение поколений... Необходимость отвергнуть все, что создано до тебя... От какой же печки танцевать?

Тогда вам пытаются достаточно четко ответить и на этот вопрос.

«Хиросима, 6 августа 1945 года, 8 часов 15 минут — в этот день началась новая история мира, это день рождения сегодняшнего поколения. Дети века науки спрашивают: подавленное существование? Или полное уничтожение?»

Читаем дальше: «Молодежь глубоко шокирована миром, в котором она не находит места. История ускоряется, мир эволюционирует перед глазами. Молодежь сомневается во всем, она отрицает старые ценности и утверждает собственные».

Но, оказывается, выбор жизненных путей и собственных ценностей, по мнению тех, кто создавал павильон, тоже дело безнадежное. «Может ли молодежь выбрать сферу деятельности? — читаем мы на одном из плакатов павильона. — В одном случае из трех — нет. Под давлением необходимости главный выбор становится драмой».

А как же с тем основным, что так необходимо человеку нового времени, — с образованием? Оказывается, и здесь полное неверие. «Надо учиться, как учить. Проще заслать человека на Луну, чем добиться изменения в образовании».

Человек нового времени... Он поднялся на вершину науки, овладев атомом, прорвавшись в космос, заглянув в глубины вселенной и ранее недоступный мир сверхмалого. Одни считают себя окаменевшими на уровне шекспировской цивилизации. Другие сулят трагический путь, началом которого является Хиросима. Третьи, смятенные и растерянные, смот-

Кибернетический театр. Движутся и разговаривают роботы. Вся их деятельность записана на магнитную пленку.

Предоставляем читателю самому разобраться в тонкостях представленного искусства. «Но где же человек в его пленительном многообразии?» — хочется спросить авторов этих скульптур.

рят в свою нелегкую душу, даже не пытаясь подыскать адекватных путей, по которым идти в грядущее.

И когда после этого хаоса и неудавшихся поисков тыходишь под просторные своды Советского павильона, глазам твоим является сила и уверенность Человека в его завтрашнем дне. Этот выход в большой мир представляется даже не отдушиной, а единственной жизнеутверждающей и оптимистической дорогой, по которой хочется идти вперед.

И даже всем известный ленинский призыв «учиться, учиться и учиться» начинает звучать здесь с новой силой, как призыв к уверенному будущему.

Нет, не слепые поиски тропинок, чтобы выжить в этом «безумном, безумном мире» науки, техники, угроз и безверия, а светлая дорога, которую 50 лет тому назад не случайно обрело человечество. По законам марксовой эволюции человеческого общества, под водительством партии коммунистов, возглавляемой Владимиром Ильичем Лениным, наш народ совершил эпохальную революцию. Целью этой революции явилось в конечном итоге не только преобразование общества, когда власть от небольшой горстки имущих перешла к широкой массе свободных тружеников; не только в создании материального фундамента построения нового общества, который с таким блеском показал наш павильон. Нет, конечная цель этого события на «Земле людей» более значительна. Это рождение нового человека на планете. Человека, раскованного от всех ужасов отмирающего капиталистического строя. Человека, уверенного в правоте своего движения вперед, полного нескрываемого оптимизма и убежденности в своем назначении быть Человеком с большой буквы.

Пусть он, Человек нового времени, состоит из тех же химических элементов, кропотливо подсчитанных учеными. Его не подменить ни думающим роботом, ни искусством, коверкающим красоту, ни трагическими угрозами вымирания или уничтожения. Человек нового времени, он не только прекрасен сам по себе — так же прекрасны и его помыслы. Он призывает к творческому Труду, к Миру, к Свободе, Равенству и Братству всех людей Земли. Он обещает людям самое прекрасное — Снастье.

Не только призывает и обещает, но жизнедеятельностью своей подтверждает реальность этих призывов, их бессмертную убедительность.

Вот почему лозунгом, освещающим сегодня не только Советский павильон «ЭКСПО-67», но и все павильоны растрепанной «Земли людей», и являются простые, до крайности убедительные слова, высеченные на камне перед Советским павильоном:

«Все для человека, все во имя человека».

Не это ли является той главной силой, которая волнует умы людей, посещающих выставку?

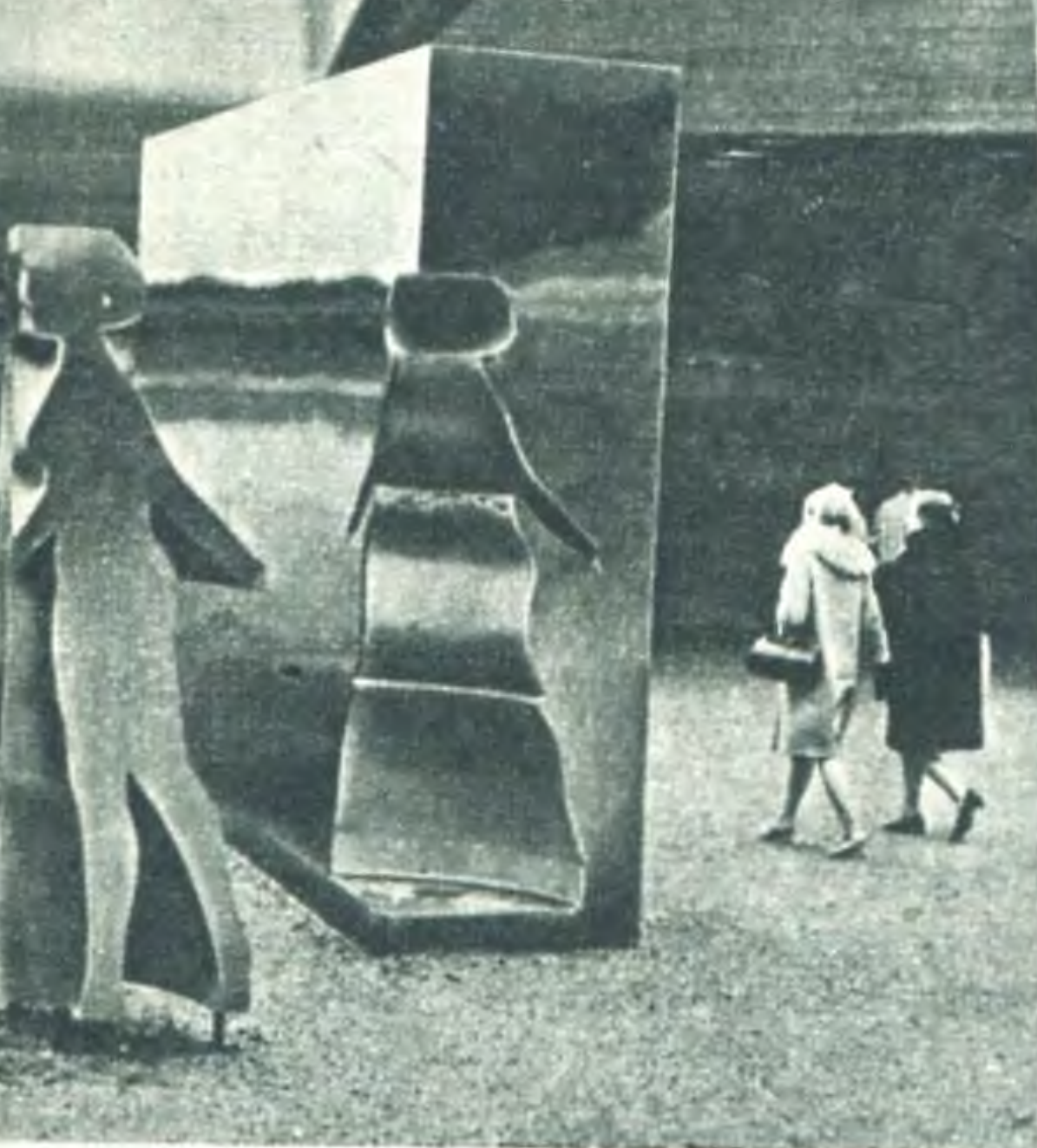
Нельзя не согласиться с короткой записью, сделанной одним из посетителей:

«Очень интересное путешествие по стране, по действительным делам в России. Если это подлинная Россия — а я уверен, что страна здесь так и представлена, — тогда в мире есть, пожалуй, надежда для остального человечества!»

Я снимаю шляпу перед русским народом. Это не только прекрасно, это вдохновляет».

(Окончание следует)





# НА ТРАССАХ

БЕСЕДА  
С МИНИСТРОМ

## ГОЛУБОГО ОГНЯ

Специальный корреспондент журнала, кандидат технических наук В. Иванов встретился с министром газовой промышленности СССР Алексеем Кирилловичем КОРТУНОВЫМ и попросил его ответить на вопросы, интересующие наших читателей.

**ВОПРОС:** Какими успехами встречает газовая промышленность юбилейный год?

**ОТВЕТ:** Всего лишь девять лет назад газовая промышленность не играла существенной роли в хозяйственной жизни страны. Ее годовая добыча — 9 млрд. куб. м газа — была каплей в топливном море, поглощаемом нашей промышленностью. Но с тех пор произошли большие перемены. Добыча газа выросла в 16 раз. Это цифры.

А теперь не цифры. В наши дни считается само собой разумеющимся преимуществом газа перед твердым и жидким топливом. И в появлении подобного «общественного мнения» немалую роль играет личный опыт людей. Более 70 млн. наших сограждан наглядно убедились в преимуществе газа на кухнях своих квартир.

Начнем, как говорится, «танцевать от печки», с ее дровами, растопкой, поддержанием огня. Теперь мысленно увеличим все это в сотни и тысячи раз. И получим представление не столько о современном промышленном нагревательном устройстве, сколько о соответственно возросшем бремени сопутствующих ему проблем. Вот почему вопрос о газовой диете был положительно решен для промышленности. В одной только черной металлургии на газе теперь работают 84 доменные и 260 мартеновских печей. И не одни удобства эксплуатации в активе газового топлива. Тут и экономия дефицитных мазута и кокса, и переход к более совершенным технологическим процессам, и чистое небо над городами без дыма и копоти.

