



техника-11

1963

Молодежи

ВЕРТОЛЕТ НАД МАРСОМ



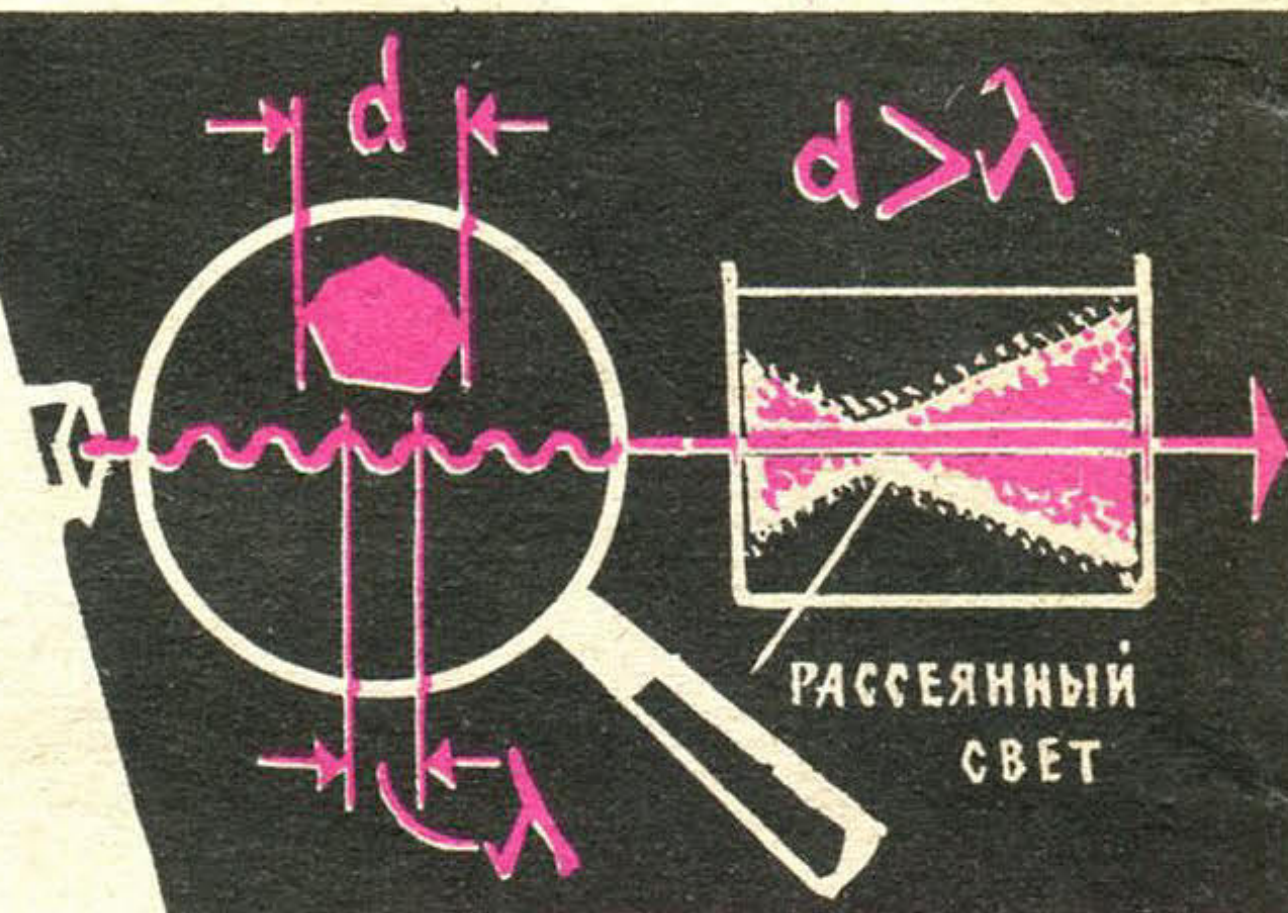
# ФИЗИЧЕСКИЕ



МИ

Рассеяние света мутной средой, когда размеры неоднородностей больше длины волны света ( $d > \lambda$ ). В этом случае вперед рассеивается больше света, чем назад.

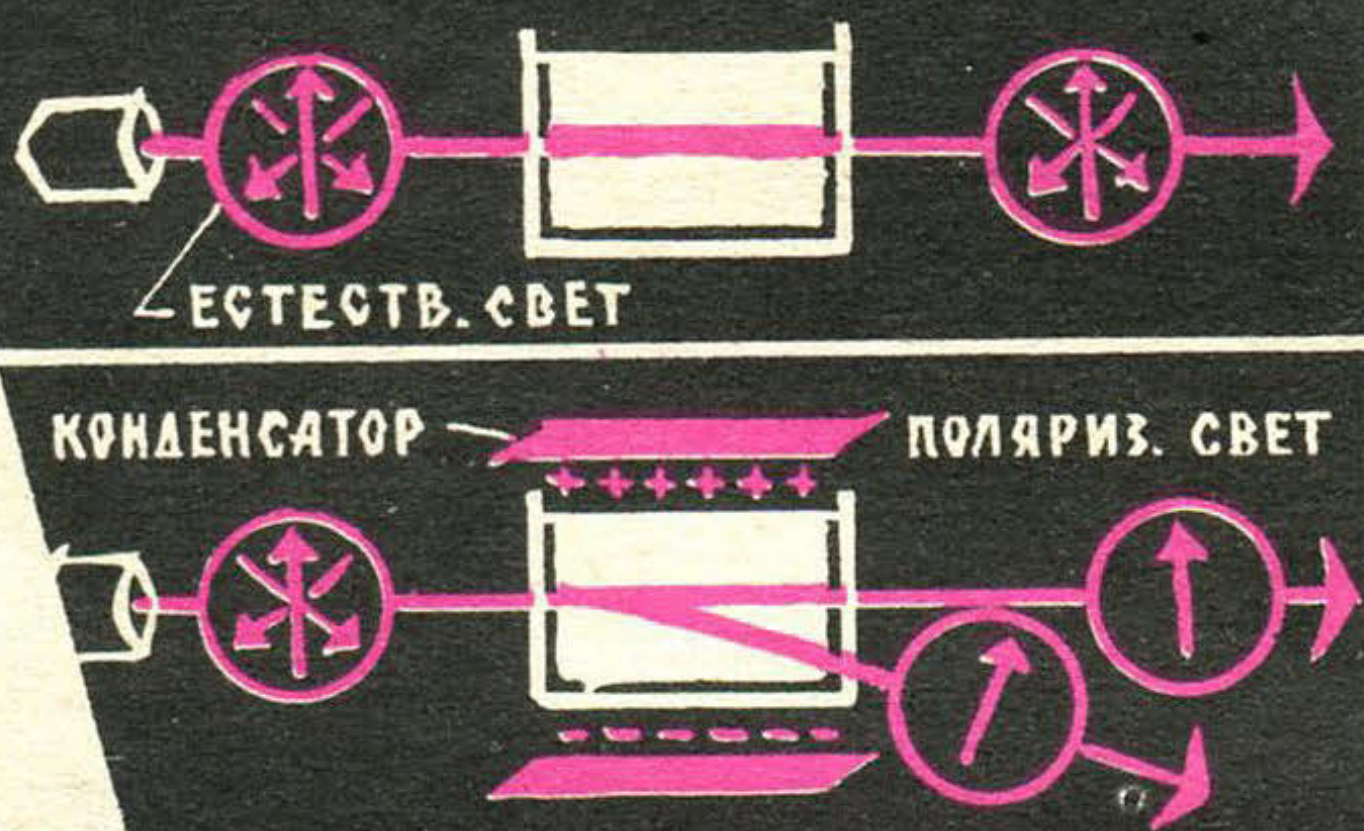
Используется в нефелометрических измерениях.



## КЕРРА

Оптически однородные жидкости в сильном электрическом поле приобретают оптическую анизотропию. Проходя сквозь жидкость, луч света претерпевает двойное лучепреломление и поляризуется.

Ячейки Керра — это «идеальные» оптические затворы для скоростной фотографии.



## БЕРНЕТТА

При быстром равномерном вращении тела намагничиваются без внешнего магнитного поля.

Используется для изучения магнитных свойств веществ.

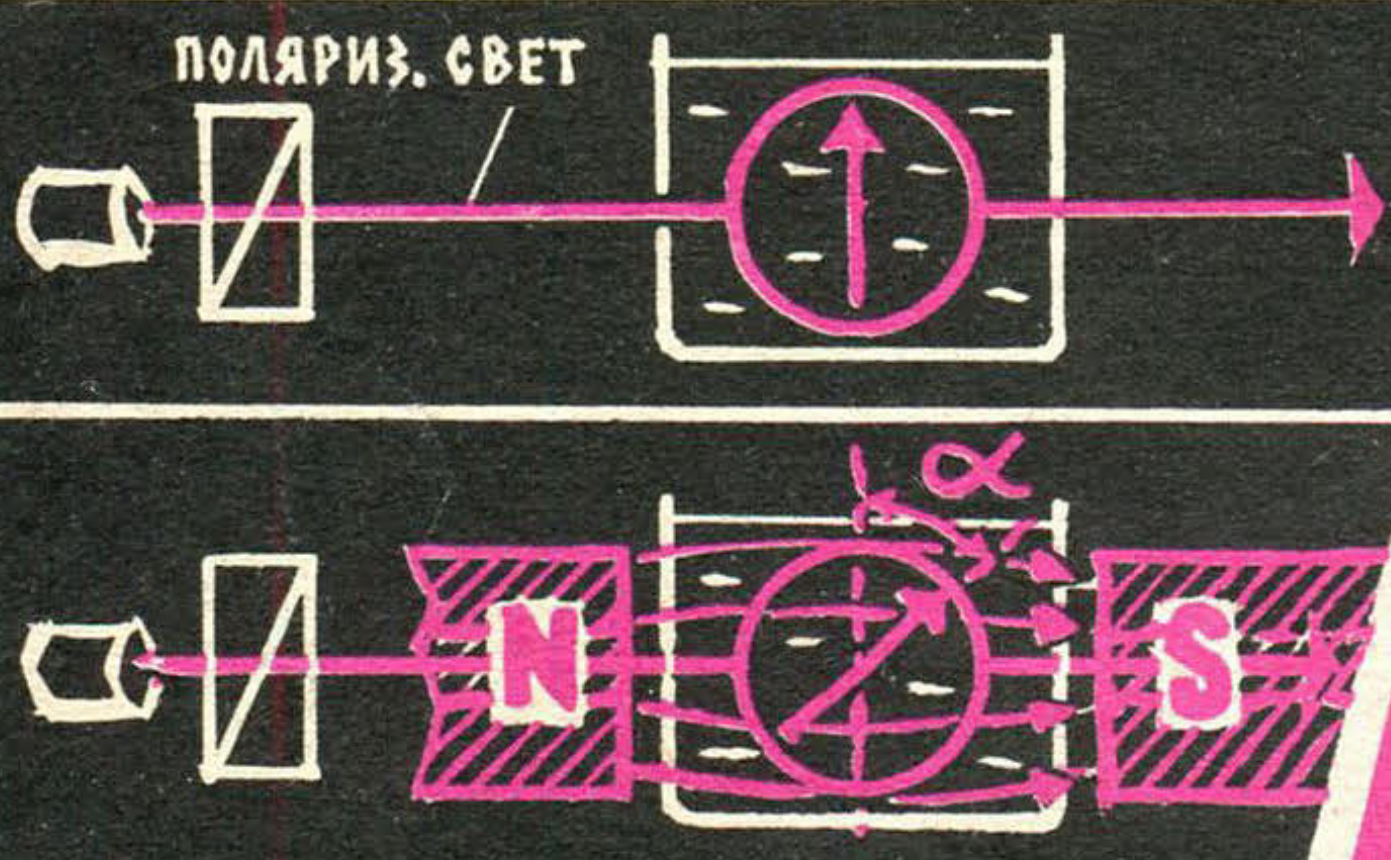


НАМАГНИЧИВАНИЕ ПРИ ВРАЩЕНИИ

## ФАРАДЕЯ

Под действием магнитного поля вещества приобретают способность вращать плоскость поляризации распространяющегося в них света.

Используется для изучения магнитных свойств веществ, исследования поляризации радиоволн, распространяющихся в магнитном поле земли.



## ЭЙНШТЕЙНА-ДЕ ГАССА

Обратный эффект Бернетта. При намагничивании свободно висящего тела оно начинает вращаться.

Используется для изучения магнитных свойств веществ.

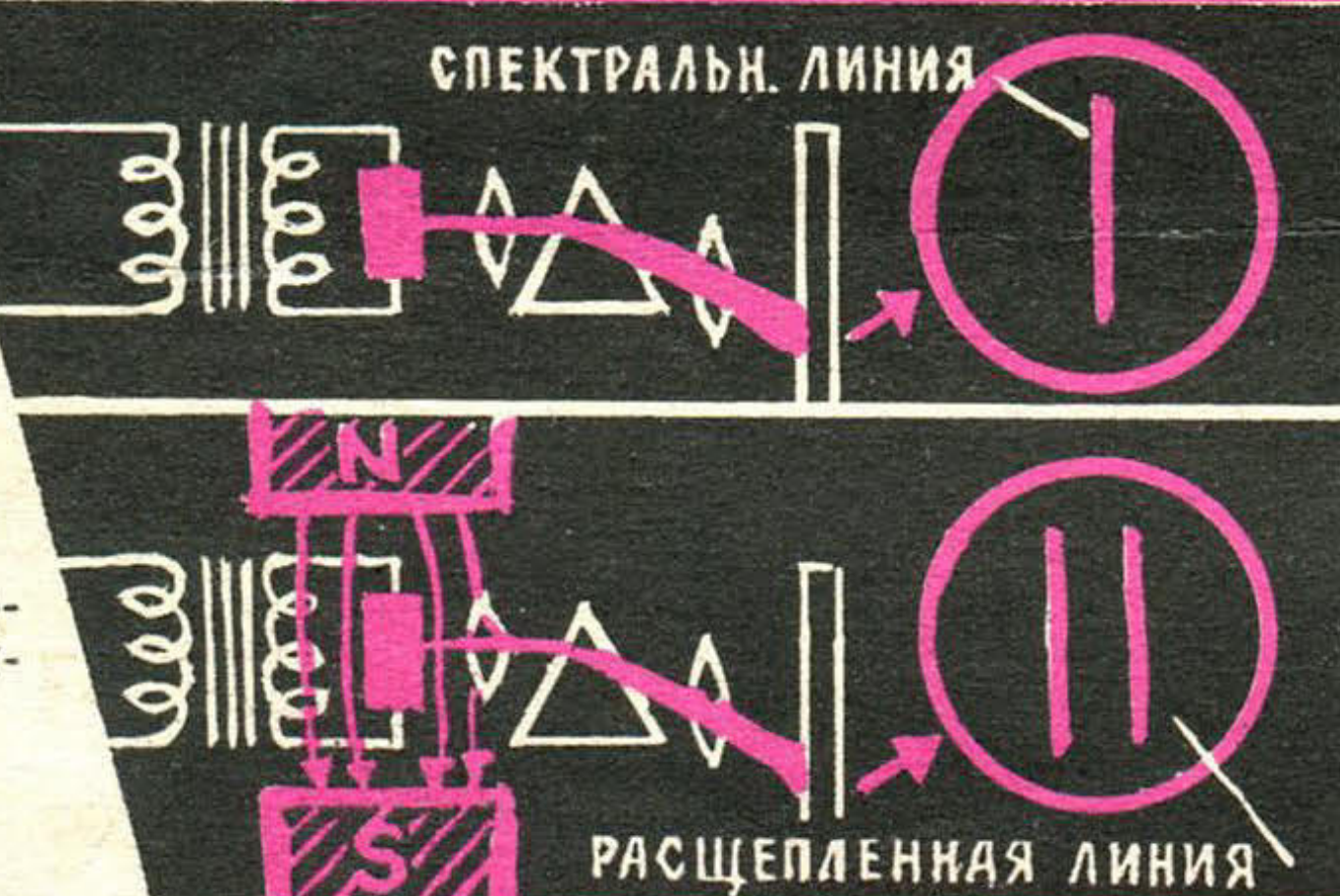
## ВРАЩЕНИЕ ПРИ НАМАГНИЧИВАНИИ



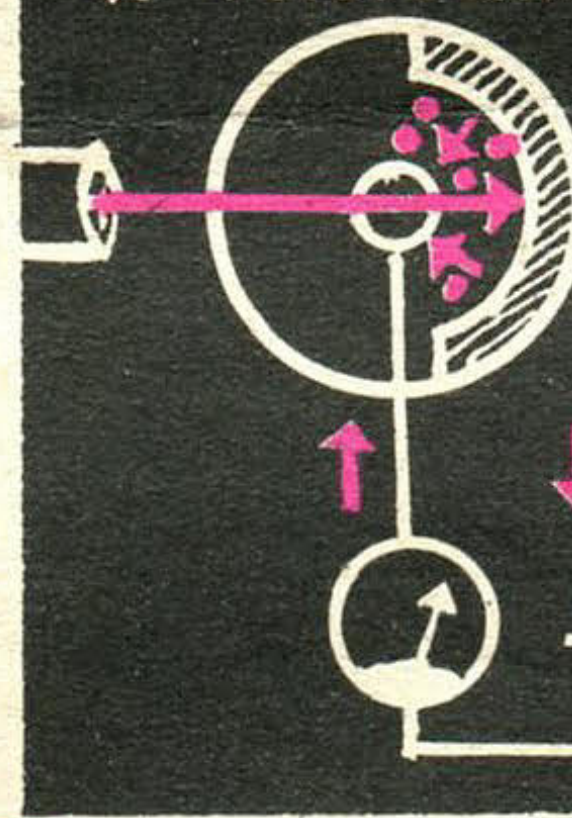
## ЗЕЕМАНА

При наблюдении спектров перпендикулярно направлению магнитного поля наблюдается расщепление спектральной линии.

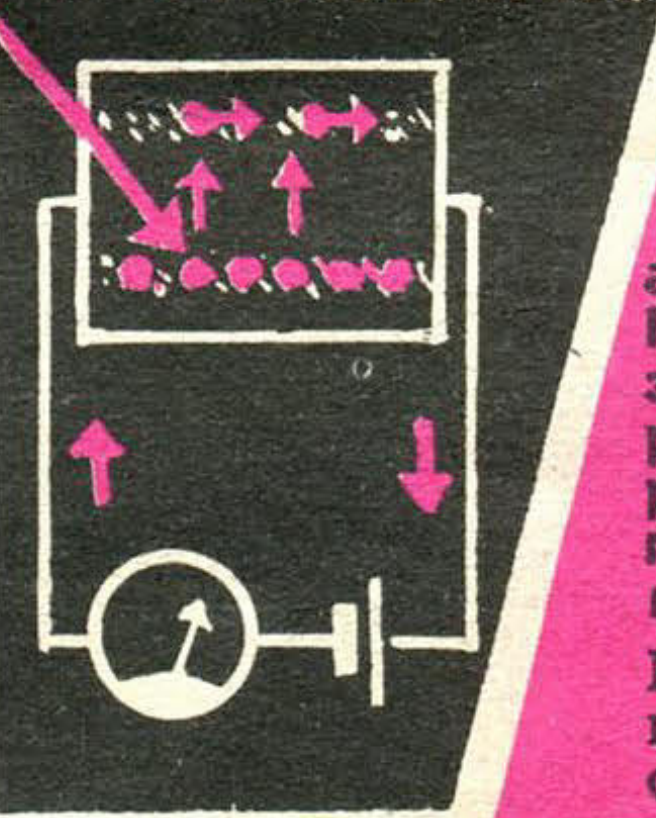
Используется для исследования структуры электронных оболочек атомов.



## А ФОТОЭФФЕКТ



## Б ФОТОСОПРОТИВЛ.



## СТОЛЕТОВА

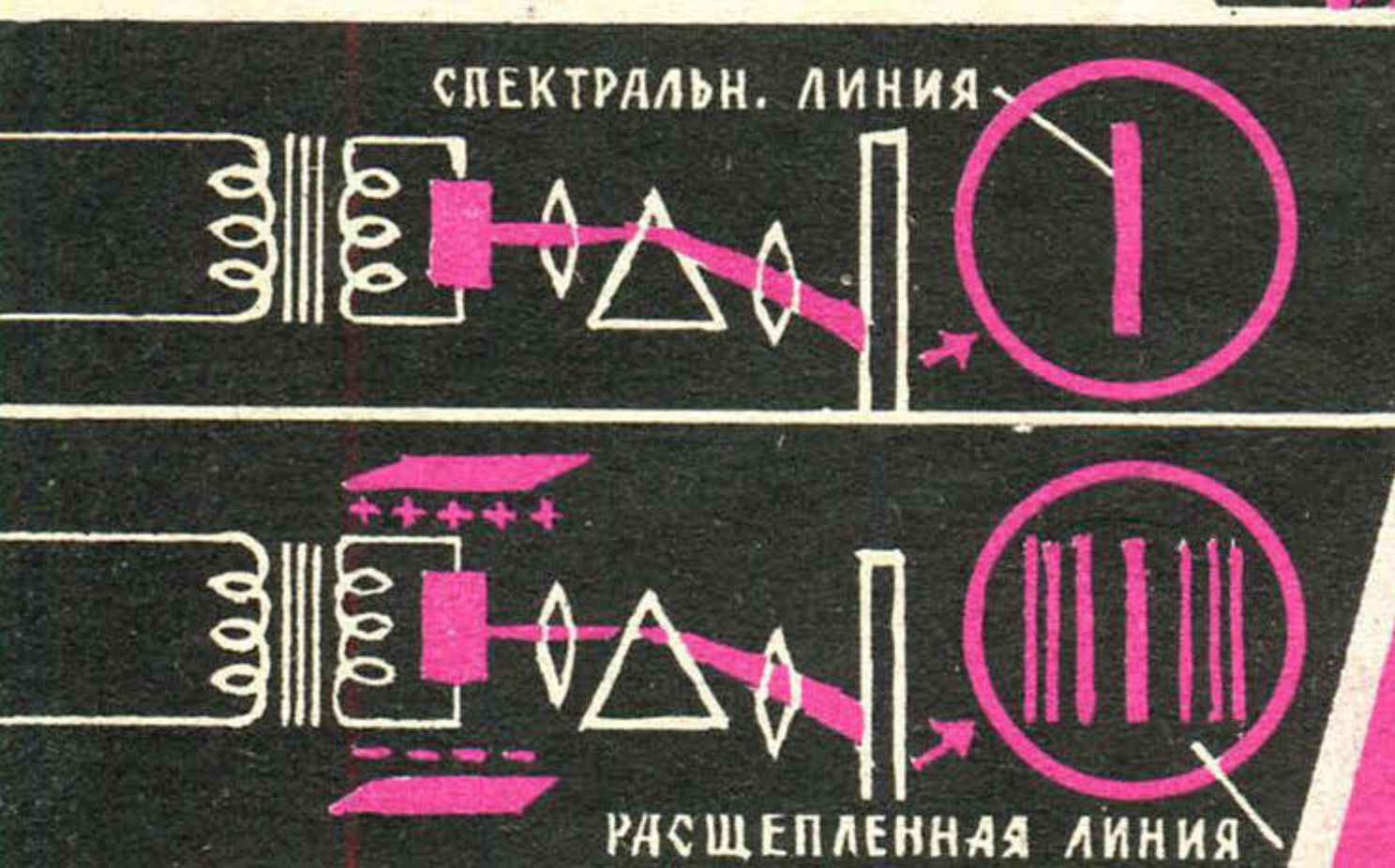
Группа эффектов, связанных с передачей энергии электромагнитного поля электронам.

а) Внешний фотоэффект. Под воздействием фотонов электроны из металла вырываются наружу. б) Внутренний фотоэффект. При поглощении фотонов электроны остаются внутри тела. Вакуумные и газонаполненные фотоэлементы. Фотосопротивления.

## ШТАРКА

Аналогичен эффекту Зеемана. Расщепление спектральных линий в сильных электрических полях.

Спектральная линия расщепляется на ряд «сателлитов». Эффект очень слаб.



## СКИН-ЭФФЕКТ

Плотность высокочастотного тока отлична от нуля только в тонком слое на поверхности проводника.

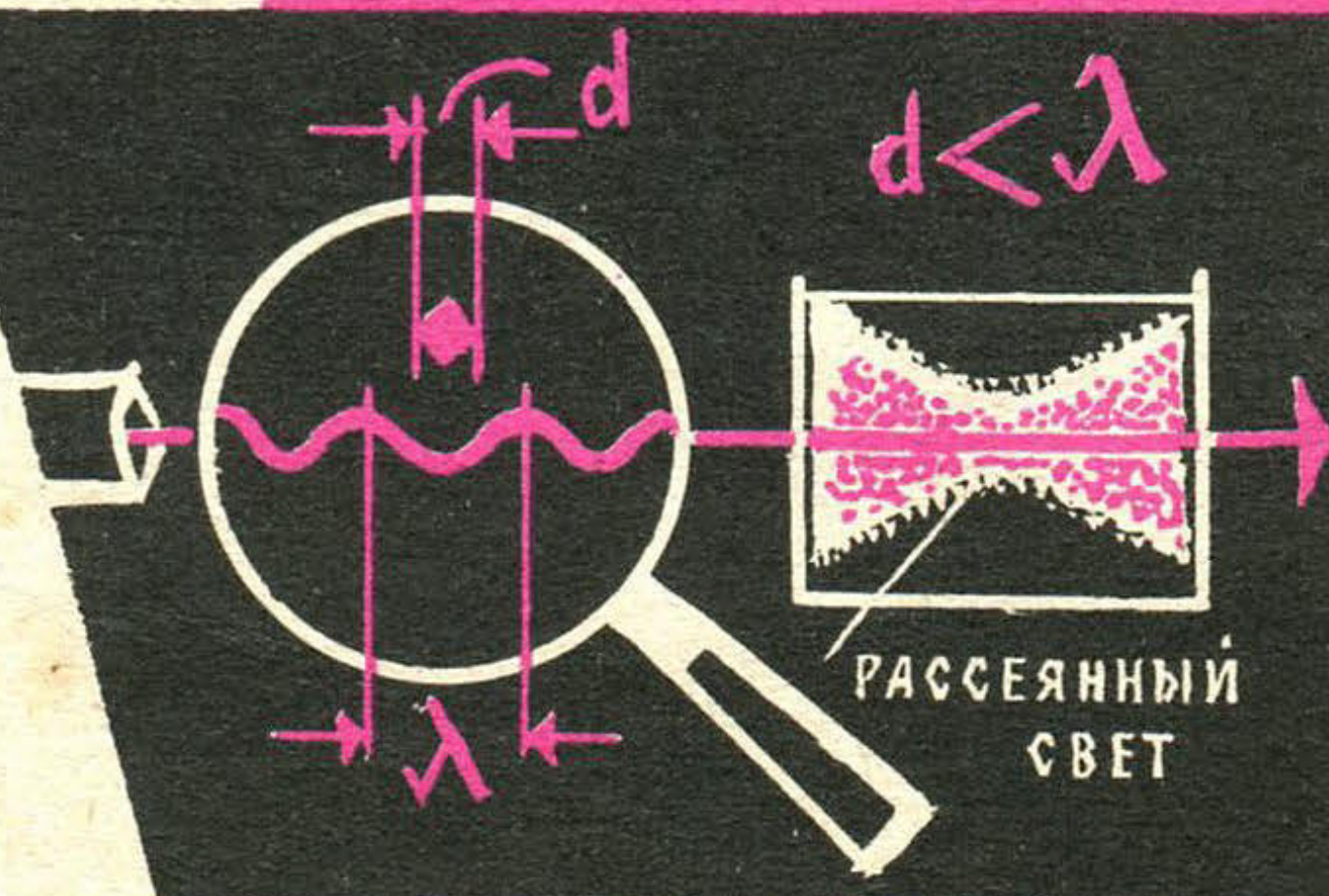
Используется для поверхностного нагрева и поверхностной закалки металлов токами высокой частоты.



## ТИНДАЛЯ

Рассеяние света мутной средой, когда размер неоднородностей меньше длины волны света ( $d < \lambda$ ).

Используется для исследования структуры мутных сред.



ПОПЕРЕЧНАЯ ЭДС

## ХОЛЛА

Возникновение поперечной ЭДС в проводниках и особенно в полупроводниках, по которым течет ток, если их поместить в магнитное поле.

Используется для конструирования чувствительных измерителей напряженности магнитного поля.



# ЭФФЕКТЫ

# ЖАЖДУТ РАБОТЫ!

## ПЕЛЬТЬЕ

При прохождении тока через спай двух различных металлов выделяется или поглощается тепло.

Применяется в холодильных устройствах тепловых «насосов».

## ТОМСОНА

При прохождении тока в однородном неравномерно нагретом проводнике в сторону более высокой температуры выделяется дополнительное тепло; при обратном токе тепло поглощается.

## МЕЙСНЕРА

В точке перехода проводника в состояние сверхпроводимости из него «выталкивается» магнитное поле.

Предложены конструкции сверхпроводниковых подшипников на «магнитной подушке».

## ДРОБОВЫЙ

В электровакуумных приборах количество электронов, покидающих катод, беспорядочно меняется, что вызывает беспорядочное изменение анодного тока. Это одна из причин появления шумов в электронной аппаратуре. На работу аппаратуры влияют атомарные процессы на поверхности катода.

## ЭФФЕКТ МЕРЦАНИЯ

## КОМПТОНА

Изменение частоты или длины волны фотонов при их столкновениях с электронами и ядрами.

## ЧЕРЕНКОВА

При движении электронов со скоростью, большей скорости света, в данной среде они излучают свет.

Чувствительные черенковские счетчики гамма-излучения.

— Почему твой бас сменился на дискант?  
— А, эффект Допплера!

Эффект Столетова, эффект Зеемана, эффект Черенкова... В физике насчитывается несколько десятков эффектов, которым присвоены имена открывших их ученых. Эффект на языке физиков — это явление. И то, что поименовано всего около сотни эффектов, вовсе не значит, что таково их количество в природе. Явлений природы бесчисленное множество. Многие из них хорошо известны физикам, и невозможно сказать, сколько будет открыто в будущем.

Открытие физических явлений идет двумя путями. Первый — экспериментальный. При помощи эксперимента ученые как бы задают природе вопрос: «А что будет, если...? Что будет, если свет пропускать сквозь вещество, помещенное в магнитное поле? Что будет со светом, если его пропускать сквозь мутный раствор? Что будет с магнитными свойствами тела, если его быстро вращать?»

Вопросы можно задавать до бесконечности, и для точного и однозначного ответа нужно ставить тонкие прецизионные опыты. А измерительные приборы отвечают: «Будет вот что...»

Второй путь открытия явлений физики — это их предсказание на основе существующих теорий. Если теория предсказывает физический эффект, а затем экспериментатор его обнаруживает, значит теория правильная.

Известно, что физика условно разделяется на ряд разделов: механика, теплота, кинетическая теория газов, акустика, оптика, электричество и магнетизм, атомная физика, электроника и т. д. Это деление настолько традиционно, что мы привыкли к нему как к чему-то совершенно естественному. В действительности такое деление условно и делается ради удобства, чтобы можно было объединять физические явления в соответствии с общностью законов, которые ими управляют. Реальная природа никаких делений не знает, их просто не существует. Это важное материалистическое положение особенно хорошо иллюстрируется физическими эффектами, которые, как правило, проявляются на стыках явлений, находящихся в ведении различных разделов физики. Например, упругие напряжения в некоторых прозрачных материалах резко меняют их оптические свойства. Этот эффект как раз и используется при изучении упругих напряжений в моделях станков и машин, изготовленных из прозрачных пластмасс. Просвечивая напряженную конструкцию поляризованным светом, можно сквозь поляризатор увидеть напряжение. «Динамо-электрическими и динамо-магнитными» можно было бы назвать пьезоэлектрические и магнитострикционные явления. В первом случае механические деформации кристалла приводят к появлению на его поверхности электрического заряда, во втором — к намагничиванию (магнитоупругий эффект). Оба эффекта обратимы, то есть под действием соответственно электрического и магнитного полей вещества начинают испытывать механические деформации. Эти эффекты используются для генерирования звука, а также для звуковой локации.

Равномерное вращение тела может вызывать его намагничивание (эффект Бернетта), и наоборот, если намагничивать свободно висящее тело, оно придет во вращение (эффект Эйнштейна — де Гааса). Это так называемые гиромангнитные эффекты.

Очень многие физические эффекты проявляются при взаимодействии вещества с различными полями — электрическим, магнитным, тепловым и пр. Гальваномагнитный эффект наблюдается при внесении физических тел в магнитное поле. Термомагнитные явления связывают воедино магнитные и тепловые свойства. К примеру, эффект Ледюка — Риги: под действием магнитного поля теплопроводность металлов изменяется. Выделение джоулева тепла в проводнике, по которому течет ток, можно было бы назвать электротермическим эффектом (хотя такое название в физике не привилось).

К этой категории подходит такое известное многим явление, как изменение сопротивления проводников при их нагревании или охлаждении.

На двух последних примерах видно, насколько условно выделение поименованных эффектов из общей массы физических явлений.

Очень интересны и практически важны электрооптические и магнитооптические эффекты. Все они связаны с изменением оптических свойств веществ, помещенных в электрическое или магнитное поле.

Все прозрачные физические тела делятся на два класса: на изотропные и анизотропные. В изотропных телах (например, в воде) скорость света не зави-







А. БЕРГ,  
академик



А. КРАСНОВ,  
инженер



Л. РУДНИЦКИЙ,  
журналист



Л. БАНЬКОВСКИЙ,  
инженер



В. ЦЫБИН,  
поэт

сит от направления луча. В анизотропных телах, напротив, — зависит.

Возьмем, к примеру, кристаллы, в которых отсутствует симметрия в расположении атомов или молекул. Если пучок обычного света проходит через анизотропный кристалл, то он расщепляется на два пучка — один продолжает свой путь («обыкновенный» луч), а второй распространяется под некоторым углом («необыкновенный» луч). Пройдя сквозь кристалл, оба луча становятся поляризованными. Это означает, что электрические колебания в них совершаются в одной плоскости.

Явление называется двойным лучепреломлением и широко применяется в оптических приборах для поляризации света. (Направление колебаний на вкладки показано стрелками.)

Под влиянием электрического и магнитного полей многие изотропные вещества, в том числе жидкости и газы, становятся анизотропными и ведут себя, как двойнопреломляющие кристаллы. (Эффект Керра и эффект Коттона — Мутона.) К электрическому полю особенно чувствительны такие жидкости, как нитробензол, ацетон, пиридин, а из газов — пары синильной кислоты (цианистый водород).

Двойное лучепреломление изотропных веществ под действием магнитного поля проявляется значительно слабее.

Из магнитооптических явлений интересен эффект Фарадея, или эффект магнитного вращения плоскости поляризации.

Существуют вещества, которые называются оптически активными. После прохождения поляризованного света сквозь оптически активное вещество плоскость, в которой совершаются электрические колебания, поворачивается на некоторый угол, величина которого зависит от активности вещества. Примером оптически активного вещества может служить раствор сахара. Именно это свойство используется в приборах, называемых сахариметрами. Угол, на который раствор сахара поворачивает плоскость поляризации света, пропорционален концентрации сахара.

Магнитное поле придает оптическую активность веществам, которые обычно ею не обладают. Это может быть твердое тело, например стекло, или жидкость (сероуглерод). Угол, на который поворачивается плоскость поляризации, пропорционален напряженности приложенного магнитного поля.

Механизм электрооптических и магнитооптических явлений сводится к тому, что под действием полей молекулы веществ приобретают определенную ориентацию в пространстве и поэтому начинают походить на кристаллы, в которых молекулы ориентированы.

К магнитооптическим эффектам относятся также эффекты Зеемана и Штарка. Спектры излучения веществ зависят от того, находятся или не находятся эти вещества в полях. Излучение света атомами вещества происходит при переходе электронов с высокого энергетического уровня на более низкий. Магнитное поле расщепляет энергетические уровни. Поэтому, наблюдая в спектроскоп, можно увидеть, что каждая спектральная линия «утраивается», если смотреть вдоль магнитных силовых линий, и «удваивается», если спектр наблюдать поперек магнитных силовых линий. Под действием электрического поля спектральные линии светящегося вещества превращаются в «мультиплеты», то есть расщепляются на несколько линий. Это свидетельствует о глубоком и сложном характере взаимодействия электромагнитных полей с электронами атома.

Эффект Зеемана долгое время оставался инструментом исследований структуры энергетических уровней атомов. В настоящее время неожиданно появилась перспектива его практического использования. Наш журнал несколько раз сообщал о так называемых квантовых генераторах — лазерах и мазерах, которые позволяют получать когерентные пучки электромагнитного излучения оптического диапазона. Использование излучения лазеров как средства связи сулит фантастические перспективы. В одном пучке можно реализовать

сотни миллионов каналов радио- и миллионны каналов телевизионной связи. Но как модулировать оптические волны? Как на несущую волну «наложить» информацию? И вот здесь-то и вспомнили об эффекте Зеемана. Расщепление спектральной линии — это не что иное, как изменение ее частоты. В обычном случае частота меняется пропорционально приложенному магнитному полю. А нельзя ли использовать эффект Зеемана для частотной модуляции излучения лазера?

В практике исследовательской и промышленной работы часто приходится иметь дело с так называемыми «мутными» средами. Это не только мутные растворы в обычном смысле этого слова. Есть «мутные» среды, которые для практических целей вполне прозрачны. Например, никто не станет утверждать, что свободная от пыли атмосфера — мутная среда. Тем не менее она содержит элементы оптической неоднородности хотя бы потому, что плотность воздуха постоянно меняется («флуктуирует»). Рассеянием света на этих флуктуациях объясняется голубой цвет неба. Это так называемое релеевское рассеяние, названное по имени английского ученого Релея, который объяснил явление. Если размер частиц мутности меньше длины волны света, то при прохождении света сквозь среду наблюдается эффект Тиндалля. Вокруг луча света наблюдается своеобразный конический ореол (конус Тиндалля). Если частицы мутности больше длины волны, наблюдается эффект Ми (см. обложку) — ореол имеет несимметричную форму. Эти эффекты учитываются в нефелометрии: измеряя интенсивность рассеянного света, можно судить о концентрации и размерах частиц, делающих раствор мутным.

Эффекты Комптона и Черенкова связаны с глубоким взаимодействием электронов и электромагнитного поля. В первом эффекте особенно ярко проявляются квантовые свойства света. Фотон и электрон взаимодействуют по законам механического удара. Фотоны, сталкиваясь с электронами, отскакивают друг от друга, как бильярдные шары. Происходит рассеяние света, при котором меняется не только направление его распространения, но и длина волны.

С. И. Вавилов в свое время предсказал, что если электрон будет двигаться в среде со скоростью, большей скорости света (а такая ситуация не противоречит принципу относительности, потому что в среде скорость света меньше, чем в вакууме, и пропорциональна величине показателя преломления), то появится излучение, аналогичное излучению звука при движении тел со сверхзвуковой скоростью. Такое явление было обнаружено Черенковым. Эффект широко используется при конструировании счетчиков гамма-квантов. При попадании квантов в специальную камеру, где имеется вещество с высоким показателем преломления, возникают «сверхсветовые» электроны, которые вызывают свечение Черенкова. Оно регистрируется при помощи фотоумножителей, и число электрических импульсов будет пропорционально числу попавших в камеру гамма-квантов.

В нашей сводке физических эффектов упоминаются как те, что получили очень широкое практическое применение (например, эффект Столетова, или фотоэффект, который лежит в основе всей современной техники фотоэлементов, фотоумножителей и фотосопротивлений; скин-эффект, применяемый для поверхностной закалки металлов токами высокой частоты), так и те, которые только начинают внедряться (использование эффекта Пельтье в холодильных устройствах). Но, безусловно, все открытые и еще не открытые физические эффекты рано или поздно будут служить практическим целям. Именно в практическом использовании научных открытий заключается основной аргумент в пользу материальности и диалектической связи всех явлений природы.

А. МИЦКЕВИЧ, канд. физ.-мат. наук

## Новое!

О „ДУМАЮЩИХ“ МАШИНАХ И ДУМАЮЩИХ ЛЮДЯХ ● АВТОМАТИЗАЦИЯ ТОРГОВЛИ ● ВЕЛИКИЙ ВОДНЫЙ ПУТЬ ● ИХТИАНДРЫ НАШИХ ДНЕЙ ● ВТОРОЕ РОЖДЕНИЕ МОНГОЛЬФЬЕРОВ.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

техника-

11

Модели

1963



# ТРИ ВОПРОСА АКАДЕМИКУ А. И. БЕРГУ

**Первый вопрос:** Уже сейчас электронные машины используются в самых разнообразных направлениях, так сказать, имеют различные «профессии». Какую из этих «профессий» Вы считаете самой главной?

**А. И. БЕРГ:** В своей статье «Лучше меньше, да лучше» В. И. Ленин прямо указал на необходимость «...выдержать испытание на знание основ теории по вопросу о нашем госаппарате, на знание основ науки управления...». Именно эту «науку управления» я и считаю главной «профессией» электронной вычислительной техники.

Основной движущей силой человеческого общества был и остается рост производительных сил. Производительные силы включают в себя две составляющие — орудия производства и люди, создающие эти орудия и приводящие их в действие. До последнего времени человек выполнял эту задачу, используя механические и электрические аппараты, которые облегчали лишь его физический труд. Вся работа, связанная с проектированием, вычислениями, управлением производственными процессами, целиком ложилась на человеческий мозг.

Новый скачок в развитии орудий производства поставил перед человечеством качественно иную задачу. Создание современных энергосистем, космических кораблей, использование атомной энергии в мирных целях, управление сложнейшими химическими реакциями на производстве, с одной стороны, требуют колоссального количества вычислений, а с другой — для управления этой техникой нужны мгновенный анализ огромного количества условий и выбор наиболее целесообразной реакции. Если первая часть этой задачи — производство вычислений — еще и может решаться — пусть неэкономично и с величайшими затратами времени и труда — армией счетных работников, то вторая — управление процессами с требуемой скоростью — превышает физические и умственные возможности человека.

Соответственно усложнился и процесс управления народным хозяйством в целом. Вот почему сегодня слова Ленина о «науке управления» приобретают особый смысл. При равноценности и необходимости всех машинных «профессий», в историческом смысле важнейшую роль играет использование радиоэлектроники в управлении народным хозяйством и его экономикой. Важнейшую потому, что без этого машины всех остальных «профессий» не смогут найти себе наиболее полного, совершенного и рационального применения.

**Второй вопрос:** Какие задачи в области кибернетики и электроники, по Вашему мнению, самые неотложные?

**А. И. БЕРГ:** Проблема номер один — увеличение надежности в работе электронных математических машин. Только после этого можно говорить о непосредственном использовании радиоэлектроники в руководстве сложными динамическими системами с включением в эти системы машин, минуя человека.

В число ближайших задач я включил бы и такие, как автоматизация самого программирования, создание новых запоминающих устройств, разработку специализированных электронных машин применительно к различным отраслям промышленности и энергетики. Научно-исследовательским учреждениям, проектным организациям, заводам и фабрикам нужны небольшие электронные математические машины, которые будут и дешевле и меньше по размерам, но не уступят боль-

шим в надежности. Уже сейчас остро ощущается необходимость в использовании научно-справочных машин для систематизации и учета мирового фонда научной литературы. А в ближайшие годы потребуются, видимо, полный переход всей службы информации на электронную технику.

Нам нужны — и чем раньше, тем лучше — в массовом масштабе электронные машины, способные помочь медикам и биологам. Речь идет о машинах-диагностах, об установлении диагноза в самом начале болезни, о выработке новых и оптимальных средств лечения наиболее опасных заболеваний.

В основе кибернетики лежит понятие информации, которая характеризует степень организованности вещества или энергии. Но нас интересует не только количество информации, а и ее смысл. В природе эта задача решена. В науке — это «белое пятно». Вот вам еще одна, уже не совсем близкая перспектива...

**Третий вопрос:** Каковы возможности радиоэлектроники в моделировании человеческого мозга? Может ли «модель» превзойти «оригинал»?

**А. И. БЕРГ:** Ровно сто лет назад в своей работе «Рефлексы головного мозга» И. М. Сеченов писал: «Мысль о машинности мозга при каких бы то ни было условиях для всякого натуралиста клад... Не будем, однако, слишком полагаться на наши силы ввиду такой машины, как мозг. Ведь это самая причудливая машина в мире. Будем же скромны и осторожны в заключениях».

А вот вам небольшая заметка...

«Мыслительная машина». В субботу, 19 апреля, в большой аудитории Политехнического музея состоится публичная лекция профессора А. Н. Щукарева на тему «Познание и мышление». Во время лекции будет продемонстрирована мыслительная машина, аппарат, который позволяет воспроизвести механически процесс человеческой мысли, то есть выводит заключения из поставленных посылок. Результаты ее операций получают-ся на экране в словесной форме».

Это «Русские ведомости» № 87. 16 апреля 1914 года! Как видите, дело не в «думании» машин. Это не было фокусом еще 50 лет назад, об этом знал еще Сеченов. Дело в другом. Как поставить новейшую электронную технику на службу народному хозяйству.

Конечно, многое изменилось за последние сто лет — и в математике и в электронике. Но не следует забывать очень ценное предостережение Сеченова и, сопоставляя возможности математического и физического моделирования с человеческим мозгом, «быть скромными и осторожными в заключениях».

По этому поводу было сказано немало, в частности, в вашем журнале в дискуссии по кибернетике — в том числе и мной. Вопрос о «думающих» машинах имеет и обратную сторону. Он отвлекает внимание как некоторых ученых, так и широкой читательской аудитории от совершенно конкретных задач.

Я не стою на той точке зрения, что «думающие» машины при всем их совершенстве смогут заменить человека на решающих участках его высшей нервной деятельности. Вместе с тем я убежден, что дальнейшее развитие науки и культуры невозможно без широкого применения электронных машин. Но это совершенно разные вещи. Новая, совершенная электронная техника необходима для построения коммунизма, но НЕ «ДУМАЮЩИЕ» МАШИНЫ, А ДУМАЮЩИЕ ЛЮДИ БУДУТ СТРОИТЬ КОММУНИСТИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО.

**АКАДЕМИКУ АКСЕЛЮ ИВАНОВИЧУ БЕРГУ ИСПОЛНИЛОСЬ 70 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ И 40 ЛЕТ НАУЧНОЙ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.**

Небольшая заметка не в силах вместить в себя даже краткий рассказ о деятельности ученого — деятельности, которую отличает и тому же необычайная широта и многогранность. Военный моряк, прошедший большой путь — от гардемарина до адмирала, Аксель Иванович всю свою жизнь посвятил техническому перевооружению нашего Военно-Морского Флота, участвуя в этой работе на всех ее этапах — от научных исследований, поисков, первых экспериментов до внедрения новейшего оборудования. В деятельности А. И. Берга отразилась вся история советской радиотехники. Первые труды ученого связаны с той порой, когда эмпирическая радиотехника становилась на путь самостоятельной науки, на путь инженерных методов и точных математических расчетов. От радиотехники к электротехнике, от радиолокации и радиоэлектронике и дальше — к теоретической и технической кибернетике — вот основные вехи в развитии отечественной науки, неразрывно связанные с именем академика А. И. Берга.

Ученый-коммунист настойчиво и последовательно борется за массовое использование электронной вычислительной техники в народном хозяйстве страны, прежде всего на таких решающих участках, как планирование и управление гигантскими энергетическими системами, целыми отраслями промышленности. В его работах, статьях и докладах по этим вопросам мысль ученого и темперамент борца неразделимы. Многочисленные любители радиотехники и радиоэлектроники хорошо знают академика А. И. Берга — неутомимого популяризатора научных знаний, умеющего самые сложные теоретические построения передать в четкой, ясной, общедоступной форме.

За десятилетия педагогической деятельности А. И. Берг воспитал целую плеяду талантливых ученых. В их числе несколько членов-корреспондентов Академии наук, много докторов и кандидатов наук. А. И. Берг ведет большую работу на посту заместителя председателя Комитета по Ленинским премиям.

Создатель первого Морского института связи и первого НИИ по радиолокации, один из пионеров развития кибернетики в нашей стране, а ныне председатель Совета по кибернетике Академии наук СССР, академик А. И. Берг сегодня снова выступает на страницах «Техники — молодежи».



*Дальнейшее развитие получит советская торговля как необходимое условие удовлетворения растущих потребностей народа. Во всех районах и населенных пунктах страны будет налажена культурная торговля, найдут широкое применение прогрессивные формы обслуживания населения.*

(Из Программы Коммунистической партии Советского Союза)

**В**ремя — вещь необычайно длинная», — сказал поэт. Хочется добавить: особенно когда стоишь в очереди.

Чтобы купить в магазине двести граммов масла, нужно выбить чек, затем обменять чек на товар. В продаже двухсот граммов масла участвуют кассир, продавец, кладовщик, подсобные рабочие — целый живой конвейер!

Между тем есть все основания заменить живой конвейер механическим, вместо людей поставить за прилавком автоматы.

Особенно возросли возможности автоматизированной торговли после изменения масштаба цен. Мы еще не успели привыкнуть к обращению с новыми деньгами, а на улицах многих городов появились автоматы.

Но автоматами можно заменять не только отдельные торговые точки. Целые автоматизированные магазины — вот к чему надо стремиться. Один такой магазин уже существует. Находится он в Москве, на улице Чехова, в доме номер 3, и носит ко многому обязывающее название «Прогресс». Продаются там молочные продукты. Создатели магазина — работники Всесоюзного научно-исследовательского института торгового машиностроения. Институт этот один из самых молодых в стране. И не только по его собственному «возрасту», но и по среднему возрасту сотрудников. Большинство из них — недавние выпускники различных вузов.

В магазине «Прогресс» установлено 7 шестисекционных автоматов для продажи фасованных товаров и шесть трехсекционных — для товаров в бутылках. Каждая секция рассчитана на один товар. Таким образом, в магазине одновременно можно продавать 60 видов продуктов.

Автоматы оборудованы холодильными установками, которые автоматически поддерживают наилучший режим хранения продуктов. На лицевой стороне каждой секции автомата в специальной застекленной витринке выставлен продаваемый товар: пачка масла или творога, сырок или пакет со сметаной. Над витринкой в специальном окошке высвечивается цена товара, а под витринкой — кнопка.

Универсальный монетник обслуживает все шесть секций автомата. Монетник принимает в любой последовательности любые монеты от 1 до 50 копеек. Общее количество опущенных вами денег тут же высвечивается в специальном окошечке. В любой момент можно нажать кнопку возврата и получить деньги обратно.

Когда цифра в окошечке монетника сравнивается с ценой облюбованного вами товара, вы нажимаете кнопку под витриной и получаете покупку. Весь процесс совершается очень быстро — гораздо быстрее, чем мы его описываем. В автомате фасованных товаров установлены контейнеры. В контейнере 10 полочек, в каждой секции 10 контейнеров, и все они выстроены в «затылок» друг другу. Такое решение позволило создать автоматы большой емкости и сэкономить площадь торгового зала. В автомат загружается сразу 4 200 единиц продуктов — пачки масла, творога, сметаны.

Как только покупатель опустил в монетник деньги и нажал на кнопку, включается цепной механизм. Он поднимает контейнер на высоту, равную расстоянию между полочками, и очередная порция товара останавливается напротив окошка выдачи.

Автоматы по продаже бутылочных товаров работают по-другому. Их загрузочная емкость 3 600 единиц — бутылок с молоком, кефиром, сливками, ряженкой и простоквашей. Бутылки стоят в автомате на конвейере вплотную друг к другу. При нажатии кнопки конвейер передвигается ровно

настолько, чтобы очередная бутылка соскользнула в окошко выдачи.

В магазине установлены разменные автоматы, которые позволяют покупателю разменять крупные монеты на более мелкие. Подсчитывают, сортируют и упаковывают деньги тоже автоматы.

В порядке опыта один автомат выставлен в витрине «Прогресса» для продажи молока и кефира в бутылках прямо с улицы. Мы привыкли к дежурным магазинам, но и они работают не круглосуточно. Витринный автомат будет включаться после закрытия магазина. Он оборудован специальной установкой инфракрасного обогрева, которая обогревает зимой и сам автомат и стоящих возле него покупателей.

Сигналы о работе всех автоматов поступают на пульт управления, на котором перед глазами оператора разворачивается вся картина торговли. Оператор видит, какой товар «идет» особенно быстро, какую секцию надо догрузить.

Годичный опыт магазина «Прогресс» позволил внести в конструкцию автоматов принципиальные изменения, которые будут учтены при их серийном производстве.

Так, например, в автоматах фасованных товаров теперь предусмотрены фотоспротивления. Они будут останавливать контейнер перед окошком выдачи только тогда, когда на очередной полочке лежит товар. Если по какой-либо причине полочка осталась незагруженной, контейнер поднимется дальше. Или другой пример. У автомата, загруженного фасованным товаром, верхний этаж пустует; он служит только для хранения пустых контейнеров. Возникла мысль поместить туда контейнеры с товаром. Пусть по мере освобождения контейнеров нижнего этажа и их перемещения в верхний происходит и обратный процесс: контейнеры верхнего этажа переходят в нижний!

Сравним магазин самообслуживания и магазин-автомат, эти две новые формы торговли. В большом магазине самообслуживания № 34, равном по ассортименту и товарообороту «Прогрессу», работает 37 человек. По расчетам института, в магазине-автомате может работать 10—13 человек. За день магазин № 34 обслуживает 1 770 покупателей, а «Прогресс» — 3 тыс. Пятьсот магазинов типа «Прогресс» высвободило бы 50 тыс. человек и дало ежегодную экономию 3,6 млн. рублей.

Увы, это пока лишь теоретические подсчеты. Вся техническая документация институтом передана Киевскому заводу торгового машиностроения. Однако завод не собирается приступить к серийному выпуску торговых автоматов, так как Министерство торговли УССР не дает соответствующего указания. Почему?

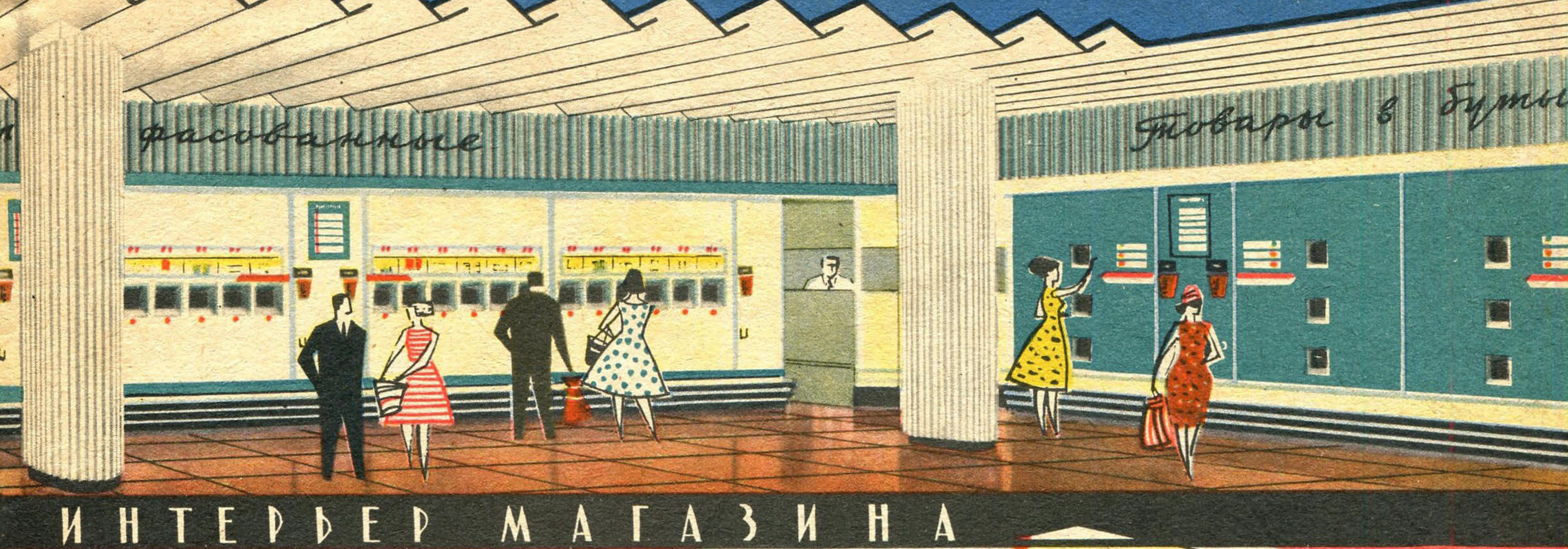
Магазины-автоматы, эта передовая «технология» советской торговли, уже заявили о себе, преимущества их очевидны. Но будущее торговли не только магазины-автоматы, а единая система производства продуктов, продажи и снабжения. Как она будет выглядеть? Не только молочные, но и все другие продукты привозятся в магазины в контейнерах. Из торговых автоматов по каналам обратной связи в центральную управляющую машину поступает информация о ходе торговли. Анализируя работу многих магазинов, машина дает команду, куда направлять очередную партию товара. Не будет затоваривания в одних магазинах и нехватки товаров в других.