8 млрд. рублей, сэкономленных за годы истекшей семилетки, — таков вклад газовой промышленности в хозяйственную копилку страны.

**ВОПРОС:** В печати нередко сообщалось о новом комплексном методе разведки и эксплуатации газовых месторождений. Расскажите, пожалуйста, об этом подробнее.

**ОТВЕТ:** По существующим положениям при открытии месторождения сначала бурят разведочные скважины. Затем после выяснения запасов проектируют эксплуатационные скважины. В итоге проходит несколько лет, пока начинается промышленная добыча.

Необходимо ли это? Мы считаем: нет. Суть нового подхода состоит в совмещении этапов разведки и разработки. Разведочные скважины закладываются по плану и конструкции эксплуатационных. Затем начинается так называемое полевое проектирование. Проектировщики вместе со строителями и эксплуатационниками выдают на месте техни-

ческую документацию, ни на один день не задерживая строителей. После чего месторождение вводится в опытно-промышленную эксплуатацию.

Такой подход к работам на открытом в марте прошлого года Ачакском месторождении газа в Северной Туркмении резко сократил срок пуска промысла. Уже через шесть месяцев новое месторождение давало 2 млн. куб. м газа в сутки в газопровод Бухара — Урал. При этом практически все скважины стали эксплуатационными.

**ВОПРОС:** Теперь схема газопроводов европейской части страны напоминает железнодорожную карту. Каковы же особенности этих газовых артерий?

**ОТВЕТ:** Газовая скважина, промысел, подобна роднику, питающему реку. Газопроводы — искусственные реки газа, закованные в металлические русла труб. Именно эти русла определяют производительность газопровода, и в них, как показали расчеты, скрыты резервы газовых путей.

Увеличение диаметра труб снижает расход металла и удешевляет строительство. На новом газопроводе Ухта — Череповец — Торжок от обычного диаметра — 1020 мм перешли к трубам диаметром 1220 и вскоре перейдут к 1400 мм. Сейчас мы совместно с Институтом электросварки, руководимым академиком Б. Патом, и другими министерствами решаем проблему строительства газовых магистралей из труб диаметром 2—2,5 м. Такие газопроводы сэкономят около трети металла и половину нынешних расходов на строительство.

Компрессорные станции, стоящие приблизительно через каждые 100 км трассы, создают напор, необходимый для транспортировки газа. Повышение давления в газопроводе с 55 до 64 атм. — еще один резерв увеличения производительности.

**ВОПРОС:** Какие крупные газопроводы готовятся вступить в строй?

**ОТВЕТ:** Газопровод Средняя Азия — Центр уже подошел к Москве. Его металлическое трехтысячекилометровое тело пролегло через пески пустынь, каменистое плоскогорье Устюрт, миновало 160 водных преград. Так что вслед за Уралом среднеазиатский газ скоро получит и Центр.

Другой крупный газопровод Ухта — Череповец — Торжок берет свое начало в северных районах Тюменской области. Это первое звено Северной системы, которая в перспективе будет транспортировать ежегодно до 220 млрд. куб. м газа.

В обоих случаях крупнейшие место-





рождения газа расположены в стороне от промышленного центра нашей страны — ее европейской части. Но и месторождения самой европейской части, как правило, удалены от основных потребителей.

Так что же, строить новые предприятия лишь на востоке страны, где выявлены крупные запасы газа? Нет, ведь нельзя сбрасывать со счетов и потенциальные месторождения промышленных районов Центра. Зондаж земной коры там еще слишком поверхностен. А основные запасы газа согласно прогнозам ученых должны залегать именно в глубоких слоях. Например, на Украине ожидается открытие крупных запасов газа в древних девонских отложениях, залегающих на глубине свыше 4 км.

Отсюда ясно, как важно бурить глубокие скважины.

**ВОПРОС:** Каковы особенности транспортировки газа?

**ОТВЕТ:** По удобству подачи и распределения минеральный газ, пожалуй, уместно сравнивать с электроэнергией. Но, конечно, здесь есть свои особенности. Например, сезонность. Города требуют меньше газа летом и больше зимой, особенно в мороз. Существуют также суточные и недельные ритмы. В воскресные дни промышленное потребление газа резко падает, а в часы «пик» газопроводы, наоборот, захлебываются.

Напрашивается выход: создать по

анalogии с электрическими аккумуляторами энергии аккумуляторы газа — подземные хранилища. Для них больше всего подходят отработанные газовые и нефтяные месторождения — естественные ловушки газа.

Правда, они должны быть перекрыты надежной непроницаемой «крышей» из глины, соли, ангидрида или других минералов. При этом важно, чтобы «крыша» и сам пласт были бы изогнуты в виде куполов, чаш или, как говорят геологи, носили бы характер антиклинальных складок. Но найти такие купола и складки около крупных центров потребления газа не всегда удается. Поэтому ученые ищут другие решения. В Гатчине, под Ленинградом, впервые в мире было создано хранилище в почти горизонтальном водоносном слое. Сотрудникам Московского института нефти и газа имени И. Губкина под руководством покойного профессора И. Чарного пришлось много поработать, прежде чем они убедились в реальности такого хранения. Расчеты блестяще подтвердила практика. Подземные хранилища теперь созданы вблизи Москвы, Киева, Ташкента.

Кроме того, мы проводим большую работу по кольцеванию газовых потоков в стране. Это обеспечивает бесперебойное снабжение газом потребителей.

Сложность управления системой газопитания потребовала применения электронно-вычислительных машин. В этом году заканчивается строительство Главного вычислительного центра при институте ВНИИГАЗ, с помощью которого будет осуществляться оперативное руководство всеми промыслами и магистральными газопроводами страны.

**ВОПРОС:** Не вызовет ли интенсивное потребление газа истощение его геологических запасов в ближайшие годы?

**ОТВЕТ:** На этот вопрос можно отве-

тить коротко — нет. Дело в том, что по разведанным запасам газа наша страна занимает второе место в мире после США. Сейчас уже разведано (только по так называемым промышленным категориям) 6,3 триллиона куб. м газа.

К концу юбилейного года эта цифра станет больше 7,5 триллиона куб. м, что уже близко к запасам газа США (8,2 триллиона куб. м). Но прогноз дает цифру гораздо выше — 70 триллионов куб. м. Если же учесть последние данные теории образования природного газа — метана как спутника формирования угольных залежей, то потенциальная цифра запасов газа будет гораздо выше. Этих запасов хватит больше чем на 100 лет. Правда, при одном существенном условии — природное сырье нужно использовать экономно.

Есть много способов интенсификации добычи газа: гидравлический разрыв пласта, химическое и тепловое воздействие на пласт, механическое воздействие с помощью взрывов и многое другое.

Сейчас мы решаем проблему освоения уникальных месторождений Тюменской области (Уренгойское, Заполярное, Медвежье и т. д.). Там будут сооружены необычные скважины производительностью 3—5 млн. куб. м газа в сутки, а на их основе — сверхмощные промыслы производительностью 50—100 млрд. куб. м газа в год.

По конечному результату все эти способы эквивалентны открытию новых месторождений. Недаром среди прочих задач, возлагаемых на вновь созданный научно-исследовательский институт экономических исследований газовой промышленности, главными будут интенсификация добычи и повышение эффективности использования газа в народном хозяйстве страны.

**ВОПРОС:** Какую из министерских забот Вы можете назвать главной?

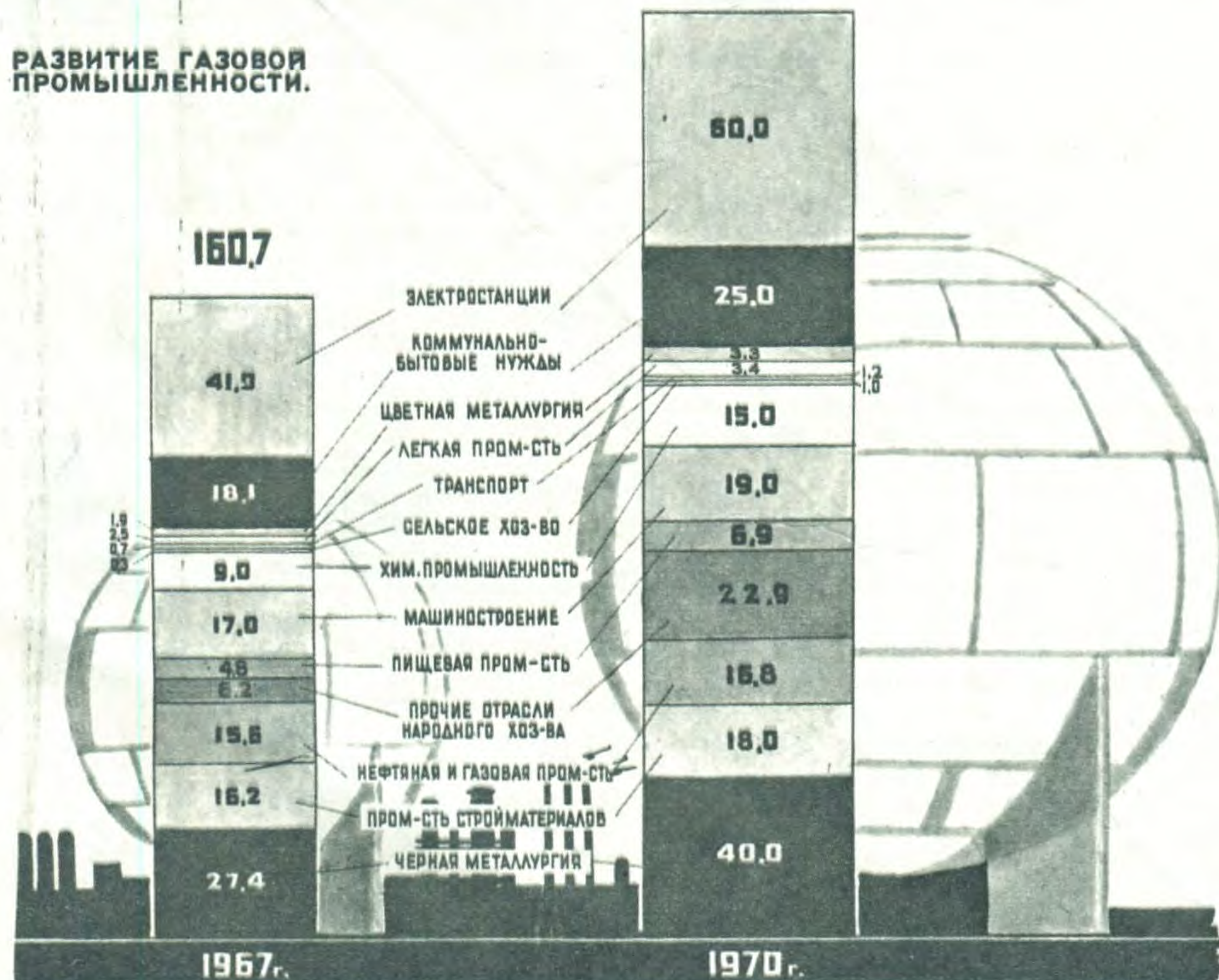
**ОТВЕТ:** Наша основная забота и, я бы даже сказал, священная обязанность — постоянно улучшать условия труда и быта тех, кто идет в авангарде работников газовой промышленности: трассовиков, рабочих газовых промыслов, заводов, обслуживающего персонала газопроводов. Они часто живут в исключительно тяжелых природных и климатических условиях: в тайге, за Полярным кругом, в пустыне, в удаленных от цивилизации местах. На трассах у нас организовано 400 передвижных городков. В этом году строители получают еще около 3 тыс. домиков на колесах.

Большую помощь оказывает нам на ударных участках комсомольская и студенческая молодежь. Летом прошлого года студенческие строительные отряды московских, львовских, уфимских и харьковских вузов работали на стройках Тюмени, на пусковых компрессорных станциях газопроводов Бухара — Урал и Игрим — Серов.

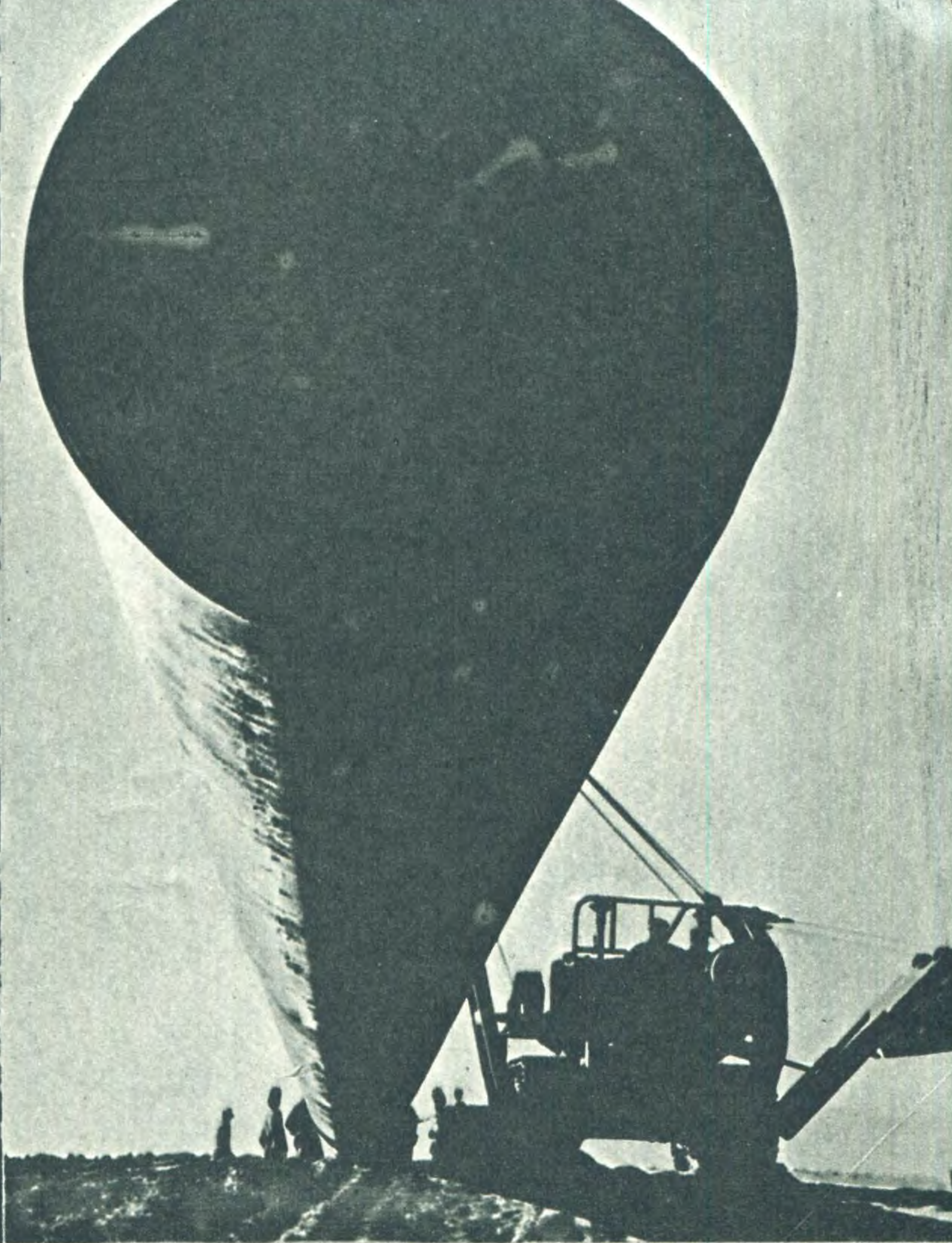
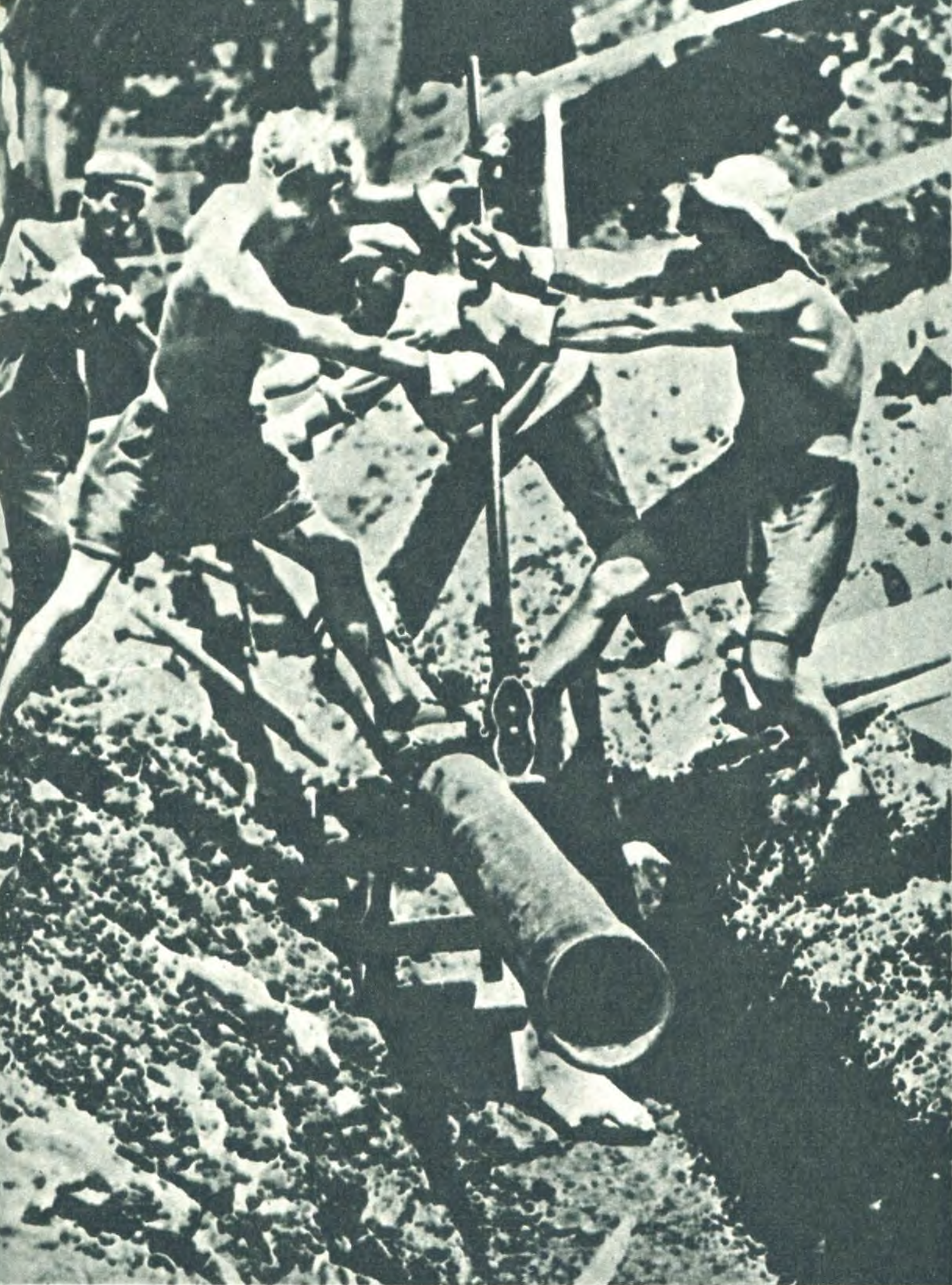
В этом году строительные отряды студентов были направлены на строительство нефтепровода Усть-Балык — Омск, газопровода Средняя Азия — Центр, в районы газовых и нефтяных месторождений Западной Сибири и Поволжья.