К 1980 году товарооборот торговых предприятий должен возрасти в 5—6 раз. Сделать это можно, только автоматизируя торговлю.

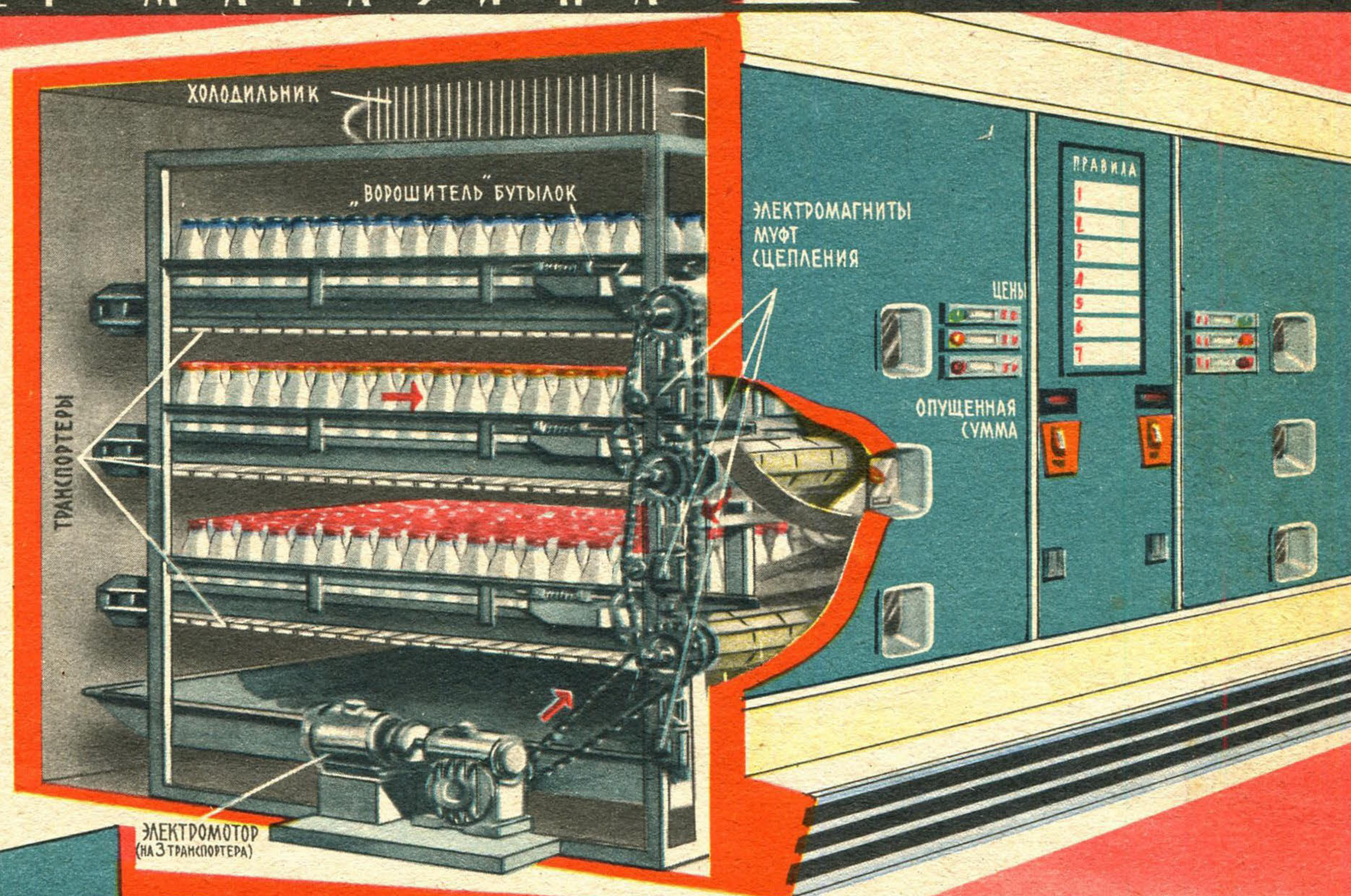
**С. РЕЗНИК**, инженер,  
член литобъединения журнала

**ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ — В ТОРГОВЛЮ!**

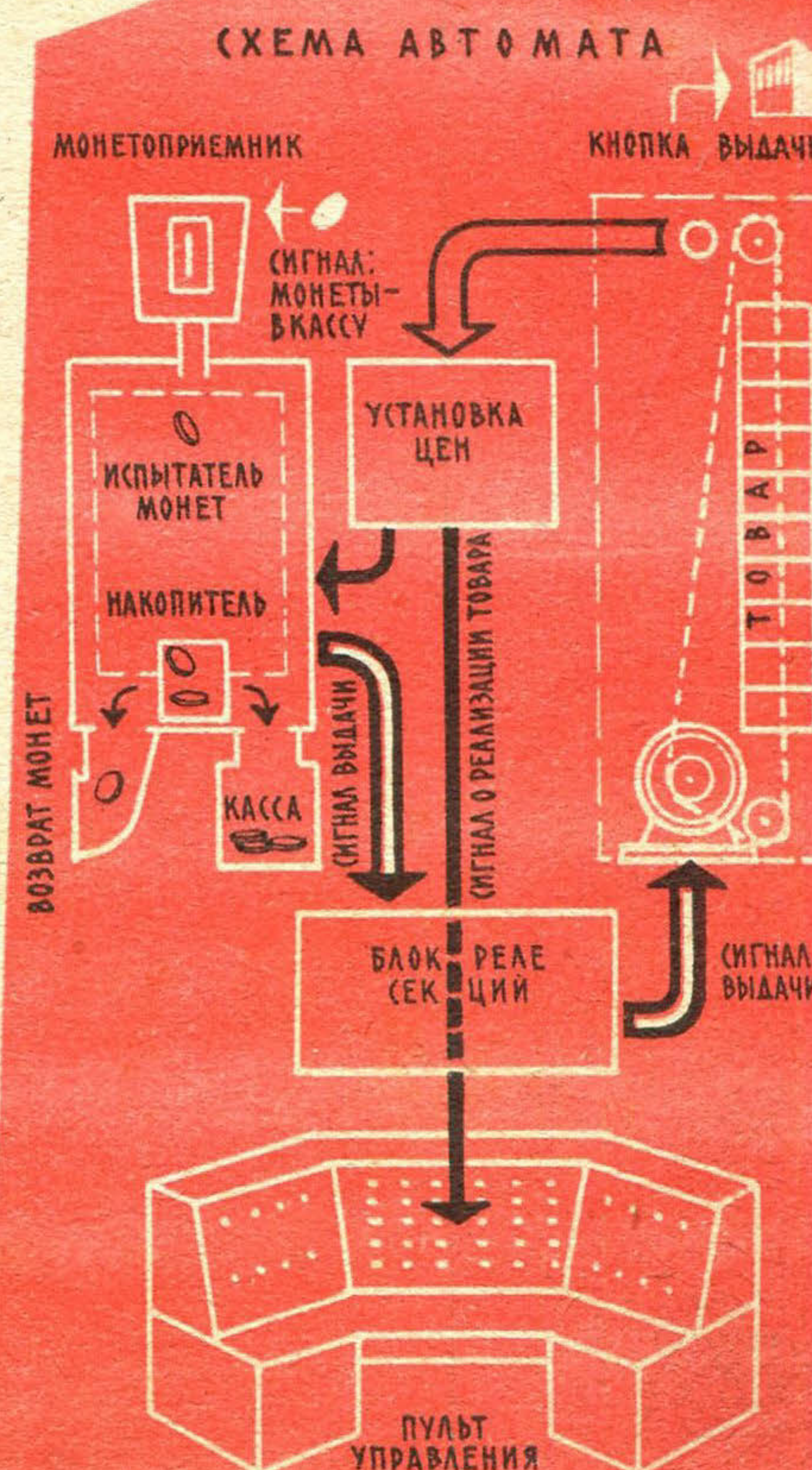
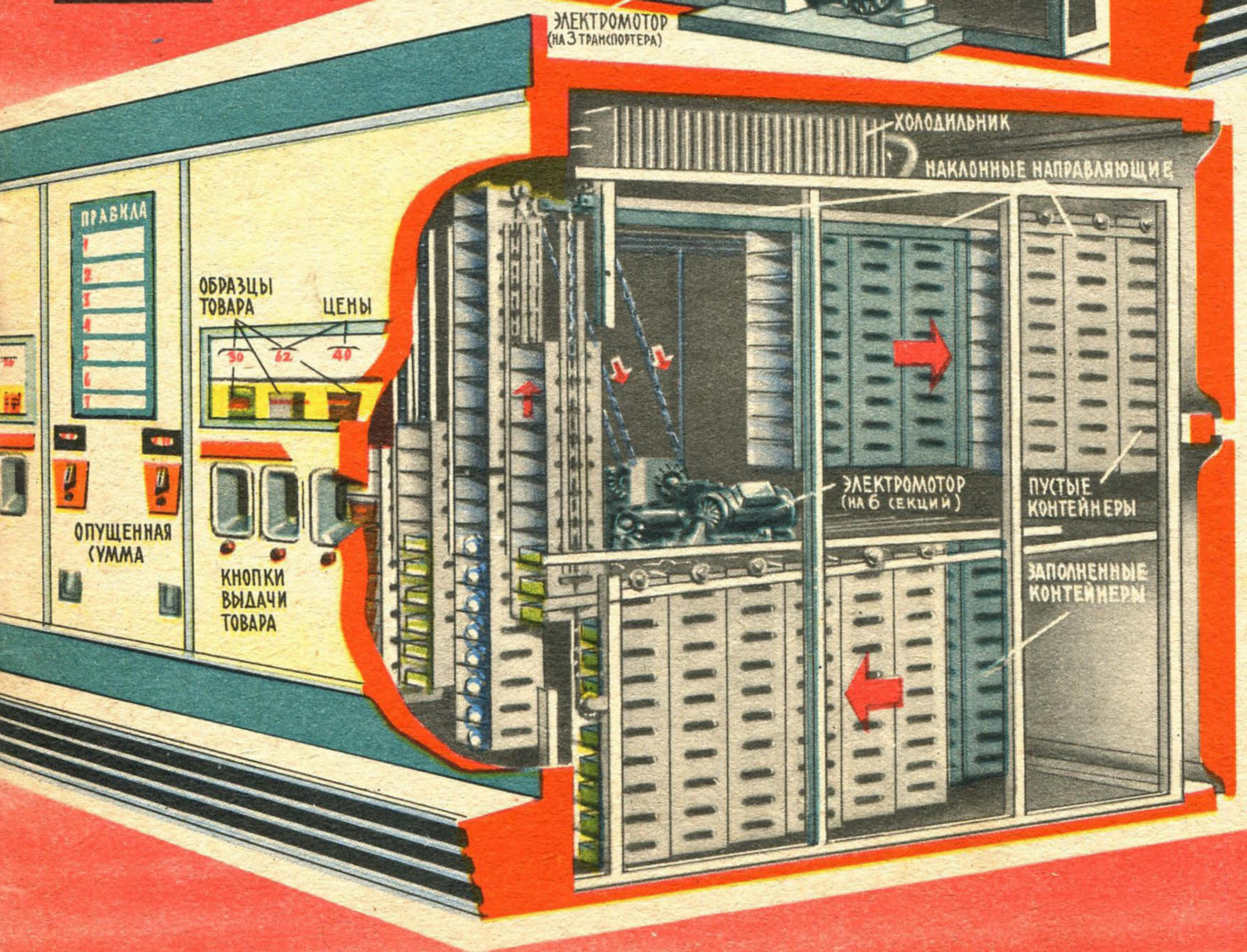




**АВТОМАТ  
ДЛЯ ТОВАРА  
В БУТЫЛКАХ**



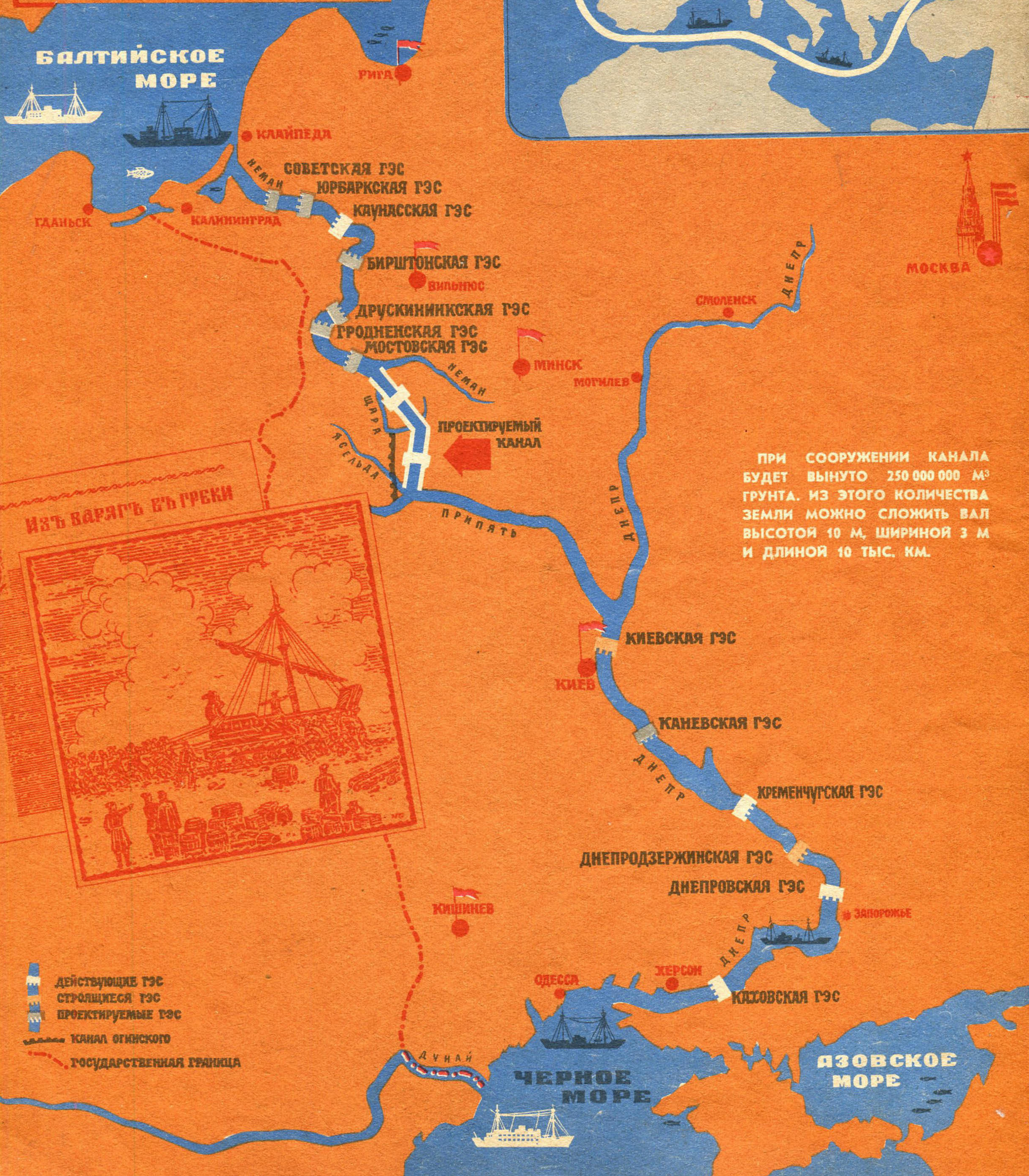
**АВТОМАТ ДЛЯ  
ФАСОВАННОГО  
ТОВАРА**





На Днепре придется соорудить шестую станцию — Каневскую ГЭС, реконструировать реку Припять, через систему каналов и реку Неман соединить Черное море с Балтийским.

Н. С. ХРУЩЕВ



ПРИ СООРУЖЕНИИ КАНАЛА БУДЕТ ВЫНУТО 250 000 000 М<sup>3</sup> ГРУНТА. ИЗ ЭТОГО КОЛИЧЕСТВА ЗЕМЛИ МОЖНО СЛОЖИТЬ ВАЛ ВЫСОТОЙ 10 М, ШИРИНОЙ 3 М И ДЛИНОЙ 10 ТЫС. КМ.



# НЕМАН — ДНЕПР

Л. РУДНИЦКИЙ

**Я**нтарным берегом называют побережье советской Балтики. И впрямь только здесь, на взморье Латвии, Литвы, Эстонии и Калининградской области, можно найти неповторимый дар моря — сгустки окаменелой смолы — чудесный янтарь. Прибой да злые штормы выбрасывают его на песок.

Впрочем, почему неповторимый? Ведь украшения из янтаря находили в пирамидах египетских фараонов, гробницах древних греков и римлян.

Но, может быть, в ту пору Средиземное море, как в наши дни Балтийское, тоже дарило людям янтарь? Нет, здесь его никогда не было.

Ученые исследовали найденные украшения. «Янтарь из гробниц, — заявили они, — балтийский!»

Что за чудо! Как мог янтарь попасть сюда?

По сей день путь янтаря изучен недостаточно. Но можно предположить, что путь его шел на 400 км из Балтики по Неману, затем караваны волоком переправлялись из Немана в притоки Днепра и дальше, почти 600 км, янтарь плыл вниз по Днепру до моря. Это был легендарный путь из «варяг в греки». Нелегкая дорога. «Многострадальной, страшной» называли ее историки.

Итак, еще в древности люди нашли путь с севера на юг, кратчайшую водную магистраль. Почему же мы сейчас не пользуемся «старой дорогой»?

Люди не раз задумывались над этим. В середине восемнадцатого века была сделана первая попытка восстановить древний путь. Выгоды его были слишком очевидны. Расстояние от устья Немана до устья Днепра — около 1 200 км. Это самые близкие точки между берегами Балтийского и Черного морей.

Выше Киева Днепр поворачивает на восток. Именно в этой части он принимает приток Припять. Она течет с северо-запада. И у Припяти есть свой приток — Ясельда. Эта река близко подходит к реке Щара. А Щара — самый южный приток Немана. А если соединить Щару и Ясельду? Здесь нужен канал длиной всего 55—60 км, и непрерывная голубая трасса свяжет Балтийское и Черное моря.

Работа продолжалась 33 года. Сначала тысячи крепостных, согнанных сюда, рубили просеку. Затем вручную, лопатами рыли канал. Но нужно было сравнять уровни вод в неманском и днепровском бассейнах. А этого не сделали. Каторжный труд не пошел впрок.

Прошло еще десятилетие. Крупнейший в этих краях землевладелец Огинский решил довести дело до конца. Он понимал, какие выводы могла принести ему эксплуатация нового водного пути.

Рис. В. ПЛУЖНИКОВА

Вновь застучали топоры. Вновь тысячи крестьян взялись за лопаты. Десять лет они расширяли и углубляли канал, строили деревянные шлюзы и подпорные плотины. Наконец путь был открыт. По каналу пошли плоты и суда с небольшой осадкой. Глубина не превышала 70 см. От «своего» канала Огинский получал огромные прибыли.

Припять — край непроходимых болот, бескрайних полесских топей, где царствуют туманы.

Редкие деревушки селились на небольших островках, отвоеванных у болот тяжелым трудом. Пригодной к обработке земли было мало.

Еще во второй половине девятнадцатого века была сделана попытка осушить здешние земли, но неудачно.

После Октябрьской революции панская Польша отторгла часть Западной Белоруссии. На этих землях проходил водный путь Балтика — Черноморье. Нищей республике Пилсудского не было дела до этого пути.

Вся осушительная система и сооружения водного пути Огинского вышли из строя.

С воссоединением Белоруссии в 1939 году на повестке дня встал вопрос о возрождении великого водного пути. Через полтора месяца после освобождения Западной Белоруссии Центральный Комитет Коммунистической партии и Советское правительство принимают решение о работах по сооружению водного пути Неман — Днепр.

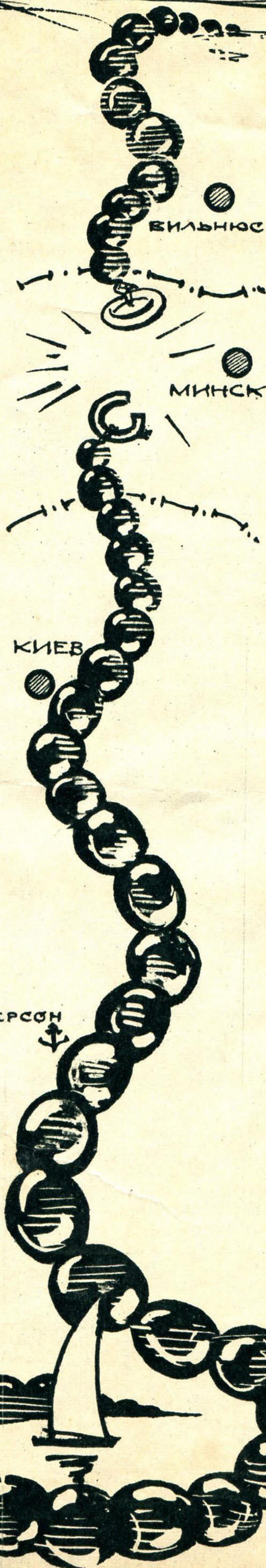
Но этим работам не было суждено осуществиться. Началась Великая Отечественная война. Наконец отгремели исторические битвы. Вновь был поднят вопрос о водном пути Балтийское море — Неман — Днепр — Черное море.

XXII съезд партии ставит проблему значительно шире. Перед водной магистралью — новые задачи.

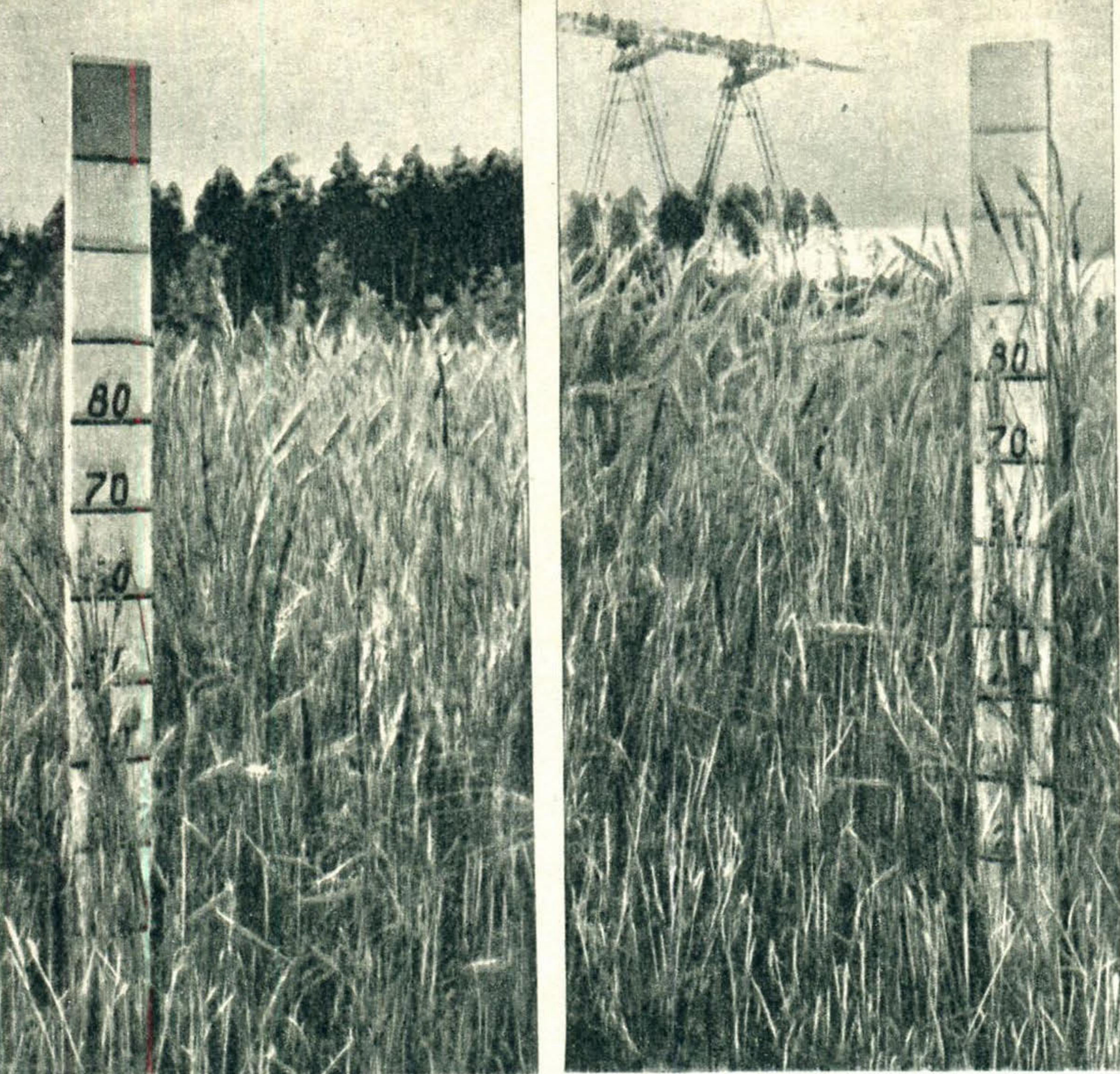
Первая из них — создание глубоководного речного пути. От Балтики до Черноморья возникнут новые моря — водохранилища. Гидроэлектростанции под Каховкой, Кременчугом и Днепровская уже дают электрический ток. Скоро в строй действующих вступят Днепродзержинская и Киевская. Но и это не все. Будет сооружена еще одна — Каневская ГЭС.

Водохранилища станций дадут возможность регулировать уровень вод от среднего течения Припяти до Херсона у Черноморья. Так будет преобразована днепровская половина водного пути.

Так же решается вопрос и на Немане. Для превращения древней литовской реки в глубоководный путь потребуются создать каскад из шести гидроузлов. Он будет иметь огромное комплексное значение. Помимо создания глубоководного транзитного пути, это снимет угрозу







Вот как влияют удобрения, приготовленные из каменноугольной золы и отходящих топочных газов. Слева: внесены одни лишь N, P, K — урожай поднялся от 6,7 до 15,2 ц/га. Справа: к тому же количеству N, P, K добавлено 5 т/га удобрений из золы и топочных газов — урожай 39,7 ц/га.

**А. ФЕДОРОВА,**  
агрохимик,  
сотрудник Московского  
областного управления  
«Сельхозтехника»

лет урожайность снизилась с 22 до 10 ц на га. И продолжала падать. Ничего удивительного: земля требует ухода.

У нас 30 т навоза на каждый га вносят передовики. И земля за заботу о ней платит хлеборобу сторицей. Это прекрасно понимает ПРЕДСЕДАТЕЛЬ КОЛХОЗА. «А где взять навоз? — резонно возразит он. — Для этого надо разводить побольше скота. Однако скоту нужны корма. А какие же корма без урожая?»

Навоза нет без скота, скота нет без урожая, урожая нет без навоза... Сакраментальная ситуация, именуемая в народе заколдованным кругом! Где же выход из тупика?

«Минеральные удобрения!» — сам собой напрашивается вывод. Что ж, поговорим с АГРОНОМОМ.

...Чахлые, рахитичные колосья пшеницы. Ржавые пятна увядания, словно

# Х И М И Я,

«Борьба за повышение урожайности, — сказано в Письме ЦК КПСС и Совета Министров СССР, — это прежде всего борьба за увеличение производства минеральных удобрений... Уже в будущем году предстоит довести выработку минеральных удобрений не менее чем до 24 миллионов тонн, с тем чтобы в 1965 году обеспечить в соответствии с планом выпуск 35 миллионов тонн удобрений».

Сберечь каждый килограмм драгоценных химикалий — вот задача, которая стоит теперь перед практиками. Для этого надо прежде всего научиться грамотно применять удобрения, которые дадут колхозным полям химические заводы. А сколько миллионов тонн удобрений лежит у нас под ногами! И кому, как не комсомольцам, мобилизовать эти неиспользованные резервы!

Увеличение производства минеральных удобрений и рациональное их использование должно быть в центре внимания комсомольцев и молодежи химических предприятий, транспорта, колхозов и совхозов.

**В** таком море приятно утонуть. Золотое, пахучее, волнующееся от малейшего дуновения ветерка, тянется оно до самой кромки горизонта, сливаясь с бирюзовой синью небосвода. «Добрый нынче уродился хлеб, — промолвит ПРЕДСЕДАТЕЛЬ КОЛХОЗА. — По 35—40 ц пшеницы с гектара снимем». Какой хлебороб не мечтает об этом! Мечтает? Но ведь 35—40 ц с га — не бог весть какие цифры! Вполне земные, реальные. Вон некоторые наши передовики на опытных уча-

стках снимают и по 60 ц с га. Но то передовики. А в двух шагах, на соседних участках, при тех же климатических и почвенных условиях урожай такой, что и сказать стыдно. Вот и получается, что средние урожаи зерновых не превышают порой 10—12 ц с га. В чем же дело?

Чудес не бывает, даже в наш век. Вот уже 150 лет подряд англичане сеют на одном и том же поле пшеницу и только пшеницу, причем совершенно не вносят удобрений. За первые десять

язывы проказы, тронувшие по-летнему свежую зелень яблонь. Преждевременное состарившиеся, высохшие, поникшие, как плети, стебли картофельной ботвы. Типичные симптомы голода, охватившего зеленое царство полей и садов... «Голода? Что за чертовщина?! — недоумевают АГРОНОМЫ. — Разве за растениями не ухаживали? Разве в почву не вносились удобрения?» Ухаживали. Вносились. И даже очень много. Но как?

Если без толку разбрасывать минеральные удобрения, большого урожая не получишь. Надо со знанием дела удобрять поля.

**Н. С. Хрущев**

В зависимости от свойств почвы, ее кислотности, преобладания углекислых или аммонийных форм, многих других показателей, среди которых немаловажную роль играет и световой режим, растение может либо «отравиться» избытком элемента, либо совершенно

наводнений, облегчит мелиорацию заболоченных земель Литвы и Калининградской области. Значительно возрастет энергетическая база Советской Прибалтики.

Сейчас на Немане эксплуатируется Каунасская гидроэлектростанция. Ближайший объект строительства — Бирштонская ГЭС. Затем войдут в строй действующих Советская, Юрбаркская, Друскеникская, Гродненская и Мостовская электростанции. Огромные водохранилища, образованные плотинами, поднимут уровень Немана и Щары. Когда северная Припять, часть Ясельды и Щара будут преобразованы и прорыт 75-километровый канал, работы завершатся.

Сооружение канала, осушение Полесской низменности, реконструкция Щары и Припяти является единым сложным комплексом гидротехнических сооружений. В эту систему, кроме транспортного канала и его гидросооружений, многочисленных магистральных и отводных оросительных каналов, входят 37 водохранилищ, более 2 тыс. искусственных прудов. Собранные в них воды в отдельные засушливые годы можно будет использовать для орошения земель.

В Полесье осушено более 570 тыс. га. Торфяные земли, отвоєванные у болот, очень плодородны. При правильной агротехнике они дают отличные урожаи. Сброс избыточных вод в канал Неман — Днепр позволит дополнительно осушить 4,5—5 млн. га заболоченных земель в Белорусском Полесье, в районах севера Украины и в верховьях Немана. Только Белорусская ССР за счет осушенных земель сможет дополнительно давать народному хозяйству 200 млн. пудов зерна, не менее 600 тыс. т мяса и 3 млн. т молока в год.

Оживут и земли, примыкающие к южной части великого водного пути. Зацветут садами пески нижнего Приднепровья и северного Крыма. Начнут новую жизнь 3,5 млн. гектаров засушливых земель.

Восемь с половиной миллионов гектаров осушенных и орошенных земель — дешевый транспортный путь — все это ускорит экономическое развитие Западно-Европейской части Советского Союза, всей нашей страны. После завер-



не усваивать его. И вот растение делается жухлым, стебли пригибаются к земле, вянут листья. Урожай гибнет на корню. Нелепая картина: растения, голодающие среди изобилия пищи! Может ли быть такое в действительности? Вполне, если вносить удобрения неправильно.

Анализ химического состава почвы — вот к чему перво-наперво должен приступать любой агроном. Но для этого нужны приборы. Специальные приборы для определения кислотности, химического состава почвы, даже для спектрального анализа. «А где их взять? — сетует АГРОНОМ. — Вот если бы наладить централизованную почвенную службу с лабораториями на колесах, тогда другое дело. Ибо надо заранее знать, как отнесется почва к удобрению — благожелательно или враждебно. Бессмысленно вносить удобрения вслепую. Так можно загубить не толь-

более 1% веса растения. Но роль микроэлементов колоссальна. Без них что без витаминов. Растение заболевает, да и корм из него неполноценный: скот теряет продуктивность, болеет, падает. А почва?

Мы не можем варварски расхищать ценнейший капитал — плодородие, внося удобрения бессистемно, без далекого загляда в будущее.

Между тем многие ученые, ярые приверженцы неполных минеральных удобрений, считают, что главное — это не забота о почве, а форсированное повышение урожайности путем использования основной пищи растений: N, P, K. Растения могут запросто обходиться и без почвы. Вспомните, дескать, гидропонику! Там нет никакой почвы: гравий, залитый раствором N, P, K, — и все. Так что, мол, всякие разговоры об органических удобрениях, сохраняющих плодородие почвы,

лишь отвлекают от центральной задачи — увеличения производства главных минеральных удобрений. Если положить в почву то же количество N, P, K, что содержится в навозе, но уже в виде минеральных удобрений, то эффект будет ничуть не хуже...

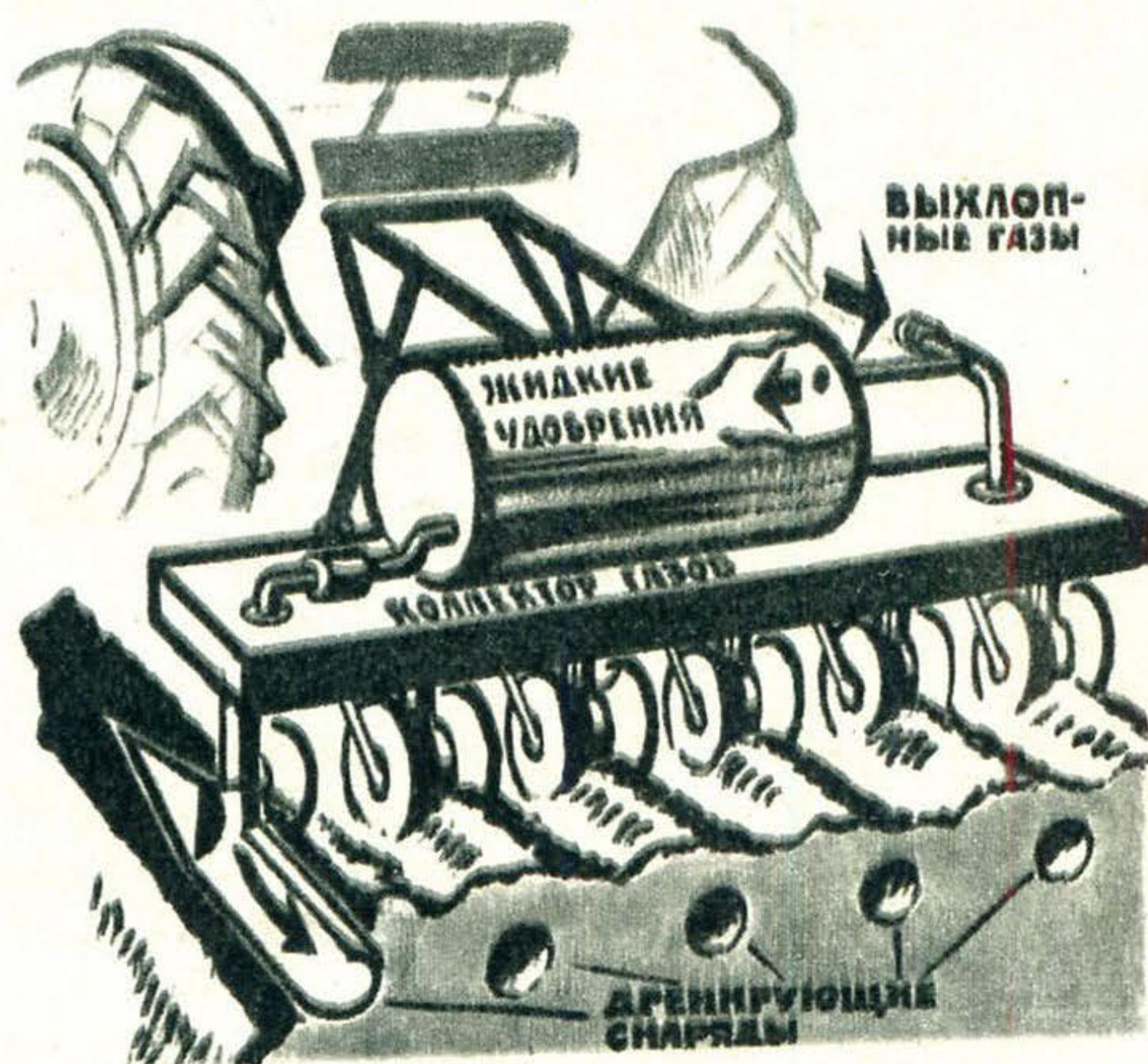
«Гидропоника не аргумент, — возражает АГРОБИОЛОГ АГРОХИМИКУ «МИНЕРАЛЬЩИКУ». — Такой способ выращивания годится лишь для малокалорийных культур, в которых чуть ли не 98% воды, — скажем, огурцов, помидоров. Да и те через несколько поколений вырождаются. Дело в том, что питательных веществ, сосредоточенных в семенах растения, хватает всего на несколько поколений. Вот почему минеральные удобрения эффективны только в сочетании с органическими (навозом, перегноем, илом). Стало быть, нужно готовить компостные смеси и вносить их на поля. А уж

# ПОЧВА, УРОЖАЙ

ко урожай, но и саму почву. Следовало бы спросить само растение: а какая пища тебе больше всего по вкусу? Но это уже в компетенции УЧЕНЫХ-АГРОХИМИКОВ».

Растение немое. Но лишь до той минуты, пока не попадет в исследовательскую лабораторию. Когда над ним начинают «колдовать» химики-аналитики, молчаливый представитель зеленого царства охотно отвечает на вопросы. Любимый рацион? Извольте: азот (N), фосфор (P), калий (K). Причем легче всего эта пища усваивается в виде двух «блюд» — углекислых и аммонийных соединений. Но этого мало. Растению до зарезу нужны еще и «витамины».

Известно, что 99% живого веса растений составляет «золотая десятка»: углерод, водород, кислород, кальций, магний, сера, железо плюс наша «троица»: N, P, K. Все это — макроэлементы. Но есть еще микроэлементы. Их так называют потому, что они входят в состав тканей и соков растения в исчезающе малых количествах. Это молибден, медь, цинк, бор, йод, кобальт, десятки других. На долю всей этой многочисленной компании падает не



Летучие жидкие удобрения экономнее и эффективнее вносить вместе с выхлопными газами от трактора в каналы, прорытые в почве.

шения строительства широкая водная магистраль протянется от Балтики до Черного моря. Ее транспортная глубина будет не меньше 3,65 м. Здесь смогут свободно ходить большие озерные и средние морские суда грузоподъемностью до 5 тыс. т. Они повезут из Украины в Прибалтику и в государства, расположенные в бассейне Балтийского моря, коксующиеся угли, железную и марганцевую руды, калийные удобрения, черные металлы и т. д. На север пойдет украинский хлеб и другие сельскохозяйственные товары, доставленные в Херсон дешевым водным транспортом через Волго-Донской канал из Поволжья и Кубани.

Навстречу поплывут суда с электрооборудованием, станками, льняными тканями, беконом, шерстью, цементом, металлоломом из Белоруссии, Литвы и Латвии.

Оживленная, бойкая, многоязычная водная дорога прорежет в самом удобном месте Европу, соединив ее север и юг. В Каунасе, Гродно, Мозыре, Киеве, Днепродзержинске и других городах крупные механизированные порты будут

принимать у своих причалов отечественные и иностранные суда.

Из Финского залива через Беломорско-Балтийский канал и затем через Неман совершат самый короткий и дешевый путь на юг нашей страны и в государства средиземноморского побережья северный лес, апатитовые концентраты, разнообразная продукция ленинградской промышленности, а также транзитные товары из скандинавских государств, Польши, ГДР и Дании. По предварительным данным, грузооборот нового водного пути уже в 1975—1980 годах составит 15—17 млн. т.

Вместо длительного путешествия вокруг Европы поплывут корабли через Неман в Днепр. Этот путь будет свободен от льдов 9 месяцев в году. По трассе смогут ходить не только грузовые, но и быстроходные пассажирские суда. Все управление гидросооружениями будет полностью механизировано. Не за горами время, когда, сев на корабль с подводными крыльями, мы за 7—8 часов сможем попасть из Киева в Каунас.



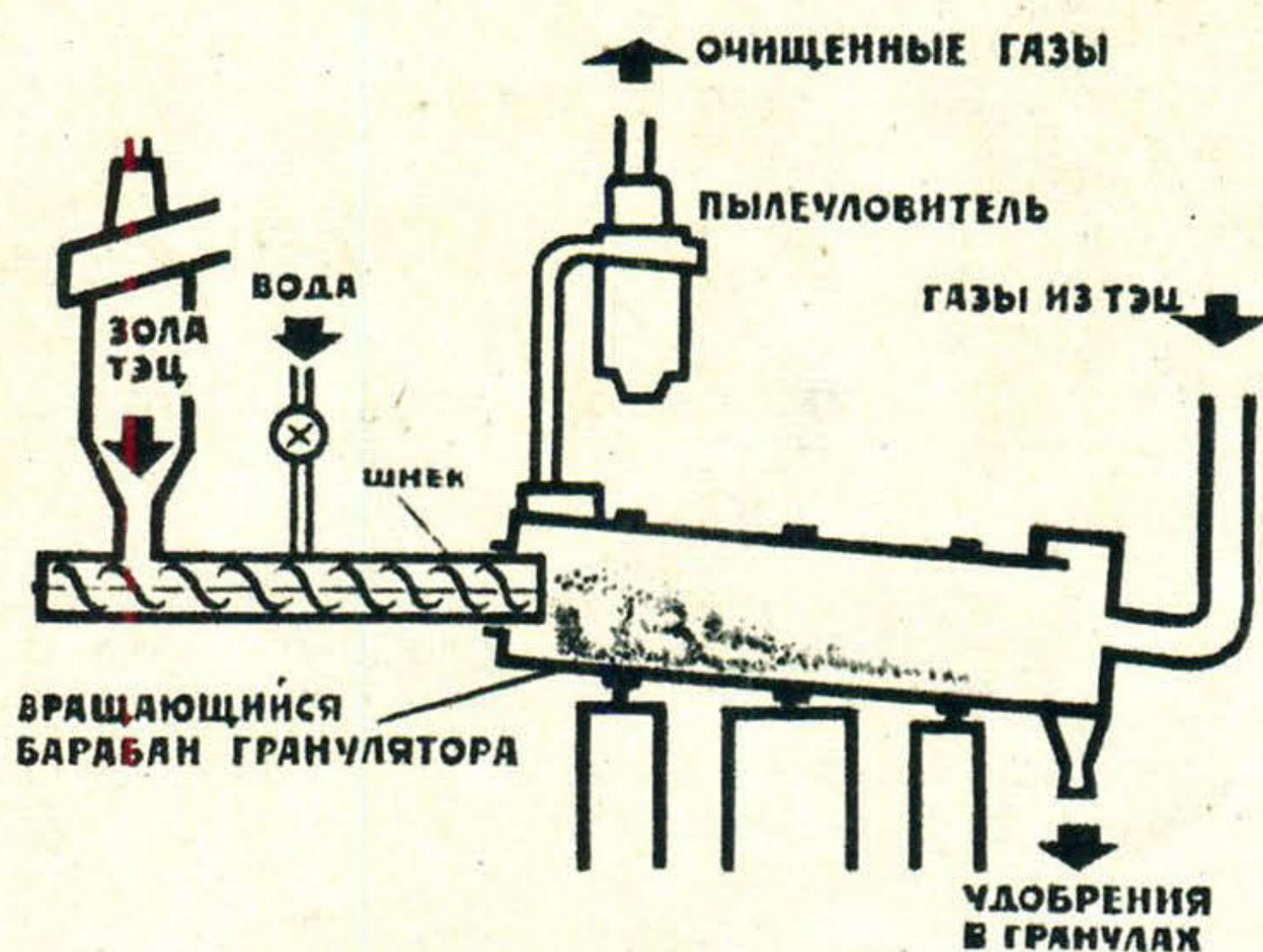


Схема получения удобрений из золы, насыщаемой отходящими топочными газами.

почвенные микроорганизмы завершат процесс превращения этих удобрений в легко усваиваемую растениями форму».

«Но позвольте, — скажет АГРОНОМ, — рассчитывать только на органико-минеральные компосты нельзя. Ведь навоза у нас наберется не более 2 т на га. Не густо. Так мы опять попадаем в пресловутый заколдованный круг: «урожай — корма — навоз — урожай».

«Ну, нет, вы не учитываете неисчерпаемые запасы сырья для органических удобрений! — не преминет напомнить ГЕОХИМИК. — Торф, каменный уголь, сланцы, прудовой ил, сапропели (озерный ил) — берите сколько нужно!»

«Не забывайте об известковании почвы, — заметит МЕЛИОРАТОР. — Внесите 5—10 т карбоната кальция на га и получите прибавку урожая в 15 ц!»

«Карбонаты не только раскисляют почву, но и, самое главное, подкармливают растения углекислотой через корневую систему», — поддержит его БИОХИМИК.

«Все это так, — вздохнет АГРОНОМ, — однако известкование дает эффект лишь на первых порах. А затем оно, к сожалению, создает избыток кальция, который, как и излишек любого другого элемента, угнетает растение».

«Не нарушайте физиологической уравновешенности, сохраняйте соотношение элементов в плодородном слое почв таким же, что и в организмах», — поддержит АГРОНОМА ПОЧВОВЕД.

«Мало учитывать одни биологические факторы. Надо прежде всего иметь в виду народнохозяйственную выгоду, — внесет струю трезвости введливый ЭКОНОМИСТ. — Казалось бы, важно использовать местные ресурсы торфа, ила, чтобы обойтись без дальних перевозок. И без капиталовложений в крупные централизованные предприятия по добыче сырья. Но не везде они есть, эти ресурсы. Да и от кустарной добычи на местах удобрения не станут дешевле. Прежде чем браться за дело, надо хорошенько посчитать, куда выгоднее вложить народные рубли».

«Правильно. Затраты на производство и перевозку удобрений должны быть минимальными, — согласится ИНЖЕНЕР. И тут же предложит: — А почему бы не использовать золу ископаемых топлив? Ведь это же прекрасное удобрение! И главное — даровое.

У нас ежегодно почти 100 млн. т этого ценнейшего продукта выбрасывается на свалку. А между тем, по-хозяйски используя эти «отбросы», мы могли бы за 3—4 года полностью удовлетворить потребности сельского хозяйства в микроэлементах. Транспортировать золу можно в тех же составах, которые доставили уголь к печам теплоэлектростанций, а затем обычно идут порожняком. Организация производства удобрений из золы не потребует существенных капиталовложений. Все необходимое уже имеется на ТЭЦ: сырье, энергия, кадры. Комсомольским коллективам ТЭЦ вполне по плечу эта организационная работа...»

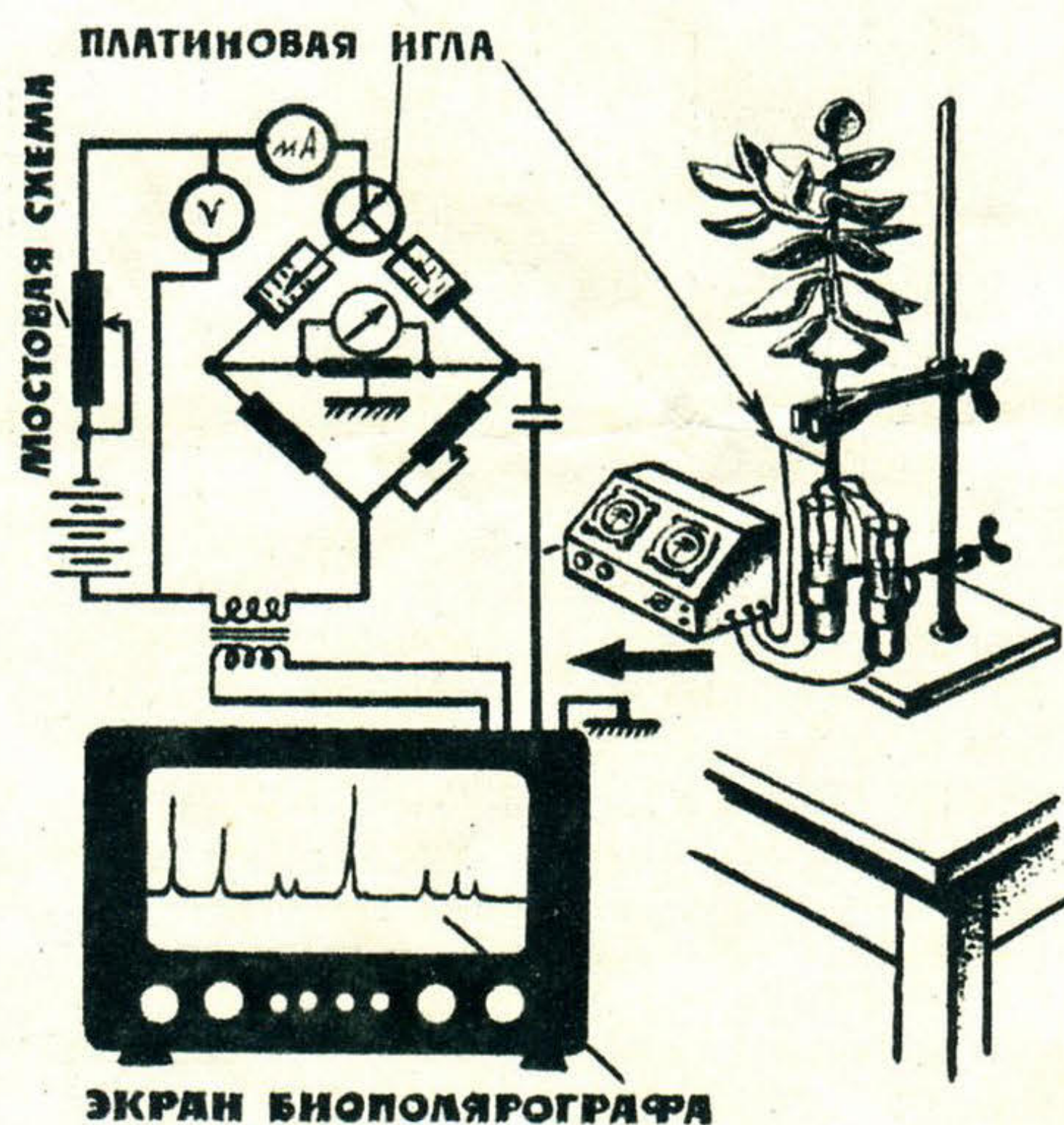
«Стоп, — прервет АГРОХИМИК, — зола — удобрение неполноценное, даром что содержит в достатке микроэлементы. Отдельные тугоплавкие элементы, сконцентрированные в золе, способны нарушить благоприятное соотношение биоэлементов в плодородном слое почвы».

«Беда легко поправима, — невозмутимо продолжит ИНЖЕНЕР. — Золу можно сделать удобрением полноценным. Сейчас весь фосфор, которого в каменном угле от 1 до 8%, и другие легко возгоняющиеся вещества выгорают и «вылетают в трубу». А ведь это сотни миллионов тонн дефицитнейших веществ, в том числе удобрений! Можно улавливать их из отходящих газов, избавляя одновременно атмосферу от

загрязнений. «Убить сразу двух зайцев» позволяет нехитрый прием — насыщение золы отходящими газами при «мокром» золоудалении. Смачивание водой золы, задержанной золоуловителями, приводит к образованию щелочи. А щелочи энергично поглощают углекислый газ и другие летучие окислы, содержащиеся в топочных газах. На поверхности микрочастиц образуются соединения в нерастворимой углекислой форме (карбонаты). И здесь нет ничего плохого. Ибо нерастворимые карбонаты хорошо сохраняются в почве, не подавляя избирательной способности корней усваивать нужные элементы. Карбонаты постепенно переходят в растворимые двууглекислые соли (бикарбонаты). Это превращение протекает под влиянием углекислых ионов, выделяемых корневой системой растений днем. А ночью растение всасывает растворенные вещества, причем в виде отрицательных ионов. Разумеется, усвоение питательных веществ происходит и днем, но уже в другой форме — аммонийной (положительные ионы). Вот почему необходимо сочетать удобрения из золы с аммиачной водой, аммонием или селитрой.

Тонна таких удобрений обходится почти в 10 раз ниже себестоимости фосфорных удобрений. Экономический же эффект в полтора-два раза выше, чем от использования навоза и N, P, K...

## БИОПОЛЯРОГРАФ — ПРИБОР ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕХАНИЗМА КОРНЕВОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ



Две пробирки заполнены одним и тем же раствором. В каждую из них опущено по электроду. Роль электродов играют корни растения. С помощью платиновой иглы корни включены в электрическую цепь. Если теперь повысить напряжение в цепи, то на экране осциллографа появятся всплески. Каждый зубец означает, что по достижении некоторого критического напряжения, преодолевающего силы связи ионов с растворителем, корни поглощают эти ионы. Каждая пробирка является «плечом» мостовой схемы. Мостовая схема применена, чтобы уравновешивать скачки тока, появляющиеся при малейших различиях в составе растворов в обеих пробирках. После того как оба плеча скомпенсированы, можно приступить к анализу. Если теперь внести в одну из пробирок микродозу исследуемого вещества, то на экране появится нескомпенсированный скачок тока. Высота «пика» пропорциональна концентрации введенных ионов, а расстояние от вершины зубца до левого края экрана — силой связи ион — растворитель. Используя полярографический эффект, можно исследовать, как и чем питается растение.

Итак, перед нами множество предложений по кардинальнейшей проблеме — как увеличить урожайность полей.

«Помогите разорвать заколдованный круг «урожай — навоз — урожай», дайте минеральные удобрения и высококвалифицированные кадры агрономов», — просят КОЛХОЗНИКИ.

«Дайте приборы, организуйте централизованное обслуживание хозяйств, иначе некомпетентное использование минеральных удобрений угрожает благополучию почв. Помогите в математических расчетах наивыгоднейших режимов землепользования», — требуют АГРОНОМЫ.

«В первую очередь нужны азотные, фосфорные и калийные удобрения. Следует максимально увеличить их производство», — справедливо настаивают АГРОХИМИКИ.

«Не забывайте о микроэлементах, иначе голод по отдельным элементам будет тормозить развитие растений», — советуют АГРОБИОЛОГИ.

«Берите дешевые полноценные удобрения из золы и топочных газов», — рекомендуют ИНЖЕНЕРЫ.

Никого не может оставить равнодушным грандиозная задача, поставленная партией, — дать колхозным полям в достатке полноценные удобрения.

Мы приглашаем всех желающих — и в первую очередь работников Госплана, Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, Научно-исследовательского института удобрений и инсектофунгицидов — выступить в нашем журнале с конкретными предложениями по скорейшей реализации решений партии и правительства по вопросам увеличения производства и рационального использования минеральных удобрений.