Всего на стройки газовой промышленности прибыло около 14 тыс. комсомольцев. Это большая помощь молодежи стройкам.

#### РАЗВИТИЕ ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.







**Т**ак прокладывали когда-то первые газопроводы в годы первой пятилетки. Все вручную... Лишь энтузиазм и великая вера в необходимость построения новой жизни вели этих людей.

На тысячи и тысячи километров раскинулись по стране газопроводы — магистрали голубого огня. Сложные и могучие механизмы прокладывают стальные трассы, неся тепло и свет людям.

**ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА • ВЧЕРА • СЕГОДНЯ • ЗАВТРА**

**Д**о сих пор в хозяйстве недостаточно используется замечательное свойство льда — скользкость. Происходит это потому, что редко в природе встретишь лед, удобный для езды. Посмотрите, какие торосы на Енисее. Много снега. Ветер, мороз, снежные заносы.

Нужны закрытые ледяные дороги типа метро. Строительный материал дешев — вода. Помощник надежный — мороз. При современной технике нетрудно проложить ледяные трубы диаметром 3—4 м по рекам, озерам и другим водоемам.

Установка для прокладки ледяных труб будет двигаться за счет сил, возникающих при замерзании воды. Плотность льда при 0°C почти на 10% меньше плотности воды при той же температуре. Это значит, что если придать кристаллизатору конусообразную форму, то во время замерзания воды он будет соскальзывать с расширяющегося ледяного конуса.

Скорость кристаллизации будет зависеть от скорости отвода тепла от воды. Значит, необходимо замораживать ее тонкими слоями и так, чтобы эти слои соприкасались с сильно охлаждаемой поверхностью.

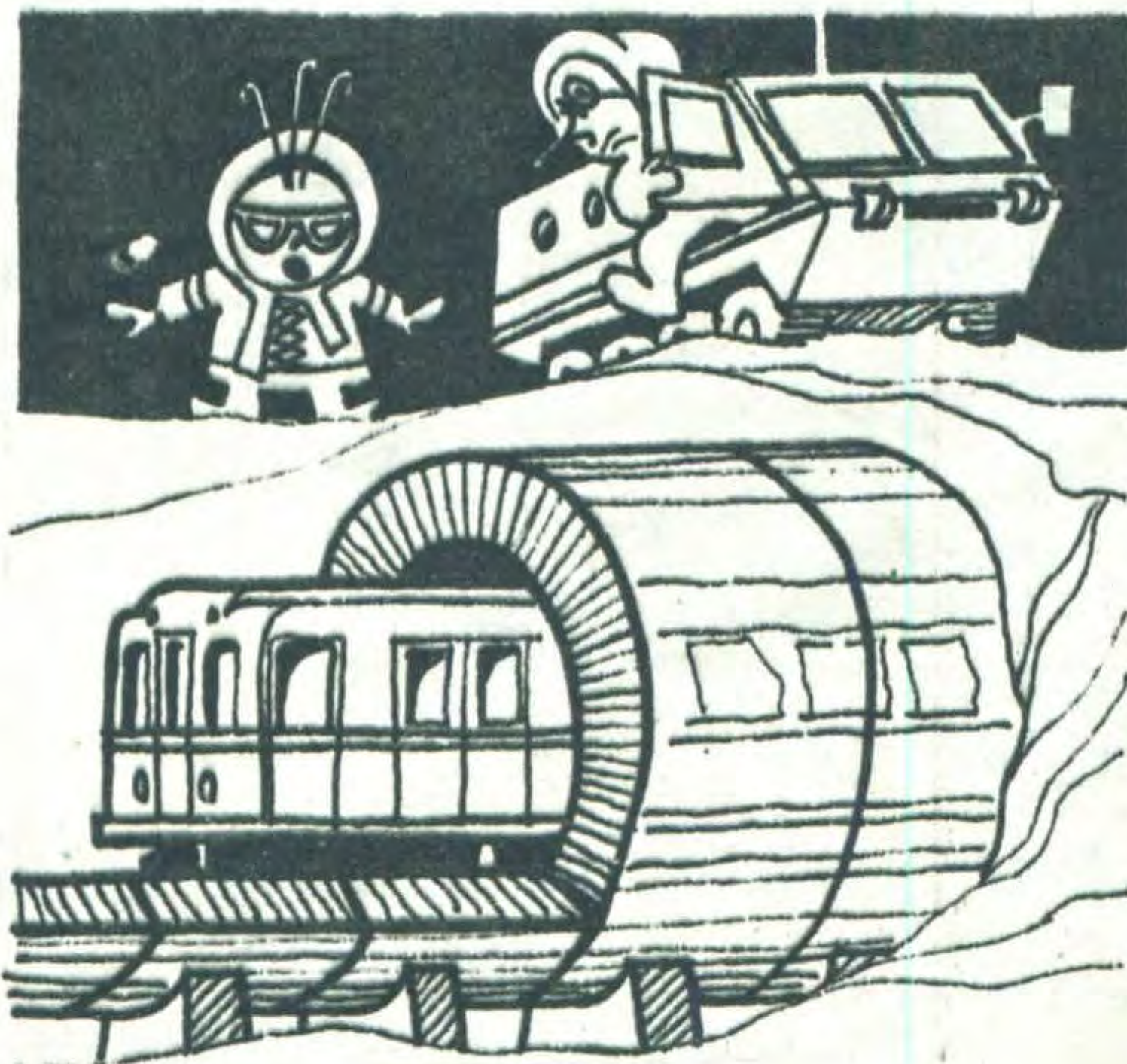
Как быстро и дешево можно строить ледяное метро? Пока это неизвестно. Ясно лишь одно — стенки ледяной трубы можно наращивать не спеша, после создания надежной основы, на естественном холоде.

Если учесть, что в Сибири и на Севере зимы довольно продолжительные, то может оказаться выгоднее некоторые реки больше использовать зимой, чем летом. Разумеется, для этого необходимо строить закрытые ледяные дороги.

Движение в ледяной трубе... Здесь, как мне думается, много нового, неизученного и много таких очевидных преимуществ, как малое трение, отсутствие ветра, снега, крутых подъемов и перевалов, умеренная температура. Кроме того, ограниченное пространство для движения почти исключает аварии. Появляется воз-

## «ЗЕЛЕНАЯ УЛИЦА»

## В О Л Ь Д А Х





# СМЕЛЫЕ ПРОЕКТЫ

возможность осуществить старинную идею пневмотранспорта, создав позади ледохода избыточное давление. Хороши будут и санные поезда.

В ледяном метро будет светло, так как зимой вода в реках чистая и лед будет прозрачен.

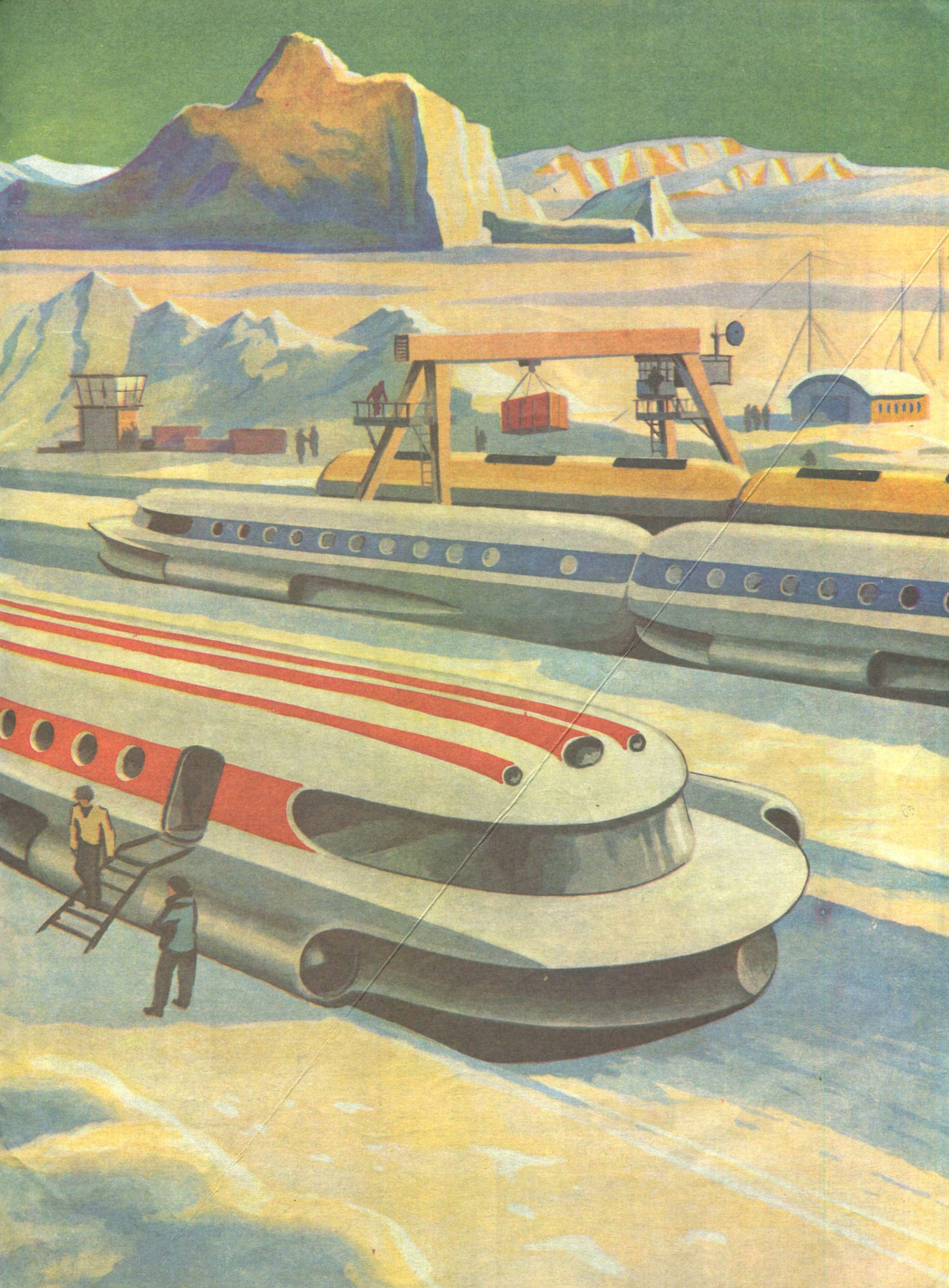
В заключение хочется сказать, что в нашей стране есть такие места, где из-за сильной пурги бывает абсолютно невозможно никакое движение в течение многих дней. Там-то и пригодится метро во льду.