# ИЗЛЕЧЕНИЕ ОТ ВОДОБОЯЗНИ

**ПРИНОСИТ  
ТЕХНИКЕ  
КРЕМНИЙОРГА-  
НИКА**

**В. ЛОСЕВ, научный сотрудник**

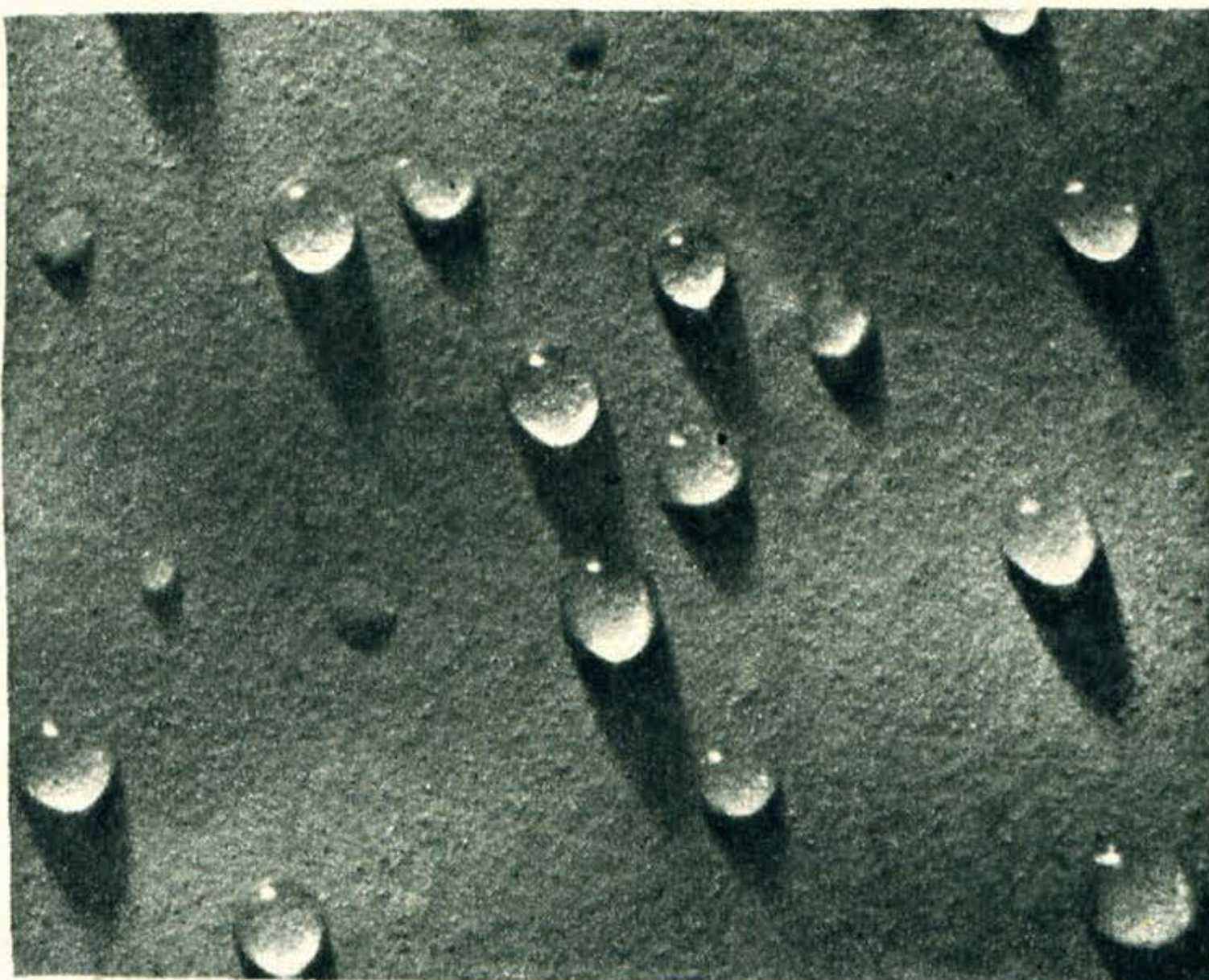
Где вода, там и ржавчина. «Рыжий враг» металлоконструкций неумолим. Его беспощадные зубы точат все, что попадет под руку: мачты электропередач, железнодорожные рельсы, мосты, станки, машины. Не только ржавлению способствует вода. Если бы не вода, до сих пор нерушимо стояли бы римский Форум и древнегреческий Акрополь. Влага разрушает цемент, гипс, штукатурку, картон, бумагу. Да что там бумага! Самые крепкие скалы превращаются в прах, когда за дело берется вода вместе со своими закадычными друзьями — солнцем и ветром. Облака и туманы вызывают обледенение самолетов, высоковольтных линий, антенн, что нередко вызывает тяжелые аварии.

Вот почему перед сегодняшней техникой во весь рост встает проблема исцеления материалов от «водобоязни».

Долгое время попытки придать материалам водоотталкивающие свойства не имели успеха. Защитные пропитки и покрытия изменяли внешний вид обрабатываемых поверхностей, ухудшали механические свойства конструкций, увеличивали их вес. Например, пористые материалы утрачивали свое наиболее ценное качество — воздухопроницаемость.

Решение проблемы принесла с собой кремнийорганика. Эта наука предоставила технике огромный выбор гидрофобизирующих («отпугивающих воду») жидкостей.

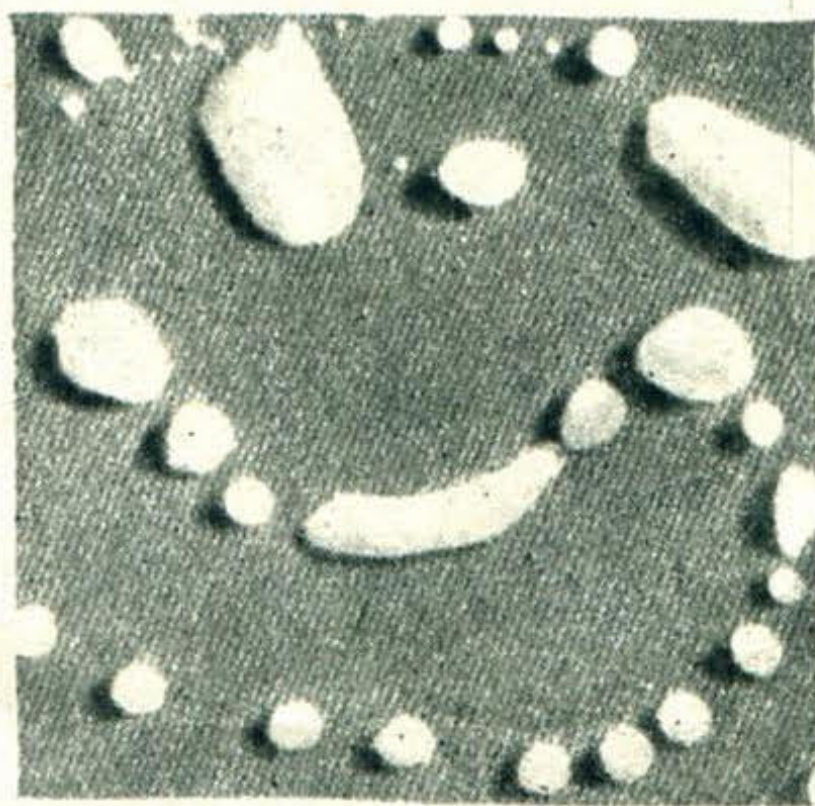
Кремнийорганические жидкости — тоже полимеры. Их молекулы-цепочки составлены из чередующихся между собой атомов кремния (Si) и кислорода (O). Боковыми ответвлениями служат обычно органические радикалы (скажем, метил  $\text{CH}_3$ , этил  $\text{C}_2\text{H}_5$  и т. п.). Нанесенная на поверхность материалов гидрофобизирующая жидкость образует пленку толщиной в миллионные доли сантиметра в результате взаимодействия активных групп кремнийорганической жидкости с гидроксильными группами (OH), входящими в состав материала, или с водой, адсорбированной на его поверхности. Но, оказывается, этот тончайший слой — «трехэтажный». Нижний «этаж» — атомы кислорода, прочно сцепленные с материалом, средний — атомы кремния, а верхний — из ради-



Капли воды на гидрофобизированной (слева) и негидрофобизированной (справа) поверхности кирпича.

калов метила и этила — обращен наружу, в сторону окружающей среды. Именно этот верхний «этаж» и отпугивает молекулы воды.

Взгляните на кирпичный фундамент, уходящий в болотистую почву. На вы-



Капли молока на гидрофобизированном шерстяном габардине.

соту до 2 м поднимается по капиллярам вода, снижая долговечность и ухудшая теплоизоляционные качества кладки. Дождевые капли, упавшие на обычную штукатурку с известковым покрытием, быстро впитываются. Известковый камень под дождем насыщается за несколько часов. Между тем обработка этих материалов кремнийорганической жидкостью придает им водоотталкивающие свойства, увеличивая их стойкость во много раз.

Следует отметить, что водоотталкивающие кремнийорганические покрытия

проницаемы для пара и воздуха, то есть сохраняют способность «дышать».

Гидрофобизированные плакаты, афиши, газеты можно читать хоть под водой: они не размокают, а нанесенные на них тексты и картинки нельзя ни стереть, ни смыть. А костюмы и платья, пропитанные кремнийорганическими составами, становятся непромокаемыми даже под проливным дождем. Никакой ливень не страшен и завивке, сделанной с применением кремнийорганической эмульсии.

Уж кто-кто, а домохозяйки лучше всех знают, что такое мойка посуды. Гидрофобизация тарелок и чашек облегчает женщинам эту утомительную и неблагоприятную процедуру.

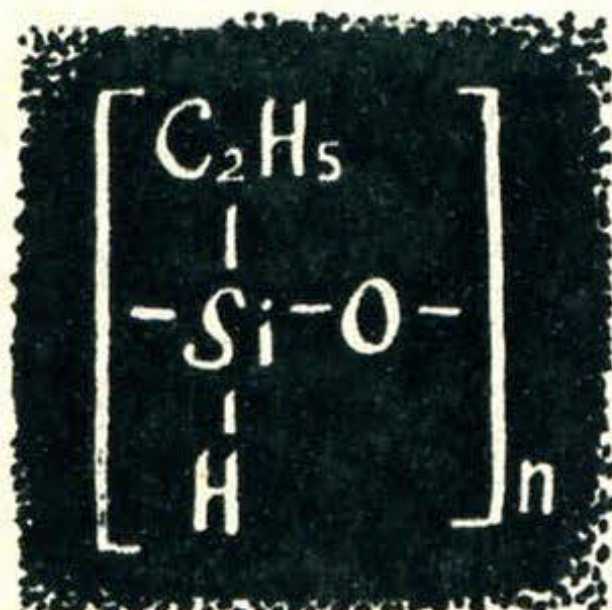
Открытие способов гидрофобизации стеклянной посуды облегчило и работу химиков, биологов, медиков. Кровь, налитая в гидрофобизированные ампулы, не свертывается гораздо дольше, чем в обычных сосудах. Жидкость из пробирок и бюреток выливается до последней капельки, а аналитики хорошо знают, как это важно при точных исследованиях.

Не меньшее практическое значение имеет гидрофобизация керамических материалов, особенно фарфора, широко применяющегося в электротехнике. На помощь приходит кремнийорганика. Покрытые водоотталкивающей пленкой изоляторы работают безотказно.

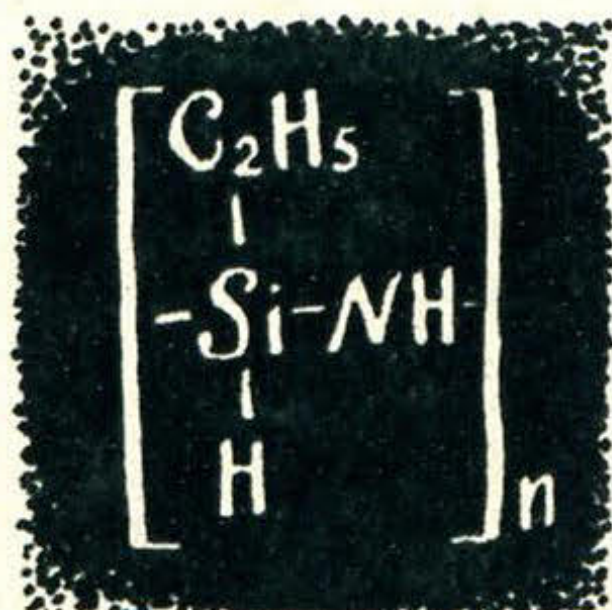
Коллектив исследователей под руководством кандидата технических наук К. П. Гриневич применил жидкость ГЖ-94 в хлебопекарном производстве для замены растительного и животного масла. Достаточно только один раз смазать ею форму, и можно 200 раз выпечь хлеб там, где масло позволяет только одну выпечку. Около 10 тыс. рублей экономит хлебозавод средней производительности на кремнийорганическом «масле».

И водоотталкивающие средства — отнюдь не единственные сюрпризы щедрой кремнийорганики. Дары ее неисчислимы.

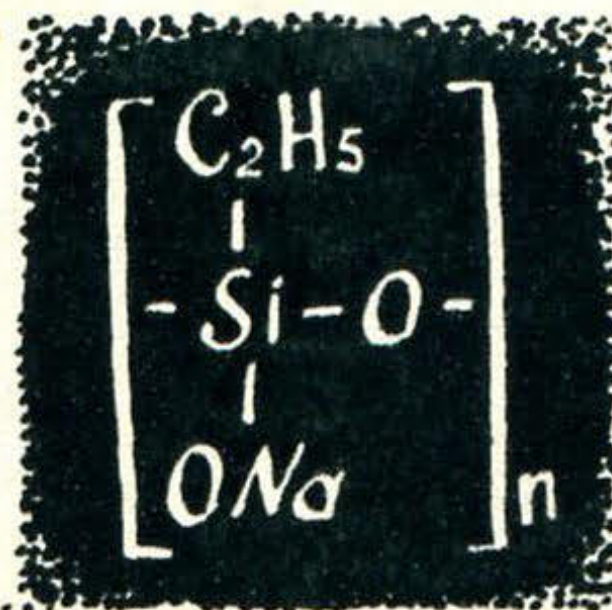
Вот они, исцелители от «водобоязни».



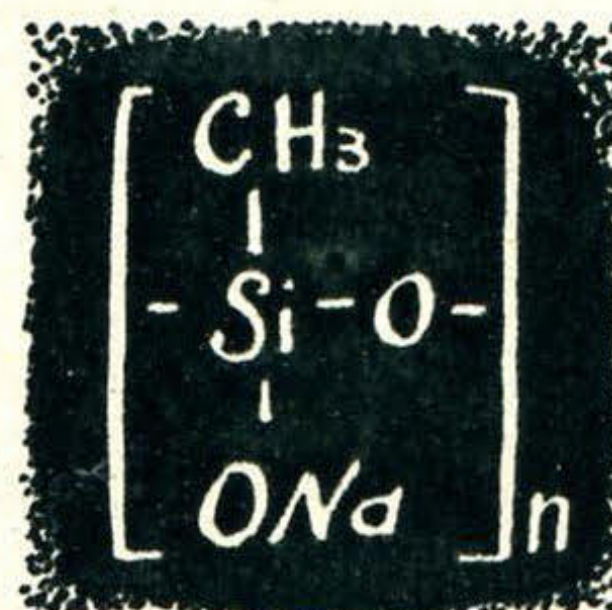
ГЖ-94  
(ПОЛИЭТИЛ-  
ГИДРОСИЛО-  
КСАНОВАЯ  
ЖИДКОСТЬ)



ГЖ-8  
(ПОЛИЭТИЛ-  
ГИДРОАМИ-  
НОСИЛАН)



ГЖ-10  
(ЭТИЛСИ-  
ЛИКОНАТ  
НАТРИЯ)



ГЖ-11  
(МЕТИЛСИ-  
ЛИКОНАТ  
НАТРИЯ)



# ДВЕ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ

## ИЗВЕСТНЫЙ КОНСТРУКТОР ОКАЗЫВАЕТСЯ НАСТОЯЩИМ



Иван ГВАЙ  
Рис. Е. МЕДВЕДЕВА

Я познакомился с Иваном Исидоровичем в 1956 году. Затем вплоть до его неожиданной смерти я работал с ним вместе в научно-исследовательской лаборатории. Один из создателей «натюши», он был очень теплым, ласковым и простым человеком.

Больше всего Иван Исидорович любил рассказывать о том, как ему была присвоена ученая степень.

— Прихожу во время войны в Высшую аттестационную комиссию. За дипломом кандидата. Спрашивают: «А где ваша диссертация?» Отвечаю: «Стреляет на фронте...»

Три года спустя после нашего знакомства мне стало известно, что Иван Исидорович занимается литературным творчеством. В этом он признался, смущаясь и краснея, как в чем-то очень интимном. Для меня и, наверное, для всех, кто знает его как известного конструктора, литературная работа И. И. Гвая — неожиданное открытие.

— Хочется написать книжку про военных конструкторов, без всяких «ура», а так, как было.

В архиве И. Гвая были обнаружены рукописные листы неоконченной повести. Старый профессор с такими слова-

ми обращается в повести к студенту-выпускнику: «В вас сидит бес движения. Вы променяете мощную домну на ржавый велосипед только потому, что он хоть скрипит, но движется. Хотя, быть может, я и ошибаюсь».

Судя по всему, слова профессора в какой-то степени относились и к самому автору.

«Бес движения» действительно сидел в Иване Исидоровиче Гвае. Но именно этот «бес» и позволил ему стать не только дельным, но даже блестящим инженером.

Сегодня мы предлагаем вниманию наших читателей отрывок из художественной повести Ивана Гвая «Записки конструктора», а также несколько литературных фрагментов из его записных книжек.

Знакомясь с наследием талантливого человека, мы отлично понимаем: публикуемое литературное произведение не претендует ни на историческую оценку реальных событий, ни на техническую точность. Нас волнует другое — мы видим незаурядный талант человека, который бесспорно мог бы стать настоящим писателем.

А. ДНЕПРОВ

## ЗАПИСКИ КОНСТРУКТОРА

Отрывки из неопубликованной повести

Война застала меня врасплох. Мы не торопясь отработывали малокалиберную пушечку, радуясь, что она получается немного легче, чем у тульских конструкторов, немного проще, чуточку дальнобойнее.

Мне неловко было перед своими конструкторами, когда я собрал их и объявил то, что они уже сами хорошо знали: началась тяжелая война. По беспокойным вопросам, по отрывочным фразам я понял, что они нашу пушку не принимают всерьез и ждут новых идей. А их у меня не было.

Из застекленного кабинета отлично просматривался весь наш большой двухсветный зал, уставленный чертежными досками. Я привычно развернул чертежи общего вида нашей пушки, но не мог сосредоточиться. «Потешная пушка», — вспомнилась только что слышанная мною реплика. Сколько времени мы потратили на нее! А она оказалась потешной, никчемной, неспособной воевать.

Передо мной с тоскливой ясностью прошли чередой картины последних, предвоенных лет нашего конструкторского житья-бытья.

Как я был недалек от истины и упрямо спокоен в мирное время! Почему

я считал себя единственным, кто способен на «откровения металла и взрывчатки»? Кто вселил в меня это вельможное зазнайство?

Плохо, плохо. Прохлопал время...

Вот идет уже второй день войны, второй день гложет меня совесть, и нет у меня «откровений металла и взрывчатки».

...Машинально перелистывая плотные листы альбома чертежей «потешной пушки», я не заметил, как вошел Солнышкин.

— Иван Трофимович! — осторожно начал он. — Мы только что совещались. Кудлай предложил работать над бронебойной пушкой. Вот схема.

Я нетерпеливо взял сделанные от руки эскизные наброски, и у меня отлегло от сердца. Кудлай предлагал сверхлегкую пушку, переносимую одним бойцом. Это была бронебойная газодинамическая пушка, у которой энергия выстрела делилась на две неравные части. Меньшая часть энергии развивалась пороховым зарядом при движении снаряда по каналу ствола; основная же часть выделялась самим снарядом в полете вне ствола пушки, не оказывая на орудие никакого действия. Поэтому и энергия отката, и

длина пушки, и ее вес делались ничтожно малыми, а бронебойное действие снаряда не уменьшалось.

Обычно я медлителен в своих основных решениях. Но здесь я схватил наброски Кудлая и убежал в проектный зал. Меня окружили конструкторы и, стоя, в напряженной тишине выслушали мое мнение.

Я распределил работу между людьми и сам стал за первую доску, где обычно создавались чертежи общего вида машин. Я давно не чертил, и вначале у меня не ладилось, но, когда представил пушку не в условной плоскости чертежа, а действующей в пространстве, я перестал ощущать чертежные инструменты.

Через несколько дней основные рабочие чертежи новой пушки были сданы в цех, и еще через несколько дней мы выехали с нашей газодинамической пушкой на полигон.

Вечером мы сделали первый выстрел. Надо сказать, что на первый выстрел новой пушки конструкторы всегда возлагают большие надежды, которые, как правило, почти никогда не оправдываются. Первый выстрел — это рождение пушки. Пушка из идеи, из чертежей после первого выстрела



## ПИСАТЕЛЕМ, А ЗНАМЕНИТЫЙ ПИСАТЕЛЬ — ТАЛАНТЛИВЫМ ИЗОБРЕТАТЕЛЕМ

делается огнестрельным оружием, артиллерийским боевым средством. Напряжение перед первым выстрелом достигает огромной величины, и многие конструкторы честно признавались потом, что они даже не слышали звука первого выстрела, хотя он гремел, быть может, сильнее труб иерихонских.

Нам было некогда, и вся острота наших переживаний сосредоточилась на последних подготовительных мину-

ненные нашим главным консультантом профессором Позвоночным.

...Эти баллистические расчеты были разработаны в очень сложной дифференциальной форме, и, надо признаться, я в них плохо разбирался, особенно в разделе газодинамического истечения, считавшегося главным для пушки нашего типа.

Глядя на тройные интегралы, я со злостью вспоминал профессора Позвоночного. Он был необычайно начитан, этот профессор механики. Он знал историю музыки и историю литературы.

Большинство наших конструкторов восхищалось Позвоночным. Раньше я тоже доверял его рекомендациям. Но теперь, после мучительных раздумий, после двенадцати дней работы нашего коллектива над пушкой, я почувствовал неприязнь к Позвоночному.

Я вглядывался в длинную цепь сложных громоздких формул. Долго следил за математически изящной мыслью профессора и не мог найти ей смысла в происходящем, в нашей работе, в газодинамической пушке, в том, что мы должны как можно скорее ввести ее в строй.

За окном посветлело. Шел новый день — тринадцатый день войны...

...После второго выстрела я убедился, что баллистика нашей пушки порочна. Скорее

из упрямства, чем по здравому рассуждению, я все увеличивал и увеличивал навеску главного заряда. Выстрелы следовали за выстрелами, уже бездымные и акустически отличные. Пушка дергалась, и, словно издеваясь над нами, снаряд пролетал по причудливой траектории ничтожные дистанции. Очевидно, в заснарядное пространство пороховые газы поступали совсем не так, как предначертал профессор Позвоночный, когда выполнял баллистические расчеты нашей пушки.

Приближался вечер, а мы, не делая перерыва на обед, почерневшие от усталости, злости и порохового дыма, все продолжали и продолжали стрелять, надеясь, что едва возникшие проблески улучшения баллистики вдруг накопятся и снаряд полетит правильно.

Вечером мы остановили стрельбу и решили изменить систему передачи огня снаряду. Я дотронулся до горячего ствола. По многолетнему опыту даже

на ощупь определил, что ствол пушки был раздут невероятным давлением, должно быть втрое превосшедшим расчетное. Я приказал прекратить испытание и срочно ехать в Москву.

Профессор Позвоночный встретил нас озабоченный, тихий, непривычно молчаливый. Он взял свои ошибочные расчеты, пропахшие нашим потом и пороховой гарью. Мы все приступили к созданию второго образца газодинамической пушки.

Прошло дней десять, а новый расчет все еще не был закончен. Мне сказали, что Позвоночный раскопал в библиотеке заметку какого-то канадского аэродинамика и сейчас весь расчет старается сделать в квадратурах. Это требует длительных вычислений, и тем не менее за достоверность расчета будет поручиться трудно.

Я ждал, сдерживая нетерпение. Мы уже заканчивали проектирование нескольких новых вариантов, и только основная часть пушки была неясна и лишь слегка обозначена на чертежах.

Шли дни. Начались бомбежки Москвы. А баллистический расчет профессора Позвоночного все шел и шел в своих вырождающихся функциях и в длительных недостоверных квадратурах.

Мы пытались решить задачу подбором баллистики опытным путем.

Ставили опыт за опытом.

Дни мелькали, а мы все еще возились с нашей неладившейся пушкой.

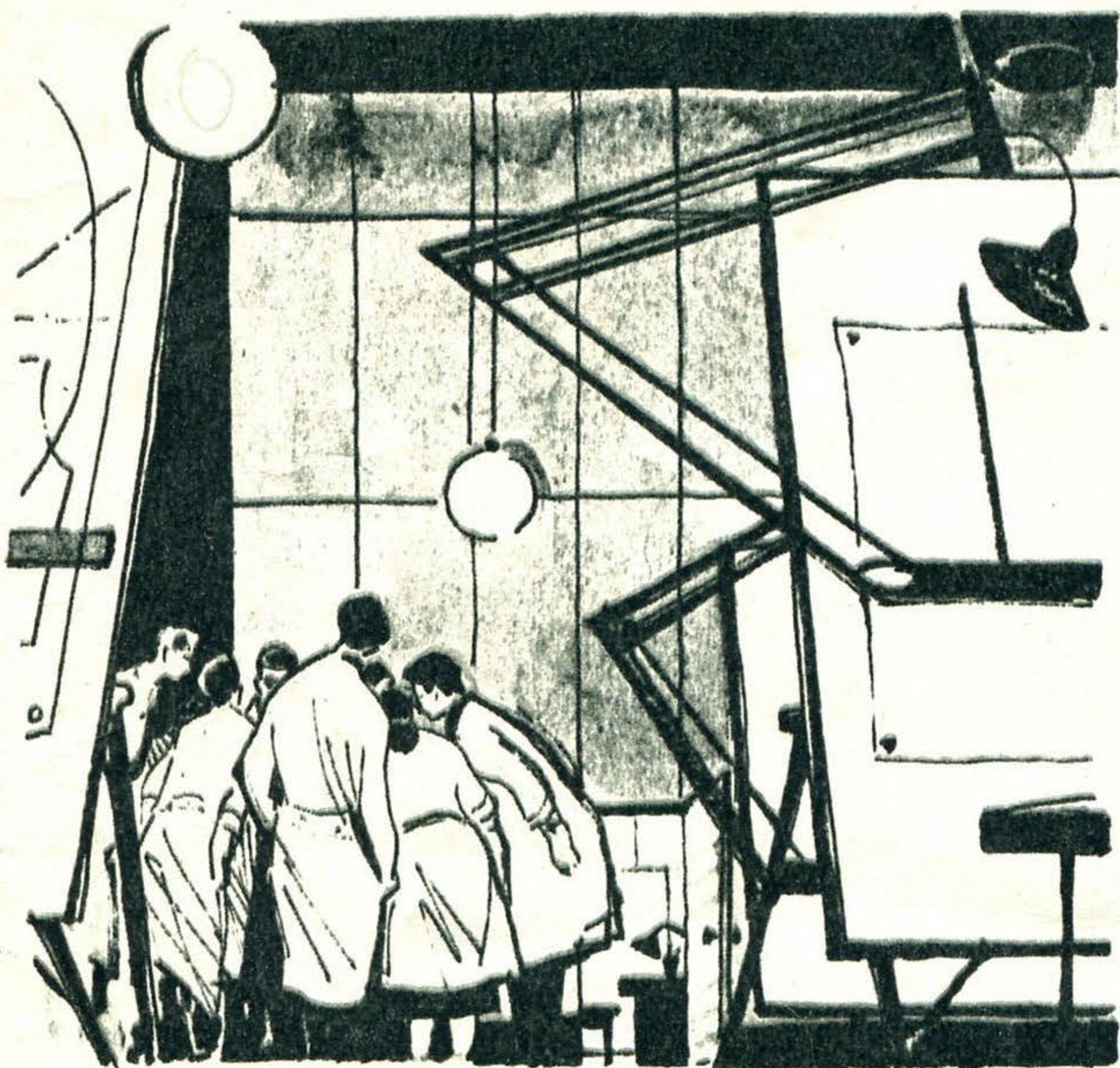
...Я видел, как эвакуировались соседние заводы, как быстро пустели цехи, как люди грузили в поезда оборудование. Грузили молча, без улыбок и шуток.

Теперь и до меня дошла очередь, но я не знал, что это будет так трудно. Я остановил опытный цех и снял со станков детали нашей пушки. Затем снял станки с фундаментов, прессы, молоты, снял термическую.

Быстро пустело наше обжитое КБ, где каждое место, каждый чертежный стол, любой токарный или фрезерный станок был удобно поставлен, приспособлен, пригнан «по руке».

Мы погрузились в эшелон и выехали на Урал...

Есть у человека в жизни особые минуты внутреннего подъема. В эти минуты люди делают открытия, пишут стихи, неожиданно вспоминают давно забытые имена или лица, с полной ясностью представляют себе устройства самых сложных приборов, выводят формулы...



тах, когда мы торопливо устанавливали на полигонной позиции нашу пока еще безмолвную пушку. Мы страстно желали ей поскорее отстреляться, пойти в серийное производство и жечь немецкие танки, уже подходившие к Смоленску.

Но наш первый выстрел был ужасен. Он был настолько плох, что даже мои друзья-полигонщики не могли сдержать кривых улыбок.

Пушка задымилась, дернулась, из ее ствола медленно показалась головка снаряда, потом снаряд уполз обратно в ствол, и, наконец, под длительное какое-то самоварное шипение, весь окутанный бурным дымом, снаряд снова, но уже более оживленно вылез из ствола и плюхнулся в трех метрах от пушки. Я приказал увеличить навеску воспламенителя, но уже стемнело, и полигон отложил второй выстрел на утро.

Мы зачехлили пушку и молча побрели в штаб. Здесь, сидя на стульях, положив головы на столы, мои люди мгновенно уснули.

Я не мог спать и принялся проверять баллистические расчеты, выпол-





...Время близилось к уральской полночи. Я помчался на завод, собрал конструкторов. По моему виду они поняли, что произошло что-то важное.

— Выбросить сопловую диафрагму! Поставить пороховую заслонку! — скомандовал я и увидел, что конструкторы сразу поняли меня и

весь ход моих мыслей. Мы быстро направились в неосвещенный оружейный склад, на ощупь извлекли снаряд и в мастерской вывернули донную часть. Сложная ступенчатая диафрагма, щелкнув, выскочила из своего гнезда.

Для пороховой заслонки мы выбрали крупнокалиберную пороховую шашку, похожую на очень ровное круглое полено. Шашку мы поставили на токарный станок, который еще не стоял на фундаменте и не имел электропроводки. Вручную вращая шпиндель, мы выточили один круглый диск и поставили его в снаряд вместо диафрагмы.

Уже рассветало, когда мы в котловане сделали наш первый уральский выстрел. Снаряд с плотным, густым и растянутым воем помчался к мишеням, и крутое отверстие пробоины почти у самого яблочка заставило меня долго протирать стекла бинокля. Поднесли еще один снаряд. В бинокль было видно, как на щите появилась вторая пробоина рядом с первой. Точно два темных сурово сблизившихся глаза пристально смотрели на нас со щита с полукилометровой дистанции.

Уже совсем рассвело. Почти все наши люди, разбуженные первыми выстрелами, собрались у котлована. Многие встали к токарным станкам и вручную обтачивали заслонки.

Мы стреляли и стреляли. От действия горячих пороховых струй в котловане подтаял снег. Легкий азотистый угар щекотал ноздри. После двадцать пятого выстрела щит, изъеденный пробоинами, треснул и повалился. Мы вытерли пот и блаженно закурили.

Над пологими холмами Урала загорался новый день, день 7 ноября, день праздника, который на Руси в этом году праздновался сложно и трудно.

Снаряд и все заснарядное пространство нашей пушечной камеры представились мне как на чертежном разрезе, но объемно, выпукло, в ярком свете, в движении, сопровождающем выстрел.

...Вот досылается патрон, запирается затвор, боек ударника бьет по капсюлю... Яркая вспышка — снаряд врежется в нарезы. Я вижу, как он нехотя начинает ползти по стволу, поворачивая свое круглое, маслянистое, тяжелое тело. Но где же истечение газов? Почему сопловая диафрагма в снаряде прижалась к пороховым шашкам и дробит их, резко увеличивая горящую поверхность пороха? Почему перекашивается эта сложная диафрагма и пороховые шашки, как горящие поленья из раскрытой топки, падают в заснарядное пространство?

Меня осеняет мысль — убрать диафрагму! Я с отвращением отбрасываю ее, и этот воображаемый жест напоминает мне жест хирурга, выбрасывающего часть тела, пораженную раковой опухолью.

Но как же удержать пороховые шашки?

«Пороховая заслонка! — почти выкрикнул я. — Пусть пороховая заслонка тоже горит вместе с шашками и держит их. К черту диафрагму!»

Воображение уже рисует, как ударил боек, как вспыхнул порох, как пошел снаряд. Из него с чудовищной скоростью пороховые газы несутся в заснарядное пространство. Снаряд ровно набирает скорость и, отфыркиваясь газовыми струями, мчится к дульному срезу и дальше, по идеальной траектории уносится к цели. Еще выстрел, еще...

#### ИЗ ТЕТРАДЕЙ И. ГВАЯ

● Ржавое пожатие железа.

● В лагере к осени сделались флаги из красных розовато-белесыми, как осыпающиеся цветы шиповника.

● Спортсмены обижаются на кинооператора, который фотографирует их ноги, а не лица.

● «А зачем нам ваши лица? Ваши лица — ноги».

● Ветер пишет по снегу.

● Непродуваемый лес.

● У горниста золотые зубы. Когда он проиграет подъем и засмеется, то кажется, что часть меди с трубы осталась у него во рту.

● Хорошо ранним утром ехать в моторной лодке: от быстрого бега свистят камыши, бежит дно и неслышно, как мозг, работает мотор.

● Вода при солнце, закрытом тучами, блестит, как ртуть.

● Как капли свежей крови, разбросаны по насыпи маки, будто на зеленом ковре было побоище.

● Галоши блестели, как новые авто.

● За окном вагона уже топталась Москва.

● Веселая весенняя грязь.

● Так свободно, будто совершенно нет головы.

● Красноармейские сапоги нельзя погнуть — их можно только взорвать.

● По назарме ходят длинные стометровые сквозняки.

● Ноги он закидывал одну на другую, как веревки.

● Когда выпал снег, конструктору показалось, что на крышах домов, как на чертежных досках, натянули ватман.

# ВТОРАЯ

«13 часов. Среди собравшихся слышатся шутливые возгласы:

— Он сбился с пути!

— Заснул за штурвалом!

— Дочитывает какой-нибудь детектив!

Люди пытаются за зубоскальством скрыть нарастающее чувство тревоги.

...13 часов 30 минут.

— Свяжитесь с американским контрольным постом! — командует Гавуаль.

...13 часов 35 минут.

— Алло, командир! Американцы у аппарата. У них нет никаких сведений.

— Скажите им, пусть вызовут нас, как только что-нибудь узнают.

Кучка людей на летном поле все растет, возрастает и беспокойство.

...14 часов.

— Попробуйте засечь немецкие станции!

...14 часов 30 минут.

— Час назад у него должно было кончиться горючее...

Целых двадцать лет оставалась загадочной история гибели французского летчика Антуана де Сент-Экзюпери, не вернувшегося на базу 31 июля 1944 года. Никому не известны последние мысли французского писателя Антуана де Сент-Экзюпери, который даже во время боевых вылетов думал о том, «что можно, что надо сказать людям»...

«Я должен быть среди людей, рискуя своей шкурой, перед которыми возникают чертовски неотложные проблемы; я должен погрузиться как можно глубже в изрытую землю фронта, в человеческие переживания, делить их судьбу...»

Для Сент-Экса это высказывание не было красивой фразой. Он сам переболел немало специальностей, много пережил и много видел.

Он учился на архитектурном отделении Академии художеств, посещал математические курсы, служил контролером в конторе черепичного завода, рабочим стоял у станка на заводе грузовых автомобилей, перевозил почту на авиалинии Тулуза — Дакар, занимал пост технического директора фирмы «Аэропост Аргентина». Он летал на самолетах разных марок, терпел аварии в Африке и в Южной Америке. Он посещал Советский Союз, Испанию, Германию, США.

С первых же дней войны он в действующей армии. «Термитное гнездо наводит на меня ужас, и я ненавижу их доблесть роботов». Ненависть к фашизму приводит его в Алжир, в эскадрилью 2/33. На базу именно этой эскадрильи не вернулся 31 июля 1944 года самолет «Лайтинг П-38», ведомый капитаном де Сент-Экзюпери, автором хорошо знакомых советскому читателю волнующих и мужественных произведений: «Ночной полет», «Земля людей», «Военный летчик», «Маленький принц»...

Слава писателя затмила другие таланты Сент-Экзюпери, хотя он был одновременно и крупным писателем, и крупным философом, и ученым, и математиком, не говоря уже о его качествах гражданского летчика, летчика-испытателя, инженера-конструктора.

Сент-Экзюпери мало известен как изобретатель, впрочем, и сам Антуан не всегда занимался практическим использованием своих изобретений.

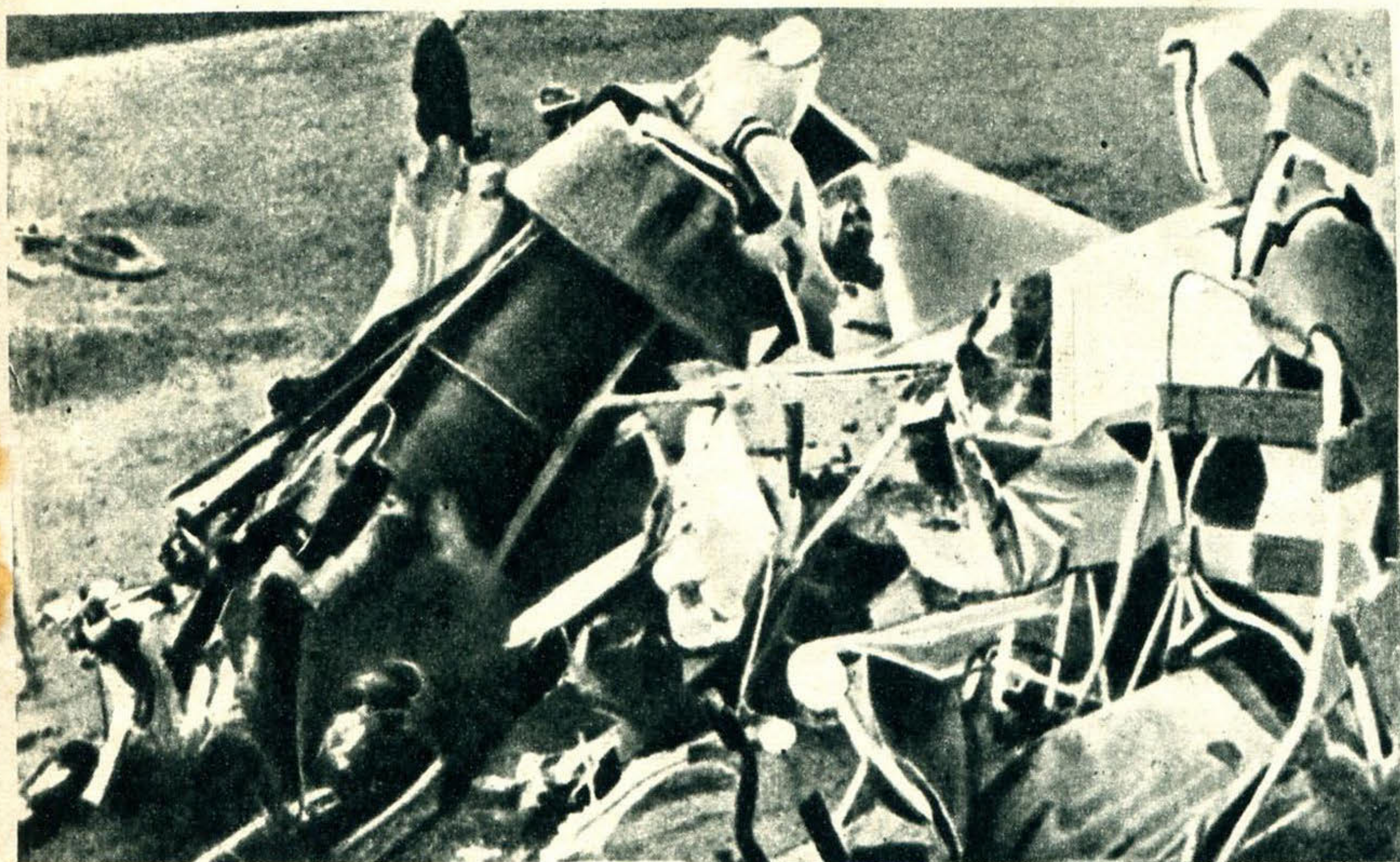
С биографией Антуана де Сент-Экзюпери подробно можно ознакомиться по книге французского писателя Марселя Мишо, которую издательство «Молодая гвардия» подготавливает к печати в переводе Г. Велле для серии «Жизнь замечательных людей».



# ДОРОГА СЕНТ-ЭКСА



Автопортрет  
Экзюпери.

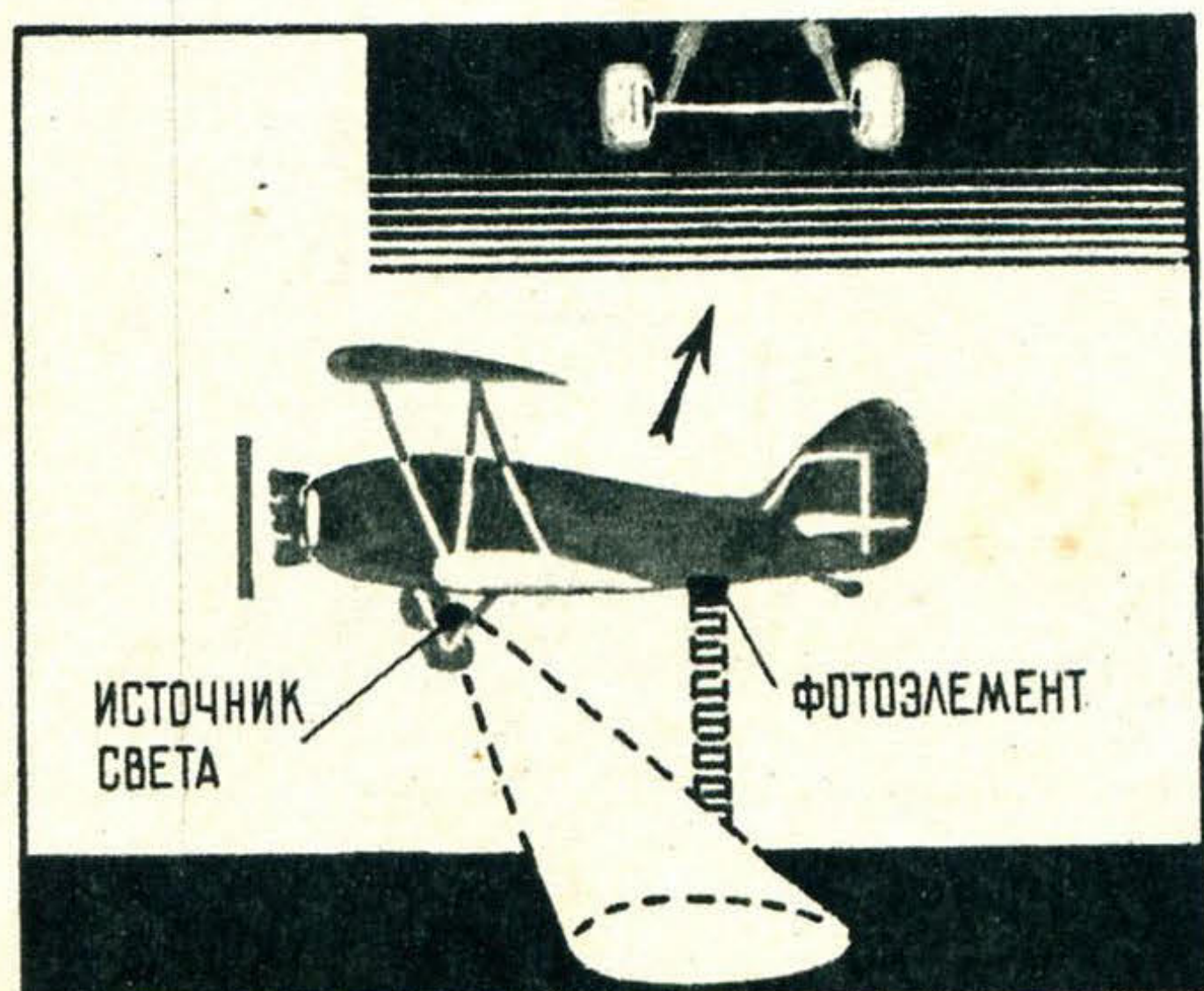


Глядя на эту груду бесформенных обломков, трудно угадать в ней разбившийся самолет: крылья, фюзеляж, пропеллер изуродованы до неузнаваемости. «Найти меня в груде обломков было не очень трудно: я был самой крупной уцелевшей деталью», — шутил потом Сент-Экс. А вот и сам писатель у самолета, потерпевшего аварию в Ливийской пустыне.

Удивительно ли, что все патенты писателя-летчика посвящены авиации. И самый первый, выданный в 1936 году, — это «приспособление для посадки самолетов».

Источник света, размещенный на самолете на уровне шасси, посылает вниз пучок световых лучей. Когда самолет снижается, пучок образует на поверхности земли светлое пятно, которое фиксируется фотоэлементом. Как только яркость пятна достигла порога чувствительности фотоэлемента, установленного в хвостовой части самолета, он включает вращающийся

Принципиальная схема прибора для слепой посадки.



источник света, «отбивающий» световую полосу на экране, на котором вырисовываются колеса шасси. Таким образом, летчик непосредственно видит на экране расстояние, отделяющее его от земли, и скорость изменения высоты. Однако этот прибор хорошо может работать только ясной ночью и ничего не дает пилоту в туманную погоду.

Поэтому второй патент, взятый Сент-Эксом в 1938 году, относится уже к слепой посадке. Световые лучи автор предлагает заменить радиоволнами. Эта тема не перестает волновать Антуана, и в 1940 году, когда уже шла война, он заявляет новый патент и добавление к нему. Ввиду особых условий военного времени патент никогда не был опубликован. Возможно, изобретения писателя и сейчас не утратили некоторого военного значения. Кое-что об этих работах Сент-Экзюпери после войны проникло в печать.

Журналист Деланж, автор первой биографической книги о Сент-Экзюпери, вышедшей в 1948 году, свидетельствует:

«В первых числах мая 1940 года Сент-Экс и лейтенант Израэль присутствуют при испытаниях первого такого прибора, сконструированного на заводе компании счетчиков в Монруже (предместье Парижа). Можно смело утверждать, что за несколько лет до того, как американцы выпустили и стали применять свои знаменитые «Декка», Сент-Экс замыслил подобный же, не менее точный прибор».

Другая группа патентов условно может быть названа «геометрической», поскольку все они основаны на геометрических построениях. Один из них выдан на гониометр — прибор, который дает возможность из любой точки провести прямую линию под заданным углом к любому направлению. А вот репитор — повторитель показаний измерительной и контрольной аппаратуры, в котором шестерни и рычаги, вносящие неточности в передаваемые сведения, заменены световым лучом. Далее идет прокладчик курса и метод, позволяющий повысить точность считывания показаний приборов.

Особенно ярко оригинальность идей Сент-Экзюпери проявляется в его патентах, посвященных принципам реактивного движения.

Вот что пишет об этом профессор А. Р. Метраль:

«Мне вспомнились страстные споры, которые мы с ним вели в течение всего 1938 года. В то время я занимался исследованиями реакции, вызванной отклонением сжимаемой струи, и уже получил некоторые результаты в ходе предварительных опытов. Я ознакомил его с этими данными и развернул перед ним картину будущего реактивного движения в том виде, как его представлял себе в то время. Антуан сам увлекался этой проблемой и, как поэт, предвидел наступление новой, революционной эры в авиации. Когда знакомишься с патентом и с набросками к нему, сделанными автором и положенными в основу окончательной формулы изобретения, поражаешься, как правильно, причем чисто интуитивно Антуан анализирует явления реактивного движения, не прибегая, разумеется, к их количественному анализу».

В июне 1941 года Сент-Экзюпери едет в Лос-Анжелос повидать своего друга доктора Лапейра, который устраивает ему встречу с известным американским ученым-аэродинамиком Теодором фон Карманом.





Фон Карман чрезвычайно заинтересовался новыми идеями Сент-Экса об использовании вертикальных подъемных сил — идеями, являющимися продолжением принципов, разработанных знаменитым русским ученым Н. Е. Жуковским. Антуан излагает фон Карману ряд идей — одну оригинальнее другой. После разговора с Сент-Эксом фон Карман пишет директору НАСА (Национальный консультативный комитет по вопросам авиации) — главного испытательного центра США письмо, в котором приблизительно в следующих выражениях говорит:

«У меня только что побывал знаменитый французский летчик и писатель Антуан де Сент-Экзюпери, который изложил мне ряд идей, относящихся к аэродинамике. Это удивительно новые идеи, способные внести в нашу науку переворот. В особенности одна из них, которая показалась мне настолько интересной, что я прошу вас срочно приступить к опытам по проверке ее».

Генерал Шассен добавляет:

«Когда я ознакомился с этим письмом, копию которого фон Карман послал Сент-Экзюпери, и поздравил Антуана, он ответил мне:

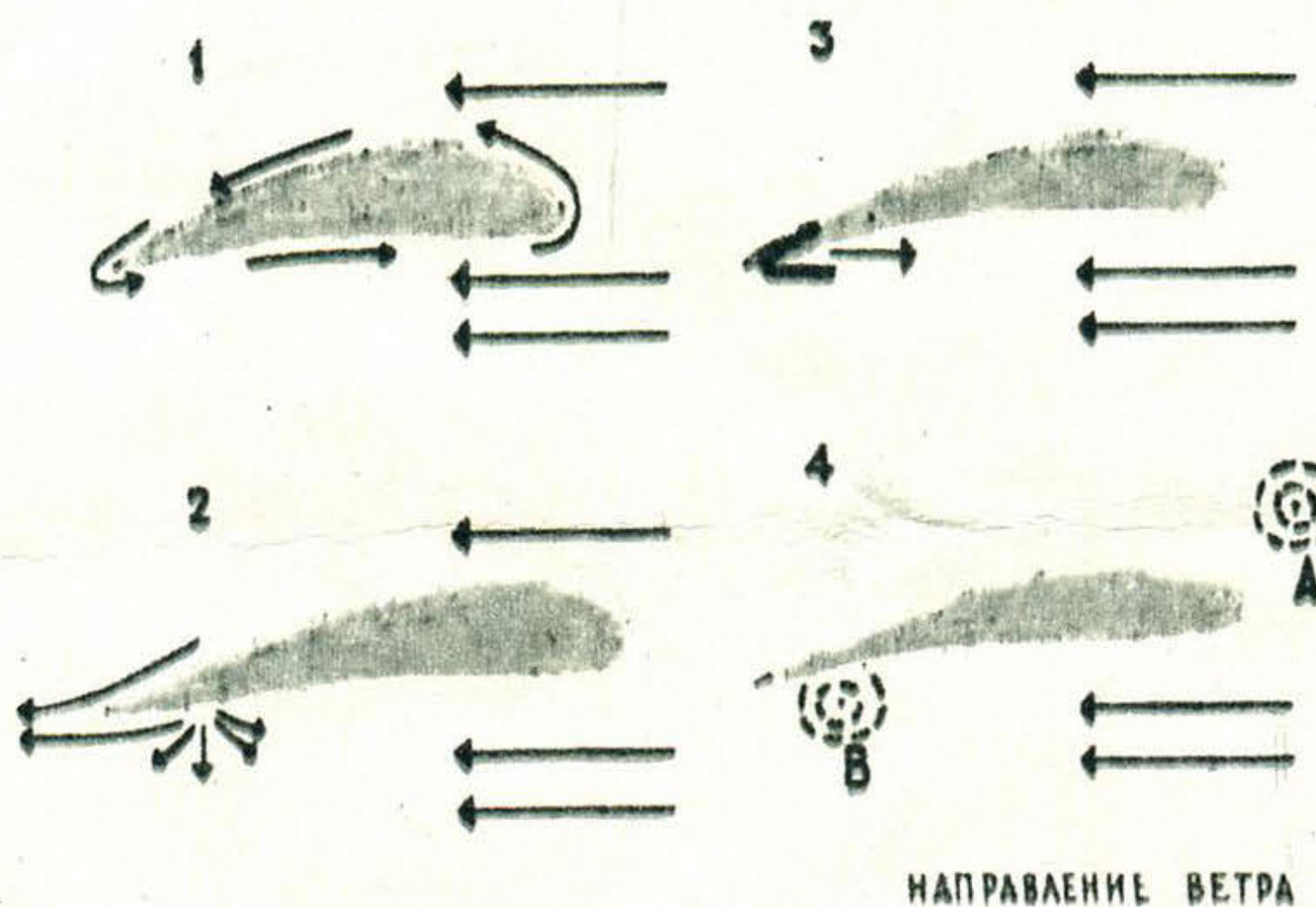
«Это еще что! После войны мы приведем в исполнение мои идеи относительно реактивных двигателей. Увидите, они произведут революцию... И у меня есть все основания полагать, что идеи эти могут получить практическое применение».

Остается упомянуть еще о двух своеобразных патентах Сент-Экса. Один касается усовершенствования средств контроля работы авиационного двигателя в полете, другой — запуска двигателей. Особенно любопытен второй патент. Наблюдая в течение длительного времени за работой находившихся в эксплуатации пусковых приспособлений, изобретатель выяснил, что для запуска мощных двигателей, в особенности установленных на самолете, где необходима максимальная экономия веса, нужен тяжелый пусковой маховик, приводимый во вращение возможно менее мощным двигателем. А для этого требуется устройство, обеспечивающее автоматическое изменение момента. Предложенная им реализация этой идеи чрезвычайно любопытна. Его маховик

представляет собой последовательность радиальных цилиндров, попарно расположенных один против другого. Поршни, попарно соединенные какой-нибудь упругой связью, приводятся в движение, и в то же время какая-нибудь жидкость, например вода, поступает в центральную часть маховика и заполняет цилиндры. Центробежная сила действует одновременно и на поршни и на воду — и натяжение упругой связи прогрессивно компенсируется все возрастающей центробежной силой. Таким образом, получается маховик, масса которого возрастает вместе с ростом скорости вращения и который, следовательно, не требует очень мощного двигателя.

Изобретательская деятельность Сент-Экзюпери возобновилась в военное время.

На вооружении авиасоединения 2/33, в которое назначили капитана де Сент-Экзюпери, находились двухмоторные «потезы-63», рассчитанные на экипаж из трех человек: пилот, наблюдатель, стрелок. Этому самолету дальней разведки, предназначенному для того, чтобы летать без сопровождения истребителей, не доставало по крайней мере ста километров скорости. К тому же его огневая мощь — носовые и кормовые пулеметы — уступала вражеским «мессершмитам». Через некоторое время несколько «потезов» заменили «блоками-174», значительно более быстрыми и лучше вооруженными. «Блоки-



Полет обычного реактивного самолета условно можно представить следующей схемой: топливо, выхлоп, сила тяги, подъемная сила.

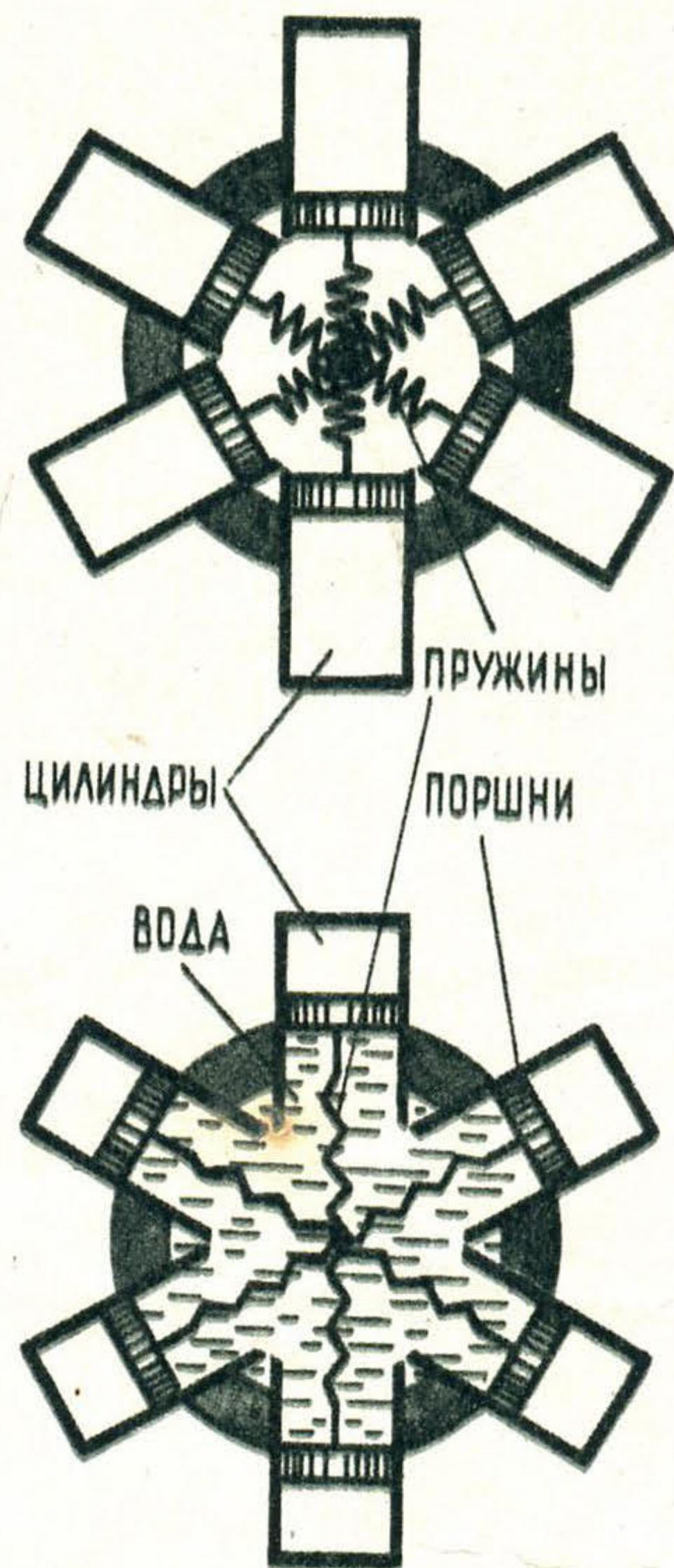
Сент-Экзюпери предлагает иную схему: топливо, горение, подъемная сила, сила тяги. В самом деле, подъемная сила на крыле возникает в результате того, что на нижней его поверхности скорость обтекающего потока меньше, а давление больше, чем на верхней. Это равноценно наложению на поток кругового вихря или циркуляции Жуковского (1). Научившись изменять скорость под и над крылом, можно управлять величиной подъемной силы.

Один из возможных методов — установить вдоль всего крыла сопло реактивного двигателя, направленное вниз (2). Тогда набегающий горизонтальный поток будет увлекаться вниз и создавать на крыле дополнительную подъемную силу.

Реактивный двигатель в нижней части крыла слева можно повернуть выхлопом вперед, навстречу потоку воздуха (3). В этом случае достигается парадоксальный результат: благодаря резкому торможению воздуха под крылом давление сильно повышается и на крыле возникает большая подъемная сила. Аналогичное действие оказывает и реактивный двигатель в верхней части крыла справа, но направленный выхлопом назад.

Комбинация двух таких двигателей А и В на крыле (4) дает еще одно конструктивное решение для осуществления нового принципа реактивного движения.

174» уже достигали скорости 535 км/час. Но у самолетов этих, предназначенных для полетов на высоте 10 тыс. м, на такой большой высоте замерзали и выходили из строя система управления и пулеметы. Этим отчасти объясняются большие потери французской разведывательной авиации в кампанию 1939—



Принцип действия маховика переменной массы для запуска самолетного двигателя.

1940 годов. Разведка велась на больших расстояниях над территорией противника. Вследствие кристаллизации паров самолеты, «обряженные в подвенечное платье со шлейфом», как говорил Сент-Экс, становились легкой добычей истребителей противника.

Первым делом Антуан пытается разрешить проблему замерзания масла на больших высотах. Он привлекает к этому делу доктора Трефуэля и своего друга, известного ученого, впоследствии уничтоженного гитлеровцами, профессора Гольвека. Втроем в институте Пастера они готовят смазку и испытывают ее при температуре  $-50^{\circ}$  в лаборатории Института холода в Медоне. Опыт удачен. Однако, когда Сент-Экс производит то же испытание в полете на высоте 10 тыс. м, сцепление все же заедает. Это его не обескураживает, и он продолжает работать над проблемой.

Сент-Экзюпери однажды сказал Шассену: «В моей жизни я взял пять патентов на изобретения!..»

Заметим, что Сент-Экзюпери взял не пять патентов, а десять и три добавления к патентам. Так или иначе, в Антуане де Сент-Экзюпери мир потерял не только замечательного поэта-писателя, но и талантливого изобретателя.



# ПИСАТЕЛИ О СВОЕЙ РАБОТЕ

Лев Иванович ГУМИЛЕВСКИЙ — старейший советский писатель, автор романов: «Черный яр», «Харита», «Дикий дом», «Белые земли», рассказов, а также повестей о людях науки и техники: «Рудольф Дизель», «Густав Лаваль», «Бутлеров», «Вернадский», «Железная дорога». Главная тема произведений Гумилевского — психология творчества: научного, технического, художественного. Первый его рассказ, «В литейной», был напечатан в 1914 году в легальном марксистском журнале «Просвещение», редактором которого был В. И. Ленин.

Лев Иванович — постоянный автор журнала «Техника — молодежи» чуть ли не с первого его номера. Наш корреспондент попросил Льва Ивановича рассказать о своей творческой лаборатории, планах на будущее.

**С**амое важное и полезное людям, что может написать человек, говорил Л. Н. Толстой, — это то, чтобы рассказать правдиво пережитое, передуманное, переживаемое... Если это так, то вы застаёте меня в очень серьёзный и ответственный момент моей жизни. Я только что закончил книгу воспоминаний «Судьба и жизнь» — свой рассказ о пережитом, передуманном и переживаемом, рассказ о встречах и переписке с писателями Горьким, Соллогубом, Аверченко, с композитором Глазуновым. Но это не только история моей жизни, история моих сверстников, история мое-

го времени — это отчасти история моих книг, от беллетристических до научно-художественных.

Жизнь моя ordinaria. Но литературная судьба необычна и поучительна. Я начал плохими стихами, потом перешел на прозу и, казалось, стал на твердый путь. А между тем, печатаясь рядом с Горьким или Буниным, я видел, что произведения мои не поднимаются выше посредственности. Я хотел проникнуть в тайну высокого искусства, а меня уверяли, что тайна гения непроницаема и все дело решают талант, чутье, вдохновение.

Я не поверил и обратился к науке. Так появилась в журнале «Жизнь для всех» в 1917 году моя статья «Искусство литературной живописи». Это была первая моя попытка привлечь науку для проникновения в таинственную жизнь литературы как искусства. Понадобились, однако, десятки лет постоянных размышлений, исследований, опыта, изучения великих произведений, чтобы проникнуть в закономерности художественного творчества на основе законов высшей нервной деятельности, установленных И. П. Павловым в его учении об условных рефлексах.

Таким образом, обратившись к работам И. П. Павлова, открыв много нового и неожиданного, я попытался разработать, по сути дела, «арифметику» или «грамматику» литературного искусства, показать закономерности художественного творчества. Закономерности эти я практически проверил, работая над романом «С Востока — свет», давшим название всему сборнику «избранного».

Вот эта поучительная история недовольства собой, ухода из искусства в науку в поисках истины и составляет основную сюжетную линию в моих воспоминаниях.

Что сказать о планах на будущее? Тем, замыслов и намерений бесконечно много. Но я ограничу себя тем, что возвращусь к работе над книгой «Закономерность случайностей», конспектом которой служить может моя статья в № 1 «Техники — молодежи». Она вызвала сочувствие читателей. Если таким же сочувствием общественность встретит мои «Заметки к павловскому учению о слове», я примусь за продолжение моей работы над «грамматикой» литературного искусства.

За несколько лет до первой мировой войны Эдуард Ласкер (однофамилец Эммануила Ласкера), тоже сильный шахматист, участник ряда международных турниров, познакомил тогдашнего чемпиона мира с игрой в го.

Для этой игры требуется доска в 19×19 перпендикулярно пересекающихся линий. У каждого из двух партнеров по 181 шашке, которые ставятся поочередно на точки пересечения линий. Цель игры — окружить кольцом своих шашек выставленные шашки противника, которые после этого считаются убитыми. За каждую убитую шашку и каждое свободное место внутри цепи своих шашек засчитывается по очку. Побеждает набравший большее количество очков.

Мэррей, знаменитый английский историк шахмат и других игр на доске, называет го одной из самых трудных игр, изобретенных человечеством. Неспроста Эммануил Ласкер, долголетний чемпион мира по шахматам, проявил большой интерес к го, как, впрочем, и к другим разновидностям игр, в которых его привлекало раскрытие общих законов борьбы. Эммануил Ласкер быстро убедился, что го дает большие возможности как для глубоких стратегических замыслов, так и для изящных тактических маневров. Ежедневно в доме Эммануила Ласкера стали устраиваться вечера игры в го, в которых, помимо хозяина, принимали участие Эдуард Лас-

## ТРИО ЛАСКЕРОВ ИГРАЕТ В ГО

кер и Бертольд Ласкер — брат Эммануила, очень сильный шахматист. Эммануил Ласкер считал го идеальной игрой для математического ума. Между тем японцы, подметил он, до сих пор не выдвинули ни одного математика, который мог бы сравниться с величайшими гениями мира. Значит, это должно сказаться и в го. Сделав сей скороспелый вывод, Эммануил Ласкер стал поговаривать о том, чтобы поехать в «Страну восходящего солнца» и встретиться там с ведущими мастерами игры в го.

Но случай помог чемпиону мира обойтись без дальнего вояжа.

В то время в Берлине существовал японский клуб. «Трио Ласкеров» отправилось туда, чтобы встретиться там с японцем, далеко не первоклассным мастером го. Тот охотно согласился сыграть против всех трех, причем разрешил противникам консультироваться друг с другом и, более того, обещал им дать вперед девять ходов — фору, примерно равную ферзю в шахматах!

Немало изумленный Эммануил Ласкер незамедлительно высказал сомнение: дескать, едва ли кто в мире сможет успешно соперничать с ним на таких условиях, если, конечно, он, Ласкер, потратит некоторое время на изучение игры. Ласкеры уже разбирали партии в го, сыгранные японскими мастерами, и пришли к выводу, что правильно понимают планы игроков.

Задетый за живое чемпион мира пытался отклонить предложение самонадеянного японца и хотел играть только на паритетных началах. Но японский мастер загадочно улыбался и отрицательно кивал головой.

Ну хорошо же, хочет — пусть попробует!

Встреча состоялась.

Эммануил Ласкер и его союзники старательно обдумывали каждый ход, делая его лишь после длительного обсуждения между собой. Партнер отвечал молниеносно, тратя на ход доли секунды.

Несмотря на невиданную фору, японец наголову разгромил своих противников.

Огорченный таким исходом игры, Эммануил Ласкер был вынужден признать, что, очевидно, в го таится много тонкостей, ускользнувших от его внимания.

А. НАРКЕВИЧ



## СТРОИТЕЛЬНЫЕ ВЫШКИ

Наружную отделку и ремонт фасадов зданий дешевле, быстрее и удобнее производить с помощью передвижных вышек. На фотографии: телескопическая вышка для отделки пятиэтажных домов. У нее три платформы. Верхняя передвигается от третьего до пятого этажа. Подъем и спуск платформы производится лебедкой, установленной на основании колонны. В колонне три выдвижные телескопические секции с автоматическими выключателями. Они гарантируют максимальный подъем

платформы от 6 до 15 м и обратный спуск. Средняя и нижняя платформы неподвижные. С них производят работы по оборудованию первого и второго этажей. На верхней и средней платформах установлены краны-укосины, которые поднимают материалы и инструменты к рабочим местам. Грузоподъемность кранов — 100 кг, привод — ручной.

Перевозится вышка без разборки и сборки грузовой автомашиной «ГАЗ-51».

Москва

## ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ КОПЬЕ

Небольшая дюралевая трубка длиной около 1 м, диаметром 35—40 мм. Она герметически закрыта с одной стороны ручкой из винипласта, с другой — наконечником. Внутри трубки несколько батареек, трансформатор и конденсатор. Общее напряжение батареек с 10—20 в повышается импульсным трансформатором до 2—3 тыс. в. Это грозное оружие. Оно служит для защиты от морских хищников. При прикосновении копьём, например, к акуле контакты замыкаются и происходит разряд конденсатора. Заряда батареек хватает на 500 «выстрелов». Мощность «выстрела» — 10—15 квт. Для автоматической перезарядки копьё требуется 3—4 сек.

г. Харьков

## МАШИНА БОЛОТ

Весь торф, идущий на удобрение, и основную массу топливного торфа получают фрезерным способом. Сущность его — срезание небольших по толщине слоев с поверхности залежи. После нарезания торфяную массу убирают. Затем на той же площади повторяют нарезку, и все последующие операции ведутся по замкнутому циклу.

Для более полного использования мощности трактора и сокращения времени между фрезерованием и сбором торфа создана универсальная машина «УФБ-СВ-2». Она состоит из двух агрегатов, соединенных с трактором. Впереди навешивается скрепер-валкователь, а позади на прицепе — фрезерные барабаны. Фрезы, совершая поступательное и одновременно вращательное движение, срезают с поверхности залежи тонкие ломти торфа, а отвал скрепера-валкователя сгребает нарезанный торф в валки. Секции отвала представляют собой вертикальные щиты с днищем — опоры. Между собой секции соединены шарнирно. Отвал подвешен при помощи стальных катков к гидравлическому подъемнику.

На снимке: машина «УФБ-СВ-2» на полях Озерского торфопредприятия.

Калининская область

## МЕТАЛЛЫ ПЕРЕД СТАРТОМ

Каждая область техники, развиваясь, предъявляет все более высокие и жесткие требования к металлам. Радиотехнике и электронике нужны проводники и сверхпроводники, полные изоляторы, материалы, способные усиливать ток под воздействием тепла или света. Ядерная энергетика требует материалы, особо устойчивые к воздействию проникающей радиации. Они должны обладать способностью к синтезу атомных ядер или к их делению. В металлах спутников и кораблей космоса сочетается весь комплекс оптимальных механических, физических и химических свойств. Они не должны терять прочности при температурах в 2000 и даже в 2500°, не быть хрупкими при температурах, близких к абсолютному нулю. Нужны материалы, не поддающиеся действию кислот и агрессивных газовых сред, магнитные и немагнитные, пластичные и теплопроводящие... И общие требования ко всем — постоянство структуры и свойств, технологичность в условиях массового производства, взаимная совместимость, то есть один материал не должен ухудшать свойств других.

Методы исследования, изучения и получения материалов с новыми свойствами разнообразны. Например, «магнитная бомбардировка», когда микрочастицы одного или нескольких металлов разгоняются до высоких скоростей и затем внедряются в решетку другого металла. Так был получен упрочненный алюминий, в решетку которого были «забиты» частицы тугоплавкого иридия. Для определения свойств металлов и сплавов в вакууме служит «металлический комбайн». В нем при различных температурах проводят закалку образцов металла, находят наилучший режим их термообработки, ведут плавку металлов и сплавов, определяют момент кристаллизации их в зависимости от состава и температуры. На установке для зонной электронно-лучевой плавки очищают металлы до миллионных долей процента примесей...

Пока металловедение движется вперед с помощью экспериментов и исследований, так как теоретически «рассчитать» сплавы с заранее заданными свойствами невозможно. Но поиск в этом направлении ведется, и ученые обязательно найдут способы проектирования и технологию получения материалов по заказу.

Москва



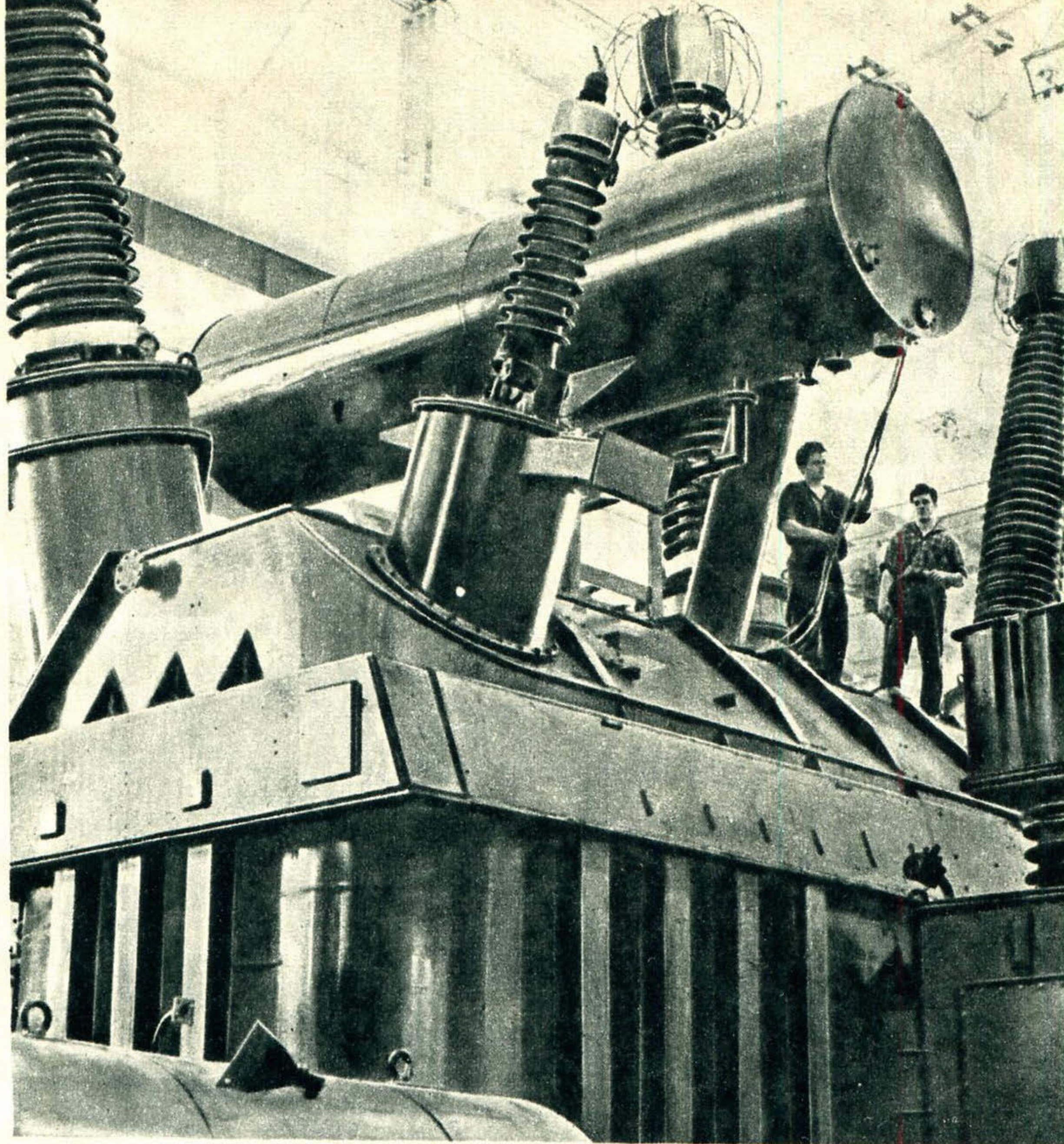
## СВЕРХМОЩНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР

Передача электроэнергии на большие расстояния требует многократного преобразования в повышающих и понижающих трансформаторах. Распределять энергию приходится между многими потребителями. Это приводит к значительному увеличению числа трансформаторов по сравнению с числом генераторов — производителей электроэнергии. В результате общая мощность трансформаторов в несколько раз больше мощности всех генераторов.

На фотографии: сверхмощный трансформатор с регулированием под нагрузкой. Его номинальная мощность 250 000 киловольт-ампер, напряжение 500 киловольт.

Современный трансформатор представляет собой сложную конструкцию с сильными электромагнитными полями. Отдельные узлы и элементы его подвергаются значительным механическим нагрузкам и воздействию высоких напряжений. Для охлаждения магнитопровода и обмоток применяется масляное охлаждение. Регулирование трансформатора под нагрузкой обеспечивает высокую эксплуатационную надежность, повышает качественную сторону передающих устройств — постоянство напряжения и частоты тока, от которых зависят эффективность снабжения электроэнергией и экономичность использования оборудования.

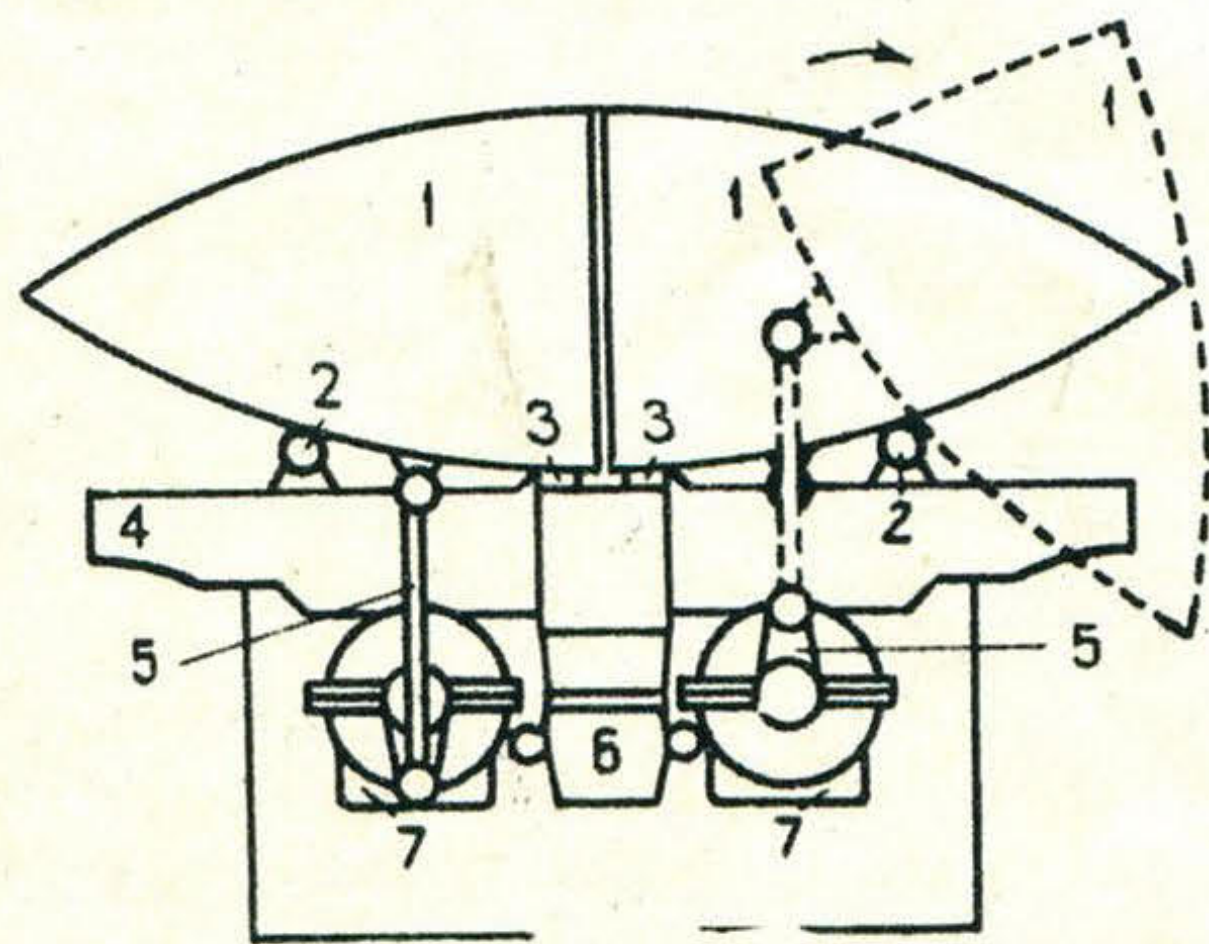
г. Запорожье



## ВАГОНЫ- САМОСВАЛЫ

Для перевозки сыпучих грузов, лесоматериалов, проката и металлоотливок применяются новые полувагоны со сферическими безбортовыми кузовами. Их преимущества — хорошая устойчивость, быстрая и равномерная разгрузка.

Корытообразный кузов полувагонов с воздушным приводом может поворачиваться в обе стороны на 58—60° вокруг шарниров, расположенных по бокам рамы. Механизм поворота — телескопические цилиндры, установленные по два с каждой стороны кузова. Сжатый воздух в цилиндры поступает из запасного резервуара. Управление всеми вагонами состава сосредоточено в кабине одного из полувагонов. Разгрузку можно производить одновременно всех вагонов и каждого вагона в отдельности.



Полувагоны с электрическим приводом делаются с одним и двумя кузовами. Конструкция с двумя кузовами показана на схеме. Два продольных, сферических кузова 1 опираются на шарнирные опоры 2 и опорные подушки 3, закрепленные на раме 4. Шатунно-кривошипный механизм 5 приводится в движение от электромотора 6 через редуктор 7. При

вращении кривошипа кузов опрокидывается вокруг шарнира 2. После прохождения шатуном верхней точки кузов возвращается в исходное положение.

Управление вагонами с электроприводом индивидуальное и централизованное. Централизованное управление для одновременной разгрузки всего состава производится с одного из пультов, расположенных в головном или хвостовом полувагоне. Одновременно разгружаются только левые или только правые кузова.

Панютино  
Харьковской области

## КАТОК-МАЛЮТКА

Каток весом всего 230 кг, конечно, малютка. Его не увидишь на уплотнении дорог, площадях, тротуаров. Для них он слишком легкий и мал. Он уплотняет бетонные и асфальтобетонные полы в труднодоступных местах промышленных зданий, его можно увидеть за укаткой асфальтовой стяжки плоских крыш.

Каток двухбарабанный. Задний барабан — ведущий, в нем размещен электропривод. Внутри переднего барабана смонтирован тормозной механизм. Мощность электродвигателя 1,7 квт, скорость перемещения катка 21 м/мин, ширина обрабатываемой полосы 75 см.

г. Березники

## „ВИК“

„ВИК“ — комбинированный агрегат. У него пять фрез, каждая обрабатывает полосу земли шириной 38—40 см. Одновременно машина вносит в почву минеральные удобрения, перемешивает их и засеивает семена. Катки, расположенные позади агрегата, прикатывают семена. Если снять высевное устройство, то „ВИК“ можно использовать для ухода за растениями: рыхления междурядьев и прополки. Фрезы измельчают сорняки и заделывают их на глубину до 5 см.

г. Новосибирск

## МАШИНА- ДИСПЕТЧЕР

Для быстрого составления оптимальных графиков движения поездов в вычислительном центре Латвийского государственного университета составлена универсальная программа. Данные обрабатывает электронно-счетная машина «БЭСМ-2». Движение десятков поездов воспроизводится на экране осциллографа в виде перемещающихся, время от времени останавливающихся, светящихся точек. Регистрацию расписаний ведет записывающее устройство.

г. Рига



## ОГОНЬ РЕЖЕТ ГРАНИТ

Терморезак — орудие обработки камня. Это небольшой прибор в виде пистолета, с миниатюрной камерой сгорания, в которую подаются кислород и керосин. Материал разрушается под воздействием высокой температуры пламени. Для охлаждения камеры по одному из шлангов подается вода.

Управление огненной струей производится двумя вентилями, маховички которых находятся на рукоятке прибора вместе с пусковым клапаном.

Термическим резанием обрабатывают валы бумагоделательных машин, мельничные бегуны, облицовочные плиты, бордюрные камни дорожных покрытий. Кроме того, этот прибор может резать бетон, железобетон, тугоплавкие шлаки.

г. Алма-Ата



# «ГОМО - АКВАТИКУС»

В. ШУРШИН,  
К. МАССАЕВ

Рис. Р. АВОТИНА

**ПОДВОДНАЯ РАСА ЛЮДЕЙ • ЦЕЛЫЕ ПОКОЛЕНИЯ ИХТИАНДРОВ • ГОРОДСКИЕ УЛИЦЫ, ПО КОТОРЫМ ПРЯМО МИМО ОКОН ДОМОВ СНУЮТ ПРИРУЧЕННЫЕ АКУЛЫ И ОСЬМИНОГИ • ЧТО ЭТО — ВТОРАЯ СЕРИЯ ФАНТАСТИЧЕСКОГО РОМАНА «ЧЕЛОВЕК-АМФИБИЯ»? НИЧУТЬ НЕ БЫВАЛО! ЭТО ДОКЛАД ИЗВЕСТНОГО ОКЕАНОГРАФА, ИЗОБРЕТАТЕЛЯ АКВАЛАНГА, ЖАКА-ИВА КУСТО ВТОРОМУ МЕЖДУНАРОДНОМУ КОНГРЕССУ ПО ПОДВОДНОМУ СПОРТУ.**

Позвольте, но ведь человек не рыба! Верно, не рыба, но кит — тоже не рыба! А чувствует себя,

## как рыба в воде

Огромный черный удав, лоснясь чешуей на солнце, лениво, метр за метром, выползал из пенящихся морских пучин, словно тянул за собой что-то невероятно тяжелое. И вдруг из воды высунулась гигантская кость, а вслед за ней над волнами заколыхался исполинский скелет, оплетенный черными лоснящимися кольцами. Чутьку воображения — и драматическая картина жестокой схватки морских чудовищ встала перед глазами экипажа американского судна, проверявшего исправность подводной линии связи между Панамским каналом и Эквадором. Однако самое удивительное было впереди. Каким образом скелет кашалота запутался в толстом телефонном кабеле, лежавшем на глубине более 1000 м? Если это останки уснувшего кита, тихо опустившиеся на дно, то почему кабель оказался поврежденным? Почему целых 60 м кабеля, словно кольца удава, обвивали кости морского колосса? Нет, без сомнения, это следы титанической битвы, разыгравшейся между холодным мертвым «удавом» — телефонным кабелем — и случайно зацепившимся за него живым кашалотом. Тут-то и начинается загвоздка. Каким образом живой кит попал на такую глубину? Разумеется, не секрет, что киты — отличные ныряльщики. Но кто бы мог подумать, что млекопитающее, которое дышит воздухом, способно погрузиться вглубь на целый километр и, более того, затеять там драку, которая длилась, по всей вероятности, не один десяток минут? Каким образом кашалот с его легкими, заполненными воздухом, не превратился в лепешку под давлением в 100 кг на каждый сантиметр его тела? Вопросы градом посыпались на голову ученых. И вот дотошные исследователи фауны «голубого континента» пришли к поразительным выводам.

Обнаружилось, что киту достаточно одного-единственного вдоха на двухчасовое пребывание под водой. «Что ж тут такого, — скептически пожимет плечами сообразительный читатель, — уж если человек способен, сдерживая дыхание, минутами находиться под водой, то киту с его огромными легкими, вмещающими кубометры воздуха, как говорится, сам бог велел часами не дышать!» Да, но ведь у морского великана с его могучими мышцами и потребность в кислороде соответственно больше! Едва ли размеры легких дают киту существенное преимущество перед человеком. Тем более что кит перед нырком не вбирает воздух «полной грудью», как это делают ныряльщики. Скорее напротив — он его частично выпускает. Свои знаменитые фонтаны киты выбрасывают не ради забавы — это не что иное, как сви-

детельство выдоха, когда кит, перед тем как скрыться под волнами, выбрасывает из легких через носовые отверстия струю воды вместе с избытком воздуха. В чем же тогда дело?

Оказывается, вся штука в хитром энергетическом хозяйстве, которым в организме кита заведуют

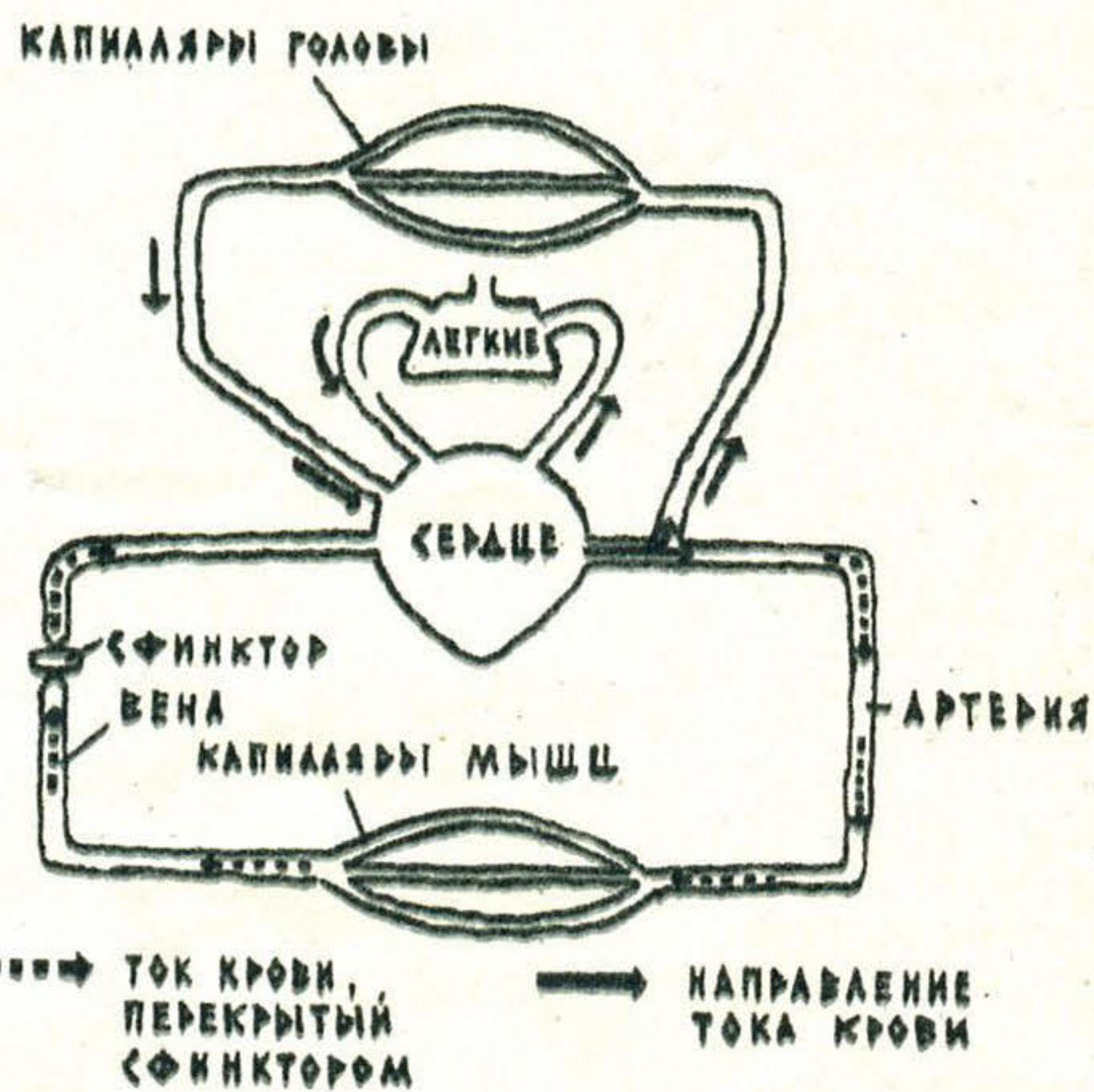
## сфинктеры, играющие роль интендантов

Так называются особые «краны», которыми снабжена кровеносная система кита. Небольшие кольцевидные мускулы, они мгновенно перекрывают вены, отводящие кровь почти из всех уголков тела кита. В результате перед нырком многие работающие органы кита «сажаются» на голодный паек, состоящий из собственных резервов кислорода. Непрерывно снабжаются драгоценным газом, запасенным в легких, лишь мозг да сердце. Подобный «прием», напоминающий изобретательность заправского интенданта, — итог многовековой эволюции китов, прежде сухопутных четвероногих животных, постепенно приспособившихся к жизни в воде. Таким путем кит под водой экономит чуть ли не половину общего количества кислорода, растекающегося вместе с кровью из легких. Ибо при нормальном дыхании на одни только мышцы у кита приходится 41% потребляемого кислорода.

А у человека? Какие резервы мышечного кислорода освободил бы ему сфинктерный механизм, буде волшебством современной науки его кровеносная система обрела бы это

усовершенствование? Увы, всего 13%. Так что идея сфинктеров применительно к человеческому организму пока что весьма проблематична. Тем более что легкие человека имеют меньший КПД, чем легкие кита. У нас 34% кислорода, поступившего в легкие, не соединяется с гемоглобином крови. У кита — всего 9%. Правда, у морского гиганта и гемоглобина в крови относительно больше. Именно это обстоятельство облегчает киту снабжение кислородом мышц, отсоединенных сфинктерами от легких.

Как же все-таки протекают процессы жизнедеятельности в мышцах кита, обреченных на кислородный голод? В этом смысле небезынтересна технология кислородной экономии, по которой работает биохимическая



Сфинктерный механизм дыхания кита.

## анаэробная «печка»

В нормальных условиях у кита, как и у человека, в клетках сгорает глюкоза, полностью превращаясь в углекислый газ и воду. Но вот сфинктеры «запирают» вены. Мышцы кита получают теперь все более скудные порции кислорода. Тут-то и начинает протекать анаэробная (то есть идущая без доступа воздуха) реакция превращения глюкозы в молочную кислоту. Правда, неполное окисление этого органического «топлива» высвобождает в 20 раз меньше энергии, чем полное, но что делать?

Проверить подобное предположение было не так просто. Поди попробуй взять анализ крови у нырнувшего кита! Пришлось сначала экспериментировать с аллигаторами и морскими коровами. Подопытных животных принудительно по-



# — человек подводный

грузили в глубокий водоем. Пробы крови, взятые на дне, показали: молочная кислота полностью отсутствует. Стоило, однако, животным подняться на поверхность, как молочная кислота тотчас же появлялась в крови!

Значит, возликовали ученые, если сфинктеры выключают мускулы из системы кровообращения, то молочная кислота не будет разноситься током крови, а останется в мышцах. Потому-то анализ глубинных проб и дал отрицательные результаты. Зато у поверхности, когда нормальная циркуляция крови в мускулах возобновилась, молочная кислота сразу же появилась в пробах. Так был найден загадочный механизм глубинного дыхания кита.

Ну ладно, кит китом, а имеет ли это какое-нибудь значение применительно к людям? И вот американский ученый Сколэндер отправляется в Австралию, чтобы обследовать ловцов жемчуга, которые ныряют вглубь на 40 м и могут находиться под водой свыше 4 мин. Уже первые результаты блестящи: количество молочной кислоты в крови ныряльщиков резко увеличивается при всплывании! Вот вам и дикая на первый взгляд параллель «человек — кит»!

Правда, уже более ста лет назад было установлено, что человеку тоже не чуждо анаэробное окисление глюкозы. Оно составляет первую стадию биохимических процессов, протекающих при дыхании. Но ценность эксперимента в том, что он доказал потенциальную возможность человека приспособиться к длительному пребыванию под водой на манер кита.

Эксперименты следуют один за другим. Американский кардиолог Поль Д. Уайт решает снять... кардиограмму ныряющего кита.

В кита стреляют двумя гарпунами-электродами. Длинные, свободно разматывающиеся тросы соединяют гарпуны с электрокардиографом. Раненое животное моментально ныряет. И в это мгновение ритм его сердцебиения замедляется вдвое. А у человека? Еще опыты Сколэндера показали: пульс ловцов жемчуга под водой составляет 35, а не 70. Итак, пример профессиональных ныряльщиков убедительно доказывает, что человеку, намеревающемуся приспособиться к длительной подводной жизни, не заказан путь, которым шел кит в процессе своей эволюции.

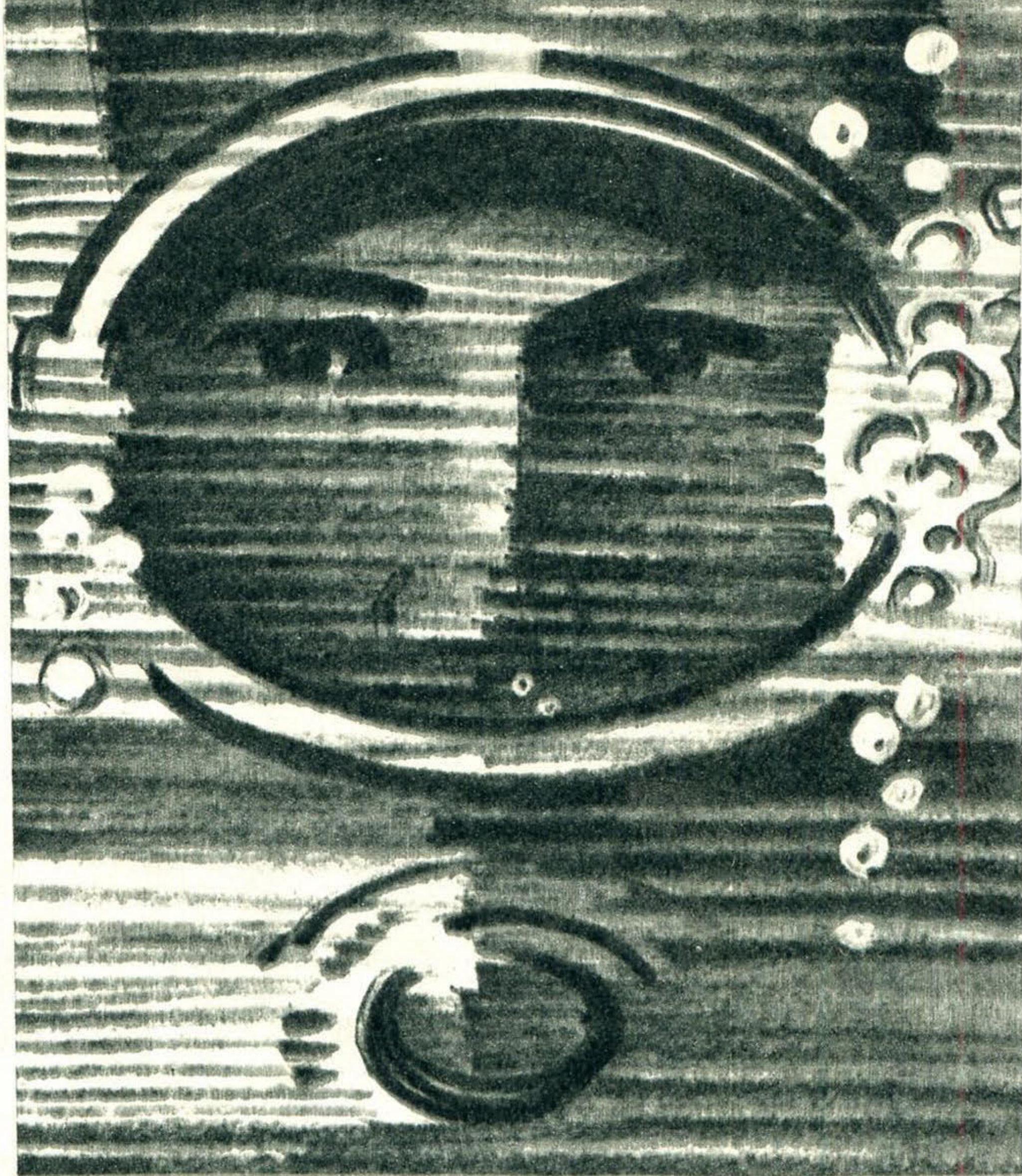
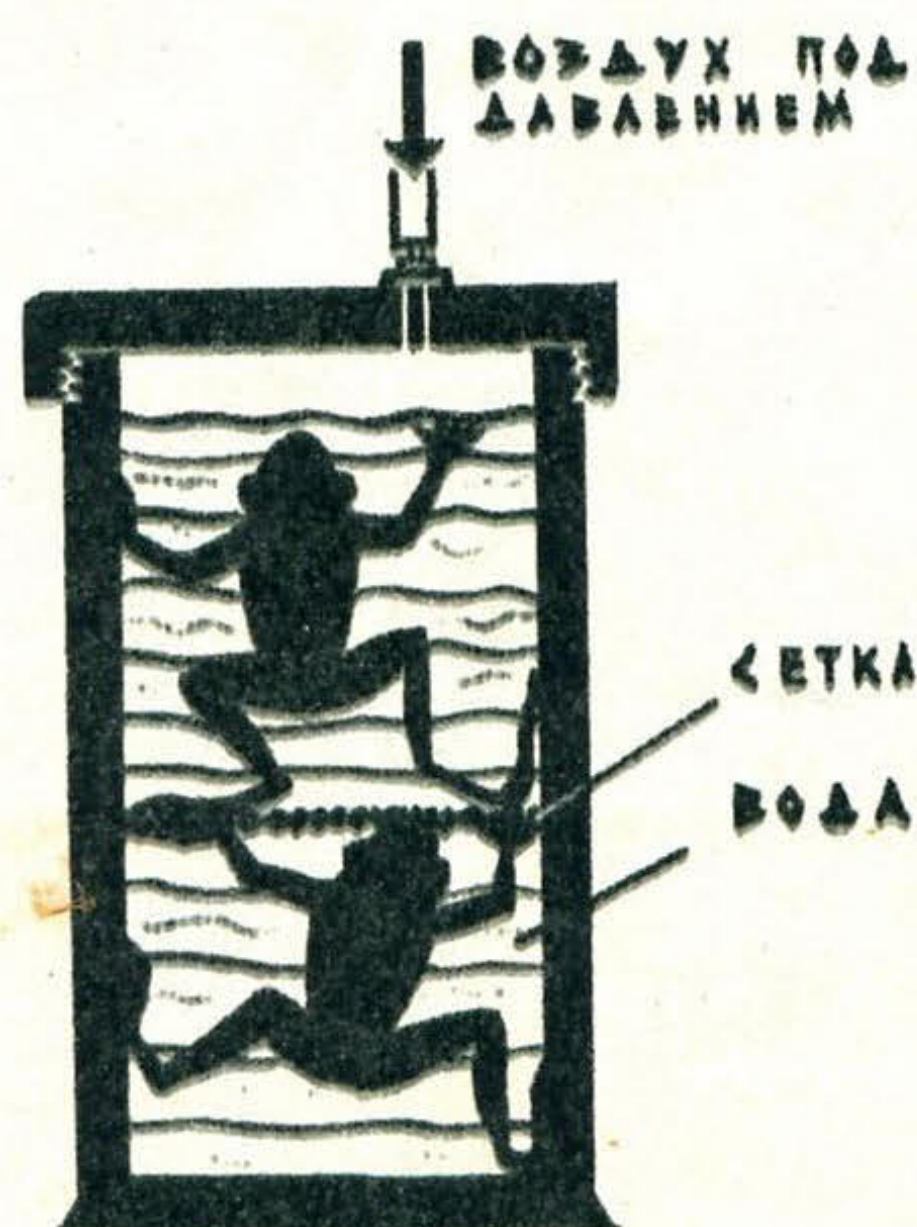
Хорошо, а как быть с кессонной болезнью? Чтобы разобраться в этом вопросе, интересно понаблюдать, как будут себя вести

## лягушка-«кит» и лягушка-«аквалангист»

Известно, что человека, проработавшего 2 часа на глубине всего 25 м, приходится поднимать на поверхность почти полтора часа, чтобы организм мало-помалу привык к изменению давления. Эта томительная процедура, называемая декомпрессией, совершенно необходима. Иначе азот воздуха, растворенный в крови под большим давлением, при резком снижении давления начнет выделяться пузырьками — точь-в-точь как углекислый газ в стакане газировки. Пузырьки закупоривают капилляры кровеносной системы, вызывая спазмы, паралич, а порой и смерть. Это типичные симптомы кессонной болезни, хорошо знакомые водолазам и аквалангистам. Между тем кит стремительно выныривает с километровых глубин — и хоть бы что!

И опять эксперимент. Герметически закрытая банка, разделенная проволоочной сеткой на верхнее и нижнее помещения, наполнена водой, но не до краев. В каждый из двух отсеков сажают по лягушке. Нижняя лягушка находится целиком под водой,

Лягушка-«аквалангист» и лягушка-«кит».



подобно нырнувшему киту. Верхняя может, словно водолаз или аквалангист, дышать воздухом, сжатым до 3 атмосфер и поступающим в пространство между поверхностью воды и крышкой. Через некоторое время давление резко снижают до нормального. Вскоре у лягушки-«аквалангиста» обнаруживаются симптомы жестокой кессонной болезни. Лягушка-«кит» чувствует себя великолепно. Почему?

Нижняя лягушка расходовала только ту порцию воздуха, которую она вобрала в легкие перед погружением. Азота в этой порции оказалось недостаточно для развития болезненных явлений. У верхней же лягушки, непрерывно дышавшей все новыми порциями воздуха, кровь все больше и больше обогащалась коварным азотом. Эксперимент наглядно иллюстрирует главную разницу между китом и аквалангистом. Стало быть, если хочешь глубоко погружаться в пучины морские и не страдать при этом от жестокой кессонной болезни, будь китом — не дыши, когда ныряешь. Если же хочешь дышать глубоко под водой, как аквалангист, изволь безропотно терять часы на декомпрессию. А нет ли иного варианта, помимо пути кита или аквалангиста? Может статься, на очереди

## искусственные жабры Ихтиандра?

Вернемся к нашей аналогии «кит — человек». и выясним сперва, почему нырнувшее животное неизбежно должно дышать именно сжатым воздухом.

Глубинные бомбы уничтожают подводную лодку, даже взрываясь на большом расстоянии от нее. Этот пример всегда приводят затем, чтобы проиллюстрировать несжимаемость воды. Но ведь живая ткань кита (как, впрочем, и человека) на 90% состоит из воды! Стало быть, вода не может раздавить несжимаемую воду. Потому-то кит и целехонек под водой. Ну, хорошо, а легкие? Ведь они заполнены не водой — воздухом! Почему грудная клетка не расплющивается? Именно оттого, что воздух сжимаем. По мере погружения кита его ребра, все больше передавая давление воды, стискивают легкие. Наконец воздух сжимается до такого состояния, что внутреннее давление воздуха в легких уравнивается наружному давлению воды. Вывод: спасительное повышение давления в легких просто необходимо. А раз так, то аквалангист волей-неволей обречен на тягостную процедуру декомпрессии. А ныряльщику, собирающемуся заимствовать опыт у кита с его сфинктерами и анаэробным дыханием, приходится рассчитывать лишь на кратковременные подводные экскурсии. Но человек наверняка захочет побыть под водой не часы, а дни, недели, годы. Что тогда? Быть может, поучиться у... рыб?