г. Красноярск

Н. ЖУПИКОВ







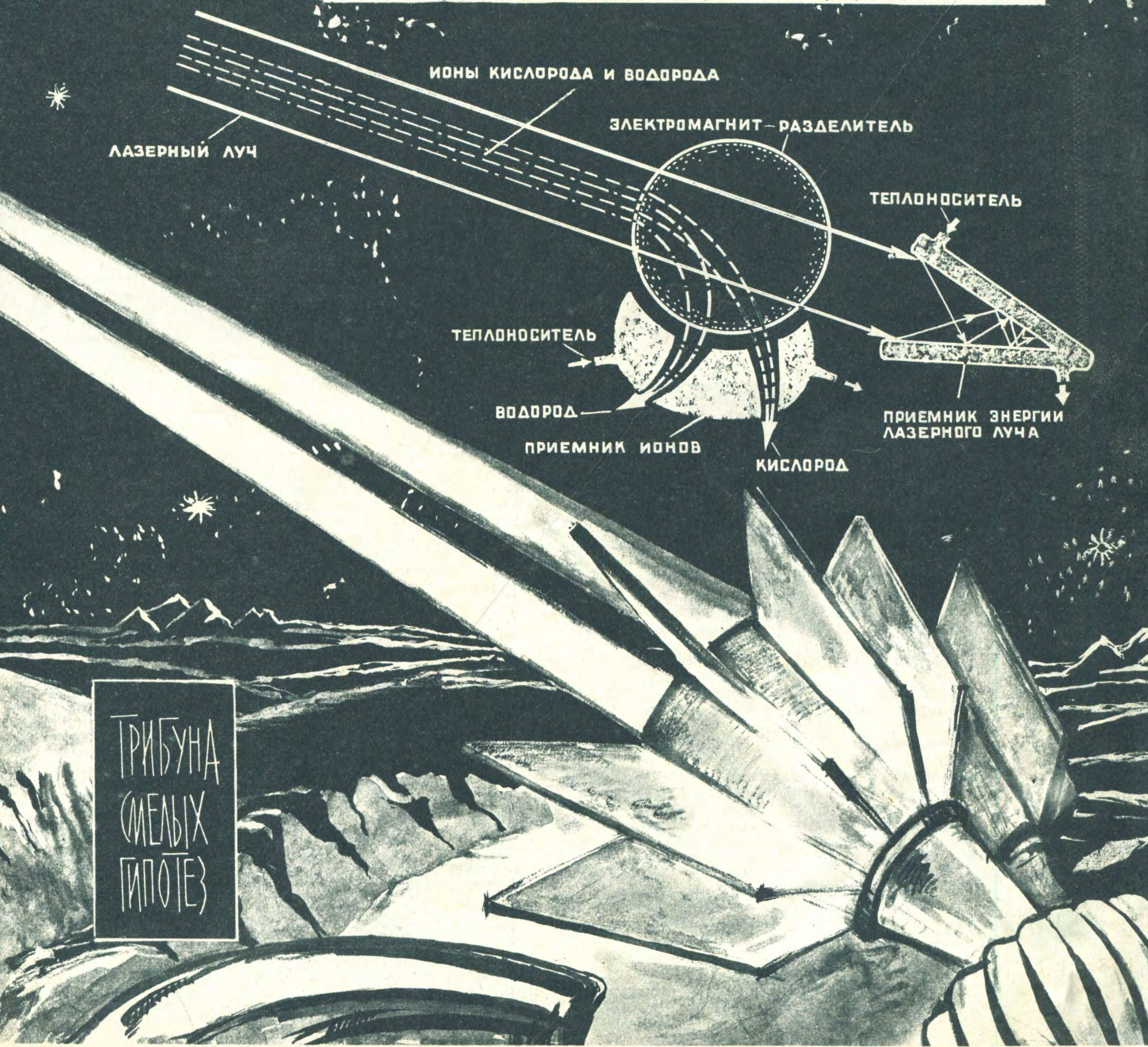






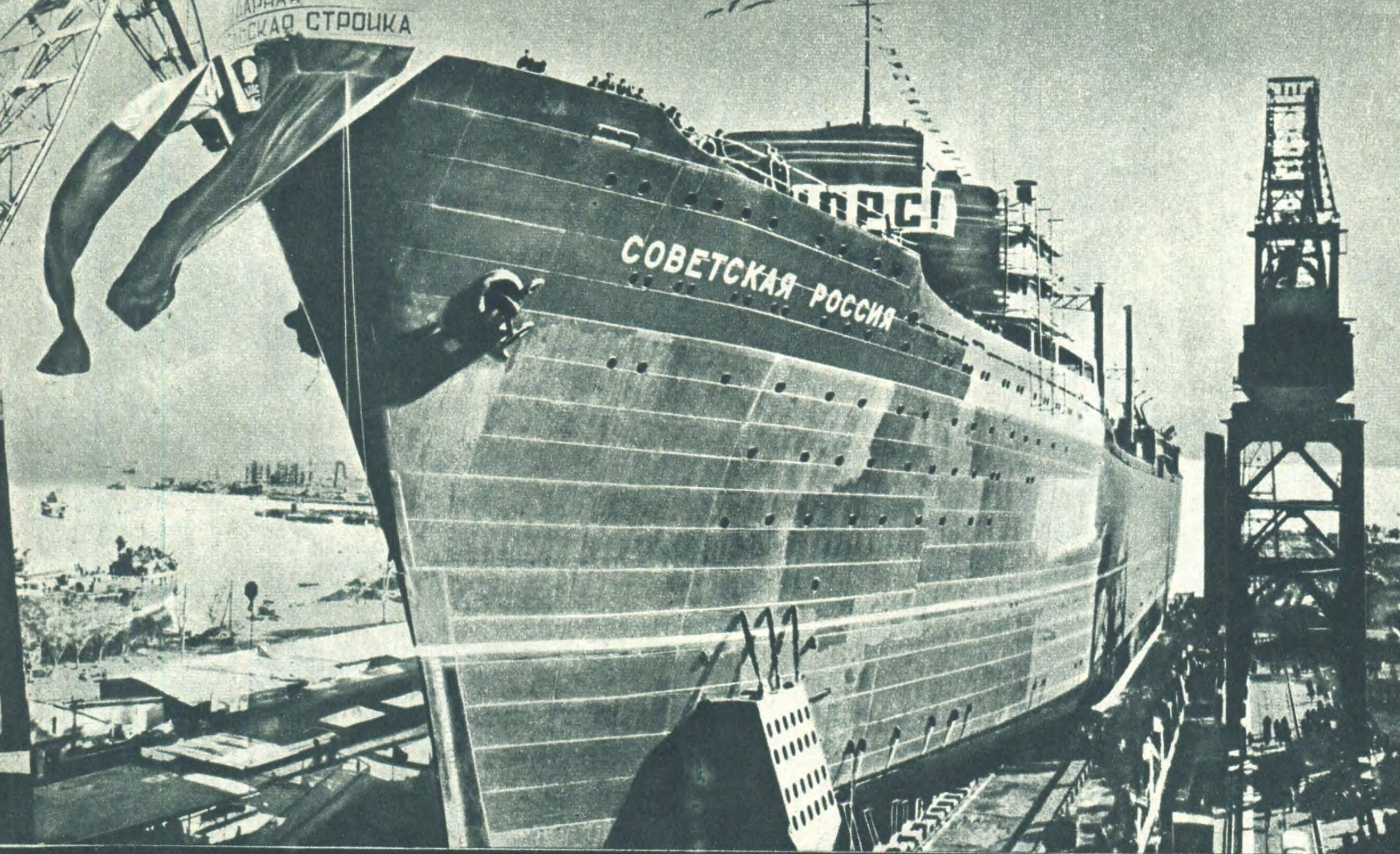
# ВАС ПОНЯЛ, ЗЕМЛЯ. ПРИЕМ...

**М**рачный лунный пейзаж не скрашивала даже Земля, поднявшаяся над горами. Лишь с большим трудом среди черно-белых скал и камней можно было разглядеть 100-метровое сооружение необычного вида. На золотистой башне вращалась легкая ажурная конструкция. Вот она замерла, из нее медленно выдвинулась антенна. И вдруг на Земле вспыхнули яркие точки. Через мгновение они превратились в ослепительные лучи, которые, промчавшись более 300 тыс. км, упали на поверхность Луны. Там находились странные сооружения. Лучи передавали им с Земли не только информацию и энергию, но и необходимый космонавтам кислород и топливо. Возможно ли это? Ведь передача вещества лучом до сих пор была достоянием авторов научно-фантастических романов. Но именно эту идею предлагает реализовать для космических сообщений профессор, доктор технических наук Г. ПОКРОВСКИЙ, с удивительными научно-техническими проектами которого наши читатели неоднократно встречались на страницах журнала. Сегодня мы публикуем и один из рисунков ПОКРОВСКОГО, посвященный интересной теме грядущего.



Трибуна  
смелых  
гипотез





## НАШ КУРС — СВЕТЛАЯ ДОРОГА К КОММУНИЗМУ

### ВАС ПОНЯЛ, ЗЕМЛЯ! ПРИЕМ!

**П**ройдет немного времени, и первые космонавты оставят свои следы «на пыльных тропинках» Луны. Человечество приступит к освоению других планет. И тут ученым придется решить немало важных проблем. Одна из них — доставка материалов, топлива, продуктов, источников энергии, воздуха на огромные расстояния.

В самом деле, рейс каждой ракеты обходится очень дорого. Груз, доставленный на Луну, будет расцениваться на вес платины.

О других, более далеких планетах не приходится и говорить.

Здесь невольно приходит на ум такая аналогия. Представим, что сообщение между Луной и Землей происходит не по радио, а старым, проверенным способом — письмами, почтовыми ракетами. Понятно, насколько затормозится освоение планеты.

К счастью, мы поддерживаем связь радиоволнами. Кроме дешевизны и быстроты, она выгодна еще тем, что непрерывна. Это своеобразный конвейер, несущий информацию в обе стороны. Ученые стараются применить подобный принцип и для транспортировки энергии. С помощью лазера световой поток на пути от Земли до Луны можно сжать до диаметра двух-трех десятков метров. Однако до сих пор не ясно, как принять рассеянную энергию этого потока. Пока что вся надежда на фото- и термоэлементы.

В будущем, вероятно, инженеры изобретут более эффективные приемники. Во всяком случае, наладить «конвейер» по доставке энергии на Луну теперь в принципе не так трудно. Причем световой поток может одновременно передавать и информацию.

А нельзя ли сократить ассортимент груза ракет еще на несколько пунктов — например, на топливо, воздух, металлы? Эту фантастическую на первый взгляд идею вполне можно реализовать, заставив «конвейер», кроме информации и энергии, доставлять заодно через космос и какое-либо вещество.

Как это сделать?

Направим на Луну лазерный луч, но не обычный, сплошной, а полый. Его можно получить с помощью светопроводов или полого рубинового стержня — излучателя. Между планетами образуется как бы световая вакуумная «труба».

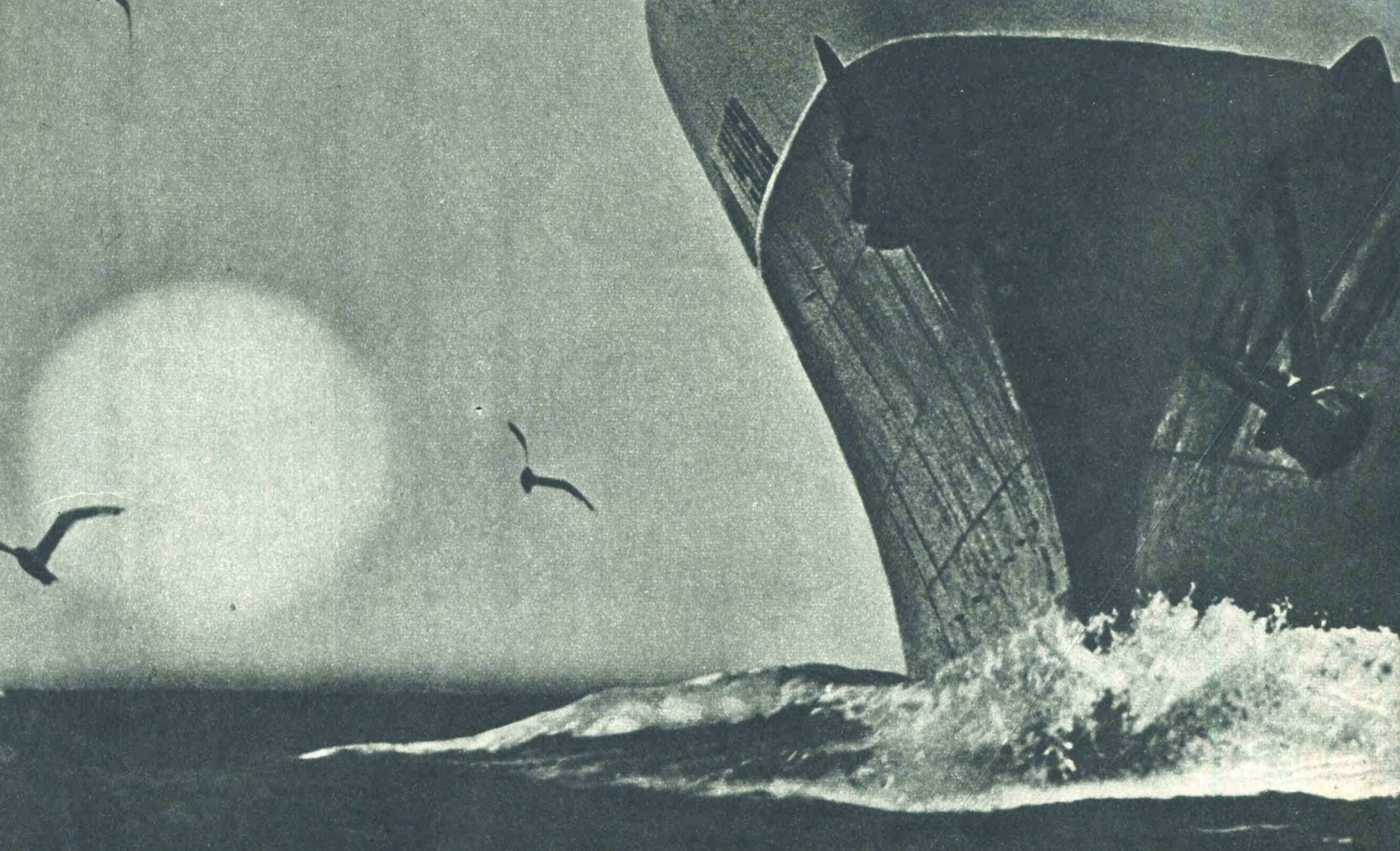
Внутри ее подается ионизированный газ, например, кислород для дыхания людей или водород и кислород — компоненты ракетного топлива. Ионы предварительно разгоняются на ускорителе.

Беспрепятственно преодолев космическое пространство, «труба» с драгоценной начинкой попадает на приемное устройство. Там расшифровываются сигналы лазерного луча, ионы разделяются на электромагнитном сепараторе и рекомбинируются обратно в газ, их энергия, а также энергия и тепло света преобразуются в электричество.

Такие комбинированные магистрали протянутся по всему космосу, с планеты на планету, образуя ажурную сверкающую конструкцию. А по «трубопроводам» конструкции будут циркулировать информация, энергия и вещество.

Г. ПОКРОВСКИЙ, профессор





**Г**игантский корабль «Советская Россия» стоит на стапелях.

Знаменательно не только название его, но и то, что строят этот корабль молодые люди. Читайте — это ударная комсомольская стройка. Как символична эта фотография крохотного кусочка жизни огромной страны, которая представляет собой бескрайнюю стройку!

Нет, не только корабли отправляются в путь, разрезая

волны стальной грудью, соединяя между собой страны и континенты. Возводятся новые электростанции, открываются металлургические комбинаты, меняет лицо Земля, преображенная руками тружеников.

Не так ли наша Советская Россия, объединяющая многие народы, подобно фантастическому кораблю современности, держит сегодня путь в прекрасное Завтра!

Доброго вам пути, советские люди!

ФОТОГРАФИИ РАЗДЕЛА «ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА» ЛЮБЕЗНО ПРЕДОСТАВЛЕНЫ АВТОРАМИ ФОТОАЛЬБОМА «СТРАНИЦЫ ПОЛУВЕКА», ВЫХОДЯЩЕГО В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ» К 50-ЛЕТИЮ ОКТЯБРЯ.

## СОДЕРЖАНИЕ

Вчера — сегодня — завтра	3, 7, 9, 12, 16, 22, 24, 35.
...И реки потекут вспять	2
Стихотворение номера	4
Земля, пришлите этюдник	4
Н. Синев, докт. техн. наук — Форпост энергетики будущего...	5
А. Леонов, летчик-космонавт — Каждый день подвига	8
К. Плауде, президент АН ЛССР — Телохранители тепла	11
А. Румянцев, акад. — Сквозь магический кристалл науки	13

Трибуна академий страны. Украина	16
Трибуна академий страны. Казахстан	18
М. Мильхикер, асп. — Космические пригороды планеты	19
Трибуна академий страны. Узбекистан	22
Н. Николюкин — Атом в комсомольском строю	24
М. Черток — Эхо первых шагов	26
Трибуна академий страны. Армения	28
В. Захарченко — Мы и другие	30
А. Картунов — На трассах голубого огня	33

Н. Жупиков — «Зеленая улица» во льдах	35
Г. Покровский, проф. — Вас понял, Земля. Прием...	37
Жизнь обгоняет мечту	40

ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — Л. Рындича, 2-я стр. — Р. Авотина, 3-я стр. — Г. Кычакова, 4-я стр. — фото А. Кулешова.

ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — А. Леонова, 2-я стр. — Р. Авотина, 3-я стр. — Н. Рожнова, 4-я стр. — Г. Покровского. Макет Н. Перовой.

## Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, П. Н. КОРОП, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЕРНОВ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор Н. Вечканов

Рукописи не возвращаются

Технический редактор Е. Брауде

Адрес редакции: Москва, А-30, Суцеская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66, Д 1-86-41.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 5/IX 1967 г. Подп. и печ. 16/X 1967 г. Т11092. Формат 61×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печ. л. 5,5 (усл. 5,5). Уч.-изд. л. 9,3.

Тираж 1550 000 экз. Заказ 1988. Цена 20 коп.

С набора типографии издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 1938. Вклады отпечатаны на Чеховском полиграфкомбинате Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, г. Чехов Московской области.