Невероятно, но факт: ученые США сейчас всерьез работают над созданием искусственных жабр. Создается миниатюрный аппарат, легко уместящийся на поясе, который бу-

(Продолжение см. на стр. 22)





## ОТКРЫТИЕ НОВОГО КОНТИНЕНТА

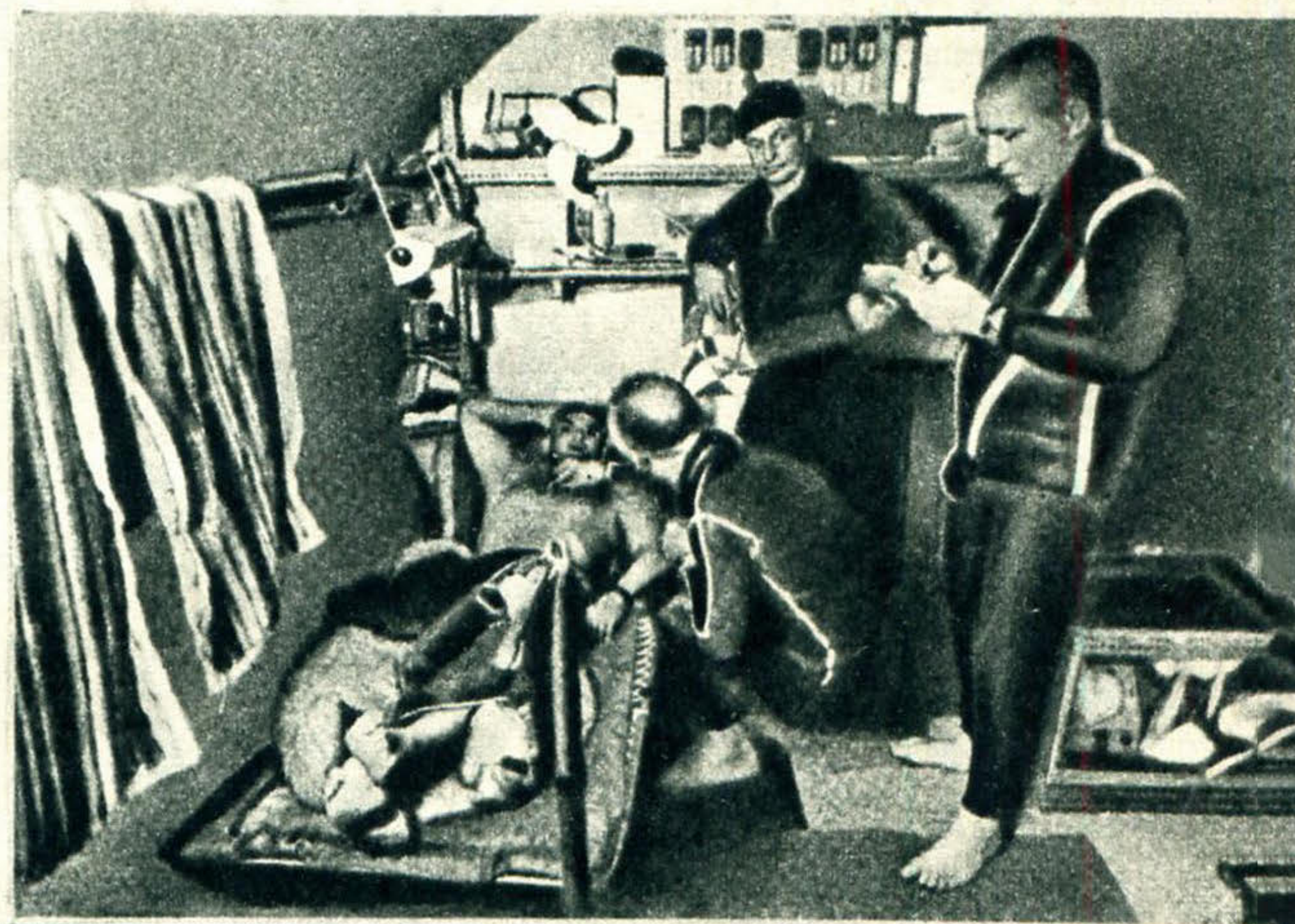
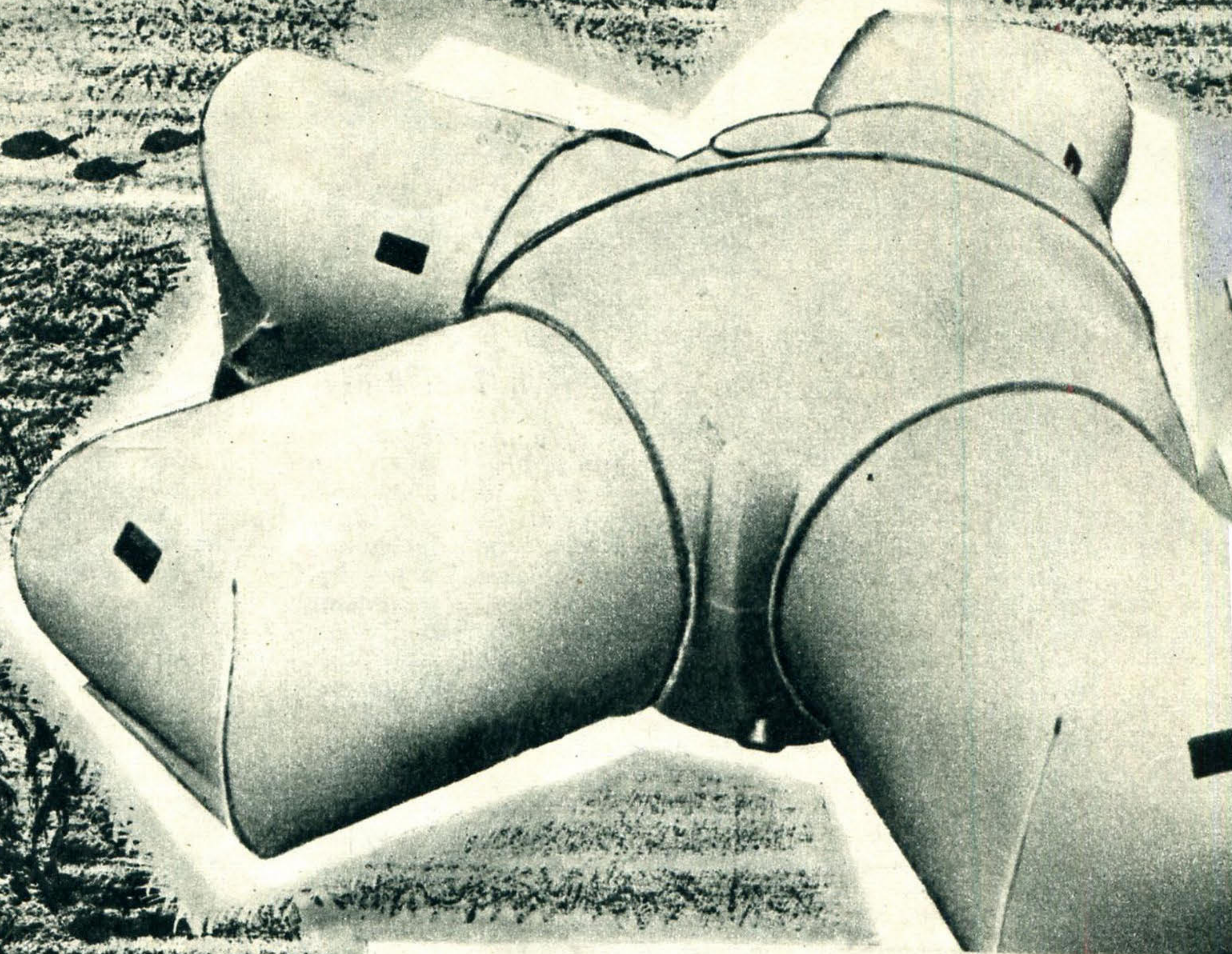
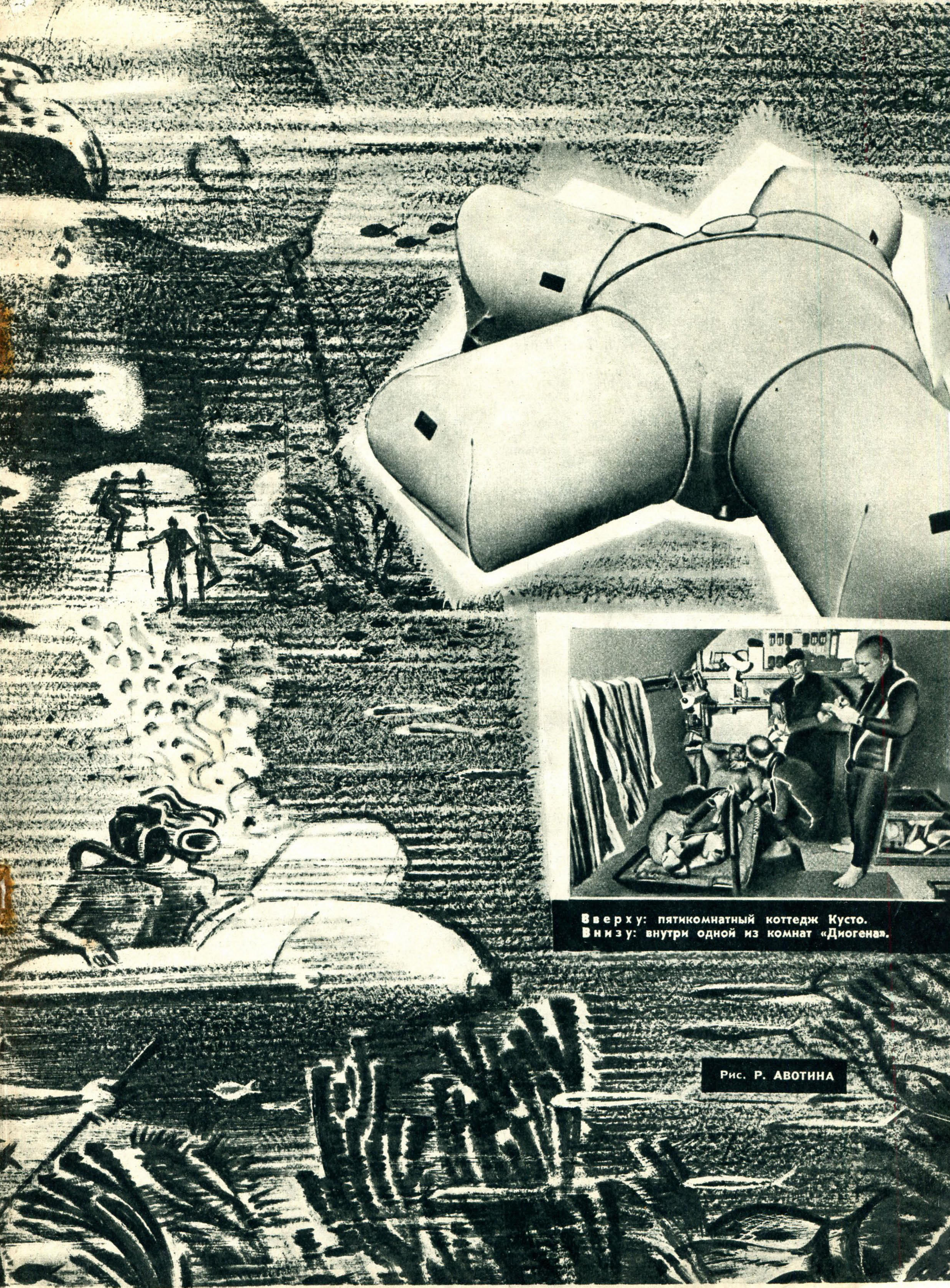
361 млн. км<sup>2</sup> — в три раза больше всей площади суши — вот что такое просторы «голубого континента». Здесь нет бездорожья. Здесь не бывает морозов: даже под шапкой полярных льдов столбик термометра не опускается ниже нулевой отметки. Вечный курорт с купаньями! Круглый год атомные комбайны будут снимать урожаи на плантациях «голубой целины». А сколько естественных удобрений в плодороднейших донных отложениях! Их запасы непрерывно пополняются за счет деятельности микроорганизмов. Исследователей ждет дикий мир флоры и фауны, отдельные представители которой остались со времен древнейших эпох благодаря неизменности подводного климата. Неисчислимыми станут на подводных пастбищах стада одомашненных животных. Количество пищевых продуктов, пока еще недоступных человеку, составляет в океане 100 млрд. т ежегодно — в 100 раз больше, чем сейчас производится на суше. При рациональном ведении хозяйства с гектара моря можно получать вдвое больше рыбы, чем мяса с той же площади земных угодий. Проблема заготовки кормов здесь упразднена самой природой. Взгляните на 4-ю страницу обложки. Различным цветом на карте моря соответствуют разные цифры годовой продукции планктона (в граммах углерода на 1 м<sup>2</sup> поверхности моря). А общая годовая продукция планктона — 360 млрд. т. Питаясь им, киты за 2—3 года вырастают до гигантских размеров, тогда как сухопутным «вегетарианцам» — слонам — требуется 30—40 лет, чтобы достигнуть обычного для них роста и веса. Не менее питательна водоросль хлорелла, содержащая до 50% белков (в пшенице — всего 12%) и дающая в 14 раз больший урожай, чем пшеница.

Сказочны богатства «голубого континента»! Если извлечь из вод Мирового океана растворенные в них вещества, то на каждого жителя земли придется по 3 т золота, 60 т серебра, 100 т молибдена, тория, других ценнейших металлов. Многие обитатели океана обладают замечательной способностью концентрировать в своем организме некоторые элементы. Так, содержание йода в морской капусте в сотни тысяч раз больше, чем в воде. Отдельные моллюски концентрируют в себе медь, асцидии — ванадий, радиолярии — стронций, медузы — цинк, олово, свинец. Путем отбора и управления наследственностью можно подводные зоофермы превратить в живые обогатительные фабрики. Не за горами день, когда вечный сон царства Нептуна разбудят химические комбинаты, атомные электростанции, заводы, нефтепромыслы. В морском дне запрячено свыше 40 млрд. т нефти, 350 млрд. т высококачественных железных, никелевых, кобальтовых руд.

В мире безмолвия вырастут шумные города с радио, телевидением, прессой. Экзотические подводные сады и зоопарки затмят лучшие земные заповедники. Поднимутся многоэтажные железобетонные корпуса исследовательских лабораторий, геофизических станций, подводных портов. Пробьет час, и нога человека ступит на развалины таинственной Атлантиды... «Голубой континент» ждет своих исследователей.







Вверху: пятикомнатный коттедж Кусто.  
Внизу: внутри одной из комнат «Диогена».

Рис. Р. АВОТИНА





дет снабжать кровь кислородом без помощи легких. Шланги аппарата можно оперативным путем соединить с аортой, наполнив предварительно легкие стерильным несжимаемым пластиком. Жак-Ив Кусто считает, что искусственные жабры дадут возможность новым Ихтиандрам погружаться на глубину в 2 км и более.

А пока суд да дело, изобретатель акваланга решил по-немногу

### обживать

### «голубой континент»

14 сентября 1962 года на десятиметровую глубину в Средиземном море близ Марселя был опущен «Ди-

Пробы крови, взятые у ныряльщиков, показали, что человек под водой уподобляется киту.

оген». Так в память о древнегреческом философе, жившем, по преданию, в бочке, назывался подводный дом. Он и в самом деле напоминал бочку, разве что стальную и довольно комфортабельную. В нем поселились Альбер Фалько и Клод Весли. Сам Кусто большую часть времени оставался на борту специального судна «Калипсо», откуда обитатели домика снабжались всем необходимым. Регулярно врачи-аквалангисты обследовали друзей-Ихтиандров. Новоселы провели в домике под водой целую неделю.

Люди, ныряющие с поверхности в скафандрах, не могут плавать под водой более двух с половиной часов в сутки. А Фалько и Весли ежедневно покидали свое жилище на

7 часов, чтобы прогуляться по «голубому континенту». Остальное время, сняв акваланги и ласты, домовничали в атмосфере сжатого воздуха. В такой «подавленной» атмосфере голоса людей становились до смешного визгливыми. Зато давление в несколько атмосфер (такое же, как и в акваланге) спасало Фалько и Весли от необходимости декомпрессии при переходе из воды в комнату. А совсем недавно, 15 июня 1963 года, у Порт-Судана на глубину 15 м было опущено второе детище Кусто — пятикомнатный подводный коттедж на 24 персоны. Рядом, но уже в 24 м от поверхности, находился другой коттедж, двухкомнатный. Воздух и электроэнергия подавались опять же с поверхности. Установка для кондиционирования воздуха создавала благоприятные условия для подводной «акклиматизации». Рыбная кухня вполне устраивала даже знающих толк в еде гастрономов. К услугам жителей подводного поселка были телефоны, телевизор, электропечь и прочие блага цивилизации. Длительные тренировки привели к тому, что аквалангисты стали свободно опускаться вдвое глубже, чем их товарищи, жившие на кораблях этой экспедиции. Они побили все рекорды погружения, опускаясь на глубины до 100 м. Через месяц «люди-рыбы», здоровые и невредимые, поднялись на палубу «Калипсо». Сам организатор экспедиции провел 4 дня в «Прекоонтиненте-II» (так назывался поселок из двух домов). Там вместе с мадам Кусто он справил 26-летие своей супружеской жизни. Традиционный праздничный пирог был доставлен на дно моря в водонепроницаемой коробке.

«Рано или поздно, — заявил Кусто, — человечество поселится на дне моря. Наш опыт — начало большого вторжения. В океане появятся города, больницы, театры... Я вижу новую расу «Гомо Акватикус» — грядущее поколение, рожденное в подводных деревнях и окончательно приспособившееся к новой окружающей среде, так что, быть может, хирургического вмешательства и не потребуются для того, чтобы дать людям возможность жить и дышать в воде».

## САДКО В ГОСТЯХ У НЕПТУНА

**Свидетельство советского специалиста: люди, которые живут под водой, чувствуют себя нисколько не хуже, чем на земле.**

„Неделя“ от 25—31. VIII.1963

Мы встретились с самим капитаном Кусто. Узнав, что мы из Советского Союза, он пригласил нас посетить подводные домики и ознакомиться с работой его экспедиции. После проверки моего акваланга разрешили идти в воду. Морис, очень симпатичный, хорошо сложенный парень, работает на «Калипсо» уже десять лет. Перед спуском он прицепил к поясу кинжал и подал сигнал к погружению.

В водах Красного моря очень много акул, причем акул-людоедов. Правда, нам ответили, что на мелководье акул бояться нечего. Все мои опасения рассеялись, когда я очутился под водой и передо мной открылась картина сказочного мира. С поверхности прекрасно видны домики, стоящие на грунте. Неопишима общая картина кораллового рифа, где плавало несколько аквалангистов, которые занимались сбором кораллов, раковин и фотографированием. Незабываемое зрелище представляют сами домики. Вследствие того что в них подается воздух под давлением, излишки воздуха выходят через клапан, который расположен вверху, а по-

этому создается полное впечатление того, что из трубы идет дым.

Направляясь к домику, я слишком резко пошел на глубину, и у меня заложило уши, продуть их я не смог и поднялся несколько выше. Только после вторичного погружения я благополучно подплыл к домику и ухватился за оттяжку, которой укреплен домик к грунту. Дом имеет центральное возвышение, от которого отходят четыре камеры. От одной камеры вниз опускается железный трап, по которому поднимаются в дом.

Я представлял себе, что для того, чтобы попасть в подводный домик, необходимо войти в специальную камеру с водой, лишь после откачки которой можно будет войти в помещение. Каково же было мое удивление, когда, сделав два шага по трапу, я свободно глотнул свежий воздух, и в следующее мгновение меня ухватили за руки и втащили в прихожую. Мне помогли снять подводную амуницию и предложили вымыться пресной водой. Мое знакомство началось с салона, где находилось восемь человек, среди которых были супруги Кусто. Показали помещение лаборатории, столовой и спальни. В салоне стоит телевизор, который имеет три экрана, причем один экран показывает подводный мир, другой — жизнь внутри домика, который расположен на глубине 25 м, и третий связан с судном-базой.

Капитан Кусто мне сказал, что работы в домике на 25-метровой глубине подходят к концу. Он показал на двух

парней, которые лежали с масками, готовясь к выходу на поверхность после месячного пребывания под водой. Интересно отметить, что из домика на глубине 25 м они выходили на глубину 110 м и возвращались обратно без всякой декомпрессии.

После этого меня позвали к иллюминатору, и я увидел, что в руках аквалангиста была стеклянная банка, а вокруг него плавают масса рыб: баллисты, эпинефелисы, лютианиды и мелкие коралловые рыбки. Пловец вынимает из банки корм, а рыбы берут его прямо из рук, нисколько не боясь присутствия человека. Кусто сказал, что рыбы очень привыкают к подкормке и приходят на «обед» довольно точно.

Нужно сказать, что на обратном пути я пережил несколько тяжелых минут, так как метрах в двадцати от нас проплыла барракуда более метра длиной, а известно, что барракуды — большие хищники. Я указал на нее Морису, но он сделал знак, что ее бояться не следует. Только на борту «Калипсо» я узнал, что эта барракуда давно живет в этой лагуне и с ее стороны не было ни одной попытки нападения на людей. Мало того, она также подходит к месту подкормки, но только тогда, когда оставляют еду на площадке.

...Пройдет еще немного времени, и на экранах кинотеатров появится еще один интереснейший фильм, снятый экспедицией Ж.-И. Кусто об обитателях мира безмолвия. Уверен, что количество спортсменов-подводников в связи с этим значительно возрастет.

**Б. СОЛОВЬЕВ,**  
начальник красноморской  
экспедиции «Азчерниро»



Вырезка из газеты 2134 года: „За разработку аппарата, названного „Машиной времени“, коллективу фабрики „Время“ присвоить Государственную премию имени постоянной Планна“.

Ах, какой это был мальчик! Ему говорили: «Дважды два?» — он говорил: «Четыре!»

«Двенадцать на двенадцать?» — настаивали недоверчивые. «Сто сорок четыре», — следовал ответ.

«Дай определение интеграла», — не унимались самые дотошные. «Интеграл — это...» — и дальше шло определение.

И все это в четыре года. Малыш, карапуз, он удивлял своими способностями прославленных профессоров и педагогов. Даже один академик урвал несколько часов, чтобы посмотреть на малыша. Академик тоже задавал вопросы, ахал, разводил руками.

— Природа бесконечна и полна парадоксов, — произнес он.

— Ах, профессор, — устало возразил Ваня (так звали мальчика), — пустое. Природа гармонична, парадоксы вносим в нее мы сами.

Это уж было слишком. Академик вскочил и, оглядываясь на мальчика, попятился к двери.

— Дважды два — четыре. Так и передайте всем! — весело закричал мальчик вместо прощания.

Таков был Ваня. Исключительный ребенок. И это тем более удивительно, что родители ему попались совершенно неудачные. Как будто не его родители. Может быть, каждый из них в отдельности и любил малыша, но вместе у них это никак не получалось. Отец считал, что гениальность мальчика — итог наследственных качеств его, отца. Мать доказывала обратное. А сын только посмеивался. Но легче от этого не становилось. Родители ссорились чаще и чаще. Доступ педагогам и профессорам был закрыт. Широкая общественность вскоре позабыла о Ване.

Но мальчишка перехитрил всех. Он завалил свою комнатку всякими деталями и с увлечением играл в детский «Конструктор». Да, да, в обыкновенный «Конструктор». Но когда ему попались первые радиолампы...

Он прямо задрожал, увидев эту штукину впервые. И сразу понял, какие возможности таит эта игрушка. Конечно, игрушка. Ведь Ване шел всего пятый год, и он еще не знал, что радиоприемники, телевизоры, мотоциклы, самосвалы и экскаваторы — все это техника всерьез. Он полагал, что взрослые просто напросто играют во все это.

Отец Вани, механик мастерской по починке радиол и магнитофонов, таскал сыну испорченные лампы, а тот потихоньку постигал их конструкционную мудрость. Полупроводниковые детали складывались в особый коробок.

Однажды, когда отец заглянул в чуланчик, сын протянул ему небольшой ящичек.

— Вот, — сказал он, удовлетворенно потирая ладошки. — Учти, это только начало.

В руках отца сиял голубым экраном маленький игрушечный телевизор.

— Да-а-а... — только и сказал отец, восхищенно покрутив головой. Потом подумал, пожевал губами и добавил: — Парень, видать, в меня.

Следующим утром он показал эту штучку сослуживцам, хитро подмигнул и сообщил:

— Моя работа.

Истинный смысл слов остался непонятым, и механика повысили в должности. Теперь начальники частенько отводили его в сторону и доверительно сообщали:

— Кузьма Серафимыч, вот тут у нас что-то не получается. Как бы это сделать...

— Давайте, — небрежно обрывал Кузьма и забирал чертежи. Он был простым человеком и не любил разводить канитель.

Дома чертежи передавались Ванюшке.

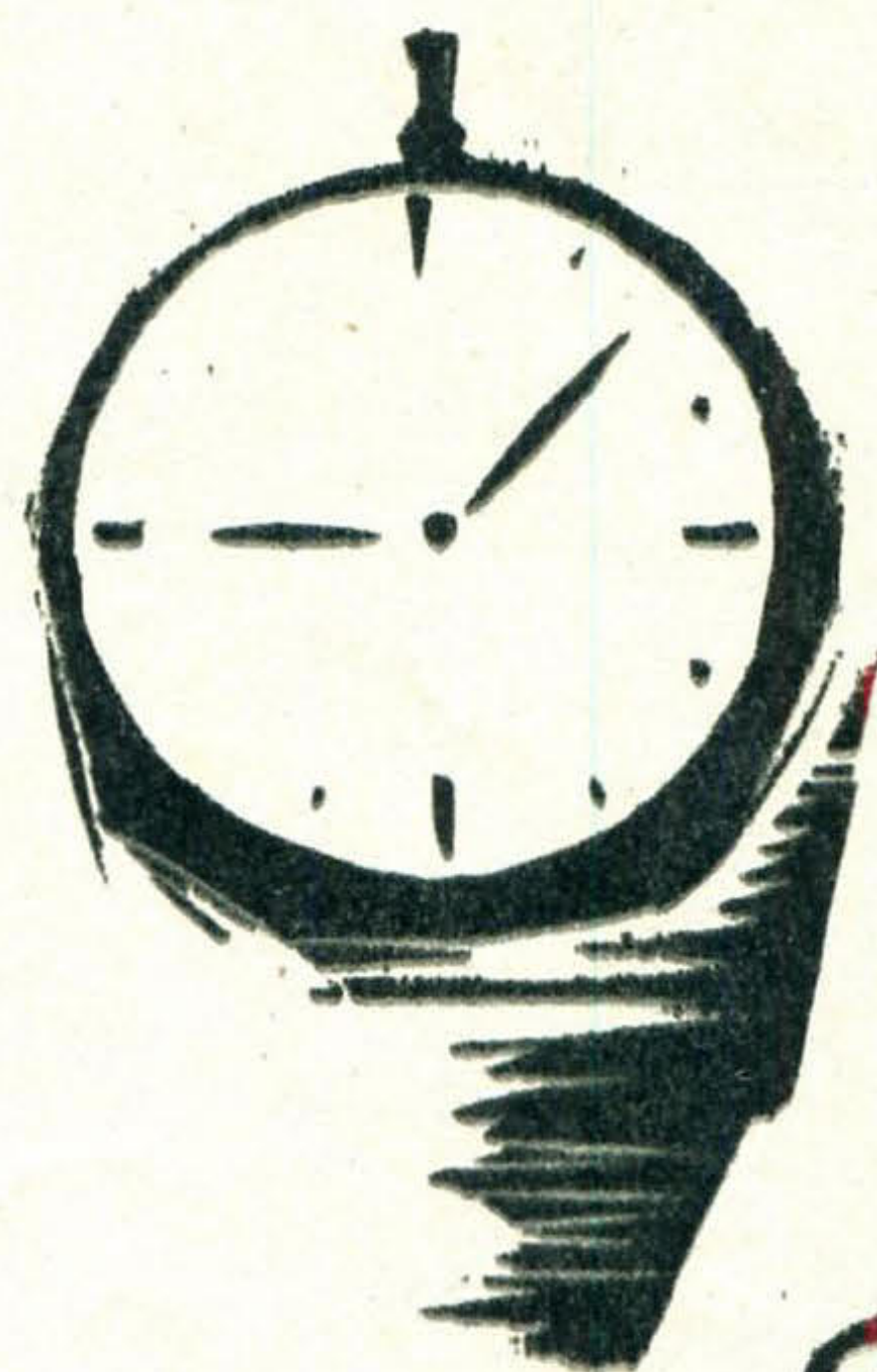
— Общественная нагрузка, — ухмыляясь, пояснял отец.

Ваня молча рассматривал схему, потом брал красный карандаш.

— Вот здесь, здесь, здесь... — карандаш так и порхал по листам, — изменить!..

Мальчишка работал с охотой, а взамен требовал лишь исправных деталей и книг по новинкам техники.

# а могла бы и быть...



Владимир ГРИГОРЬЕВ

Рис. Ю. СЛУЧЕВСКОГО

## Фантастический рассказ-шутка

Но однажды отец пришел в ателье и сам отозвал начальника в сторону.

— Все, — сказал он.

— Что все? — не понял начальник.

— Все, не могу больше изобретать, — отрезал Кузьма Серафимович и загадочно добавил: — По семейным обстоятельствам.

— А как же... — запротестовал было начальник.

— Не раньше чем через четыре года! — Разговор был исчерпан.

Начальник, конечно, не знал, что не далее как вчера вечером Ваня отказался принимать заявки.

— Папа, — сказал он мягко, — теперь я не могу отрываться по пустякам. Я наткнулся на настоящую идею. Четыре года — и я сделаю такую игрушку, что все ахнут! Четыре года.

Отец знал железный характер сына и не стал возражать. Он только с видом сообщника заметил:

— Четыре? Может, и за три справимся?

— Нет, пока что я не управляю временем, — задумчиво ответил Ваня. Он быстро посмотрел на отца и вдруг спросил: — А как ты думаешь, что такое время?

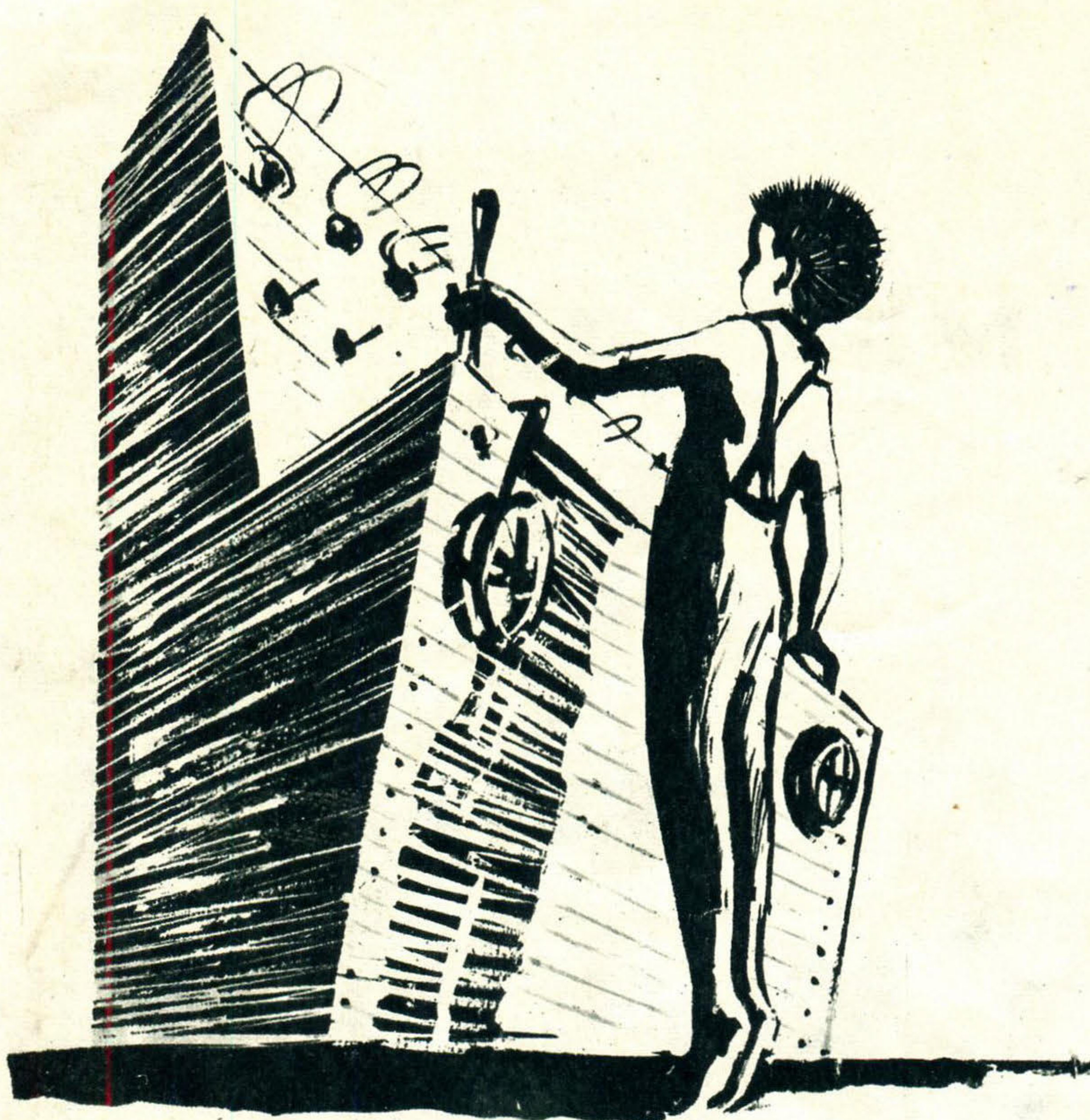
— Время! — лоб отца собрался морщинками. — Ну, это когда...

— Ах, опять эти неточные формулировки! — досадливо перебил сын.

Кузьма Серафимович повернулся и осторожно вышел. То, что он услышал, закрывая дверь, было совсем непонятно.

— Минута живет шестьдесят секунд, да, да, живет, живет! — И дверь захлопнулась.





Из всего этого только утонченный специалист понял бы сразу, что мальчик решил разгадать тайну времени.

Да, Ваня решил соорудить машину времени. И он добился своего.

В это трудно поверить, доказательства, как говорится, никаких. Никого, я повторяю, никого не допускал Ваня к опасным экспериментам с машиной. Только меня, приятеля его детских игр.

— Люди еще узнают об этом, узнают, — твердил он, когда мы оканчивали очередной опыт и шли на улицу играть с детворой в незатейливые старинные игры. «Казак-разбойники», «Палочка-выручалочка» — они рассеивали нас, делали, ну, что ли, более земными. Разумеется, по сравнению с игрой, придуманной Ваней, они казались примитивом и нелепицей.

Машина позволяла уноситься в восхитительные дали будущих эпох и погружаться в глубины прошлого. Особенно нравились нам рыцарские турниры. Грязь копытами летела из-под копыт лошадей, а всадники в красивых латах лупили друг друга мечами и ломали копья. Как правило, все оставались в живых. Мы устраивались где-нибудь рядом и листали Вальтера Скотта, сравнивая приключения героев с реальностью.

Понятно, после такого жмурки во дворе выглядели как наскальные изображения дикаря рядом с киноэкраном. Кстати, бывало, что и наскальные изображения вырубались на наших глазах — когда мы уходили в седую древность. Какие-то лохматые мужики так отделяли стенки пещер, что только искры сыпались.

И тем не менее мы возились вместе с детворой нашего родного двора.

— Так надо, — говаривал, бывало, Ванюша. — Осторожность и еще раз осторожность. Мы не должны отличаться от всех. — Он не хотел, чтобы не доведенная до совершенства машина попала в чьи-нибудь руки. — Машину поломают, — уверял он, и я, разумеется, соглашался с ним.

Когда настал период погружения в прошлое и ухода в будущее, мы перенесли сеансы на ночь. Соседи по дому, попадающие в сферу действия машины, уносились вместе с нами. А поутру рычаг времени приводился в нормальное положение, соседи вставали и как ни в чем не бывало шли на работу. Каждый из них полагал, что в эту ночь ему снился удивительный, волшебный сон, правда до жути похожий на реальность, но с кем не бывает... Соседи были людьми осмотрительными, и никому о странных снах на всякий случай не рассказывали. Тайна оставалась неприкосновенной.

Только один раз словно бес толкнул меня под бок. На трамвайной остановке я подкараулил одного из соседей, длинного флегматичного завскладом Клотикова, заговорщически подмигнул ему и сказал, зайдя сзади:

— А хорош был этот, со страусовым пером на шлеме, с крокодилом на щите?

Завскладом дернулся всем телом, уставился на меня, потом, не раздумывая, прыгнул в проходящий трамвай...

Ваня выслушал это приключение довольно мрачно.

— Или кончаем эксперименты, или такого не повторится, — отчеканил он. Я понимал своего друга. Нелегко было ему.

Машина барахлила. Последний раз она чуть не развалилась от перегрузки. Мы с трудом выбрались из времен Навуходоносора. Тем более что и дома у него обстановка накалялась. Родители ссорились чаще и чаще. Они так и не пришли к единому мнению. Таковы уж были они, Ванины родители. Ах, если бы не эта их черта!

Все произошло внезапно. Мы пришли к Ване и хотели сесть за работу. Не тут-то было. Родители ссорились. Успокоить их было невозможно. Я заметил, что трюмо уже разбито, а скатерть сдернута в сторону. И еще заметил, как дрожат руки у моего друга Вани. Он ненавидел эти минуты.

— А мы спросим у него самого, — вдруг громко сказал Кузьма Серафимович, увидев сына. Я схватил шапку и помчался по ступеням вниз. О дальнейшем могу только догадываться.

Расхлябанная машина была настроена на малый радиус действия. Ваня подбежал к ней, рванул рычаг, чтобы перевернуть время хотя бы на два часа назад. Ему уже случалось успокаивать родителей таким способом. Но руки его дрожали сильнее обычного. Он рванул... и время заскользило. Да, оно ушло за пределы Ваниного возраста. Машина исчезла, исчез и Ваня. А родители только помолодели лет этак на 12—13. И еще их при этом разбросало в разные стороны.

Утром следующего дня я пришел узнать, чем все кончилось. Беглый осмотр комнат сразу сказал мне все. Вернуться из прошлого Ваня не мог: восстановитель времени в момент катастрофы был свинчен и лежал в углу чулана. Но я не пал духом потому, что все должно было повториться. Помолодевшие родители обязаны были в силу математических законов встретиться вновь, понравиться друг другу. А вновь родившийся Ваня, конечно, вновь должен был соорудить великолепный и очень нужный человечеству аппарат — «Машину времени».

Так и случилось. Они встретились. Я подкараулил их под теми же самыми часами, которые послужили местом первой встречи много лет назад. Я ликовал. Еще бы, все шло как по маслу! Прекрасна ты, математическая закономерность, и ты, стальная логика событий! Ване — быть! Машине — быть!

Но что это? Парень, удивительно похожий на Ваниного отца, и девушка, копия матери Вани, стоят и молчат. Они смотрят друг на друга недоверчиво, с опаской. И вдруг поворачиваются, идут в разные стороны. Мой лоб покрывается испариной. Так! Значит, память того и другого подсказала им будущее, которое поджидало их.

## АФОРИЗМЫ ВЕЛИКИХ

Наука не имеет отечества, но ученый должен его иметь.

Л. Пастер

Игра — развлечение умного и страсть глупца.

А. Дюма (сын)

Низкие люди живут, чтобы есть, высокие едят, чтобы жить.

Сократ

Интеллект состоит в том, чтобы узнавать подобие разных вещей и разницу подобных.

Ш. Монтескье

Нет таких незначительных дел, в которых не могла бы проявиться мудрость.

Л. Толстой

Широта ума равняется глубине сердца.

И. Гончаров



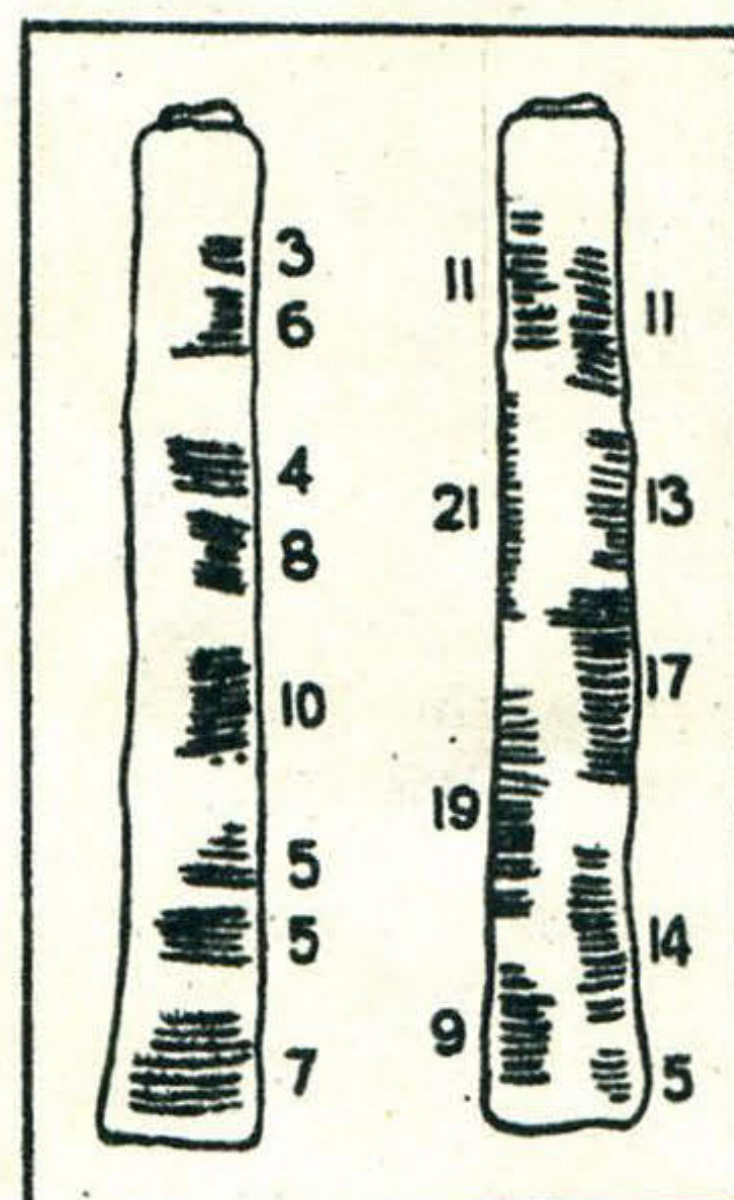
# СЧЕТНОЙ ЛИНЕЙКЕ ДЕВЯТЬ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ?

Первые графические изображения чисел появились не в Китае и Египте, как считалось до последнего времени, а в Центральной Африке — к такому выводу пришла экспедиция Анзелена.

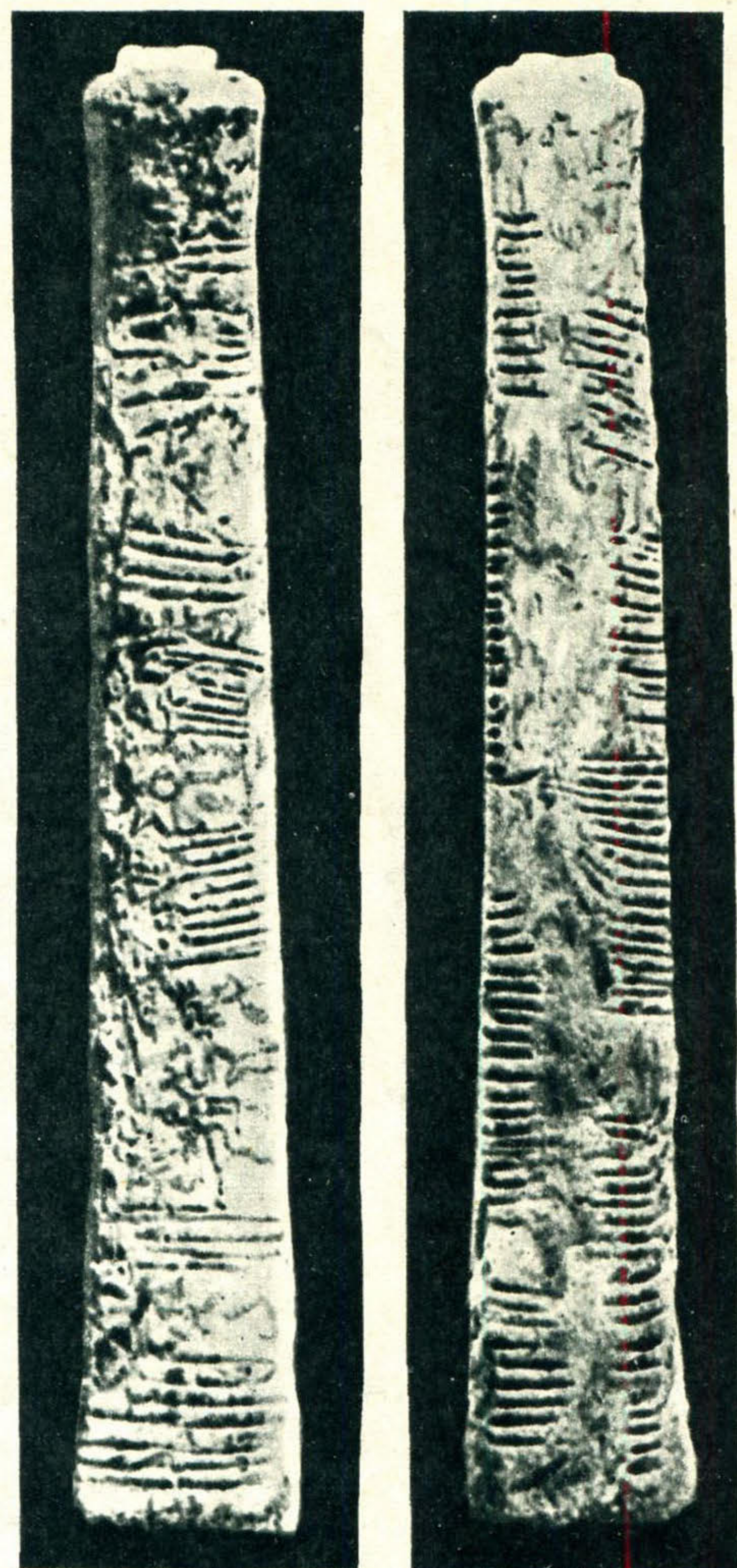
**К**огда люди научились считать и проделывать различные измерения? Несомненно, это произошло еще до того, как человек научился изображать числа символами, пользуясь при этом пальцами и жестами, звуками и словами. К сожалению, время пощадило лишь графические символы — письма и рисунки, еще раз подтвердив справедливость древней поговорки: «Слова улетают, написанное остается». Недавно экспедиция во главе с палеонтологом Жаном Анзеленом проводила раскопки в районе, населенном племенем ишанго, — в самом сердце Африки, у подножия вулкана Вирунга и на берегу озера Эдуарда. Геологическое изучение местности подтвердило, что найденные здесь следы древней цивилизации относятся к эпохе между 9000 и 6500 годами до нашей эры.

Наиболее интересным предметом, обнаруженным Анзеленом, является длинная обработанная кость с куском твердого кристалла на конце. Не исключено, что кость, как и аналогичные инструменты более позднего периода, охватывающего эпоху первых египетских династий, служила резцом для нанесения татуировки, вычерчивания линий, рисования и письма. Но самое интересное в другом. На поверхность инструмента в определенном порядке нанесено несколько зарубок. Тщательное изучение загадочных надрезов привело ученых к выводу, что кость представляет собой не что иное, как... первую в истории человечества «счетную линейку»!

Метки расположены в три ряда. В первом находятся группы с 11, 13, 17 и 19 надрезами, которые, очевидно, соответствуют простым числам, то есть числам, делимым только на единицу и на самих себя. Нетрудно заметить, что числа первого ряда заключены между 10 и 20. Второй ряд включает группы из 3, 6, 4, 8, 5, 10 и 7 надрезов. Любопытно, что в каждой паре групп последующая цифра, отвечающая количеству зарубок, в два раза больше предыдущей. Наконец третий ряд состоит из групп зарубок, которые образуют числа 11, 21, 19,



Чем не счетная линейка? А ведь ей около 90 столетий...



9 и представляют собой, таким образом,  $10 + 1$ ,  $20 - 1$ ,  $20 + 1$  и  $10 - 1$ .

Возможно, речь идет о первой известной человеку системе чисел и счета. Впрочем, примитивные счетные таблицы китайцев не особенно отличались от этих, хотя и относились к значительно более позднему периоду. Можно предполагать, что подобная система счета, без сомнения, была полезной и необходимой таким великодушным охотникам и рыбакам, как племя ишанго, для которого умение считать и делить добычу должно было иметь первостепенное значение, особенно при обмене. Первые системы счета, возникшие в результате охотничьих и торговых потребностей, распространились из лесов Конго до долины Нила, дошли до египтян, а от них уже стали известны жителям Междуречья и Индии.

Перевод с итальянского

## АЗБУКА СЧЕТНОЙ ТЕХНИКИ

### Программирующие программы

Программирование можно автоматизировать. Коллективом сотрудников под руководством Н. А. Криницкого разработана программирующая программа для машины «Стрела» (ПП-С). При подготовке программ с помощью ПП-С математик выбирает сначала численный метод решения задачи и расчетные формулы, а затем составляет логическую схему программы. Изредка приходится вручную составлять отдельные части программы, но, как правило, основная ра-

бота перекладывается на плечи самой машины, управляемой ПП-С. Даже распределение ячеек памяти ПП-С может осуществляться без непосредственного участия человека. Разумеется, логической схемой программы должен заниматься высококвалифицированный программист. Кодировать и составлять программу на машине с помощью ПП-С техники-программисты. Если логическая схема и задания кодировщикам не содержат ошибок, то готовая программа почти не требует отладки на машине. Применение ПП-С значительно облегчает труд программистов и сокращает время программирования.



## ОКЕАН ИСКАНИЙ

Кем бы он ни был по профессии, имя ему — искатель. Одно неудержимое чувство влечет его вперед: познать мир, поставить на службу человеку неиспользованные богатства планеты.

Мы расскажем именно о таких людях, вечно устремленных в будущее, вечно ищущих. Что касается их профессии, то, собираясь в поход на всю жизнь, они не надевают за спину рюкзаки, а запасаются знаниями да, может быть, чертежными инструментами и весь свой подвиг совершают на заводе или в лаборатории. Они тоже идут нехоженными тропами, тоже преодолевают сложные препятствия на пути к цели. Эти молодые специалисты — передовой отряд «Комсомольского прожектора». Он шагает по всей стране и вооружает людей новой техникой, обогащает науку открытиями.

А. ЕФИМЬЕВ,  
В. СТРЕЛКОВ

Рис. И. КАЛЕДИНА

## Петрозаводск

### КОСАРИ ЛЕСА

Когда лежишь на земле, спрятав лицо в густой траве, она кажется дремучим лесом. А встанешь — ты великан, одним взмахом косы можешь срезать под корень целый массив такого «леса».

Нынче и лесоруб становится подобным великаном. Он отбросил топор, а теперь хочет расстаться и с механической пилой. Хватит рубить по тростиночке, пора начинать косить лес!

— Но косить надо не все подряд, это все-таки не трава, — предупреждает Саша Дворжицкий, секретарь комитета комсомола Онежского тракторного завода, — а строго по плану, по заранее намеченным площадям, чтобы потом снова засадить участок молодыми деревцами. Сколько труда будет сэкономлено! Резко возрастет культура лесозаготовки. Это мечта молодежи нашего экспериментального цеха. А впрочем, пожалуй, и не совсем мечта...

Приземистая машина с широко расставленными гусеницами устремилась прямо на сплошную стену деревьев. Водитель, перемещая каретку вправо и влево — по фронту машины, нацелил клещевые захваты на ствол ближайшего дерева. Вперед вытянулась гидравлическая рука. Поворот крюка — и она притягивает дерево к машине. В тот же момент снизу раздаётся хруст, будто раскалывается под щипцами кусок сахара; дерево, отделившись от земли, падает на спину машины. Рычаг мгновенно отодвигает его к краю, освобождая место для следующих стволов. Между тем машина уже рванулась вперед к новому дереву. Клещи-ножи впились в его податливое золотистое тело...

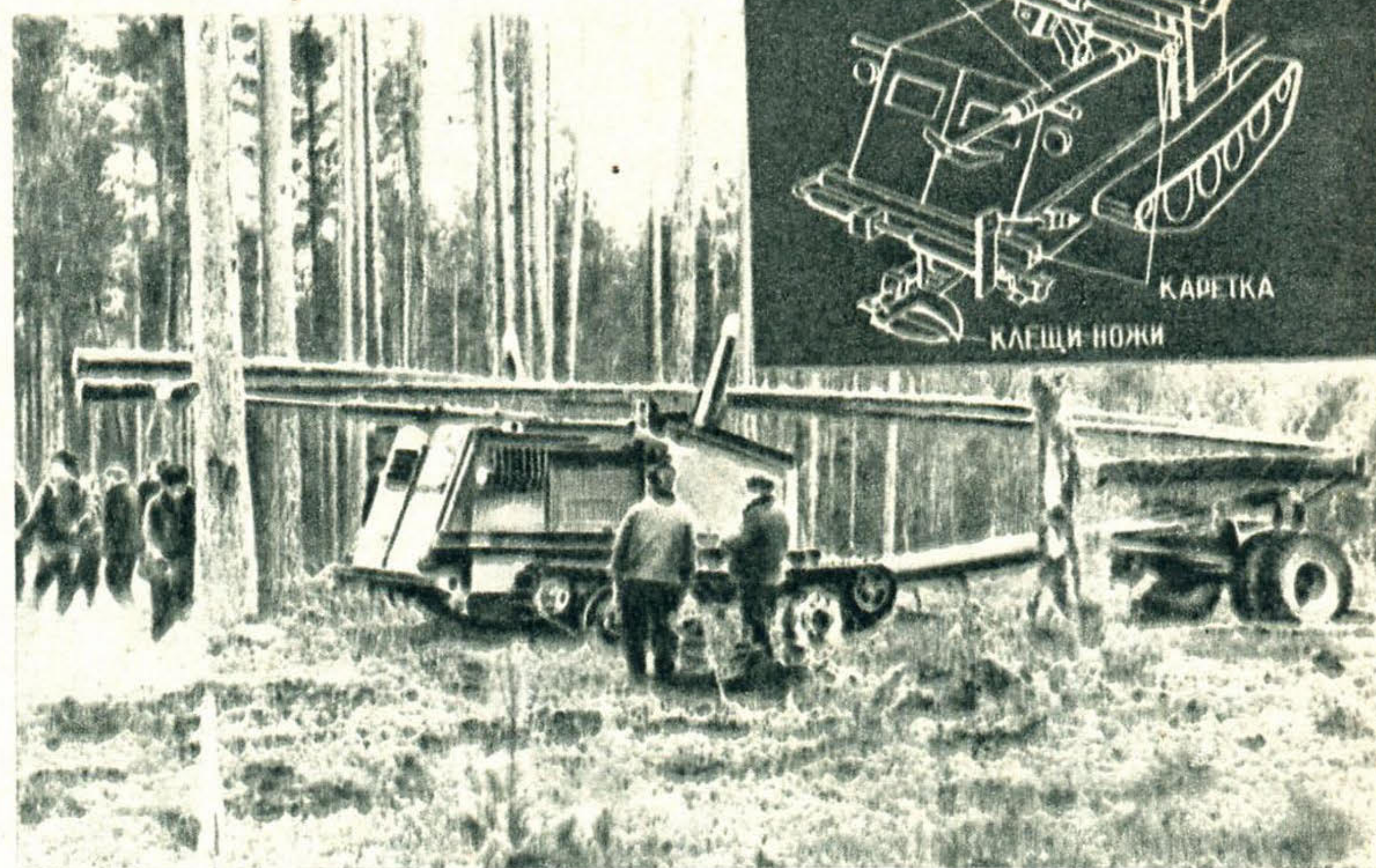
Взвалив на свои плечи огромный воз — несколько десятков стволов, — машина разворачивается и уходит на верхний склад лесозаготовок. Сбросив там деревья на землю, она быстро бежит назад и снова вгрызается в лес...

Так работают механические косари леса — новые агрегатные лесозаготовительные машины «Т-48Б», созданные на Онежском тракторном заводе молодыми конструкторами.

— Эти агрегаты пока еще проходят испытания, — объясняет конструктор Юрий Новожилов. — Но уже сейчас можно сказать, что они очень работоспособны и перспективны. Параллельно мы создали еще один вариант лесозаготовительной машины — «Т-48Г». В конструкцию ее были заложены иные принципы. Новая машина укладывает на себя срезанные стволы с помощью поворотной рамы. Это происходит так: водитель машины, двигающейся по кромке леса, нацеливает клещевые захваты на ствол ближайшего дерева и зажимает его. Поворотная рама натягивает дерево в осевом направлении — к вершине, а снизу режущий аппарат подсекает ствол. Благодаря тому, что ствол закреплен в раме, дерево очень точно падает на машину. Кроме того, уменьшается удар дерева о машину. Кабина водителя не испытывает сотрясений. «Т-48Г» может двигаться не только по кромке леса, но и на проход. Зато у «Т-48Г» конструкция проще. Испытания покажут, какая из этих машин лучше.

Молодые конструкторы Онежского тракторного завода сейчас стремятся к тому, чтобы весь цикл — срезание и укладка стволов на машину — сделать автоматическим. Это вполне реальная задача.

Уже в настоящее время компоновка лесозаготовительных машин близка к трелевочным тракторам (например, «ТДТ-55», которые выпускает Онежский завод). И для молодых специалистов очень заманчива перспектива создать в будущем лесозаготовительную машину на базе трелевочного трактора, без перекомпоновки его узлов.



Вот тогда можно будет довольно быстро послать в наступление на лес целую армию механических косарей.

...Как видно, не так уж фантастична эта мечта — косить лес машинами. Претворить ее в жизнь помогают талантливые петрозаводские инженеры-комсомольцы с Онежского тракторного завода. Контролирует эту сложную работу штаб «Комсомольского прожектора» во главе с Алексеем Паньковым.

## Ленинград

### ПЛАСТМАССОВАЯ БРОНЯ

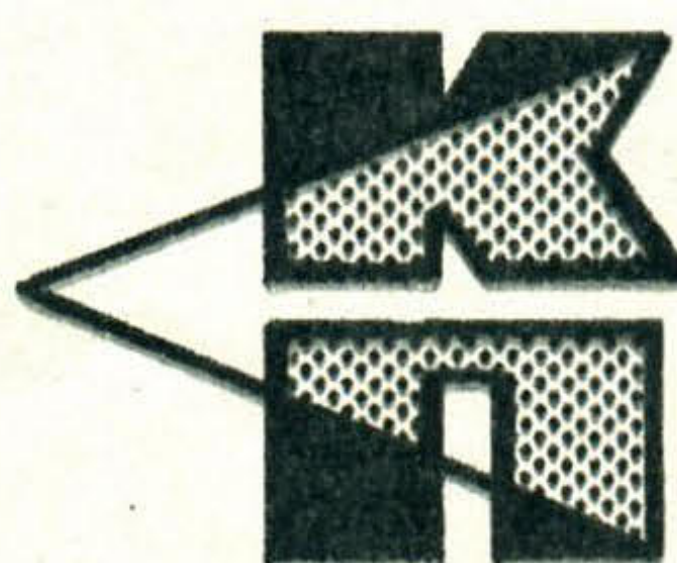
Не думал ленинградский студент Юрий Мулин, что диплом, который он защищает, — результат давних исканий — попадет в луч «Комсомольского прожектора». И вот спустя три года...

Красные, желтые, белые, голубые... — всеми цветами радуги переливаются блестящие предметы, выстроившиеся на столе начальника центральной заводской лаборатории Ленинградского вагоностроительного завода имени Егорова Вадима Филипповича Здра. Кажется, будто они выполнены из красивой глазированной керамики. Здесь самые различные детали: трубки, втулки, корпуса швейных машин, умывальные чаши, поручни. Одни сделаны из металла, другие — из дерева. Но все покрыты высокопрочной пластмассой, которая не боится ни сильных ударов, ни кислот.

Вадим Филиппович берет в руки две металлические трубки, покрытые удивительной пластмассой, и сильно ударяет их друг о друга. Ни трещин, ни даже царапин не появляется на блестящей поверхности.

— А ведь эмаль или краска наверняка бы отлетела, — говорит он.

Новые защитные покрытия для металлов и дерева разра-



# ШАГАЕТ



ботаны на основе дипломной работы студента Ленинградского технологического института Юрия Мулина.

Эти покрытия имеют красивый внешний вид, служат надежной электроизоляцией, защищают металл и дерево от коррозии, очень стойки на износ, не боятся сильного трения и могут даже заменить баббит в подшипниках.

Для нанесения полимерных покрытий на заводе создана установка с программным управлением.

Принцип ее действия оригинален и довольно прост. Установка состоит из двух камер — воздушной и рабочей. В воздушную камеру подается сжатый воздух, в рабочую — засыпается порошок полимера. Между ними находится пористая перегородка. Сжатый воздух, проходя через эту перегородку, создает вихрь из порошка полимера, который и обволакивает со всех сторон опущенную в камеру деталь, нагретую до температуры 300—400°. Прилипая к поверхности детали, порошок расплавляется. Полимер как бы заливает все поры, неровности детали. Но пока происходит этот процесс, деталь успевает остыть, и ее направляют в другую камеру, чтобы нагреть вторично. Тут она оплавливается и приобретает глянцевую поверхность.

Одна за другой движутся по конвейеру детали, проходя через эти камеры. Температура, время выдержки в камерах — все это задается программным устройством, которое находится рядом с пультом управления.

Такие покрытия гораздо дешевле обычных лаков, красок и намного прочнее их. Вот почему «Комсомольский прожектор» завода имени Егорова энергично взялся за внедрение нового метода, и не только на своем производстве, но и на других предприятиях. Много хлопот из-за этого прибавилось у начальника штаба «КП» завода Сергея Семенова и мастера комсомольца Володи Дворцова. Но зато они получают и огромное удовлетворение: все больше изделий будет теперь защищено надежной броней из пластмассы.

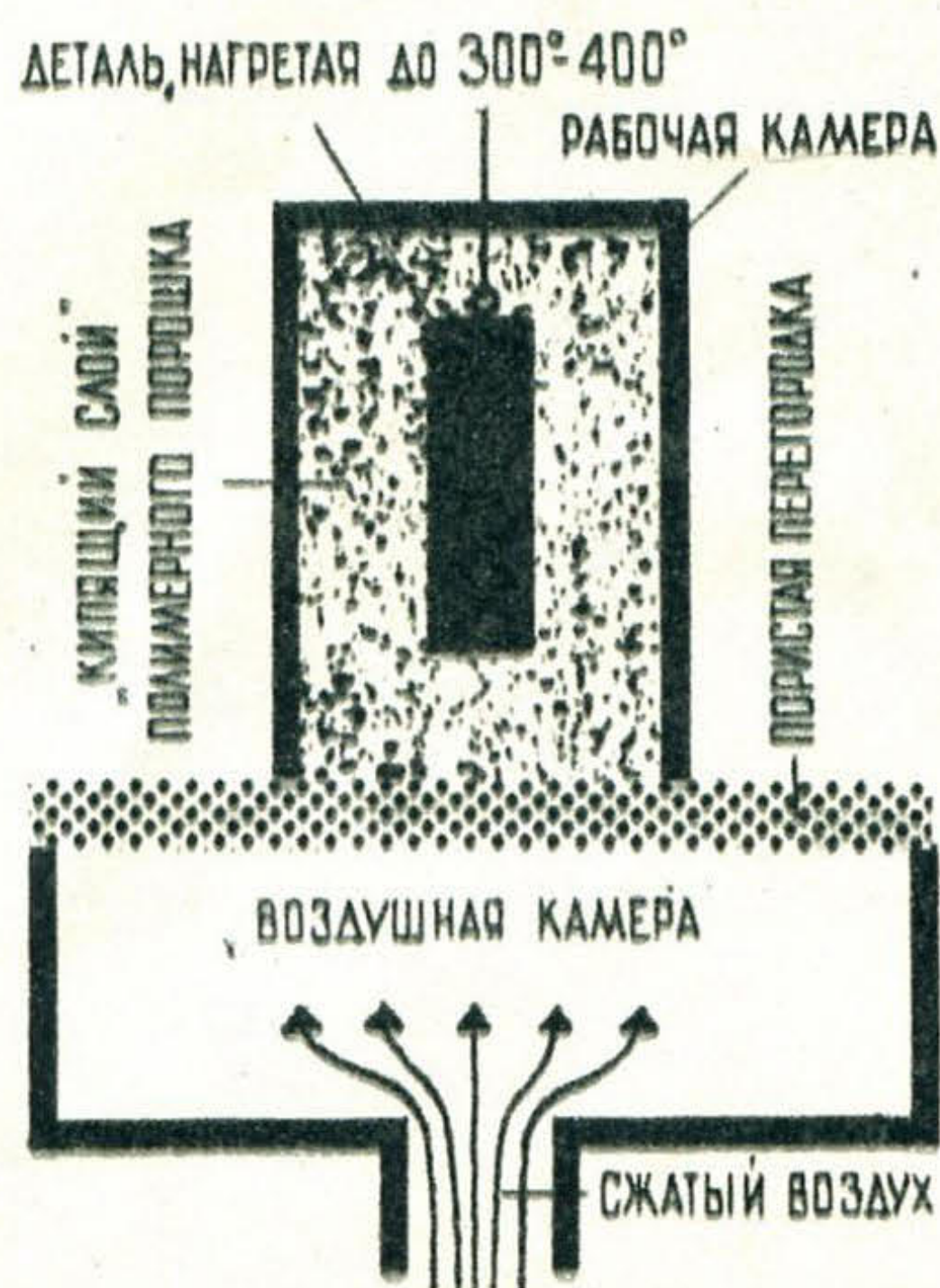


Схема установки «пластмассовая броня».

## Днепропетровск

### ТЕПЛЫЙ ПРОКАТ

Из Ленинграда перенесемся на юг, в Днепропетровск. Здесь в Украинском научно-исследовательском трубном институте отряд специалистов-комсомольцев вместе с опытными учеными начал дерзкий поиск

и одержал замечательную победу.

Сейчас тонкостенные трубы из нержавеющей стали и трубы малого диаметра находят все большее применение в современной технике. Химия и моторостроение, авиация и ракетная техника, спутники и атомные ледоколы, производство искусственных материалов и строительство атомных электростанций — все это требует именно таких труб. До недавнего времени их изготавливали способом холодной прокатки.

Но... когда катают металл, твердость его увеличивается. Вести прокатку становится трудно. Иной раз нужно выполнить 100—200, а то и 500 операций, чтобы получить трубу

нужного диаметра. Сначала ее необходимо прокатать на так называемый промежуточный размер, затем удалить смазку, произвести термическую обработку, которая возвращает металлу пластические свойства... При термической обработке трубы несколько искривляются и к дальнейшей прокатке в таком виде непригодны. Значит, требуется еще и обработка труб на правильных станах.

И это не все. Дальше с помощью различных кислот с труб удаляют окалину, образовавшуюся при термической обработке, затем их омедняют, чтобы металл не налипал на инструмент при прокатке. И только потом можно приступить к прокатке труб нужного, или, как говорят, готового, размера. До месяца тянется этот процесс. Между тем

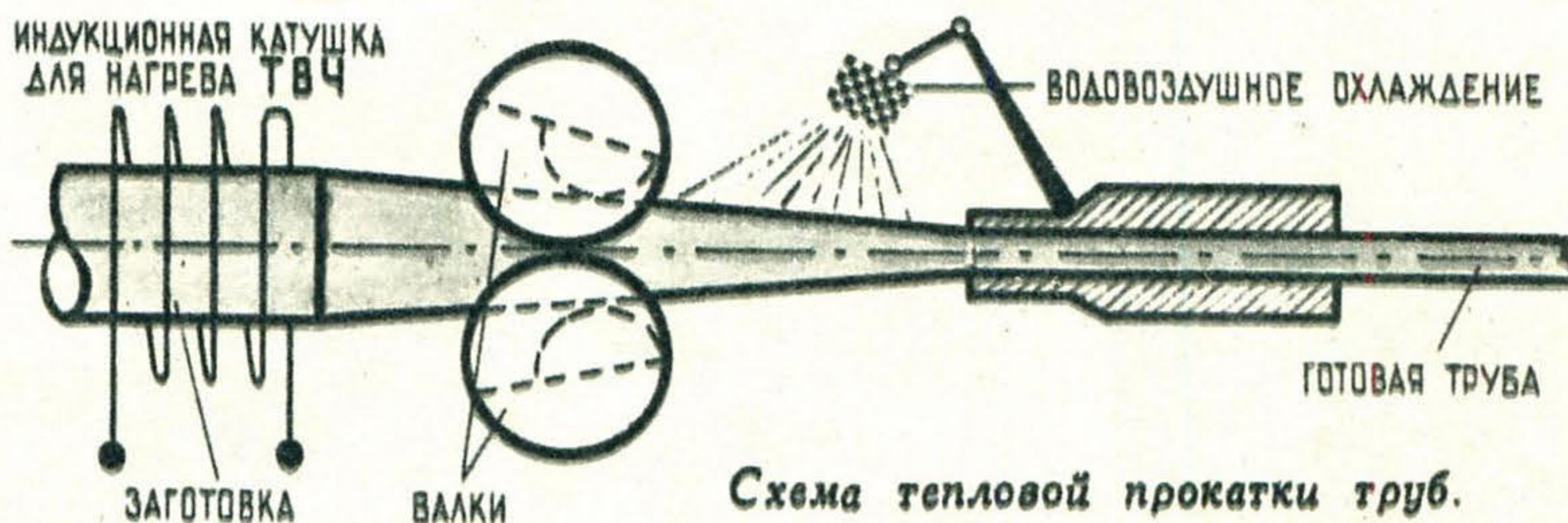


Схема тепловой прокатки труб.

промышленность с каждым днем, с каждым часом требует: больше труб, больше, больше... Это самый экономичный профиль, самый легкий и надежный для равнопрочных конструкций. А холодный прокат сдерживает их производство.

Как же упростить, ускорить процесс производства тонкостенных труб и труб малого диаметра?

Над этой проблемой начали работать молодые специалисты института — ученые и инженеры под руководством лауреатов Ленинской премии кандидата технических наук Якова Ефимовича Осада и доктора технических наук Нонны Семеновны Алферовой.

И вот теперь на тех же станах холодной прокатки трубы прокатывают в два-три раза быстрее. Вместо нескольких сложных операций всего одна-две!

Экспериментаторы предложили заменить холодную прокатку теплой, предварительно, до обработки, подогреть трубы до температуры 300—400°. Для этого сделали несколько приспособлений к обычному стану.

Прежде всего был применен индукционный способ нагрева заготовок токами высокой частоты. Чтобы не усложнять конструкцию стана, начальник лаборатории Александр Самылин и инженер Сергей Мясоед перепробовали сотни различных вариантов предварительного нагрева металла. И только последний из них — высокочастотный индуктор с бесконтактным прибором для измерения температуры (грубо говоря, измерение температуры по изменению цвета металла) — позволил добиться высокой точности и равномерности нагрева.

Нелегкой оказалась и проблема технологических смазок. Потребовалась новая смазка, которая могла бы работать при температурах теплой прокатки. После многих опытов инженеры Павел Чуйко и Евгений Цыганок в конце концов нашли нужный состав.

Для теплой прокатки труб точно так же не годился обычный рабочий инструмент станов, так называемые оправки. Инженеры лаборатории трубного инструмента под руководством Григория Садокова создали новый теплостойкий инструмент.

Наконец настал день, когда после многочисленных испытаний в институте провели опытные прокатки по новой технологии. С особой тщательностью велись исследования силовых параметров процесса, то есть всех усилий, возникающих при прокатке.

Но ученые на этом не остановились. Проверку нового способа они перенесли на Южнотрубный завод.

Тут, в условиях производства, пришла окончательная победа. Вальцовщик стана № 20 Юрий Боярчук почти в три раза перекрыл норму, установленную для холодной прокатки.

Теперь теплой прокатке тонкостенных труб открыта широкая дорога. Будут сэкономлены громадные средства.

Петрозаводск, Ленинград, Днепропетровск... В тысячах других городов идут такие же смелые поиски. Это океан исканий. Бурный, беспокойный океан. В его недрах рождаются чудеса современной науки и техники. Так пусть же тверже держат штурвал молодые первооткрыватели!

# ПО СТРАНЕ

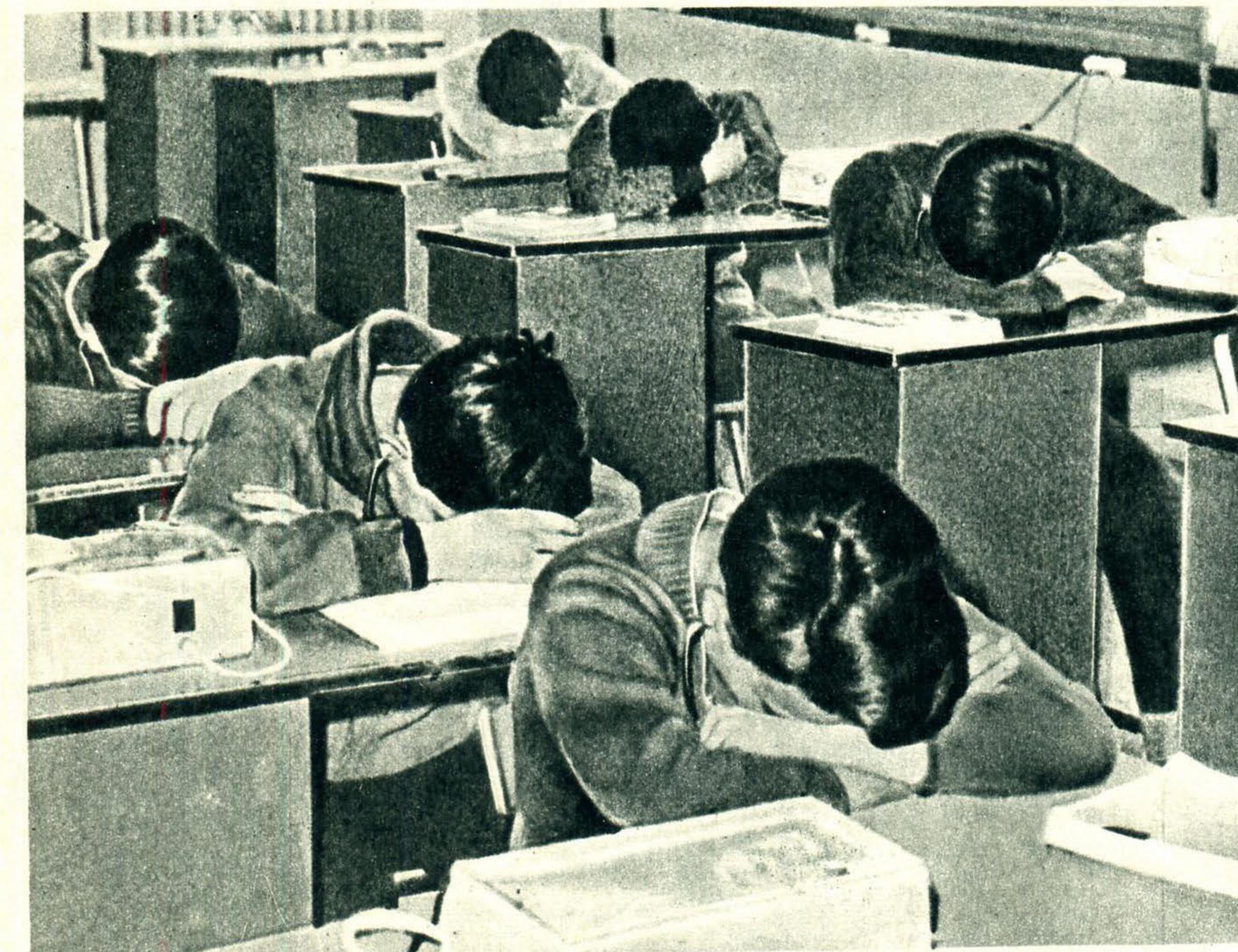


# — ГИПНОПЕДИЯ?

— Да, магнитофон в роли гипнотизера и педагога!



*Внимание! Лекция начинается. Прошу всех спать...*



В век кибернетических машин-учителей любые рассказы о гипнотических сеансах, перенесенных в школьный класс или в студенческую аудиторию, способны вызвать только ироническую усмешку. Даже если эти эксперименты обставлены по последнему слову техники. И тем более, если в их правдоподобности и научной ценности клятвенно божится падкая до сенсаций зарубежная пресса. Но, относясь с известной сдержанностью к скороспелым выводам бульварных журналистов, мы не можем игнорировать сами попытки ученых экспериментировать в области педагогики, если, конечно, они действительно были предприняты так, как об этом сообщает итальянская, французская, австрийская и польская пресса. Только экспериментальная проверка способна отсеять истину от вымысла и доказать действительную научную ценность того или иного сомнительного вывода.

Все началось с пустяка. Надо было у пациента удалить зуб, причем обезболить его было нельзя. На помощь пришел доктор Марио Беллини. Зуб удалили под гипнозом: женщина не почувствовала ни малейшей боли. Вскоре Беллини успешно провел под гипнозом операцию аппендицита. Тогда Беллини начал лечить заикание, бессонницу и душевные расстройства. И тут выявилась любопытная деталь: процесс лечения под гипнозом значительно ускорялся.

Но самое неожиданное было впереди. Уже в первых своих экспериментах Беллини случайно обратил внимание на одно обстоятельство: под гипнозом его пациенты запоминали сказанное несравненно лучше, чем в состоянии обычного бодрствования. И вот наступил момент, когда можно было проверить идею, внезапно осенившую Беллини.

Знакомый студент готовился к экзамену. Знания его были не ахти как велики, а протудировать надо было много материала.

— Попробую вам помочь, — обратился к нему Беллини, узнав о традиционных опасениях студента: «как бы не провалиться». Загипнотизировав его, он прочел ему труднейшие места из учебника — и что же? Экзамен был сдан блестяще! Специальная проверка, исключавшая вероятность «лотерейной удачи», всегда возможной при ответе на экзаменационный билет, подтвердила, что материал был усвоен прочно и глубоко.

Студент, с которым это произошло, настолько убедился в целесообразности нового, несколько необычного метода, что вот уже в течение четырех лет повторяет эксперимент, притом без помощи самого Беллини. Роль гипнотизера исполняет магнитофон. На пленку записывается трехминутный монолог Беллини. Достаточно его прослушать, чтобы впасть в гипнотический сон, от которого испытуемый сам и пробуждается. Сам же он предварительно записывает на магнитную ленту то, что ему надо запомнить.

В школе-интернате итальянского города Сан-Винченцо проводился опыт на двух группах, по 15 учащихся каждая. Одна группа занималась в обычных условиях, другая — по методу Марио Беллини.

Преподаватель объяснял учебный материал и диктовал его затем в магнитофон. На следующий день все 15 учащихся впадали в гипнотический сон и прослушивали тот же материал. А затем...

— Проснись! Ты спал великолепно! Ты чувствуешь себя превосходно. Проснись! — Властный голос Марио Беллини заставлял всех поднять голову. На этом роль гипнотизера оканчивалась. За дело принимался педагог. Одного за другим вызывал он учащихся, спрашивал их и убеждался, что материал усвоен неплохо. Вот конкретный пример.

— Задание состояло в том, — рассказывал один учитель французского языка, — чтобы выучить наизусть большое стихотворение. В нем пятьдесят строк. Прежде моим ребятам понадобилось бы для этого около трех недель. И даже тогда трое-четверо наверняка оказались бы безнадежными. Теперь оно усвоено за два дня, и всеми. Не знаю, правда, насколько прочно. Не уверен пока еще в продолжительности запоминания.

О научно-педагогической ценности нового метода говорить пока преждевременно. Только эксперимент может быть последним судьей истины, судьей строгим и неллицеприятным.

(По материалам журнала «Сьянс э ви», Франция)



М. Лермонтов:

На воздушном океане

Без руля и без ветрил

Тихо плавают в тумане...

«Э то был один из самых захватывающих экспериментов, которые я когда-либо проделывал. Бесшумно всплыл я над землей и недвижно повис в воздухе. Вид, открывшийся с высоты птичьего полета прямо под моим креслом, казался фантастическим — настолько непривычной была вся обстановка моего полета. Никогда в жизни до этого я не поднимался даже на аэростате. И уж если смог полететь я, то на это способен, без сомнения, каждый».

Да, полет, о котором так эмоционально рассказал читателям американский журналист Кельвин Браун, действительно не совсем обычен — разумеется, с точки зрения века космических ракет и реактивной авиации. Еще Роджер Бэкон, живший семь веков назад, мечтал о воздухоплавании, но лишь в 1783 году был запущен первый воздушный шар. Что представляла собой эта осуществленная мечта Роджера Бэкона? Представьте себе баллон, точнее — огромный холщовый мешок, под которым на пеньковых канатах болталась корзина, наполненная древесным углем. Жар раскаленных углей подогревал воздух, находившийся в баллоне, и неуклюжее детище братьев Монгольфье, покачиваясь на ветру, всплывало над городом на глазах у изумленных французов. С легкой руки братьев Монгольфье подобные баллоны, названные по имени их изобретателей «монгольфьерами», получили повсеместное распространение, чтобы вскоре, как это часто случается, быстро сойти со сцены, уступив место более совершенным летательным аппаратам.

Водород, гелий, наконец, обычный светильный газ, будучи значительно легче воздуха, обеспечивали аэростатам и дирижаблям достаточную подъемную силу. И вот сюрприз: ровно 80 лет спустя после старта первого монгольфьера воздушный океан, привыкший не только к реву винтов, но даже к свисту дюз и огненному дыханию ракет, вновь удивленно закачал на своих голубых волнах пестрые шары, надутые теплым воздухом!

Откуда и зачем вылез на свет этот анахронизм? Разве идея Монгольфье не была давным-давно похоронена инженерной мыслью воздухоплавателей?

И ничего в этом нет странного, скорее отраднo, что некоторые изобретения наших дедов переживают свое второе рождение. Ларчик открывается просто: новые материалы вызвали к жизни многие старинные проекты и конструкции.

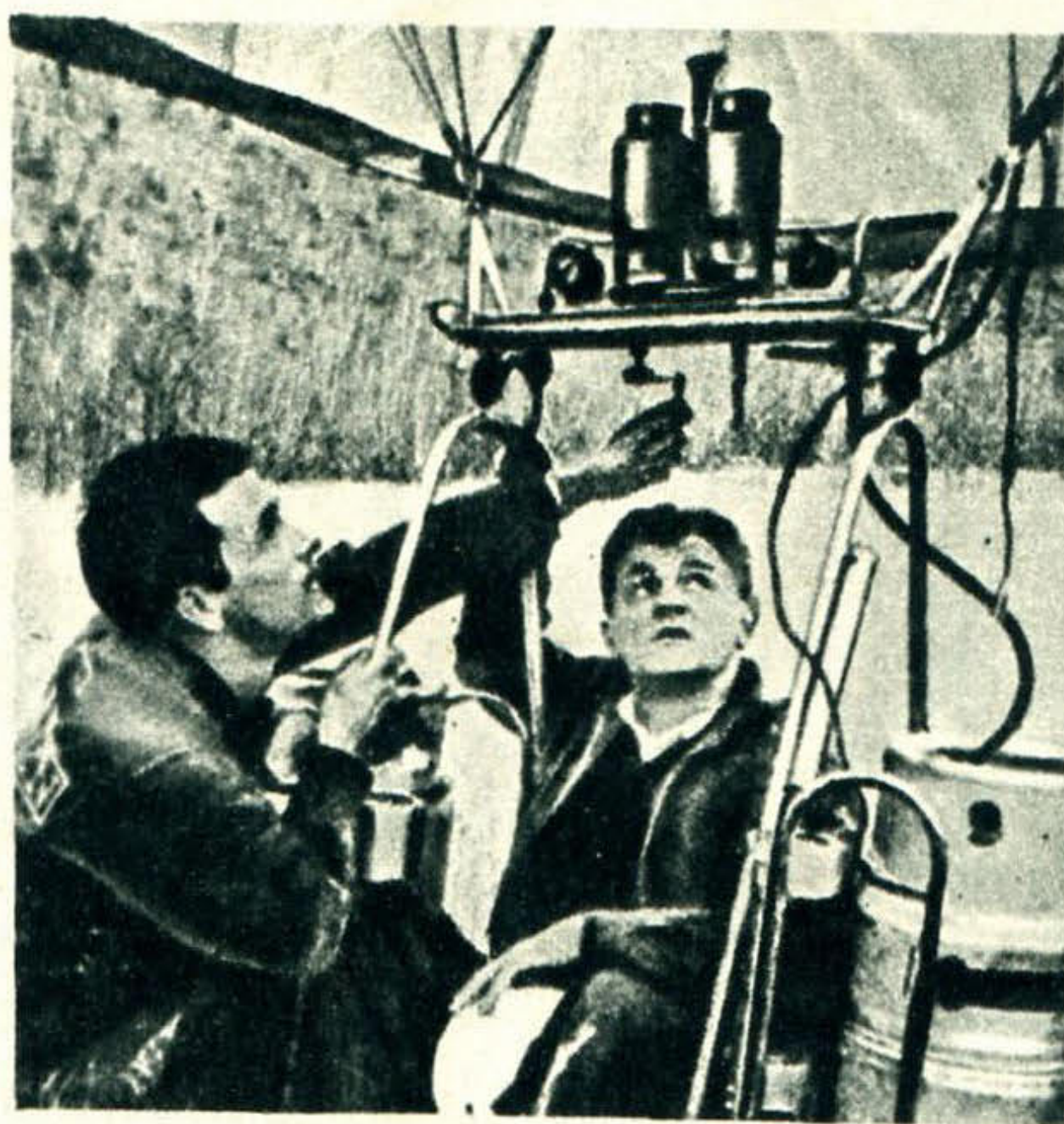
Чем плох монгольфьер? Громоздок. Капризен в управлении. Медлителен. А главное — огнеопасен. И так далее. Его недостатки слишком очевидны, неспроста от него отказались на заре воздухоплавания. Ну, хорошо, а в пору расцвета авиации и ракетной техники? Чем сегодня может порадовать нас монгольфьер? Судите сами.

Монгольфьер XX века представляет собой нейлоновый баллон, который наполняется горячим воздухом с помощью бутановых горелок, укрепленных

# МОНГОЛЬФЬЕРЫ

## XX ВЕКА

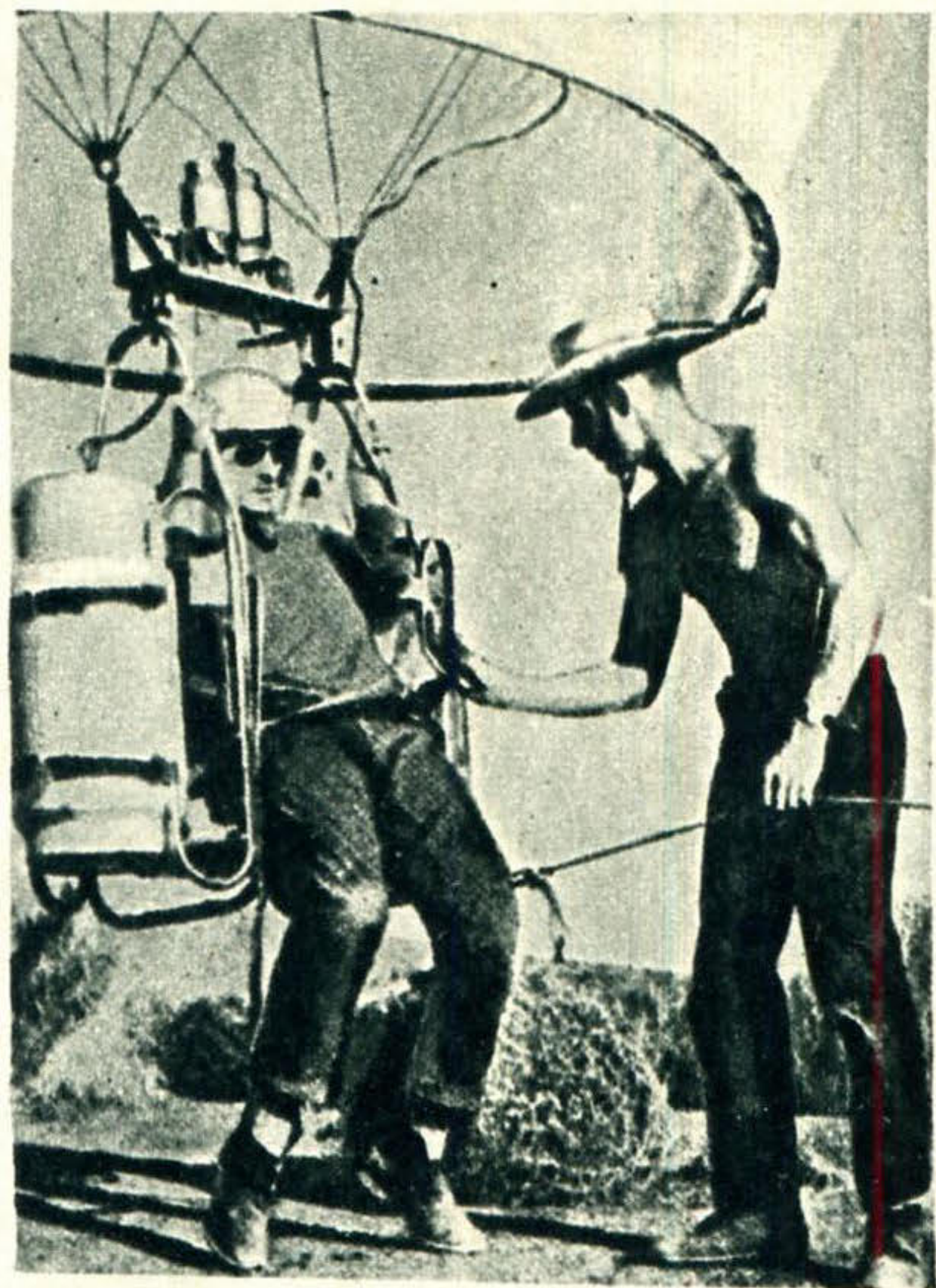
(Ст. 4-ю стр. обложки)



Д. Пикар (слева), представитель знаменитой фамилии покорителей морских глубин, показывает Кельвину Брауну, как нужно регулировать клапан горелки.

на легком металлическом сиденье. Снизу баллон снабжен огнеупорным «подолом», натянутым на металлический обруч. Этот «подол» окружает горелки, делаю их безопасными и предотвращая рассеивание потоков нагретого воздуха, поступающих в нижнее отверстие баллона. Стало быть, проблема огнеопасности решена. Правда, безопасность полета зависит от многих факторов. И об этом позаботились конструкторы. Баллон, как стеганое одеяло, прошит тонкими крепкими нитями, которые препятствуют разрастанию крохотных проколов в большие дыры. Перед полетом верхнее отверстие баллона стягивают и перевязывают пластмассовым шнуром. Однако шнур снабжен миниатюрной «гилютиной», приводимой в действие зарядом взрывчатки, — стоит только на-

Свернутая и упакованная в мешок оболочка перевозится на автоприцепе.



Приземление монгольфьера не опаснее, чем прыжок с третьей ступеньки лестницы.

жать кнопку в нижней части сиденья. Таким образом, в любой момент можно начать приземление: горячий воздух улетучивается, баллон опускается, не дергаясь и не раскачиваясь. Приземление получается мягче, чем прыжок с третьей ступеньки лестницы.

Этот «воздушный экипаж» гораздо проще в обращении, чем первые монгольфьеры. В сложенном виде нейлоновая оболочка вместе с сиденьем свободно уместится на небольшом автоприцепе. Надувание оболочки горячим воздухом с помощью специального насоса занимает 5—10 минут. Полная подготовка монгольфьера к полету отнимает не более получаса. Запасов бутанового топлива хватает на 4 часа полета.

Новый монгольфьер гораздо мобильнее и послушнее своего дедушки. Клапаны горелки обеспечивают тонкую регулировку скорости и высоты подъема, за которой можно следить по шкале пирометра. Пятиградусное изменение температуры баллона вызывает подъем или спуск.

К сожалению, монгольфьер, описанный Кельвином Брауном, плавает «без руля и без ветрил», по воле волн воздушного океана. Между тем можно обеспечить желаемую крейсерскую скорость шара в определенном направлении, используя портативные реактивные двигатели. Один из вариантов управляемых монгольфьеров показан в чудесном французском фильме «Путешествие на воздушном шаре».

Полеты на новых монгольфьерах не только спорт или туристская забава. Они могут стать неплохим подспорьем в научных исследованиях.

А. НЕСТЕРЕНКО



## Снег

О времени походка лисья  
сквозь боль,  
сквозь смех  
и сквозь успех!..  
Пока старели тихо листья,  
подкрылками укрепнул снег.  
И, теплый,  
медленный,  
лохматый,  
он летом пах  
и горькой мятой,  
вот-вот распиленной сосной,  
хоть ранний,  
но уже седой!  
И на земле,  
бескрылым ставший,  
лежал он, грузный и уставший,  
в еще не начатой зиме  
и грелся брюхом на земле.  
Он лег то далью,  
то пригорком,  
не крепкий, не закован в лед,  
в предчувствии спокойном,  
горьком —  
как отогреется, умрет.  
И ели, и еем покрыты,  
у самых отдаленных вех  
насыпали на землю иглы —  
зеленый свой,  
бескрылый снег.  
Ну что же, привалила проседа  
уже в глаза мои  
и смех.  
И, как среди ложбин и просек,  
ждет и меня  
мой добрый снег.  
Но смертен снег.  
Не смертно время —  
оно одно без седины  
среди грозы и тишины!..  
И облака ждут потепленья,  
ждут потепленья в снежном воске.  
И молодеет синева,  
как будто снега нету вовсе,  
а есть капель  
и есть трава.

Владимир ЦЫБИН

## В Боспорском оклепе

Понравилась в Боспорском оклепе  
мне  
Не живопись на выцветшей стене,  
А лампа, о которой говорят:  
«Обыкновенная лампа в сорок ватт».  
Не потому, что так она светла,  
А фрески не имели интереса,  
Но лампочка среди богов была  
Действительно дочерью Зевеса!

Николай ГЛАЗКОВ

## Невесомость

Нам много бед причиняет тяжесть.  
Ее всегда проклинали в мире  
за то, что она просто так, куражась,  
к ногам цепляла усталости гири,  
мостов разрушала стальные пролеты,  
тросы рвала в подъемниках, клетях,  
бросала на землю с высот  
самолеты...  
Ее проклинали везде на свете,  
и думал ли кто, что время будет,  
что станут мечтать о тяжести людей?  
В полете космическом — день,  
восемь, десять —  
мечтаю хотя бы немного весить.

Вадим ФАДИН

## ЧЕЛОВЕК ПОСЛЕ РАБОТЫ

Утром солдата Булыгина вызвали  
в штаб танковой бригады.  
— Вот трофейный сейф, — ска-  
зал помощник командира брига-  
ды. — Он был в свое время захва-  
чен в штабе одного гитлеровского  
соединения. Есть предположение,  
что тут находятся важные докумен-  
ты. Не исключено, что сейф замини-  
рован изнутри. В любом случае  
вскрыть его нужно без каких-либо  
повреждений.

Целый день трудился солдат.  
Сложный оказался замок у сейфа.  
Уже стало смеркаться, рота с песней  
прошла на ужин, когда, наконец, Бу-  
лыгин, не повредив ни дверцы, ни  
замка, открыл сейф.

Надо сказать, что солдат Булыгин  
считался в ремонтной роте, где он  
служил, искусным слесарем. Много  
починил он сложных механизмов.  
Приходилось ему однажды даже чи-  
нить часы, вмонтированные в пер-  
стень. Однако случай с сейфом осо-  
бенно глубоко запал в память. С это-  
го момента не только ремонт, но и  
создание сложных механизмов стало  
его главным увлечением.

## ДЕСЯТЬ ПРОФЕССИЙ ПЕТРА БУЛЫГИНА

Кончилась война, и солдат вер-  
нулся в родной совхоз. Здесь он  
вскоре приобрел славу мастера — зо-  
лотые руки. Потеряются ли ключи от  
совхозной кассы — на помощь зо-  
вут Булыгина, испортится ли пишу-  
щая машинка — опять посылают за  
ним, сломается ли у кого-нибудь фо-  
тоаппарат — несут к Булыгину.  
Понадобилось ему как-то выточить  
детали для часов — он сам собрал  
токарный станочек. Занялся фотогра-  
фией — сконструировал автоспуск  
оригинальной конструкции.

Разные мнения можно услышать  
о Булыгине.

— Несерьезный человек, — гово-  
рят одни. — Получается у него ре-  
монт часов, так и занимался бы этим  
делом. Или пошел бы в бухгалтерию:  
все знают, что он отличный бухгал-  
тер. Так нет же, он и картины рису-  
ет, и фотографирует, и механизмы  
какие-то конструирует. А работает  
сварщиком!..

Другие отзываются иначе:

— Талантливый человек Петр  
Федотович. За что ни возьмется, все  
может. Нужно поршень какой-нибудь  
необычный сделать — он литейщик,  
сам модель выточит, сам форму для  
отливки изготовит. Нужны совхозу  
наглядные пособия для курсов по-  
вышения квалификации или Доска по-  
чета — он художник. Он и фотограф,  
и медник, и техник-нормировщик, и  
бухгалтер, и шофер...

Некоторые утверждают даже, что  
Булыгин любит механизмы больше  
людей. Это не так. Не любовь к же-  
лезкам, а желание принести пользу  
человеку заставляет его допоздна за-

# УМЕЛЕЦ

сигиваться над решением хитроум-  
ной технической задачи. Но, конеч-  
но, и сам процесс поиска увлекает  
мастера.

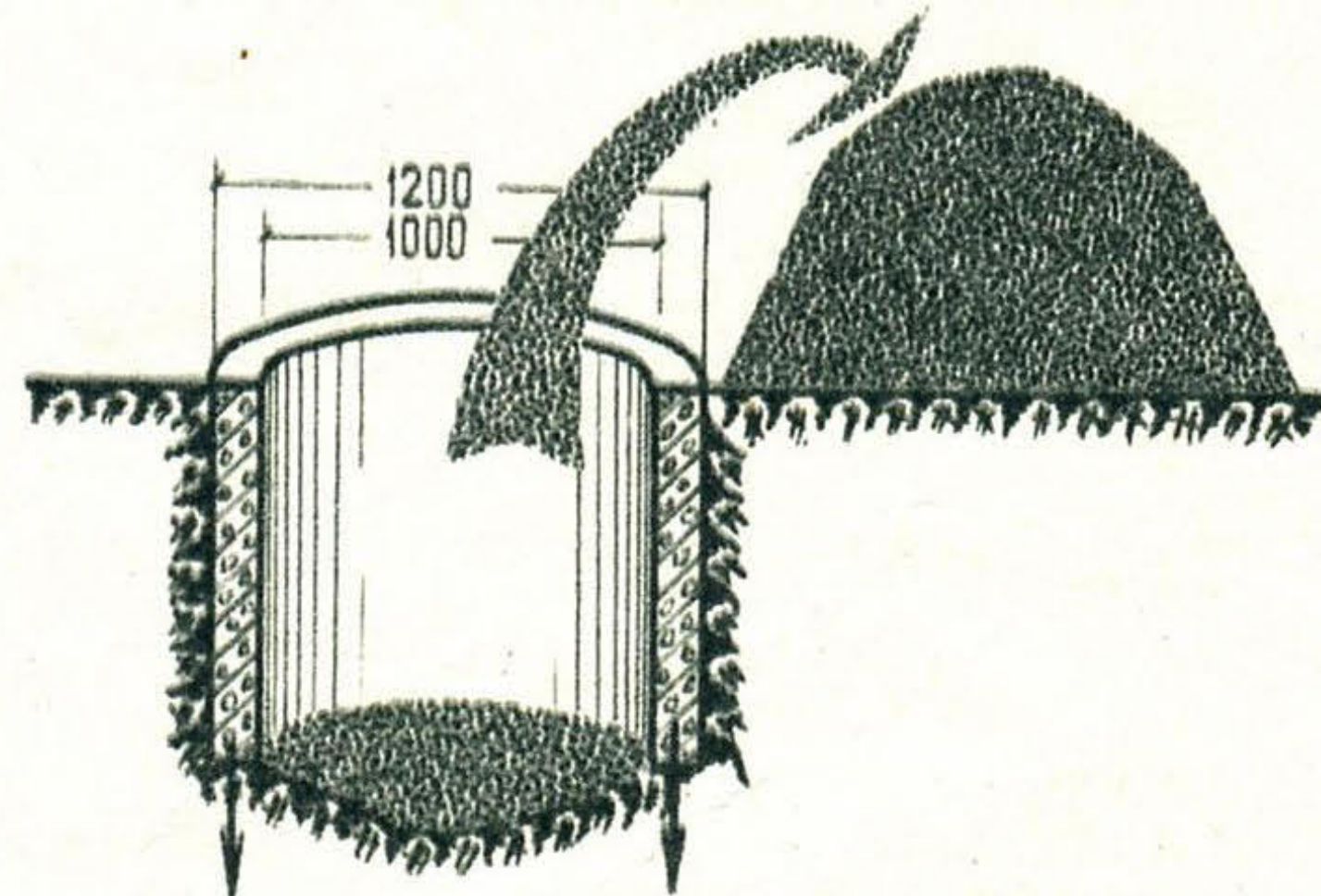
Как-то раз прочел он в журнале  
описание металлической лодки и ре-  
шил построить себе такую же. Но тут  
же усовершенствовал конструк-  
цию — сделал лодку непотопляемой,  
укрепив на носу и на корме по пу-  
стому бачку из-под карбида. Не хит-  
рое приспособление, а безопасность  
гарантирована.

## КОЛОДЕЦ, ПОСТРОЕННЫЙ СНИЗУ ВВЕРХ

Однажды Булыгину понадобилось  
вырыть колодец. Грунт в тех местах  
песчаный, сыпучий. Начнешь ко-  
пать — края осыпаются. Вместо  
вертикальной шахты получается яма  
с пологими краями.

Петр Федотович решил эту зада-  
чу, как всегда, оригинально.

Прежде чем браться за лопату,  
Булыгин согнул из листового железа  
два цилиндра: один диаметром  
в 1 м, другой на 20 см шире. Вло-  
жил один цилиндр в другой — полу-  
чилась форма для изготовления же-  
лезобетонного кольца. Промежуток



он заполнил проволокой и залил бе-  
тоном. А когда бетон затвердел, снял  
опалубку, и получилось первое коль-  
цо для облицовки стенок колодца.  
Стояло это звено как раз на том ме-  
сте, где надо было копать.

Булыгин залез внутрь кольца и  
стал рыть. По мере того как он вы-  
бирал грунт, кольцо оседало. Нако-  
нец его верхний край сровнялся  
с землей.

Тогда поверх первого кольца была  
опять установлена опалубка, залитая  
бетоном.

Так звено за звеном и был собран  
колодец до самого водоносного слоя.  
Сейчас этим способом широко поль-  
зуются в совхозном поселке.

## НЕЗАМЕРЗАЮЩИЙ ГЕНЕРАТОР

Любое дело, за которое берется  
Петр Булыгин, он делает по-своему.  
То предложит выколотку, помогаю-  
щую разобрать трактор, то придумает  
приспособление для подъема вры  
из колодца. А не так давно он со-

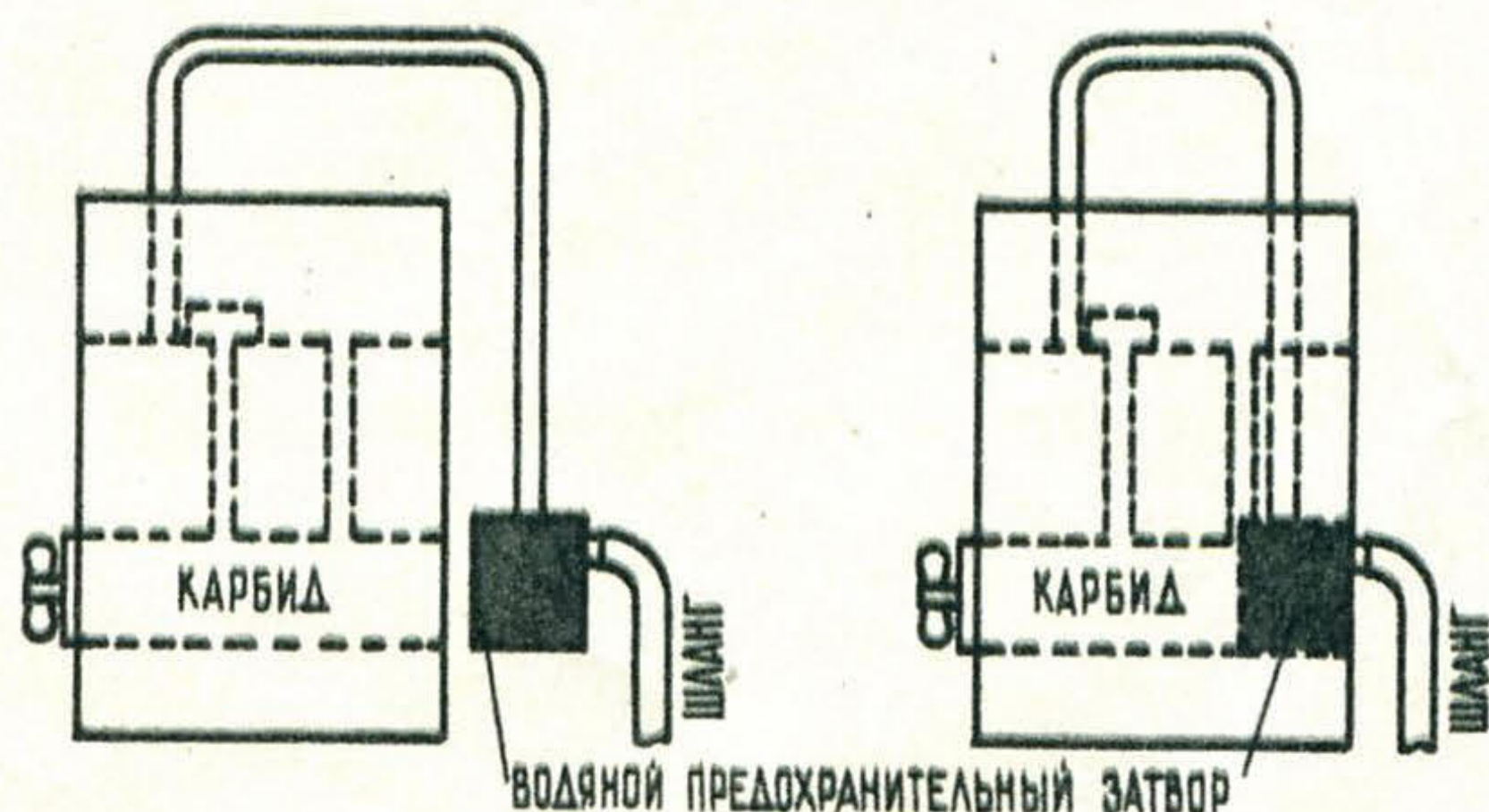


# С ЦЕЛИНЫ

Рис. А. ПЕТРОВА

брал генератор для автогенной сварки, который не боится самых сильных морозов.

Есть у автогенного аппарата устройство, предохраняющее его от взрыва. Ацетилен, прежде чем по-



пасть в шланг, проходит через предохранительный затвор, в котором находится вода. И вот бывает, что при работе на морозе вода замерзает и перекрывает доступ газу в шланг. Но ведь в том же генераторе, где карбид вступает в реакцию с водой, постоянно выделяется тепло. Это свойство и решил использовать Булыгин. В генераторе, который он сам сконструировал и собрал, предохранительный водяной затвор помещен внутри корпуса. Благодаря этому вода в предохранительном затворе не замерзает и аппарат работает при любом морозе.

## ЛЮБИМОЕ ЗАНЯТИЕ

Года два назад решил Булыгин изготовить часы-календарь. Идея сама по себе не новая: часов, показывающих дни, недели и числа, немало. Как правило, они мало чем отличаются от обычных. Только на циферблате одна лишняя стрелка да больше шестеренок в механизме. Стрелка — указатель чисел — движется равномерно, плавно: пройдет четверть суток — она подвинется на четверть деления, минует двенадцать часов — она стоит между одним числом и другим... Такое решение не устраивало Петра Булыгина.

Пусть время движется равномерно, но ведь смена суток происходит мгновенно, в двенадцать часов ночи. Значит, надо, чтобы и показания на циферблате менялись мгновенно.

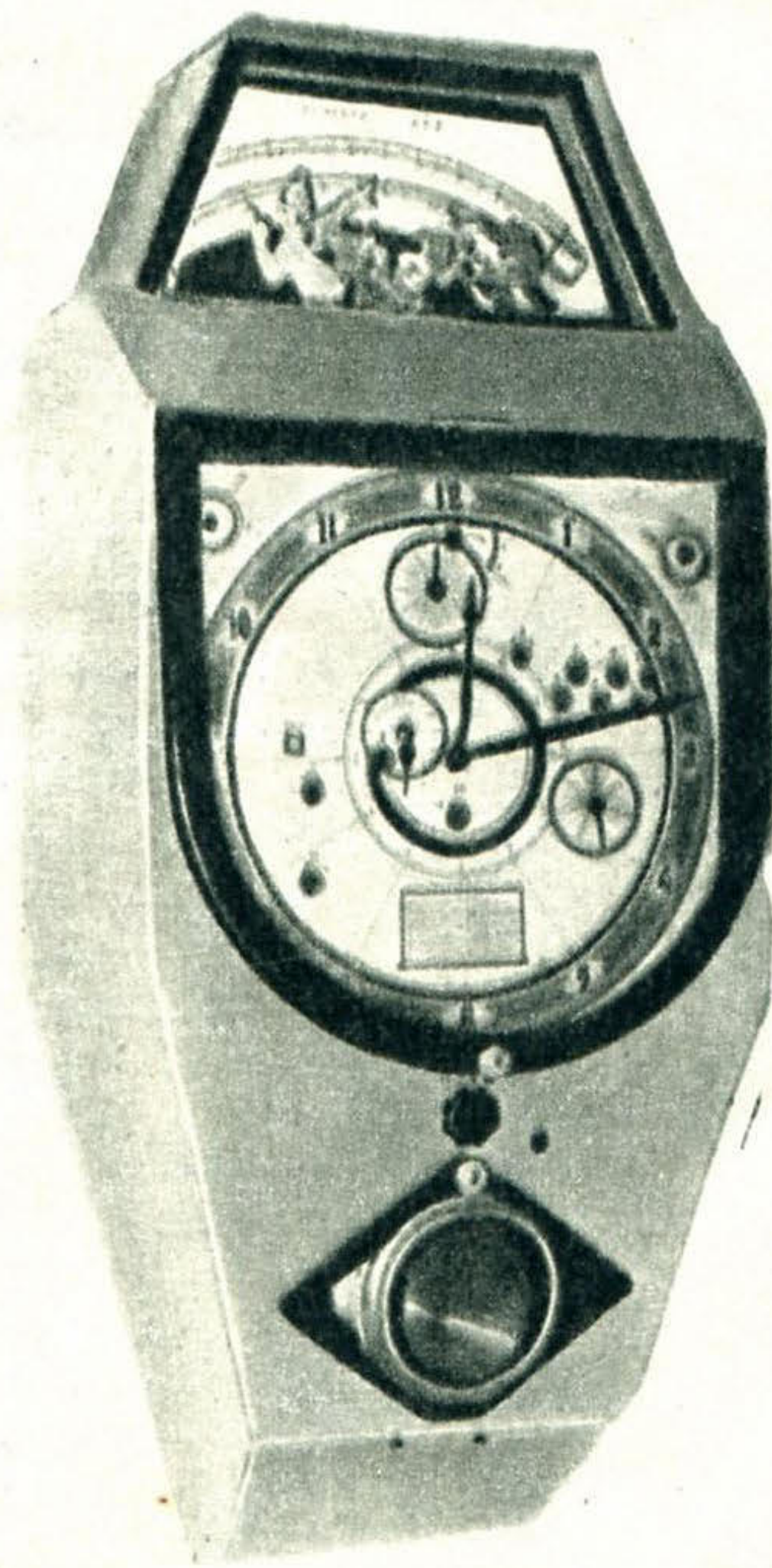
Булыгин заменил шестеренки системой рычагов. Проходит двенадцать часов, в механизме слышится щелчок, но число остается то же. А еще через двенадцать часов стрелка перепрыгнет с одного показателя на другой.

Обычно в часах, отсчитывающих месяцы, каждый из них имеет тридцать дней. У Булыгина остроумное устройство следит за количеством дней в месяце. Его механический ка-

лендарь работает точно, без всяких приближений.

Есть в часах Булыгина и указатель долготы дня и отдельная шкала, на которой отмечены все семейные праздники. А когда часы начинают бить, в верхней части циферблата, там, где расположена шкала долготы дня, появляются фигурки дрессировщика с тремя собаками. Они разыгрывают небольшую сцену. Однако это очень остроумно сделанная часть механизма сейчас не работает. Дело в том, что младшему сынишке Петра Федотовича не по вкусу пришлось фигурки собак. Каждый раз, как только часы начинали бить, как только начиналась сценка дрессировки, он пугался, начинал плакать. Пришлось застопорить механизм боя, завесить бумагой эту «страшную» часть циферблата.

Сейчас талантливый механик совершенствует конструкцию своего механического календаря. Он хочет сделать его настольным. А для это-



го придется значительно уменьшить габариты всех узлов. Именно поэтому мы и не стали подробно рассказывать, как устроен этот механизм. Вчерне часы-календарь у Петра Федотовича уже готовы, и, по всей вероятности, они будут намного проще существующих.

**Б. ВОРОНИН, наш спец. корр.**

Целинный край,  
Павлодарская область,  
совхоз «Прииртышский»

# КОСМИЧЕСКИЙ ДИПЛОМ СТУДЕНТА

**К**осмические полеты в нашем представлении неразрывно связаны с ракетами. И нередко мы упускаем из виду, что при освоении других планет можно использовать хорошо знакомые всем летательные аппараты, в частности вертолет. Конечно, на Луне, где нет атмосферы, вертолет ни к чему. Зато на многих других планетах он может стать совершенно незаменимым.

Вертолет обеспечит связь между отдельными группами исследователей и базой, поможет вести разведку и фотосъемку местности, выступит в роли грузчика, переноса громоздкие предметы. Словом, это будет мастер на все руки.

Каким можно представить себе вертолет, скажем, для Марса?

Винт вертолета реактивный. Привод — компрессор. Вращает компрессор турбина.

Разреженный марсианский воздух сжимается и подается к соплам на концах лопастей.

В воздухе Марса нет кислорода, необходимого для сжигания любого топлива.

Значит, на вертолете, как и на ракетах, придется возить с собой и горючее и окислитель.

Марсианскому вертолету для управления полетом не нужен хвостовой винт. Для того чтобы развернуть вертолет по курсу вправо или влево, пилоту достаточно нажать соответствующие педали. Отработанный парогаз с турбины поступает по газопроводу к распределительному устройству и дальше — в сопла на хвосте вертолета.

Следовательно, у марсианского вертолета нет ни трансмиссии, ни хвостового винта. В этом его преимущество.

Недостаток же принятой схемы: турбина — компрессор — винт в ее сравнительно невысоком кпд.

Экипажу и пассажирам будет мешать и шум, создаваемый двигателем и соплами. Правда, это не так страшно: космонавты одеты в скафандры.

Для улучшения же летных характеристик на вертолете можно установить крыло, которое при больших скоростях создаст подъемную силу и «поможет» несущему винту. Это крыло служит и резервуаром для топлива.

Недавно проект вертолета для Марса защитил студент А. Баньковский.

На обложке журнала изображен вертолет над Марсом так, как он представился фантазии художника А. Побединского.





различных навесных и прицепных сельскохозяйственных орудий.

Выпускаются тракторы в трех вариантах — с двумя и четырьмя ведущими колесами.

Мощность трактора 65 л. с., удельная мощность 50 кг/л. с. Скорость достигает 27,6 км в час. Расход горючего — 185 г на л. с. в час. Новые тракторы можно использовать также в строительстве, лесном хозяйстве, на транспорте (Румыния).

### ХИМИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ ЮГОСЛАВИИ

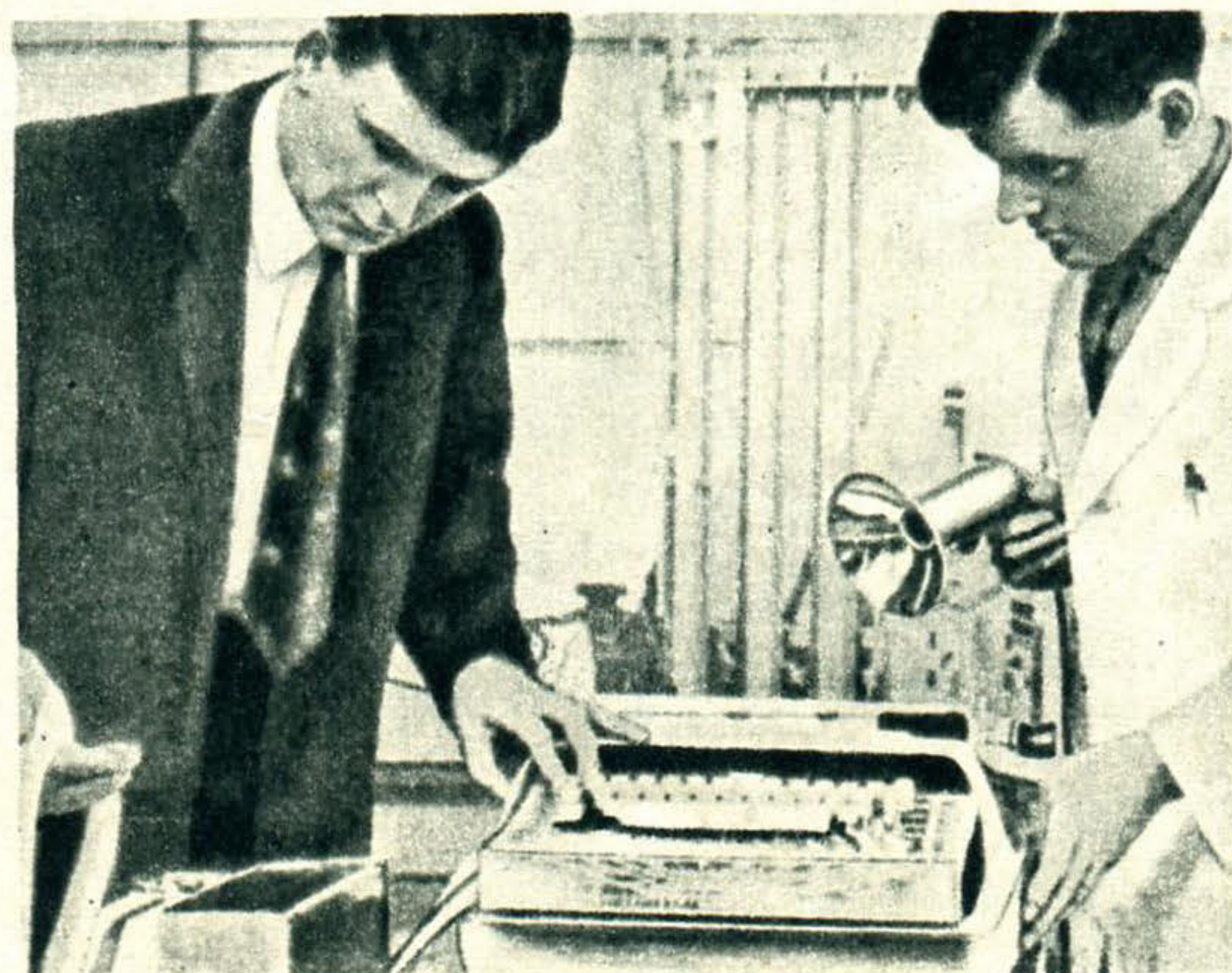
В предместье города Загреб — Житняке построен новый химический комбинат по выпуску изделий органической химии. Комбинат построен за два года и занимает площадь около 1 млн. кв. м. Он будет перерабатывать нефть и нефтепродукты.

Намечается выпустить 15 тыс. т полиэтилена, 8 тыс. т моностирола, 6 тыс. т полистирола, 6 тыс. т фенола, 3 500 т ацетона, большое количество высокооктанового бензина и ряд других продуктов.

На комбинате будет работать около 1 000 человек. Из них в производственных цехах по 80 человек в смену, а вспомогательных службах — 250, научно-исследовательском институте — 300, управленческом административном аппарате — 250 человек.

### ПИШУЩАЯ МАШИНКА... БЕЗ МАШИНИСТКИ

На этой машинке можно не только печатать обычным способом. Она может «сама» читать закодированную на перфокартах информацию и печатать ее обычными буквами. Управление автоматикой осуществляется при помощи пневматических элементов, работающих на сжатом воздухе (Швейцария).



### БРЕННА МОЖНО БРАТЬ ВИЛКОЙ

Огромной вилкой, установленной на тракторе, можно легко подхватывать бревна любых размеров. Этот механизм — результат модернизации огромных машин, призванных облегчить лесозаготовительные работы. Другим механизмом на современных лесозаготовительных работах являются невероятно огромные клещи. Пара таких клещей, установленных на передвижной платформе, спускается вниз, чтобы снять с грузовика многотонный груз бревен (США).

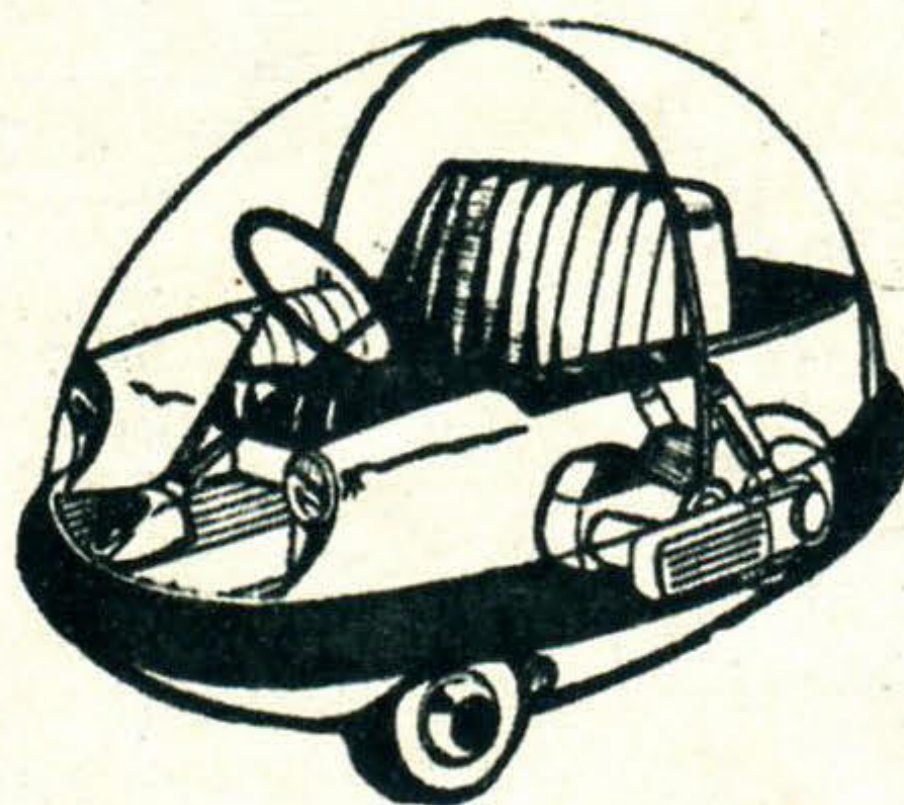
### ШИРОКОЕ ПОЛЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «УНИВЕРСАЛА»

На Брадовском металлургическом заводе начато серийное производство тракторов марки «Универсал-650».

Машины оборудованы приспособлениями для крепления

### КРЕСЛО-АВТОМОБИЛЬ

Настойчивые попытки создать хорошую конструкцию сверхмикролитражного автомобиля продолжают. Новый проект такого автомобиля на двух человек называется «моторизованным креслом». Автомобиль имеет мотор воздушного охлаждения с автоматической передачей на заднее колесо. Для зимнего времени предусмотрено отопление (Швейцария).



### СЕРЕБРИСТЫЙ ТОПОЛЬ НЕ ИМЕЕТ СОПЕРНИКОВ

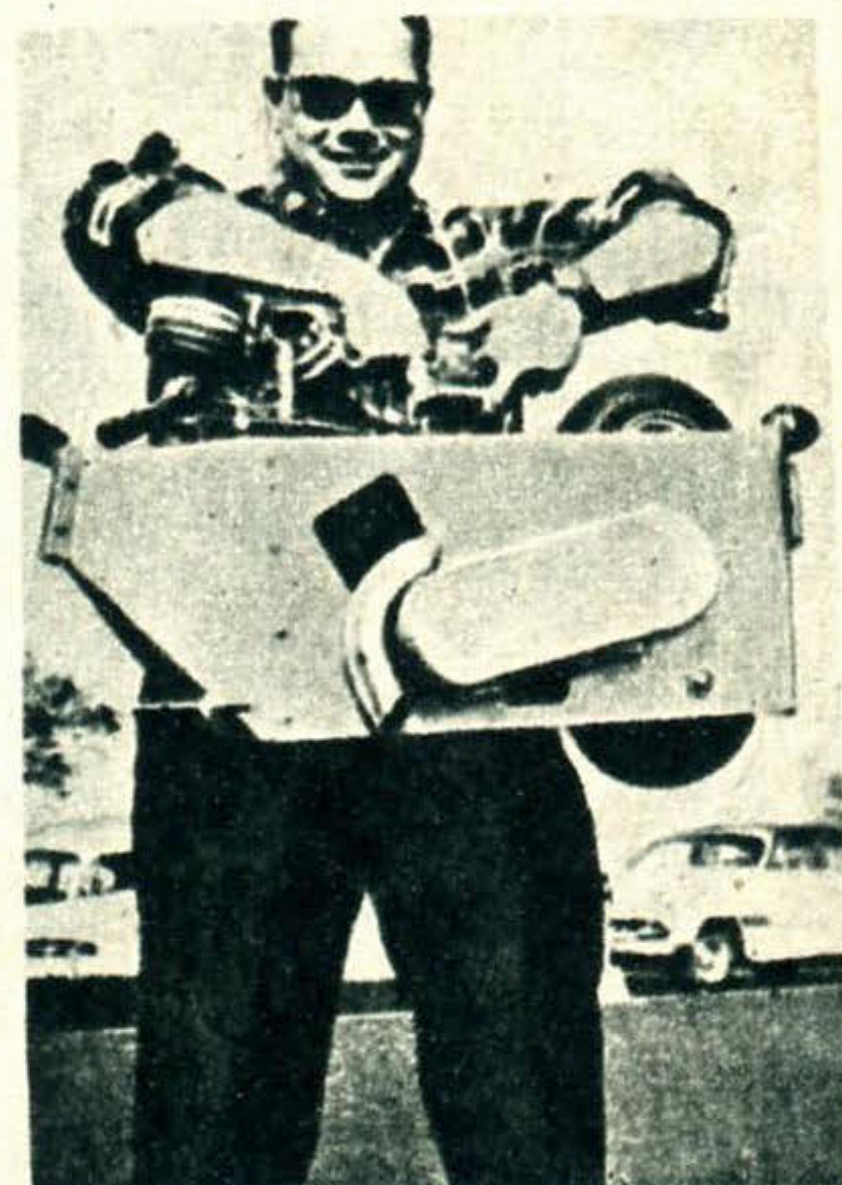
По инициативе Югославского центра по сельскому и лесному хозяйству в 1962 году проведена широкая кампания по отбору лучших экземпляров саженцев в лесах и обработке так называемых «семенных объектов». В течение года отбирались лучшие экземпляры сосны, ели, пихты и лиственных деревьев. Затем были отобраны лучшие саженцы, которые будут использованы для естественного восстановления лесов. Для сохранения лучших образцов хвойных в Мангеше (близ Любляны) построен специальный холодильник. Проведены исследования по получению гибридов быстрорастущих пород деревьев.

Для климатических условий Югославии наиболее подходящей породой является серебристый тополь, полученный путем скрещивания местных и иностранных сортов. Плантации серебристого тополя, выращиваемого искусственным путем, за 10 лет сильно разрастаются. На плантациях серебристого



тополя между деревьями можно выращивать некоторые сельскохозяйственные культуры.

Предусматривается, что в ближайшие 5 лет под серебристым тополем будет занято около 50 тыс. га. Это обеспечит потребности страны в целлюлозе и бумаге на европейском уровне — 40 кг на душу населения в год вместо нынешних 8 кг (Югославия).



### «ПРЫГАЮЩАЯ ЛЯГУШКА»

Изготовленный вручную мотороллер весит 18 кг и развивает скорость 25 миль в час, он складывается до размеров небольшого плоского чемодана. Конструктор назвал его «Прыгающей лягушкой». Мотороллер был изготовлен в течение трех недель (США).

### МАГНИТОФОН-ЧАСЫ

Начат выпуск ленты для магнитной записи толщиной всего 12 микрон (6 микрон составляет полиэфирное основание и 6 микрон магнитное покрытие). Ширина ленты сведена до 0,19 мм. Катушка с записью на 40 мин. имеет размеры пятикопеечной монеты. Использование новой ленты позволит уменьшить размеры магнитофона до величины наручных часов (США).





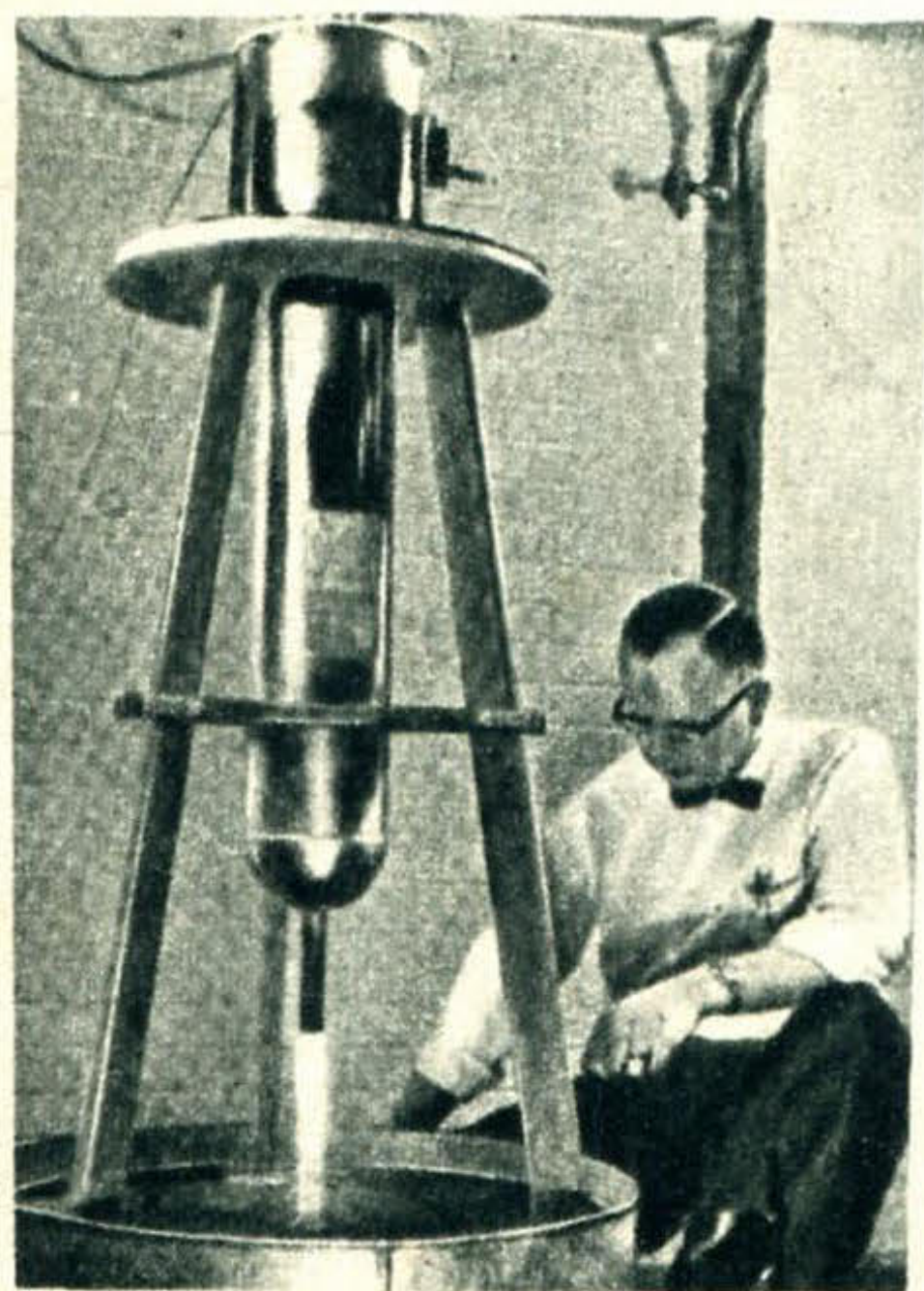
## МАТЕРИАЛ ДЛЯ АЭРОСТАТОВ

Оригинален метод испытания материала для аэростатного баллона на разрыв (см. фото). Ткань изготовлена из полиэфирного волокна, пропитанного полиэфирной смолой (США).



## МАГНИТОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР

Для непосредственного превращения тепла в электричество разрабатываются магнито-гидродинамические генераторы (МГДГ). На фото — модель генератора, в котором раскаленный газ продувается сквозь сверхпроводниковый магнит (США).



## ТРОЛЛЕЙБУС... НА РЕЗИНОВОЙ ПОДУШКЕ

Вместо обычных стальных рессор на троллейбусе марки «Шкода-9ТР-П» ставятся ре-

зиновые подушки, наполненные сжатым воздухом. Давление воздуха можно регулировать автоматически или вручную в зависимости от загрузки машины.

Резиновые подушки лежат на цилиндрах из легкого сплава. Между стенками цилиндров и подушек находится масло, с помощью которого регулируется давление. Такая подвеска отличается мягкостью и автоматически удерживает кузов на определенной высоте от земли. Если выпустить воздух из подушек на одной стороне, кузов сильно наклоняется, что облегчает замену шин (Чехословакия).

## ВОЗДУХ ДОБЫВАЕТ УГОЛЬ

На ряде польских шахт, где из месторождений каменных углей выделяется метан, внедрен метод добычи угля при помощи сжатого воздуха, который под давлением около 800 атмосфер разбивает пласты угля на куски с небольшим количеством пыли (Польша).

## ИЗ ЗАЛА ОЖИДАНИЯ — ПРЯМО В САМОЛЕТ

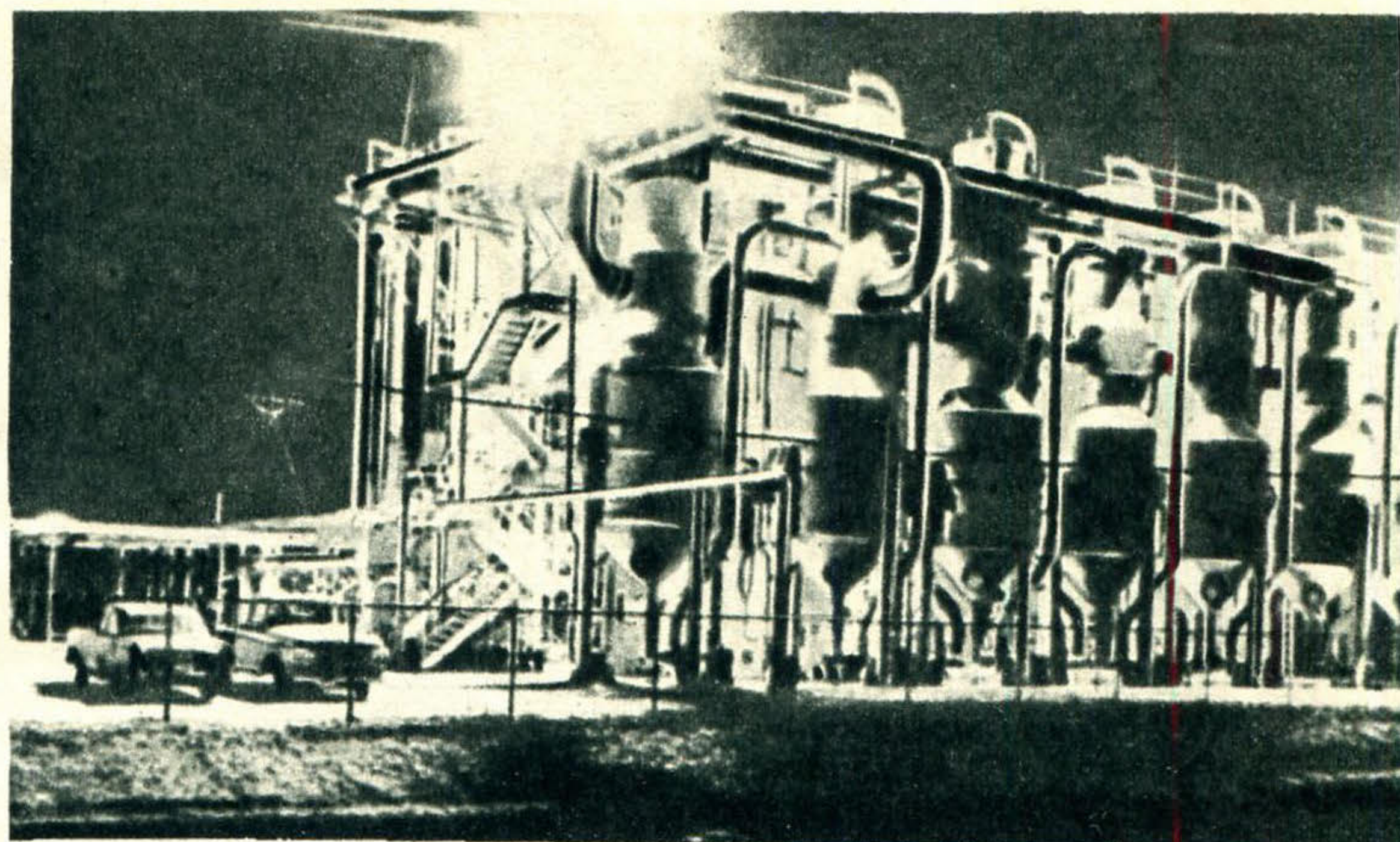
В аэропорту «Даллес интернейшнл», расположенном близ Вашингтона, построены передвижные залы ожидания. После регистрации в аэропорту пассажиры входят в вагон — зал ожидания и незадолго до вылета подвозятся в нем к самолету. Ширина вагона приблизительно вдвое больше, чем у междугородного автобуса. Транспортировка к стоянке самолета производится тягачом. Для перехода из зала ожидания в самолет предусмотрен трап, выдвижимый из головной части вагона (США).

## ТЕЛЕВИДЕНИЕ ПО ТЕЛЕФОНУ

В лаборатории фирмы «Грундиг» разработана система передачи телевизионных изображений по обычным двухпроводным телефонным кабелям. Фирма рассматривает эти разработки как еще один шаг в создании видеотелефона. Новая техника пригодна для передачи подписей, фотографий, чертежей и т. д. (ФРГ).

## ЗВУК — ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В настоящее время американские ученые работают над превращением акустической энергии, которая создается двигателями реактивных самолетов, в электроэнергию. Принцип действия преобразователя основан на пьезоэлектрическом эффекте. Введение такого ус-



тройства позволит за счет ранее рассеивавшейся в виде звука энергии сэкономить почти треть топлива, которое шло на выработку электроэнергии. Такая экономия позволит увеличить дальность полета реактивных самолетов на тысячи километров (США).

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОПРЕСНИТЕЛИ

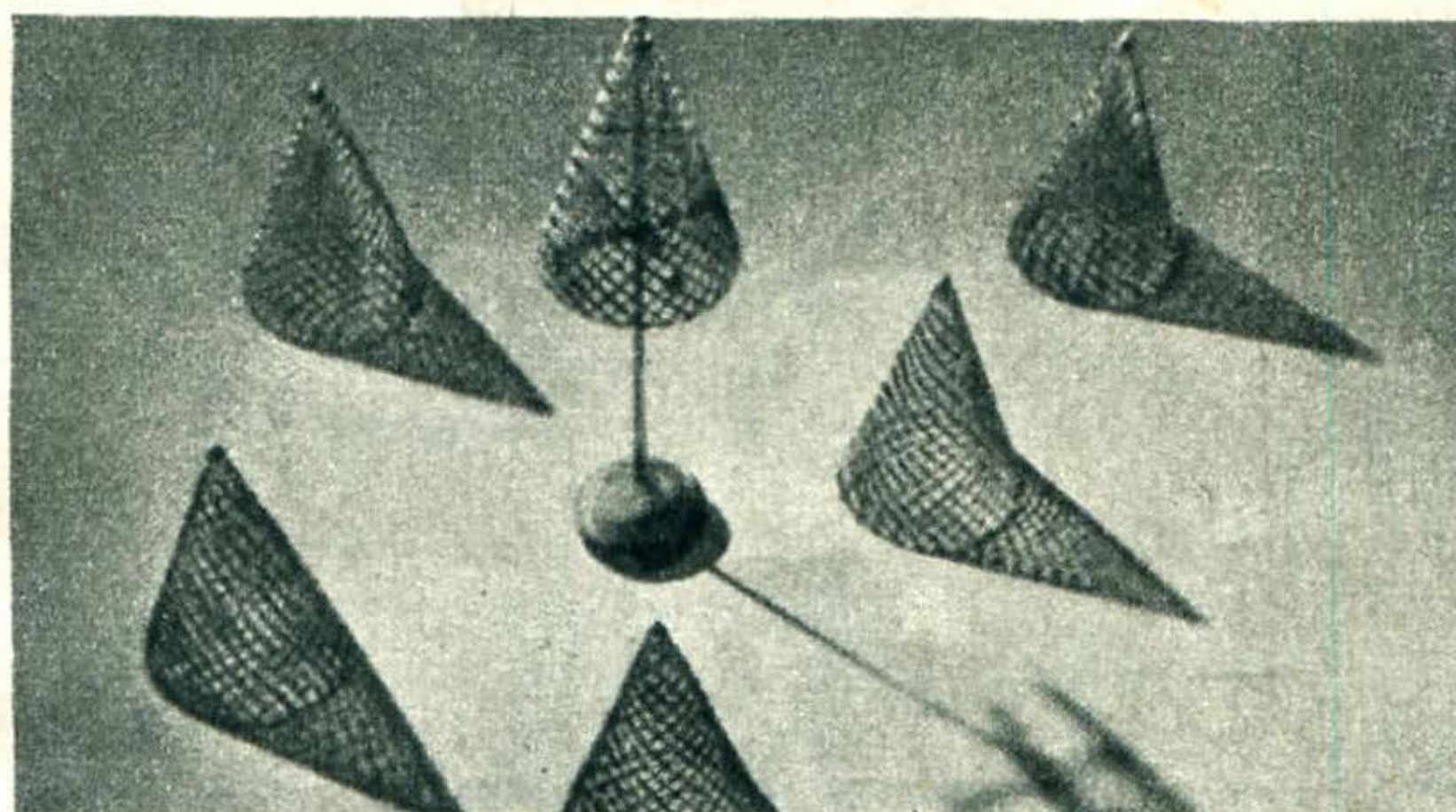
Производство пресной воды становится одним из важных направлений в промышленности. На снимке 12-ступенчатый опреснитель завода пресной воды в Техасе (США).

## «МОДЕЛЬ» ЛЕСНОГО УРАГАНА

В январе 1953 года над Шотландией пронесся сильный ураган, который повалил в лесах более 3 млн. деревьев. Это послужило стимулом научных исследований влияния сильного ветра на деревья. После этого в аэродинамическую трубу поставили «лес» из 256 миниатюрных моделей

из металлических сеток высотой до 12 см и диаметром около 5 см. Скорость воздушного потока примерно в 24 м/сек соответствовала «урагану».

Приборы регистрировали механические напряжения, возникшие в «деревьях» (Англия).



## «МАЛЫЙ ФЛОТ»

Внешний вид судов обязательно должен напоминать настоящие морские лайнеры. Моделисты Польши продемон-

стрировали высокий класс судостроительного творчества на всепольском соревновании модельстов (Польша).





# ПИЩА ДЛЯ КОСМОСА:

## 1. ЧЕЛОВЕКУ

«Роскошный пир увенчался бутылкой великолепно-го бургундского, «случайно» обнаруженной Мишелем в ящике с припасами. Три друга выпили за союз Земли с ее спутником... Как раз в эту минуту снаряд вышел из конуса тени, которую отбрасывал земной шар, и лучи дневного светила озарили нижнюю часть снаряда...»

Так — роскошным завтраком с бульоном, овощами, бифштексами, чаем и вином — отметили герои Жюль Верна Импи Барбикен, капитан Николь и Мишель Ардан начало своего путешествия из пушки на Луну.

Сегодня любой школьник знает, что завтрак, так красочно описанный Жюлем Верном, невозможен. В бокалах и чашках не осталось бы ни капли жидкости. Зато внутри космического корабля образовался бы неизвестный на Земле вид «чайно-бульонно-хмельного» тумана...

«Все должно быть на привязи. Даже... кушанье. Оно будет качаться на ниточке или описывать дуги, пачкать стол и физиономию соседа. Рыхлое, рассыпчатое будет при резании разлетаться в разные стороны, попадая то в нос, то в рот, то в глаза и уши, то в волосы и карманы соседей».

Это уже не фантаст, это ученый. Великий гений К. Э. Циолковского понимал трудности космического питания, но даже он не мог предвидеть всего того, с чем столкнулись космонавты наших дней.

Первые космические меню теперь известны всем. В павильоне «Космос» Выставки достижений народного хозяйства можно увидеть яркие тюбики с соками и пюре, паштетами и шоколадом, которыми питались Юрий Гагарин и Герман Титов.

К полету Космонавтов-три и четыре в меню появилось уже много натуральных блюд. При этом, как известно, были даже учтены индивидуальные вкусы. А. Николаев и П. Попович питались в космосе котлетами и жареным мясом, куриным филе и пирожками с разнообразной начинкой, фруктами и даже сухой таранью...

Само собой разумеется, ранее испытанные питательные смеси-пюре и соки не были отвергнуты, но они потеряли свою «космическую монополию», заняв в рационе космонавтов гораздо более скромное место.

Полет Валерия Быковского и Вали Терешковой определил окончательно: космонавты могут питаться почти всеми привычными продуктами и блюдами, приготовленными по-особому — в виде небольших ломтиков, долек или пирожков, чтобы есть их, не откусывая и не производя целые рои крошек, о которых так красочно писал Циолковский.

Позволяет ли все это считать, что космический рацион создан, испытан и может быть рекомендован во всех случаях?

Конечно, нет! Обычная земная пища и на земле-то в дальнюю дорогу непригодна.

## 2. ПРИБОРАМ

Согласно плану исследования Луны в январе прошлого года США предприняли очередной рывок в космос. Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства сообщило о старте к Луне космического корабля «Рейнджер-11». В результате к многочисленным неудачам американцев прибавилась еще одна: «Рейнджер-11» не выполнил программы полета из-за отказа бортовой научной аппаратуры. Свинью землякам подложил Пентагон.

Ядерный взрыв в космосе создал искусственный пояс радиации, который вывел из строя солнечные батареи на борту. Приборы остались без источников питания.

Этот эпизод поучителен во многих отношениях и, в частности, тем, что, лишенная возможности «видеть» и «слышать», ракета уподобляется булыжнику, летящему со второй космической скоростью.

Явление эффектное, но бесполезное.

На советских автоматических станциях также используются солнечные батареи, причем самых разнообразных типов. Соединенные последовательно, чтобы получить достаточное напряжение и ток, фотоэлементы занимают 20 м<sup>2</sup> площади наружной обшивки. Для того чтобы повысить КПД, применяют многоступенчатые батареи из фотоэлементов. Нижний этаж использует энергию той части солнечного спектра, которую пропускает верхний. В солнечных термоэлектрических батареях длинная цепь термопар также соединяется последовательно. Как только корабль миновал плотные слои атмосферы, выдвигается параболическое зеркало. Система ориентации разворачивает корабль «лицом» к солнечным лучам. Зеркало фокусирует лучи и направляет на один конец батареи. С другого конца батарея охлаждается. Так возникает разность потенциалов.

## 3. РАКЕТЕ

Раздался грохот, качнулась под ногами земля, и космический корабль, протянув за собой шлейф из огня и дыма, взмыл в просторы вселенной. Едва ли не каждый из находившихся в укрытии подумал в тот момент: какой же мощью должны обладать двигатели корабля, чтобы заставить многотонную громадину со все возрастающей скоростью приближаться к заданной орбите! Извечная проблема человечества — проблема топлива, видимо, не иссякнет никогда. На заре цивилизации люди поддерживали огонь в кострах, не давая ему погаснуть. Потом человек «приручил» огонь, открыл много других источников тепла. Сейчас ему понадобилось топливо для ракет. И оказалось, что ракетные двигатели могут «переваривать» самый широкий диапазон топлив. В принципе для них пригодны все, что может сгорать. Но любая пища прежде всего ценна своей калорийностью.

Чем больше тепла выделяет килограмм топлива за одну секунду, тем выше скорость истечения газов из сопел и значит выше удельная тяга — главный показатель, характеризующий «пищу ракет».

Самым старым из применяющихся и по сей день твердых ракетных топлив является порох. Конечно, это не тот порох, который в старину тоннами сжигался при устройстве фейерверков. Ракетный порох состоит из жидкого нитроглицерина и нитроцеллюлозы. По внешнему виду это тягучая вазелиноподобная масса.

Порох употребляют, когда нужно создать большую тягу в начальный момент запуска. Такие стартовые ускорители могут быть на самолетах с реактивными двигателями, работающими на другом топливе. Как самостоятельное топливо порох применяется в двигателях метеорологических ракет, баллистических снарядов, межконтинентальных баллистических ракет. Все они рассчитаны только на один запуск.

Пороховой реактивный двигатель отличается простой. Здесь нет насосов и всей сложной системы подачи топлива, которая существует в жидкостных двигателях. Порох может гореть без специального окислителя, так как кислород содержится в нем самом. У пороха, однако, есть и недостатки: большой объем



# ЧЕЛОВЕКУ, ПРИБОРАМ, РАКЕТЕ

Как показывают расчеты, космонавту требуется в год: 766,5 кг воды, 313,9 кг кислорода, 295 кг органического вещества. В дальние рейсы полетят экипажи из нескольких человек. Значит, количество потребляемых веществ возрастет в несколько раз. Где и как их хранить? В каком виде должны быть они приготовлены?

Однозначного ответа на этот вопрос дать нельзя. Все зависит от продолжительности полета. Сейчас специалисты различают следующие полеты в космос:

**Кратковременные** — в пределах 10—14 дней. Они допускают пользование всеми видами продуктов. Продукты стерильные, в пакетах и тубах.

**Более длительные** — от двух недель до нескольких месяцев. В этом случае простая консервация и стерилизация не помогают: слишком велики вес и объем продуктов. С целью их уменьшения сейчас применяется лиофилизация — консервирование путем замораживания и последующей возгонки в вакууме. При этом из натуральных продуктов извлекается почти вся вода. Леофильные продукты полностью сохраняют все свои полезные качества: витамины, питательность, вкус, даже аромат. Чтобы придать им натуральный вид, достаточно намочить их в воде. Любое блюдо может быть изготовлено на земле в виде леофильных консервов, а при опускании в горячую воду оно превратится в отличный суп, борщ, бифштекс или компот.

Причем в полетах продолжительностью до месяца новые консервы можно есть в сухом виде, запивая водой.

Проблема кругооборота воды станет существенной уже в этих полетах.

По-видимому, придется прибегнуть к регенерации конденсата и мочи.

Полеты длительностью от 6 месяцев до 1 года. Основной питания космонавтов могут оставаться леофильные продукты, они только дополняются хлореллой — 10—20% от веса пищи. Хлорелла же станет средством регенерации воздуха для дыхания, она будет поглощать углекислоту и выделять кислород.

Водоросли менее прихотливы, чем сухопутные растения, они выносливы и быстро размножаются. Хлорелла, например, легко произрастает на искусственной питательной среде и содержит до 50% белка, 25% жира, 15% углеводов, 10% минеральных солей и ряд витаминов. Установка с 230 л питательного раствора, в который погружена хлорелла, давала в экспериментах 20 л кислорода в час.

Полеты от 1 года и больше (к другим планетам). Совершенно очевидно, что для таких рейсов даже леофильные продукты окажутся слишком громоздким грузом (около 200 кг на одного члена экипажа в год). Что же касается запасов воды и кислорода, то они практически не могут быть взяты на борт (около 1 000 кг воды и 300 тыс. л кислорода на каждого космонавта в год).

И лучшее решение здесь, по мнению ученых, выглядит на первый взгляд парадоксальным: лететь совсем без запасов! Все должно производиться на месте.

Мысль эта не нова. В свое время ее подал и всесторонне рассмотрел К. Э. Циолковский. В одном из своих произве-

Чтобы уменьшить термобатарею, отказались от принудительного охлаждения. Второй конец батареи остывает сам по себе. Но для этого нужно, чтобы теплопроводность ее была по возможности меньшей. В то же время батарея должна иметь минимальное внутреннее сопротивление. Эти два противоречия разрешают висмут и теллурид висмута.

...Каждый шаг в космос рождает новые проблемы энергопитания. Растет ассортимент и мощность оборудования.

Первый искусственный спутник Земли весил 84 кг, второй — 508 кг, а «Восток-1» весит уже 4 725 кг. Основные потребители электроэнергии на первом спутнике — средства связи, которые питались от серебряно-цинковых батарей, на втором было проведено уже десять комплексов исследований. Можно себе представить многообразие аппаратуры на космических кораблях типа «Восток». Закономерно поэтому, что вслед за солнечными батареями на космические ракеты пришли более мощные источники питания — турбогенераторы.

Существует несколько разновидностей турбогенераторов, различающихся типом нагревателя. Вот нагреватель — знакомое уже нам параболическое зеркало. Пучок солнечных лучей падает на заполненный серой радиатор. У кипящей серы давление повышается до десятков атмосфер, и она обрушивается на лопатки многодисковой турбины, установленной на один вал с генератором электроэнергии. Израсходовав силу на вращение турбины, сера поступает в конденсатор, а оттуда снова перекачивается в радиатор.

Так что и турбогенераторы используют солнечную энергию, но далеко не всегда. Причина не только в том, что установленное на внешней обшивке космического корабля зеркало, подвергаясь бомбардировке микрометеоритами и воздействию излучений, быстро изнашивается. При заходе корабля в тень солнечные источники перестают работать.

В другом турбогенераторе, у которого в камере сгорает

при относительно малом весе, и, следовательно, запасы его для продолжительных полетов весьма ограничены. Камера сгорания и сопло порохового реактивного двигателя испытывают давление 200—300 атмосфер и температуры 2500—3000°. Даже после непродолжительной работы во время запуска — всего лишь несколько секунд — двигатель приходит в полную негодность.

Более современные твердые топлива для ракет представляют собой механическую смесь окислителя и горючего.

Вот состав одного из стандартных американских топлив для стартовых ускорителей: 80% аммиачной селитры (окислитель), 10% синтетического каучука и сажи (горючее) и столько же веществ, придающих вязкость.

Еще Цандер теоретически доказывал, что хорошим топливом могут стать металлы — магний, алюминий, железо. Но сами по себе они не горят, а только в смеси с окислителем. От правильного выбора окислителя во многом зависит калорийность топлива. Так, озон, молекулы которого состоят из трех атомов кислорода, более выгоден, чем сам кислород.

Недавно служащие одного из американских испытательных аэродромов явились свидетелями необычной картины.

На старт вырулил серийный бомбардировщик. Запущены двигатели, самолет помчался по стартовой дорожке. Пятьсот, тысяча, две тысячи метров. С молниеносной быстротой приближается препятствие из фанеры. Вот-вот самолет врежется в него, разнесет в куски. Но перед самым препятствием машина оторвалась от земли.

Это был первый случай, когда в качестве горючего применили суспензию магния — насыщение магниевым порошком обычного топлива. Самолету понадобилось для разбега не 4 тыс. м, а вдвое меньше.

За рубежом созданию топлив с повышенным содержанием металлического порошка придается большое значение, так как их калорийность и удельная тяга гораздо выше, чем у углеводородных. Чтобы пропускать по трубопроводам и впрыскивать в более или менее обычные камеры сгорания этот новый вид топлива, надо сделать его достаточно текучим. Но в то же время нельзя допускать быстрого оседания взвешенных частиц — противоречие, которое разрешается всеми возможными способами. Стремятся получать частицы по возможности мельче. Большое значение имеет их форма. Например, распыляя расплавленный металл, получают порошок, состоящий из частиц размером от



## 1. ЧЕЛОВЕКУ

дений он писал: «Растения подобраны плодовые, травянистые, мелкие, без толстых стволов и не работающих на солнце частей. Чем они более утилизируют солнечный свет, чем больше дают плодов, тем больше поглощают солнечной энергии и тепла. Но оно возвращается, так как плоды поедаются, и люди возвращают в свое жилище тепло, поглощенное растениями...»

Экологическая среда в кабинах межпланетных кораблей даст человеку абсолютно все, что нужно для нормальной жизни. Белки, жиры, углеводы, микро- и макроэлементы, витамины доставит хлорелла. Но для нормального рациона необходимы еще животные белки. Где их взять? Очевидно, придется организовать космический «скотный двор». Правда, обитателями его станут не коровы или овцы, а кролики, утки и куры. Уже успешно проведены опыты по кормлению кур хлореллой, а также различными органическими отходами. Известны породы кур, которые мало двигаются, а больше неподвижно сидят на местах. Они не займут много места. Их кормление и инкубаторное разведение, разумеется, должно быть поручено машинам.

Остается проблема производства углеводов, которых в сутки человеку требуется до 400 г. Их дадут те самые оранжереи, о которых писал Циолковский. Здесь на искусственной среде из отходов можно выращивать бататы и картофель. Овощи тоже будут регенерировать воздух, поглощая углекислый газ.

Проекты питания космонавтов рождаются ежедневно.

За рубежом известен проект космической кухни с плитой, шкафами для хранения продуктов и прочими атрибутами домоводства. Проект явно не в ладах с конструкцией ракет. Оборудование весит 370 кг и рассчитано на помещение в цилиндр диаметром 2,3 м. Вспомните, вся капсула «Меркурий» весит лишь около 1,5 т и имеет длину немногим более 3 м.

Здесь нет никаких удобств самому космонавту, о какой же еще кухне может идти речь?!

Совсем недавно в США появился проект некоего доктора Шварца. Доктор предложил изготовить корабль «Аполлон-С» с деталями из... съедобных материалов. Был предложен такой состав: пшеничная мука, кукурузный крахмал, яичный порошок, измельченные сухие бананы. За девять минут эта смесь спекается под гидравлическим прессом, после чего приобретает предел прочности 5 кг/мм<sup>2</sup>. Каждый грамм смеси содержит 3,6 калорий. Как заявляет изобретатель, полученный материал можно обрабатывать на станках и штамповать.

Проектов много. Но ни один из них не выдерживает соперничества с экологическим циклом, научно обоснованным и проверенным в лабораторных условиях.

...Человечество прочно встало на звездные пути. Прогноз по ним в значительной степени зависит от налаженного космического быта.

И. НЕХАМКИН, журналист

## 2. ПРИБОРАМ

ракетное топливо, процесс протекает иначе. Горячий газ, вырываясь из специального сопла, сам вращает вал турбины. Турбогенератор обходится без посредника, каким является рабочее тело — сера.

Совсем недавно появился новый источник энергии — термоионный. В общих словах, это диод, преобразующий тепловую энергию в электрическую по закону термоионной эмиссии.

Вообразим на минуту, что нам удалось заглянуть внутрь термоионного генератора. Ослепительный жар катода, нагреваемого или солнечными лучами, или атомным реактором. Когда температура достигает 1200°, электроны вырываются из катода и летят на холодный анод. От анода они через внешнюю нагрузочную цепь, состоящую из потребителей энергии, возвращаются к катоду. Термоионный генератор прост, у него небольшой вес.

Может возникнуть вопрос: к чему столь широкий ассортимент источников питания? Не проще ли выбрать один или два, отработать их до совершенства, и пусть себе трудятся на здоровье. Давайте посмотрим.

Сравним, например, термоионный источник с термоэлектрическим. При прохождении плотных слоев атмосферы

обшивка корабля разогревается свыше 1500°. В это время термоэлектрический источник работать не может, так как его температурный «потолок» 700°. Работает термоионный. А в космосе включается термоэлектрический источник.

И еще одно немаловажное обстоятельство. Источники энергии делят между собой «рынок сбыта» по мощностям. 0,1—1 квт дают фотоэлементы, термоэлектрические источники; 1—10 квт — турбогенераторные; выше 10 квт — термоионные. Для каждого полета в зависимости от поставленных задач вновь и вновь приходится находить наилучшее сочетание источников питания.

Тот, кто знает цену киловатту, скажет: хорошо, низкие и средние мощности нужны радиооборудованию и научной аппаратуре. Ну, а высокие, зачем они? На космических ракетах распространены гидравлические системы управления. Чтобы повернуть ракету, надо переместить камеру сгорания с соплами, а это может сделать только мощный электромотор.

Такова различная по составу и способам получения «пища», которой питаются приборы и механизмы в космосе.

А. КИЧАТОВ,  
студент МГУ,

член литобъединения журнала

## 3. РАКЕТЕ

$13/1000$  до  $24/1000$  микрона и преимущественно сферической формы.

Кроме магния, еще применяется бор.

Жидких ракетных топлив много. Бензин, аммиак, жидкий водород в смеси с жидким кислородом дают большие скорости истечения из сопел и развивают достаточный для полета удельный импульс. Но «больное место» этих топлив — чрезвычайно низкие температуры, при которых они могут сжижаться. Так водород-газ превращается в водород-жидкость при  $-210^{\circ}\text{C}$ , а кислород при  $-183^{\circ}$ . Очень трудно сохранять такое топливо при многодневном и тем более при многомесячном полете: стенки топливных баков разрушаются от сверхнизкой температуры.

Ясно, что чем выше калорийность топлива, тем больше и дальность действия ракеты. На 1 кг полетного веса расходуется примерно 100 кг топлива. Чтобы запустить на Луну корабль весом в 1 т на одном из перечисленных топлив, вес его на старте должен быть по самым скромным подсчетам 300—400 т. Из них около 90% приходится на

горючее и окислитель. Выходом из этого положения могла бы быть постройка ракеты-«самоеда».

Американцы считают, что алюминиевый контейнер ракеты «Поларис» может использоваться после запуска как топливо. По подсчетам, это увеличивает силу тяги двигателя на 20%. Правда, еще не решена проблема «переработки» во время полета такого «сырья», как отдельные части ракеты. У крупных кусков металла плохой контакт с окислителем, их надо перетирать в порошок, плавить. Очевидно, скоро конструкторам придется проектировать космические корабли, создавая на их борту фабрики по переработке конструкционных материалов ракеты в топливо для «самых себя».

«Пищей» ракет также могут быть солнечная энергия (фотонный двигатель), энергия свободных атомов кислорода и азота в атмосфере.

Но это пока проекты, и мы нарочно не упомянули о них, а рассказали о пище «самой земной», которая помогает нашим кораблям забираться все дальше в космос.

А. КРАСНОВ, инженер



Вверху дана схема замкнутой системы движения органических элементов в космическом корабле.

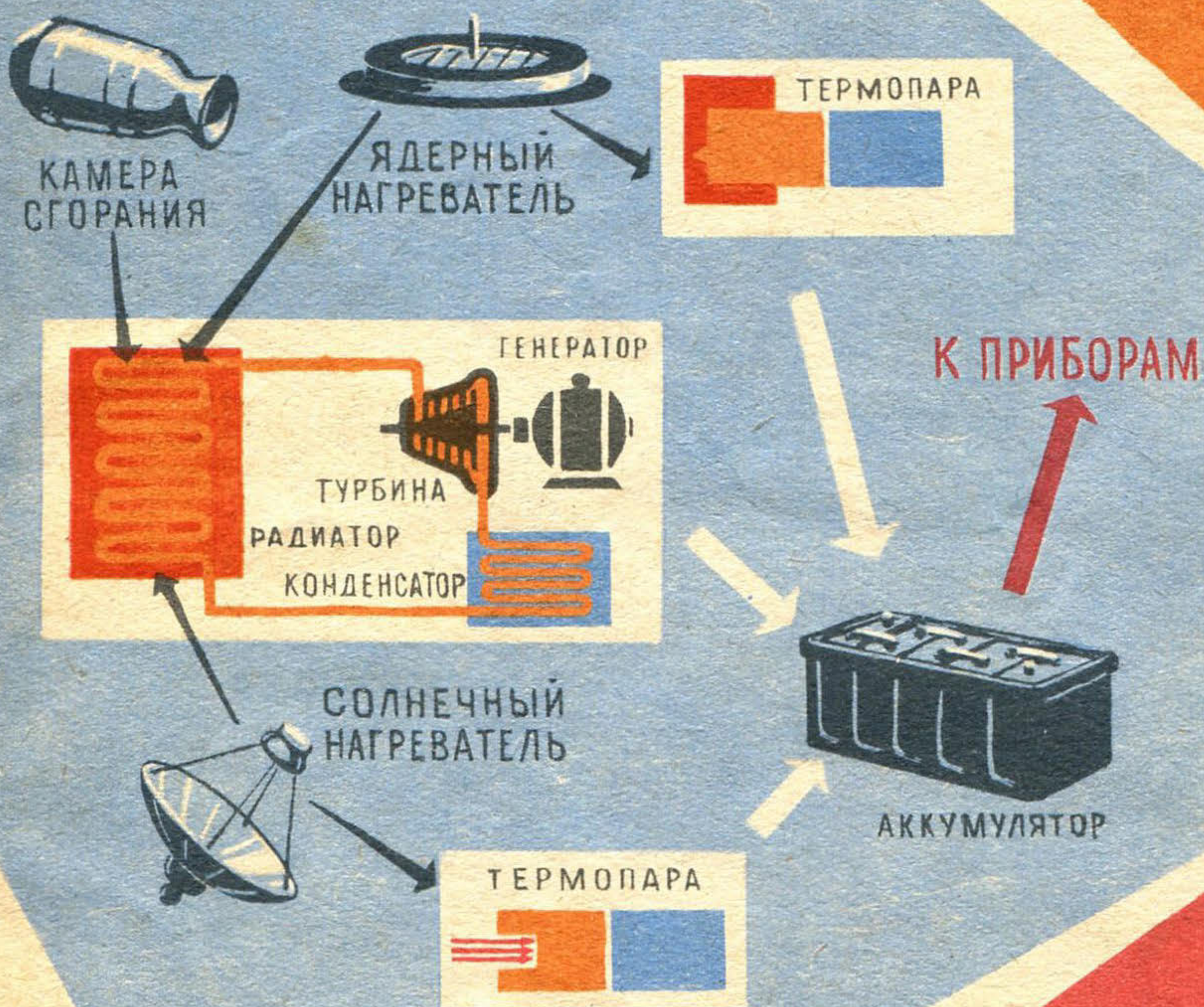
В середине — различные способы получения электрической энергии. Термопара может использовать либо солнечный, либо ядерный нагреватель. Рабочее тело в турбогенераторе нагревается тоже по-разному: камеры сгорания, ядерное топливо, энергия солнца.

Внизу — относительная дальность полета ракет в зависимости от видов топлива. За единицу взят бензин с окислителем. Удельный импульс характеризуется расходом топлива за секунду на единицу полетного веса.

## ПИЩА ЛЮДЕЙ



## ПИЩА ПРИБОРОВ



## ПИЩА РАКЕТ

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ДАЛЬНОСТЬ

1 1,5 2 2,5

НИТРОГЛИЦЕРИН

БЕНЗИН + КИСЛОРОД КЕРОСИН + ФТОР БОР ТВЕРДЫЙ + КИСЛОРОД ВОДОРОД + КИСЛОРОД

ТЕПЛОТВОРНОСТЬ  
ТОПЛИВА к кал 1500

10000 19000 14000 29000

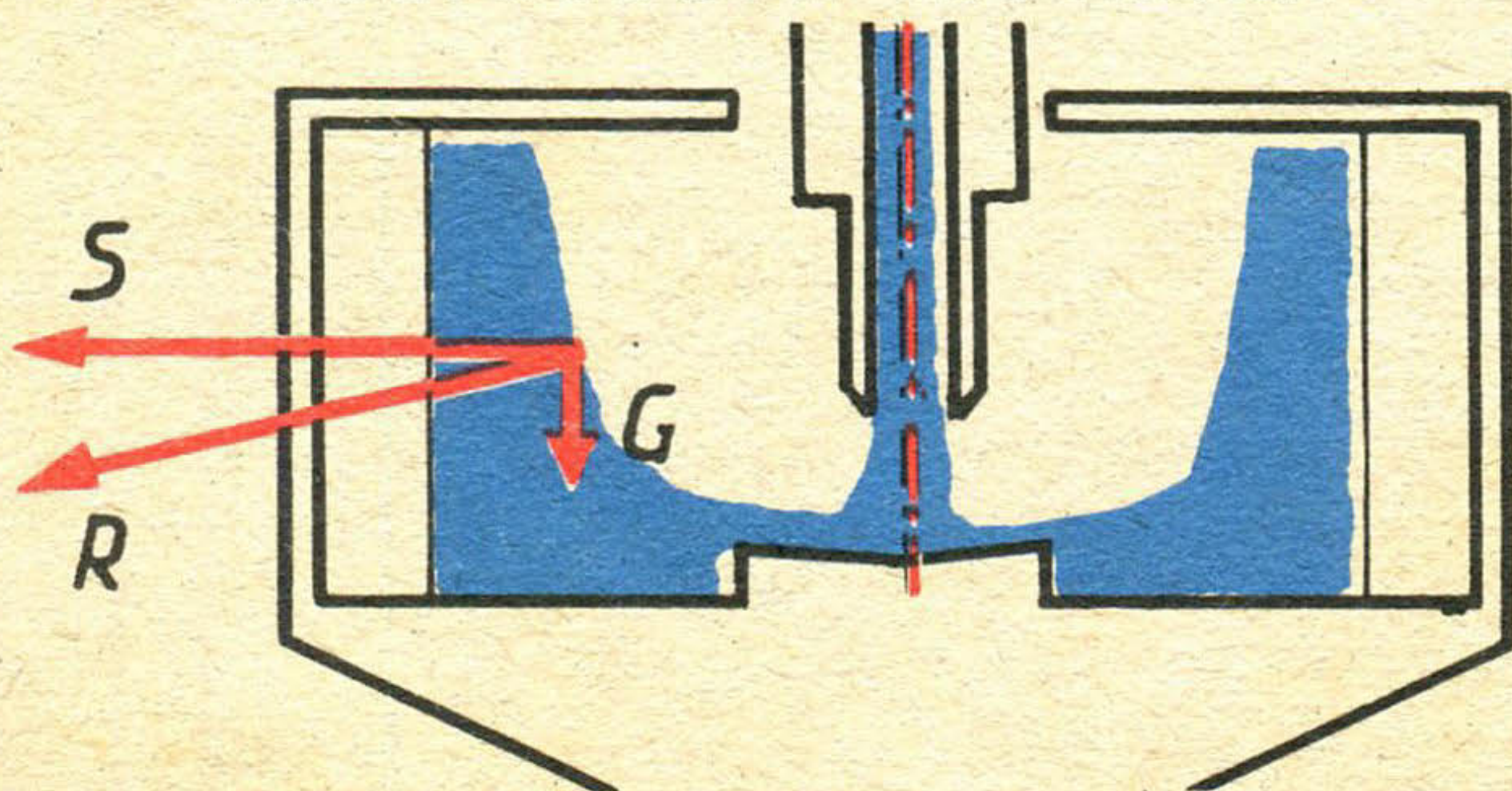
УДЕЛЬНЫЙ  
ИМПУЛЬС кг.сек/кг 180

240 290 300 335



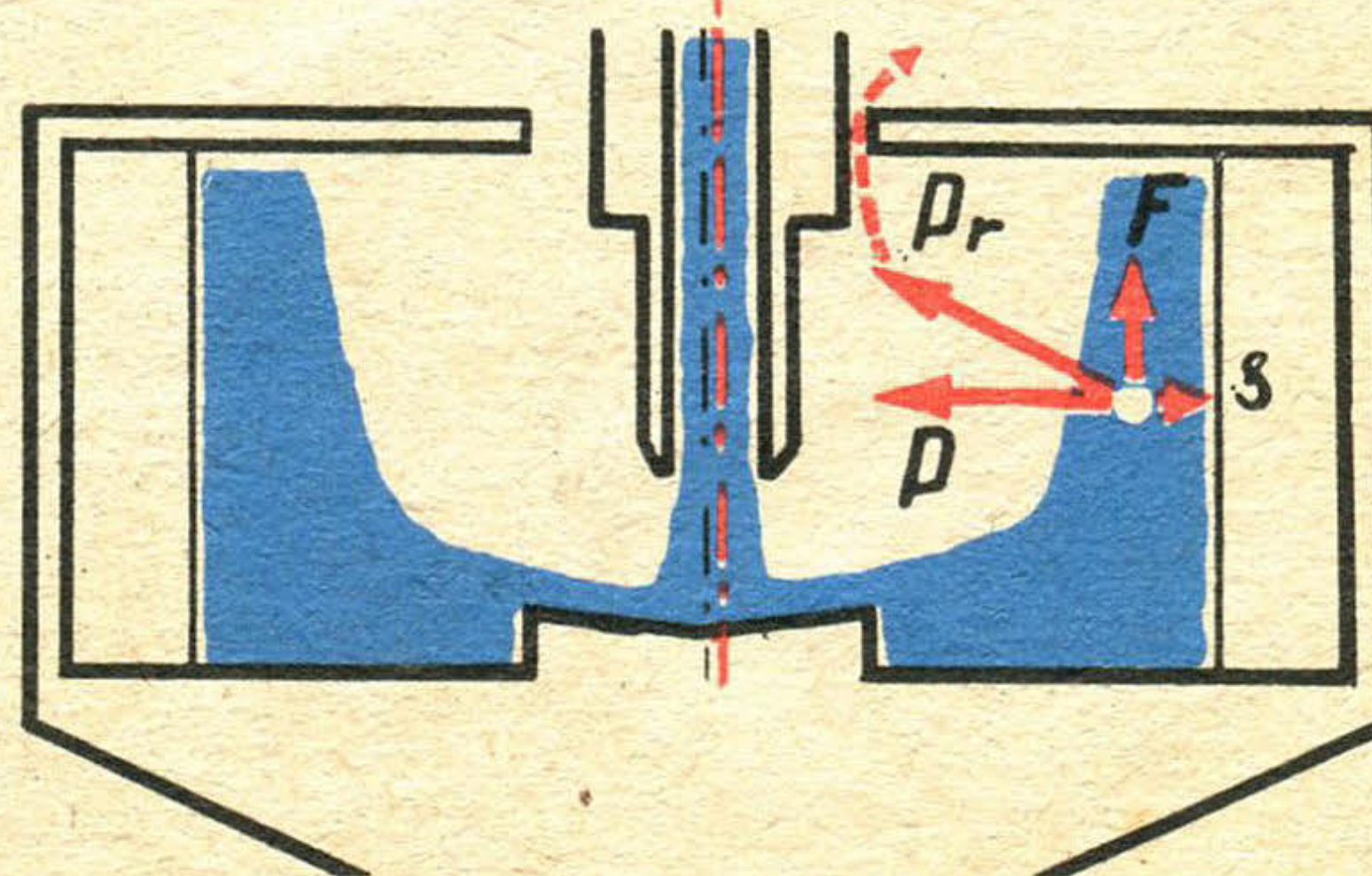


НАПРАВЛЕНИЕ СИЛ НА СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ РАСПЛАВА



$S$  - ЦЕНТРОБЕЖНАЯ СИЛА  
 $G$  - СИЛА ТЯЖЕСТИ  
 $R$  - РАВНОДЕЙСТВУЮЩАЯ СИЛА

ДЕЙСТВИЕ СИЛ НА ПУЗЫРЕК ГАЗА



$F$  - СИЛА ВСПЛЫВАНИЯ ПУЗЫРЬКА  
 $P$  - СИЛА ОТЖИМА ПУЗЫРЬКА РАСПЛАВОМ  
 $P_r$  - РАВНОДЕЙСТВУЮЩАЯ СИЛА  
 $S$  - ЦЕНТРОБЕЖНАЯ СИЛА



# РОЖДАЕТСЯ НА КАРУСЕЛИ

А. СКЛЯРСКИЙ, инженер

Стремительно вращается гигантский волчок... Со стороны он напоминает не то юлу — детскую игрушку огромных размеров, не то фантастическую карусель, не то центрифугу для тренировки космонавтов. На самом деле это нечто совсем иное.