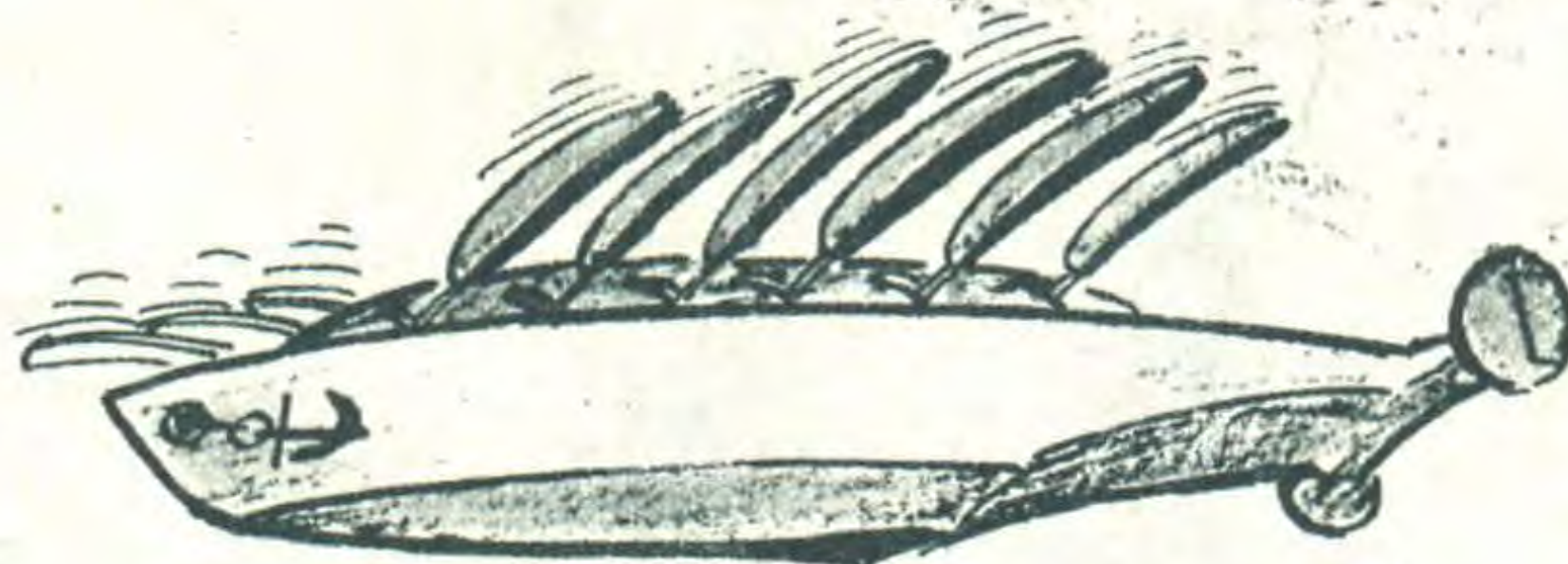
## СПУТНИК

НОВЫЙ СПУТНИК ЗЕМЛИ  
«ТМ» № 2—3, 1944 г.

Листая старые подшивки нашего журнала, вы, наверное, тоже с интересом перечитывали материалы под рубрикой «Окно в будущее». Многие из того, о чем мечтали прежде, осуществилось. Но жизнь внесла свои поправки в самые дерзкие проекты. Естественно, что некоторые из них вызывают сегодня невольную улыбку.

И все же идеи большинства проектов (две журнальные страницы ограничились числом примеров) с честью выдержали испытание временем. А вот инженерные решения этих же идей претерпели значительные изменения. Если говорить о сроках, то жизнь на многие годы обогнала мечту.

Перед вами несколько «Окон в будущее», взятых из прошлого, и их реализация в наши дни.



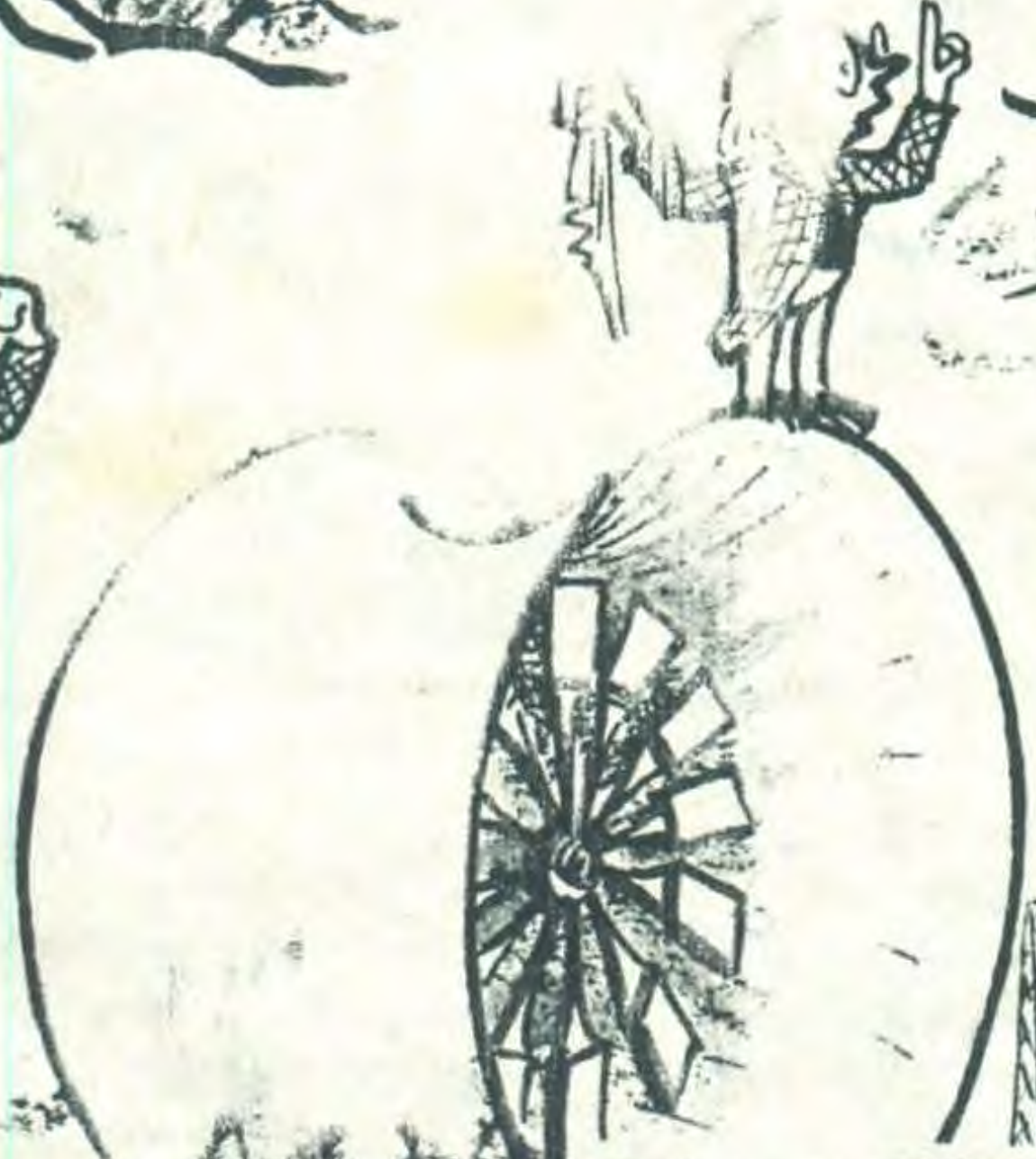
МАХОЛЕТ

ВОЗДУШНЫЕ КОРАБЛИ БУДУЩЕГО  
«ТМ» № 11, 1938 г.



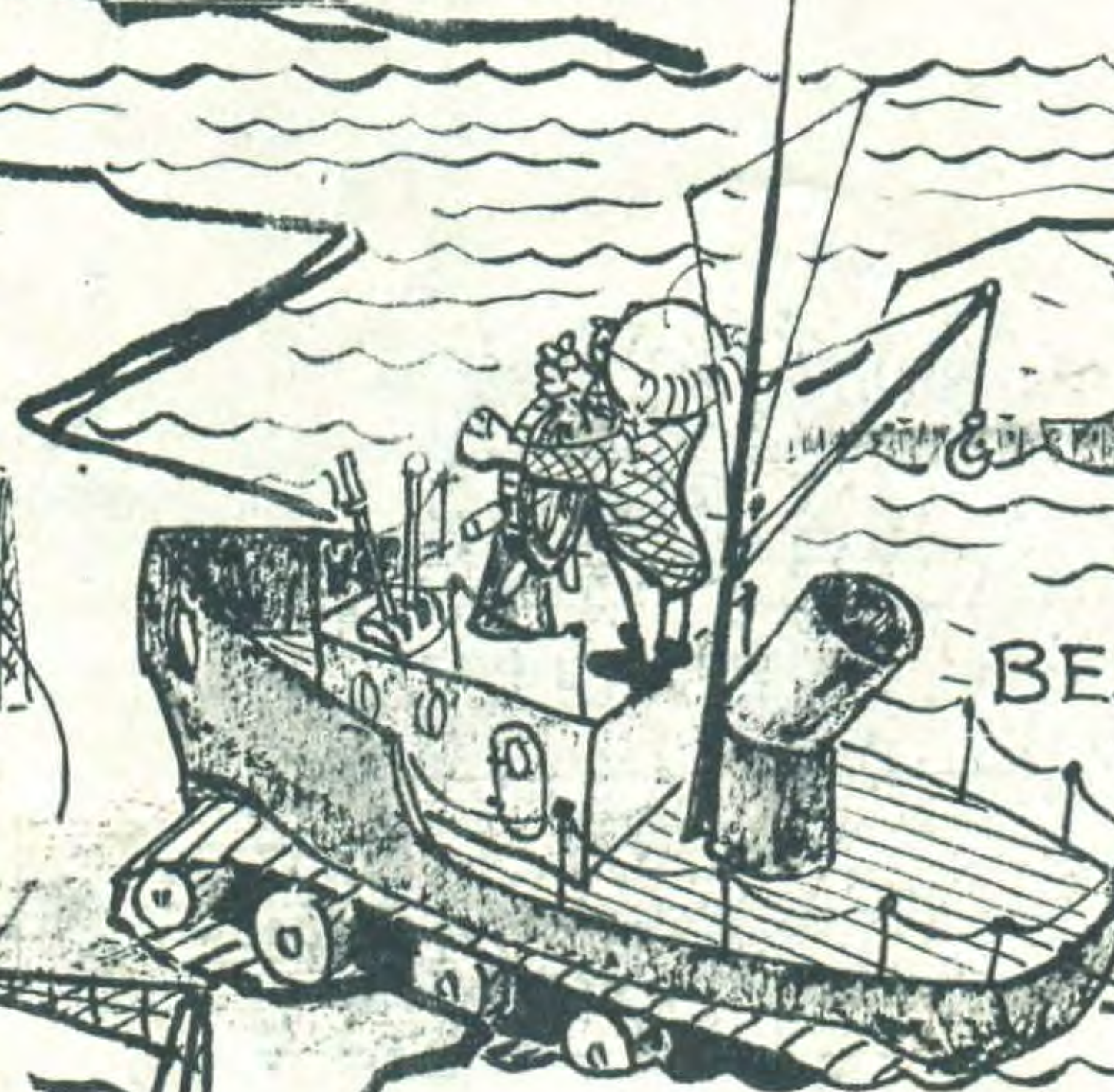
СВЕТОВАЯ

ОРИЕНТИРОВКА



ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

ВЕТРОВЫЕ ПЛОТИНЫ  
«ТМ» № 7—8, 1939 г.



ВЕЗДЕХОД

ТАНК В АРКТИКЕ  
«ТМ» № 7, 1937 г.

РАКЕТНЫЙ ВОКЗАЛ  
«ТМ» № 11—12, 1937 г.



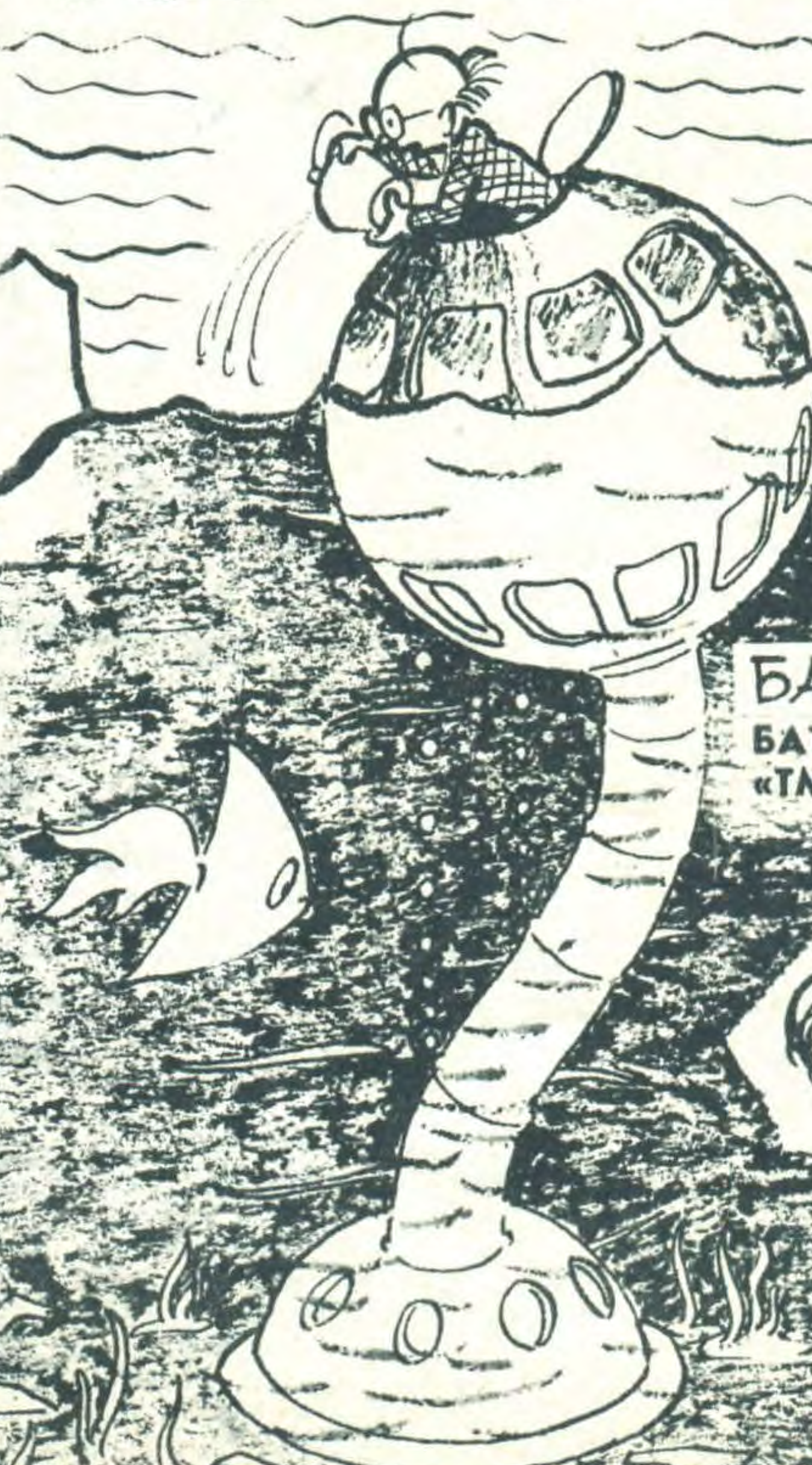
АЭРОТРОЛЛЕЙБУС

ВОЗДУШНЫЙ ТРОЛЛЕЙБУС  
«ТМ» № 12, 1938 г.



РОБОТ

«ТМ» № 10, 1938 г.



БАТИСТАТ

БАТИСТАТ  
«ТМ» № 6, 1938 г.





# ОБГОНЯЕТ МЕЧТУ



СПУТНИК

О СПУТНИКАХ  
«ТМ» № 2, 1958 г.



ВЕРТОЛЕТ

ЛЕТАЮЩИЙ ВАГОН  
«ТМ» № 1, 1958 г.



РАДИОЛОКАЦИОННАЯ  
ОРИЕНТИРОВКА



КАК ЭТО БЫЛО...  
[радиолокаторы]  
«ТМ» № 3, 1959 г.

ВЕЗДЕХОД



АППАРАТЫ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ  
«ТМ» № 10, 1962 г.

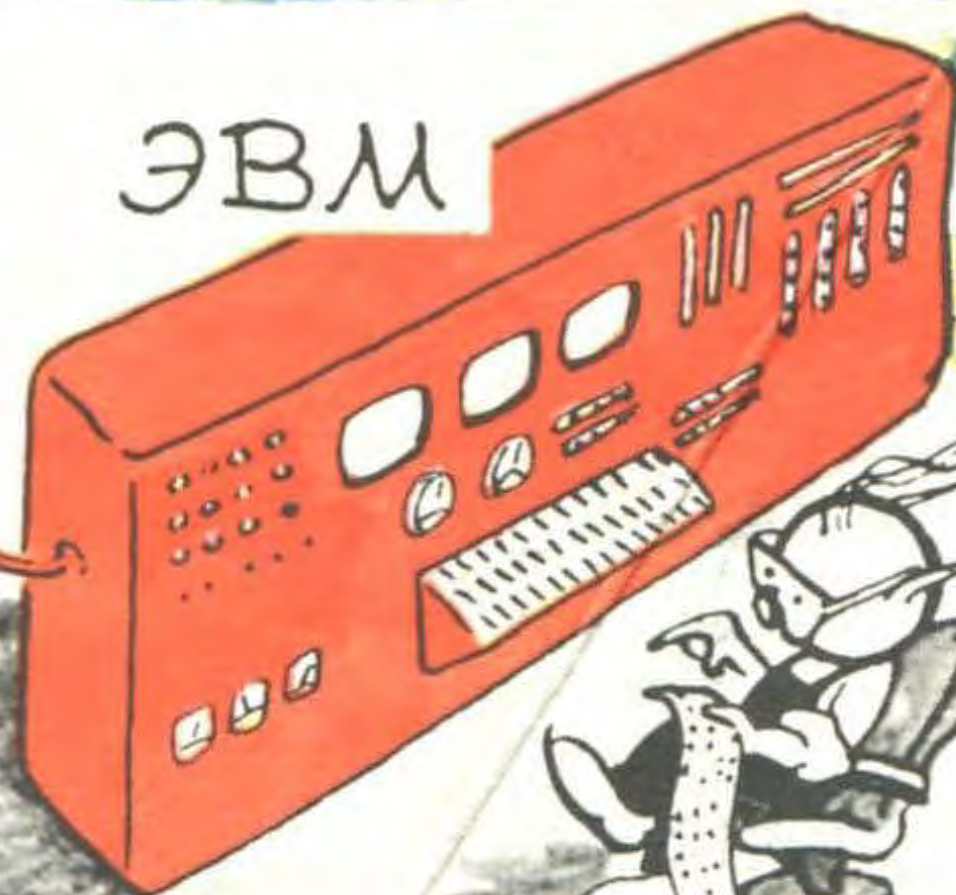
ЭКСПРЕСС-МОНОРЕЛЬС  
ПОЕЗДА СО СКОРОСТЬЮ УРАГАНА  
«ТМ» № 5, 1964 г.

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА  
«ТМ» № 2, 1958 г.



ЭВМ



БЭСМ  
«ТМ» № 3, 1956 г.

БАТИСКАФ



ЗА БОРТОМ  
ГОЛУБОЙ  
КОНТИНЕНТ  
«ТМ» № 4, 1958 г.



И НА МАРСЕ БУДУТ ЯБЛЮНИ ЦВЕТИ...



ЦЕНА 20 коп.  
ИНДЕКС 70973

**Техника-Молодежи** 1967