Если бы стенки необычной установки можно было сделать прозрачными, а в помещении, где она работает, погасить свет, — перед нами бы развернулось потрясающее зрелище. Вязкая расплавленная магма непрерывной струей вливается сверху внутрь этого грандиозного волчка. Чудовищная центробежная сила прижимает раскаленное вещество к стенкам установки, вдавливая в заранее приготовленные там формы, заставляя кипящую огненную массу остывать и принимать те очертания, которые нужны человеку.

Но прочный корпус непроницаем для нашего взгляда. И заглянуть в утробу стальной карусели, где необузданная стихия покоряется инженерной мысли, можно разве что на нашей цветной вкладке. Поэтому рассказ о новой установке лучше всего начать с другого.

Не так давно пластмассовые детали машин вы могли встретить главным образом на выставках. Разноцветные зубчатые колеса и шкивы, отливающие глянец, крыльчатки насосов, вкладыши подшипников. Каждый день приносил сообщения о том, что машинные детали прессуются из текстолита, из волокнита, из стеклопластика.

Но, к сожалению, эти материалы имели очень низкий «потолок» своего применения в технике — мешала дороговизна и сложность обработки. Ученые и инженеры продолжали поиск...

И вот пройден новый рубеж. Разработан метод изготовления деталей машин — не прессованных, а литых! — из капрона и родственных ему синтетических веществ, которые оказались более прочными, долговечными, более устойчивыми в коррозионной среде, чем их предшественники. Казалось, найден верный путь. Но... надежды машиностроителей оправдались далеко не полностью. Литьем под давлением удавалось получать лишь очень небольшие предметы. В крупных деталях, какое бы давление ни создавалось при заполнении формы — в сотни атмосфер! — все равно возникали коварные островки пустот и раковин. Прочность изделий резко падала...

Никакими способами не могли специалисты избавиться от этих дефектов. Пузырьки воздуха или другого газа, оказавшиеся в расплавленной, но все же очень вязкой массе, не

хотели выплывать из нее на поверхность даже тогда, когда эту массу отстаивали в открытом сосуде или воздействовали на нее глубоким вакуумом. Более того: как только над нагретой массой падало давление, пузырьки не всплывали, а раздувались, становились во много раз больше. Вот почему максимальная толщина деталей из капрона, полученных методом литья под давлением, оставалась в пределах 8 мм. Неразрешимая проблема?

Так и считалось до последнего времени, пока не появился новый оригинальный метод изготовления деталей из капрона — центробежное литье. Какой же толщины детали доступны этому методу? Ответ на такой вопрос оказался совершенно невероятным: качество изделия тем выше, чем больше его диаметр!

Как это происходит?

Допустим, нам нужны большие и массивные шестерни из капрона. Прежде всего изготавливается точная форма. Это главное. Затем нагретую форму заставляют быстро вращаться и подают в нее расплавленный материал. И тут-то происходит самое неожиданное. Чем больше диаметр шестерни, тем сильнее давление в точках, удаленных от ее центра, — в ободке и зубьях, тем выше получается там качество термопласта. При этом все пузырьки газа выжимаются к центру отливки и уходят наружу. После охлаждения изделие легко извлекается из формы, не требуя уже никакой (или почти никакой) дополнительной обработки. Скорость вращения — от 1200 до 3 тыс. оборотов в минуту. Можно увеличить ее и до десятков тысяч оборотов — тогда удастся получить сверхплотные отливки.

Проект установки для центробежного литья разработан сотрудниками Научно-исследовательского института пластических масс в Москве. Построенная в институте центробежная машина и автоклав для плавки полиамидов сейчас работают безотказно. Но при освоении установки возникло неожиданное препятствие...

Совсем небольшое превышение температуры плавки вызывало химическое разложение капрона, а это резко снижало его прочность. Пришлось ограничить доступ воздуха, который при нагревании расплава до 130—150° окислял его и вызывал потемнение. Чтобы добиться качественного расплава, из него теперь отсасывают остатки влаги и медленно испаряющийся капролактан.

В зарубежных установках такого типа — чехословацких, голландских и других — вращающиеся формы заполняются отдельными «порциями». В машине, созданной советскими

специалистами, расплавленная масса подается непрерывно, а форма предварительно нагревается до температуры около 200°.

Методом центробежного литья из полимеров можно производить самые разнообразные изделия. Но наибольшую ценность для промышленности представляют, пожалуй, капроновые шестерни. Они долговечны, не требуют смазки, поглощают вибрации, бесшумны при зацеплении со своими стальными «коллегами». И отлично работают, если к трущимся поверхностям для охлаждения подавать обыкновенную воду.

Новый метод интересен еще и тем, что позволяет выпускать многослойные изделия. Например, внутренний слой вкладышей подшипников делают из полиамида с примесью графита — это снижает коэффициент трения и увеличивает долговечность. А наружный слой — из обычного полиамида.

У центробежного литья пластмасс большое будущее. Ведь этим способом на автоматических машинах можно производить не только шестерни, трубы или подшипники, но и гребные винты для кораблей и роторы гидротурбин. Можно армировать пластмассы стекловолокном, можно получать детали более прочные, чем из литой стали, химически более стойкие, чем из золота. Все это давняя мечта конструкторов. Впрочем, сегодня это уже действительность.

## Что читать по статьям этого номера

### Записки конструктора

Новое в военной технике. Москва, Воениздат, 1962.

### Гомо-акватикус — человек подводный

Ж. Кусто, В мире безмолвия. Москва, Издательство иностранной литературы, 1958.

### Гипнопедия

Л. Васильев, Таинственные явления человеческой психики. Москва, Госполитиздат, 1963.

### Пища для космоса

М. Резников, Авиационные и ракетные топлива и смазочные материалы. Москва, Воениздат, 1960.

### Капрон рождается на карусели

А. Склярский, Центробежное литье деталей машин из полимеров. Ленинград, 1962.





ВЕЛИКОЕ В КОЛЫБЕЛИ

## ФАНТАСТИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА 1887 ГОДА

Эйфелева башня, как символ Франции, украшает первые страницы путеводителей по стране, официальные документы, почтовые марки. И мало кто знает, что в 1887 году 40 видных представителей французской интеллигенции направили генеральному комиссару Всемирной парижской выставки, ко дню открытия которой была построена башня, письмо следующего содержания:

«Во имя подлинного вкуса, во имя искусства, во имя истории Франции, находящейся сейчас под угрозой, мы — писатели, художники, скульпторы, архитекторы, страстные поклонники до сих пор безукоризненной красоты Парижа — с глубоким возмущением протестуем против сооружения в самом сердце нашей столицы бесполезной и чудовищной Эйфелевой башни, которую общественное мнение со свойственным ему остроумием, проникнутым здравым смыслом и чувством справедливости, уже окрестило «Вавилонской башней».

Не впадая в преувеличение, мы имеем право заявить во всеуслышание, что Париж является городом, не имеющим себе равных в мире. Душа Франции, сотворившая эти шедевры, раскрывается в величественном цветении камня, восхищенные зрители стекаются в Париж со всех концов мира. Так неужели мы дадим осквернить все это? Неужели влияние вычурной, мелочно-расчетливой фантазии конструктора машин непоправимо изуродует Париж и опозорит его? Ибо Эйфелева башня, от которой отказалась бы и торговая Америка, вне всякого сомнения позор для Парижа.

Ведь когда иностранцы посетят нашу выставку, они воскликнут с удивлением: «Что это? И эту мерзость решили показать французам, чтобы продемонстрировать нам свой столь хваленый вкус?» Они будут правы, когда будут смеяться над нами, так как Париж возвышенной готики, Париж Жана Гужона, Жермена Пиллона, Пюже, Рюда и т. д. превратится в Париж Эйфеля. Чтобы представить себе, о чем мы говорим, достаточно вообразить на мгновение башню, гигантской черной фабричной трубой поднимающуюся над Парижем. Она своей варварской массой будет подавлять Нотр-Дам, Сен-Шапель, башню Сен-Жака, Лувр, купол Дома Инвалидов, Триумфальную арку. Нужно представить все наши памятники приниженными, наши архитектурные сооружения раздавленными, совершенно пропадающими в этом ошеломляющем сне... По городу, подобно чернильному пятну, расплзается тень отвратительной железной вышки на болтах».

Так протестовали сторонники изящного искусства против даже намечавшейся в то время индустриализации строительства.

Прежде чем забивать гвоздь в стену, заклеенную обоями, сделайте в бумаге крестообразный надрез и немного отогните края. Если потом гвоздь придется вытащить, вы сможете заклеить дырочку, так что она будет совсем незаметна.

Многим знакомо удивительное коварство молотка, попадающего не на гвоздь, а на держащие его пальцы. Чтобы избежать этого, придерживайте мелкие гвозди расческой.



Чтобы краска не стекала с кисти на руку, наденьте на рукоятку кисти половинку теннисного мячика.

Если конец липовой палки, очищенный от коры, продержать 3—4 дня в воде, а затем измочалить молотком, у вас получится неплохая кисть для клея.

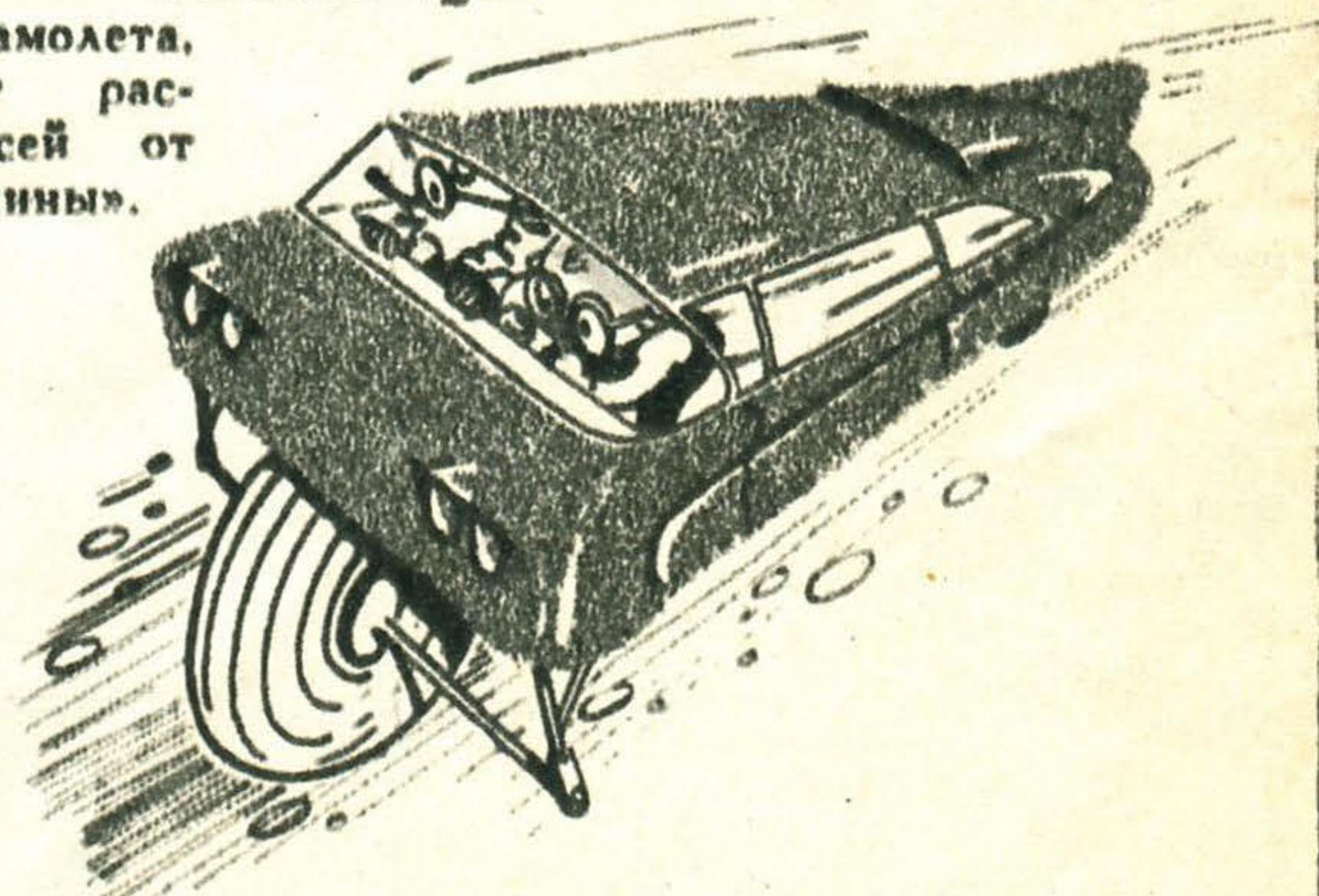
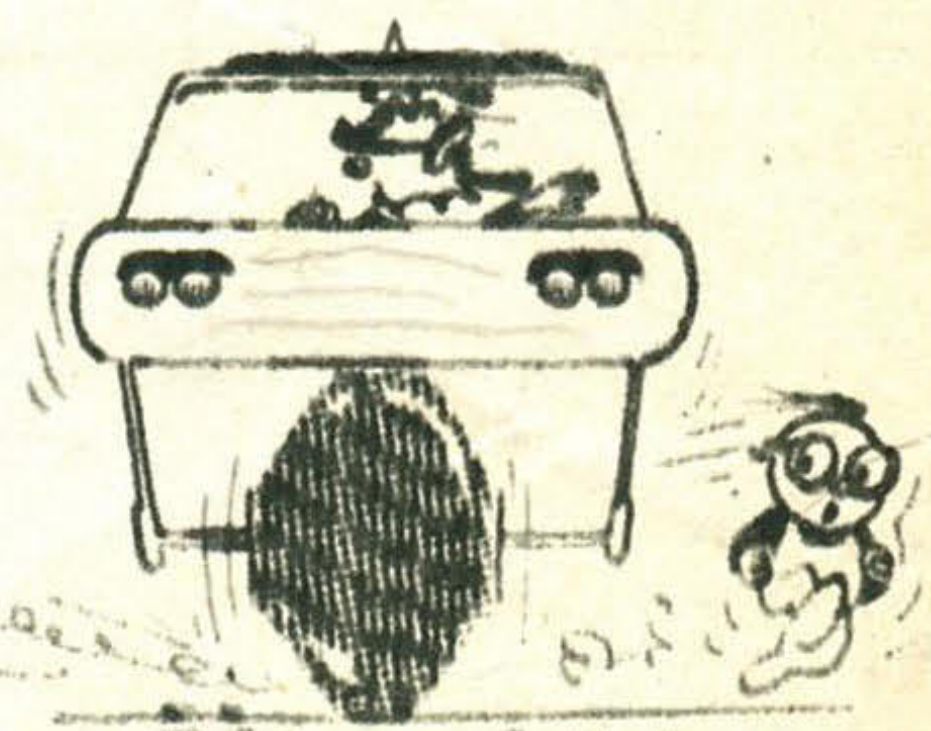
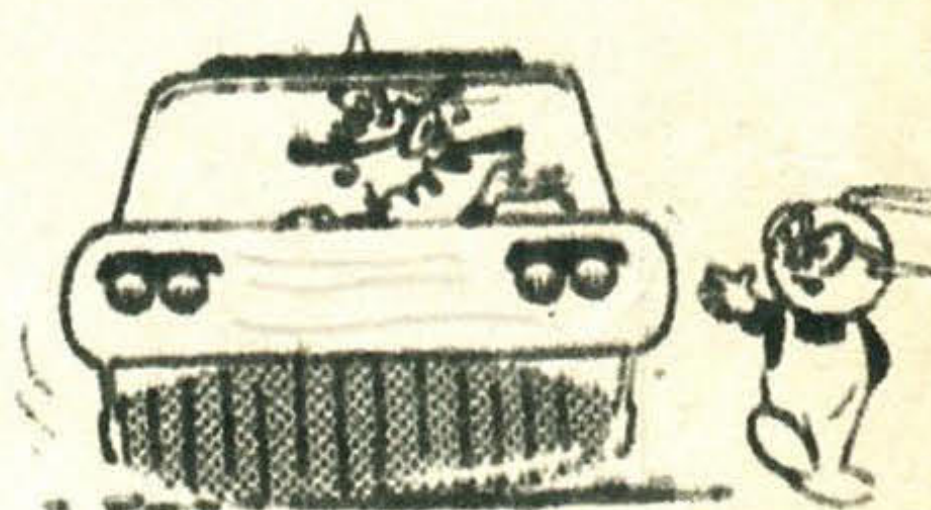
Пробка, которую вы подобрали для бутылки с клеем, может приклеиться к горлышку. Чтобы этого не случилось, погрузите ее на некоторое время в расплавленный воск и затем хорошенько просушите.



## ИДЕИ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

Студент Московского станкоинструментального института Сергей Мякин прислал свою идею в ответ на описание «центробуса», помещенное в № 6 журнала.

«Автомобиль будущего мне представляется на двух колесах, — пишет автор. — Шины из упругой, эластичной резины с наполнителем — пористым, легким пластиком. На стоянке и при малой скорости колеса представляют собой эллипсоид. Площадь их большая, и машина обладает качествами вездехода. Но вот водитель прибавил скорость. Благодаря центробежным силам оба колеса сжимаются к центру осей, их радиус увеличивается. Одновременно же специальное устройство, напоминающее шасси самолета, увеличивает расстояние осей от днища машины».



## Знаете ли вы, что...

...скорость движения боксерской перчатки достигает 50 км/час?

...ядру весом 7,5 кг можно придать скорость до 86 км/час?

...целлулоидный шар для пинг-понга летит со скоро-

стью до 180 км/час, а мяч бадминтона — до 240 км/час?

...самый быстрый бегун развивает скорость до 32 км/час?

...двигатель баллистической ракеты развивает мощность большую, чем все машины начала XIX века, вместе взятые?

...суммарная мощность всего животного мира Земли составляет 150 млн. л. с.?

Рис. Н. РУШЕВА





## ПЕСОЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ



Хорошо известно, что механизмы, родственные часовым, не раз с успехом использова-

лись в промышленности. Вспомним древние водяные часы и современную водяную турбину, пружинные часы и пружинные механизмы. Такой старший брат-труженик был, он называется, и у песочных часов. В древнеримских театрах для медленного движения массивных декораций использовался песочный двигатель. В огромный цилиндр засыпался песок. Сверху на нем лежала массивная металлическая плита. Через отверстие внизу цилиндра песок медленно высыпался. Тяжелая плита опускалась и через систему блоков приводила в движение декорации.

## СТРОИТЕЛЬНАЯ ШАРАДА

Любые документы, дошедшие до наших дней от древних веков, представляют огромную ценность. Нетрудно поэтому понять радость ученых, когда в 1877 году был обнаружен кусок пергамента с довольно хорошо сохранившимся древнегреческим текстом. В нем описывался, как предположили ученые, какой-то механизм. Тщательно изготовили все части, с большим трудом их удалось соединить, и в результате получилась весьма несуразная конструкция. Зачем она могла понадобиться древним грекам, так никто и не смог понять. Исследователи зашли в тупик. И лишь много времени спустя обнаружили, что в описании



диовинного механизма все абзацы начинались на одну и ту же букву... Это был листок из древнего строительного словаря.



# НЕБЕСНЫЙ „МЕТАЛЛОСБЫТ“

В переводе с языка древних шумерийцев, живших на территории нынешнего Ирана, слово «железо» звучит как «небесная бронза». Химический анализ шумерских кинжалов показал, что в них много никеля. Возможно, что в этом районе обильно выпадали метеориты, из которых местные жители выплавляли металл.

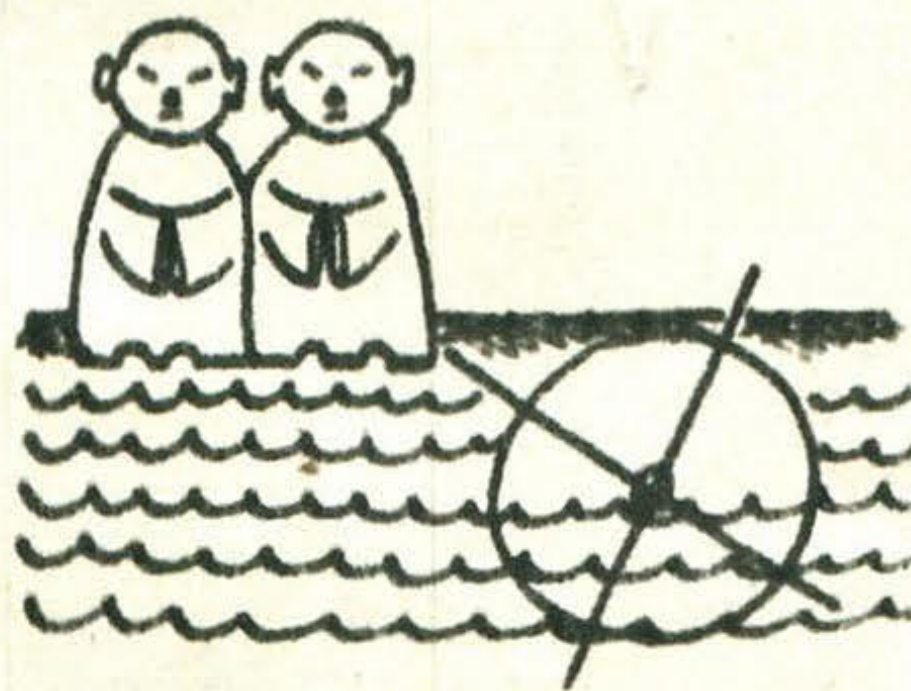
## ПОЖАР В СЕТКЕ

Путешественники, побывавшие в Индии в XVIII веке, рассказывали, что индусы во время пожара накидывали на горящий дом большую металлическую сетку, и огонь уже не перенидывался на соседние дома. Это было до того, как Г. Дэви изобрел шахтерскую лампочку, основанную на том же принципе.



## МЕХАНИЗАЦИЯ БОГОСЛУЖЕНИЯ

У буддийских монахов есть интересный молитвенный обряд. Молитва записывается на круглом листе бумаги и закладывается в цилиндрическую коробку. Если повернуть коробку на 360°, молитва, как полагают монахи, доходит до бога. Современные монахи решили механизировать процесс общения с богом. К цилиндру приделывается лопасть, конструкция опускается в ручей, и молитвы непрерывным потоком возносятся к небесам.



## ГОЛОВОЛОМКИ— ДЕЛО СЕРЬЕЗНОЕ

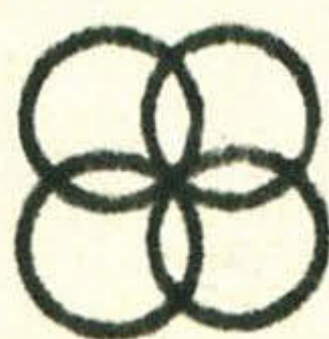
Многие разделы математики своим появлением обязаны именно математическим головоломкам. В сущности, интегральное исчисление в немалой степени «стимулировалось» задачей о квадратуре круга. Кенигсбергские мосты, по которым нельзя было пройти, не миновав каждый мост дважды (см. № 9 «Техники — молодежи»), лежат у истоков топологии — одного из интереснейших разделов геометрии.

Конечно, далеко не каждой задаче суждено стать началом новой отрасли математики, но даже серьезные ученые не отказывают себе в удовольствии поломать голову над математическими загадками и парадоксами.

Известны настоящие виртуозы, изощренный логический ум которых находил самые неожиданные повороты. Можно сказать, особым математическим талантом были наделены известные «головоломщики» — С. Ллойд, Л. Каролл, Я. Перельман. Способностью видеть необычное в самом простом, оформлять увиденное в изящные задачи был наделен английский математик Генри Дудней (1854—1931). Некоторые из его задач мы и предлагаем вниманию читателей.

## ЧЕТЫРЕ ВЕЛОСИПЕДИСТА

Беговая дорожка состоит из четырех пересекающихся окружностей. Ровно в полдень стартуют четыре велосипедиста из общего центра. Каждый из них движется по своему кругу. Скорость одного — 6 миль/час, другого —



9 миль/час, третьего —  
12 миль/час, четвертого —  
15 миль/час. Они догово-  
рились ехать до тех пор,  
пока в четвертый раз не

сведутся одновременно в центр, из которого стартовали. Длина каждой окружности  $1/3$  мили. Через сколько времени они кончат тренировку?

## ШИРИНА РЕКИ

Туристы вышли на берег реки и желают узнать ее ширину. Если они не могут переправиться через реку, то как проще всего наметить ее?



## ПЕРЕСТРОЕНИЕ ЛИНКОВ

Как должен действовать адмирал, перемещая четыре линкора, чтобы получить строй из пяти прямолинейных рядов? В каждом из рядов должно быть по 4 корабля.



**Рис. Н. РУШЕВА**



# ОДНОУЖДЫ

## ЕСЛИ Б ЗНАЛ, ГДЕ УПАСТЬ...

Один американский финансовый магнат встретился как-то на празднике прессы с Бернардом Шоу, который казался погруженным в свои мысли.

— Я готов дать доллар, мистер Шоу, чтобы узнать, о чем вы думаете.

— Ах, — ответил поэт, — мои мысли не стоят и доллара.

— А все же, — продолжал допытываться финансист, — о чем вы думали?

— О вас, — любезно ответил Шоу.

Рис. Н. РУШЕВА



## ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ (в этом номере)

### ЧЕТЫРЕ ВЕЛОСИПЕДИСТА

Велосипедисты 1 милью проезжают соответственно за  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$  часа,  $\frac{1}{6}$  милью они проходят за  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$  часа. Следовательно, через  $\frac{1}{6}$  часа (общий наибольший делитель) то есть через  $6\frac{2}{3}$  мин., они встретятся в исходной точке. Четвертая встреча и окончание тренировки произойдут через  $26\frac{2}{3}$  мин.

### ШИРИНА РЕКИ

Обозначьте ширину реки через АВ. Отложите вдоль берега отрезок АС, восстановите к нему меньший по длине перпендикуляр CD и соедините D с В. Линия соединения пересечет АС в точке Е.

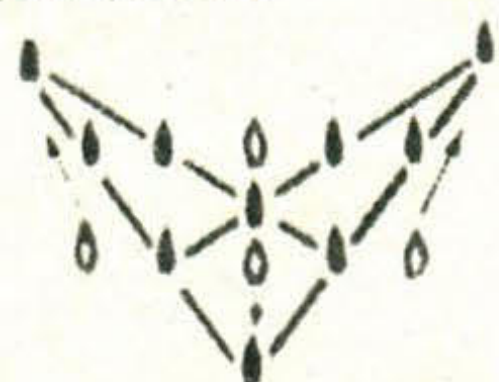
Из подобия треугольников АВЕ и CDE:

$$\frac{CD}{AB} = \frac{AE}{EC}$$

$$\text{откуда } AB = \frac{CD \cdot EC}{AE}$$

### ПЕРЕСТРОЕНИЕ ЛИНКОРОВ

Ясно из рисунка.



## ПУТЬ РАЗУМА ЧЕРЕЗ ФАНТАЗИЮ

Литературная критика не очень балует читателя произведениями о советской научной фантастике. То, что время от времени появляется на страницах периодической печати, либо безнадежно уныло, либо по-дилетантски мелко. Иногда создается впечатление, что научно-фантастическая литература для критиков — это некое любопытное место для легких променажей и ни к чему не обязывающих размышлений.

Книга двух ленинградских критиков читается, как хорошее литературное произведение, больше того, как научно-фантастическое произведение. Это книга об Иване Антоновиче Ефремов. Здесь можно было бы привести некоторые статистические сведения о «читабельности» произведений И. Ефремова, но книга не об этом. Как крупный ученый-палеонтолог стал писателем-фантастом, снискавшим признание не только миллионов читателей у нас в стра-

Е. Брандис, В. Дмитриевский. Через горы времени. Изд-во «Советский писатель», 1963.

не, но не меньшее число за рубежом, — вот о чем пишут критики.

Е. Брандис и В. Дмитриевский находятся в числе немногочисленных литературоведов, которые понимают и любят научно-фантастическую литературу. Анализ творчества ведущего советского писателя-фантаста еще раз доказал, что они выбрали правильное направление приложения своего творчества. Воспитательная роль научно-фантастической литературы огромна, потому что ее основной «потребитель» — молодежь. Очень приятно, что в интересном, научно обоснованном повествовании влюбленные в свое дело писатели рассказали широкому читателю о творчестве советского автора. Ведь И. Ефремов, наверное, первый в мировой литературе попытка средствами научного анализа нарисовать правдоподобную картину будущего коммунистического общества. Трудно найти молодого человека, который бы не полюбил героев «Туманности Андромеды».

М. ШУМИЛИН

## СОДЕРЖАНИЕ

✓ А. Мицневич, канд. физ.-мат. наук — Физические эффекты . . . . .	1	КП шагает по стране . . . . .	26
Три вопроса академику . . . . .	3	Гипнопедия? . . . . .	28
А. И. Бергу . . . . .	3	А. Нестеренко — Монгольфьеры XX века . . . . .	29
С. Резник — Автомат за прилавком . . . . .	4	Стихотворения номера . . . . .	30
Л. Рудницкий — Неман — Днепр . . . . .	5	Б. Воронин — Умелец с целины . . . . .	30
А. Федорова — Химия, почва, урожай . . . . .	6	Космический диплом студента . . . . .	31
В. Лосев — Излечение от водобоязни . . . . .	9	Вокруг земного шара . . . . .	32
И. Гвай — Записки конструктора . . . . .	10	ПИЩА ДЛЯ КОСМОСА:	
Вторая дорога Сент-Экса . . . . .	12	И. Нехамкин — Пища человеку . . . . .	34
Писатели о своей работе . . . . .	15	А. Кичатов — Пища приборам . . . . .	34
А. Наркевич — Трио Ласкерова играет в го . . . . .	15	А. Краснов — Пища ракете . . . . .	34
Короткие корреспонденции . . . . .	16	А. Силарский, инж. — Капрон рождается на карусели . . . . .	37
В. Шуршин, К. Массаев — «Гомо Акватикус» — человек подводный . . . . .	18	Клуб ТМ . . . . .	38
Открытие нового континента . . . . .	20	✓ В мире книг . . . . .	40
Б. Соловьев — Садко в гостях у Нептуна . . . . .	22		
✓ В. Григорьев — А могла бы и быть... (рассказ) . . . . .	23	ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. А. ПОБЕДИНСКОГО, 2-я стр. О. РЕВО, 4-я стр. А. ШУМИЛИНА.	
Афоризмы великих . . . . .	24	ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. В. ИВАНОВА, 2-я стр. Д. СМЕРНОВА, 3-я стр. Б. АНДРЕЕВА, 4-я стр. И. ПЕЧЕРСКОГО.	
Счетной линейке 9 тысячелетий? . . . . .	25	Макет Н. Перовой.	
Азбука счетной техники . . . . .	25		

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. ВОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, Я. З. КОЗИЧЕВ, О. С. ЛУПАНДИН, В. Г. МАВРОДИАДИ, И. Л. МИТРАКОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС (заместитель главного редактора), А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Адрес редакции: Москва, А-30, Суцеская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66; Д 1-86-41; Д 1-08-01. Рукописи не возвращаются. Художественный редактор Ю. Макаренко Технический редактор Л. Петрова

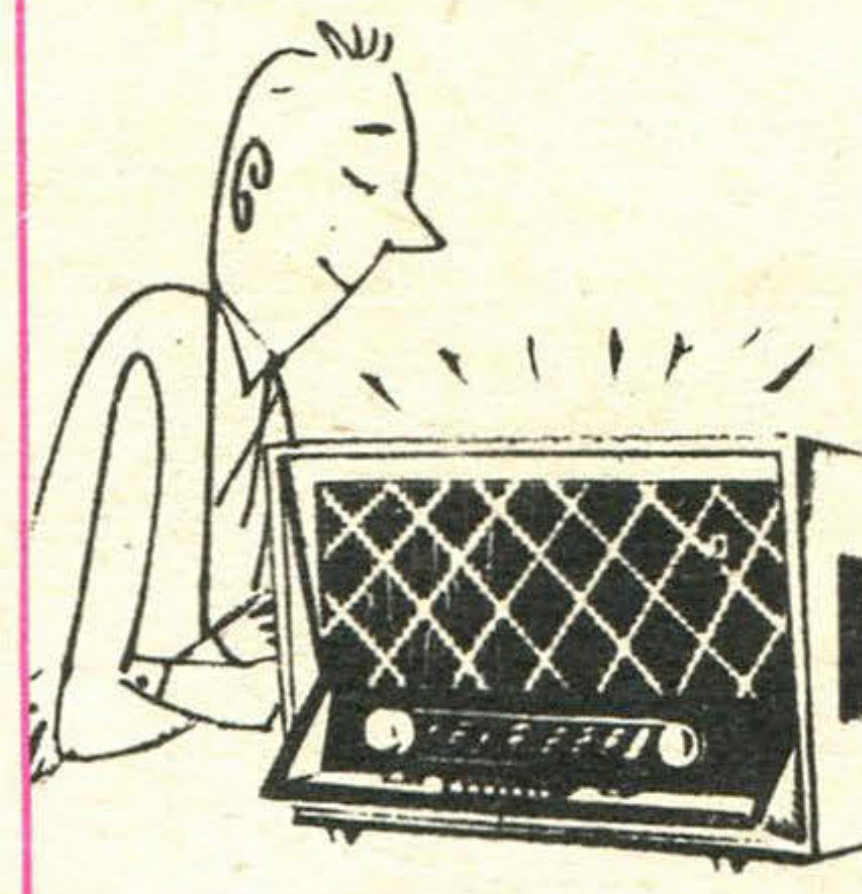
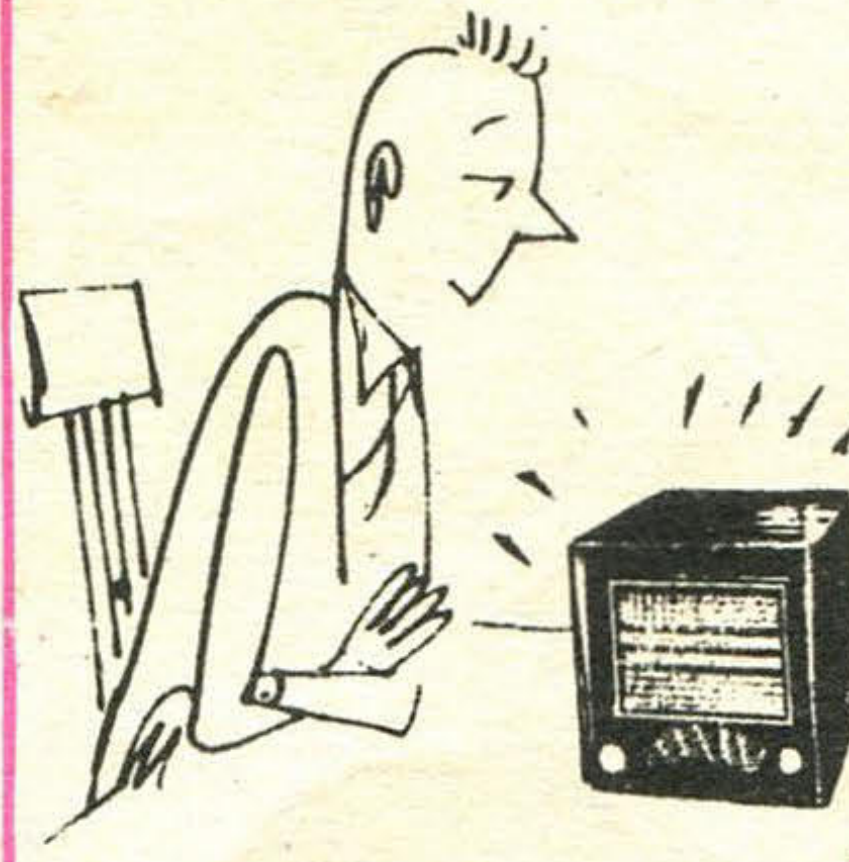
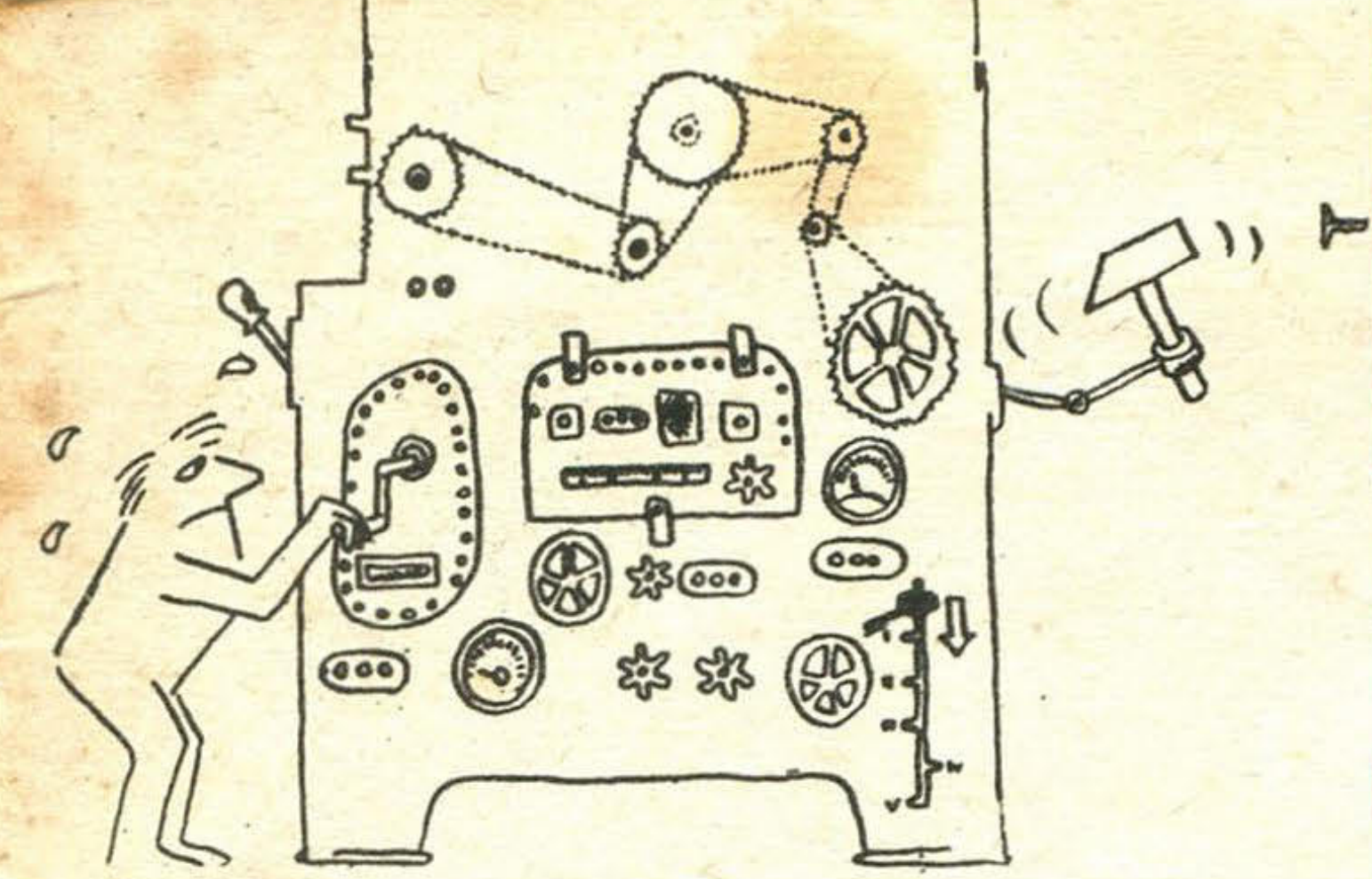
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т14046. Подп. к печ. 15/XI 1963 г. Бумага 61×90 $\frac{1}{2}$ . Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 000 000 экз. Зак. 1705. Цена 20 коп.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 852. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-30 Суцеская, 21.

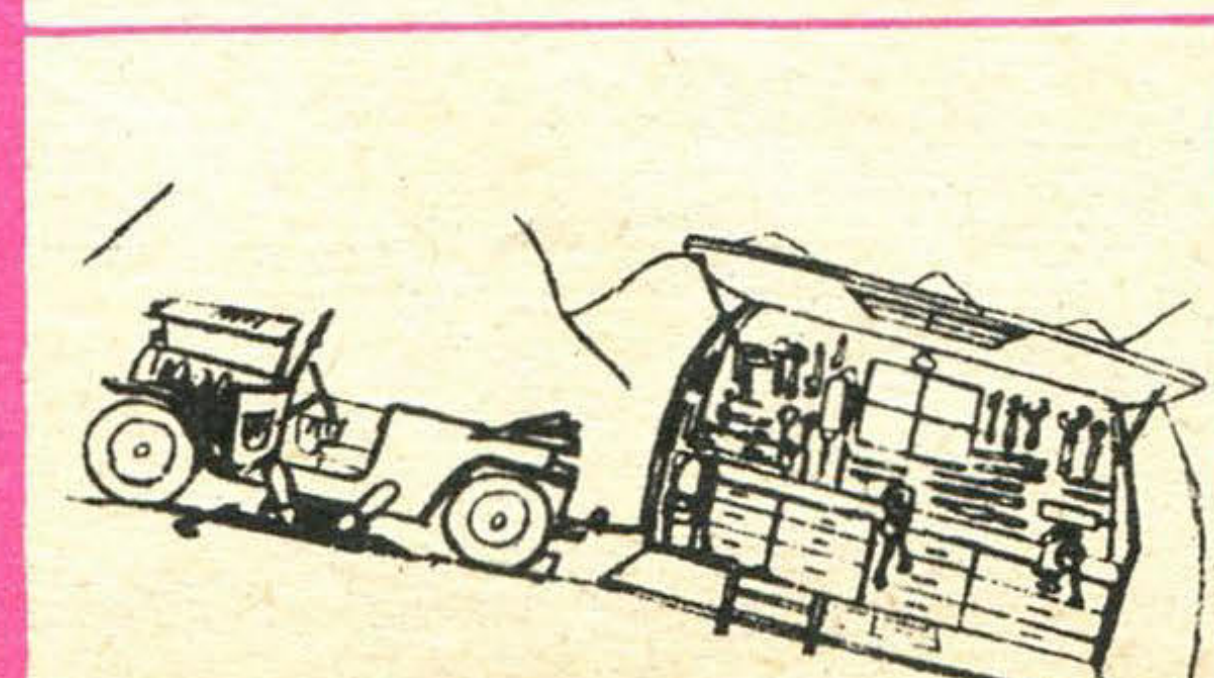
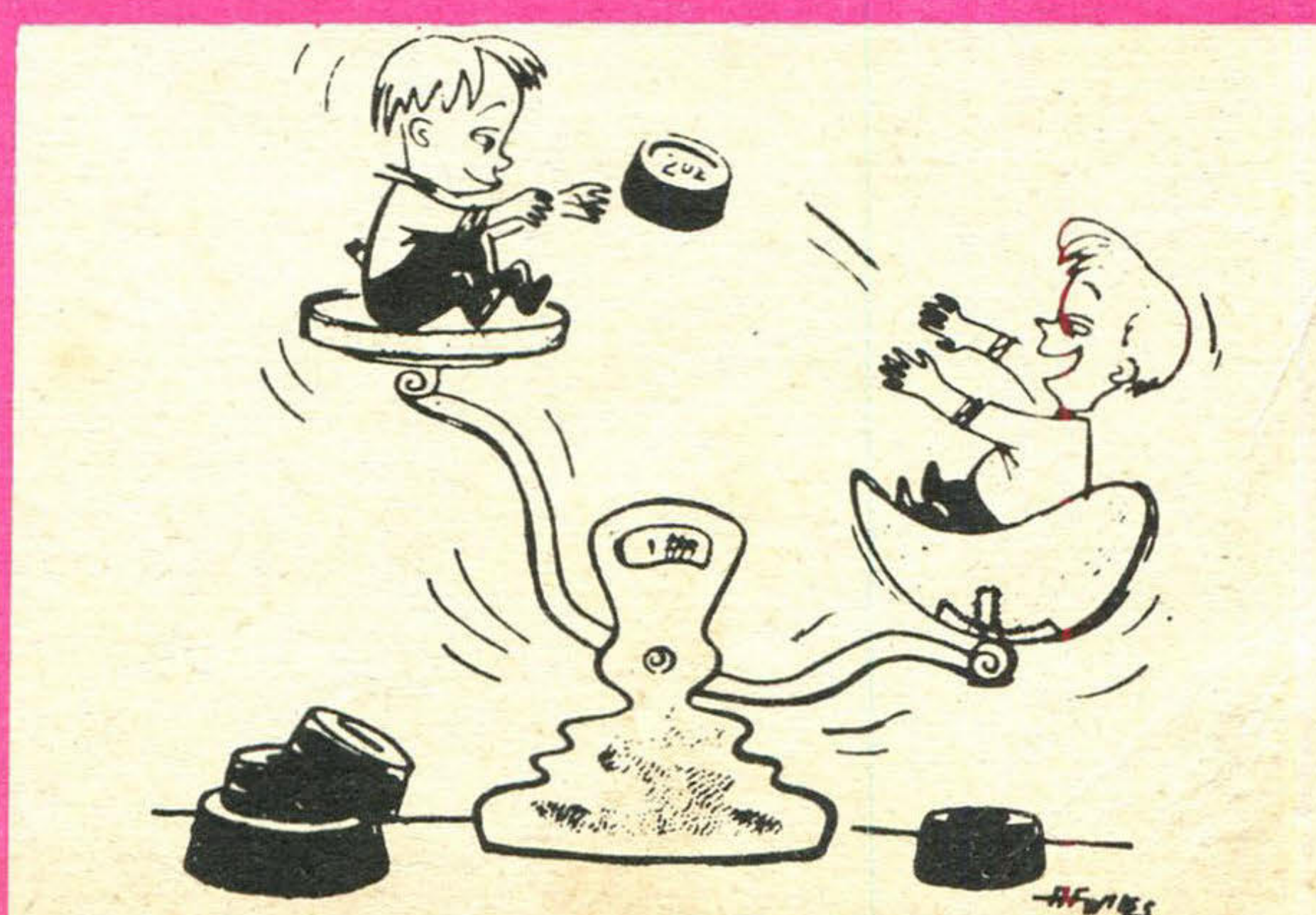
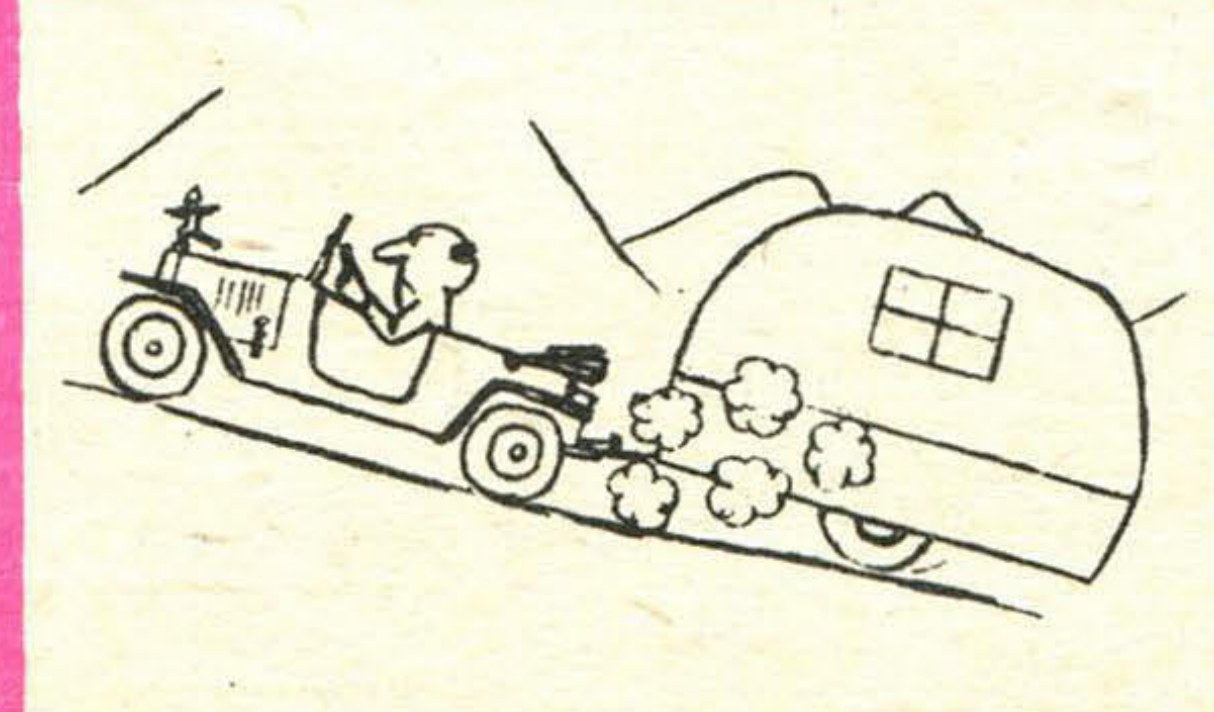
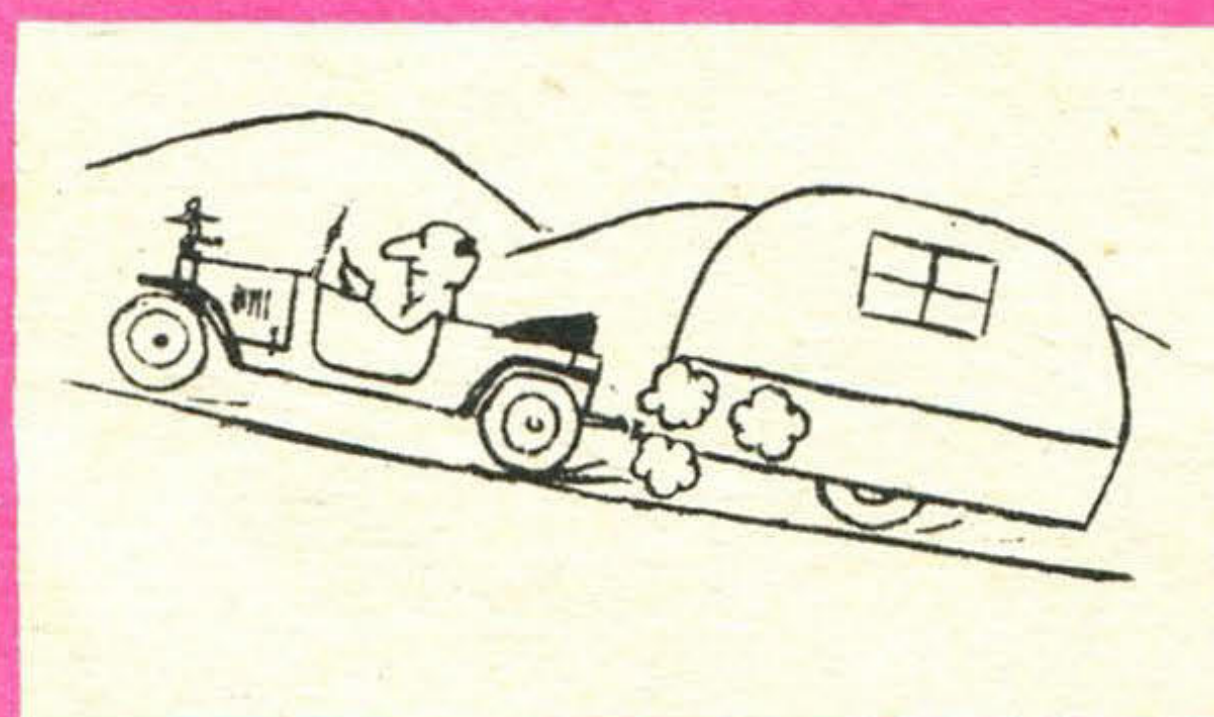
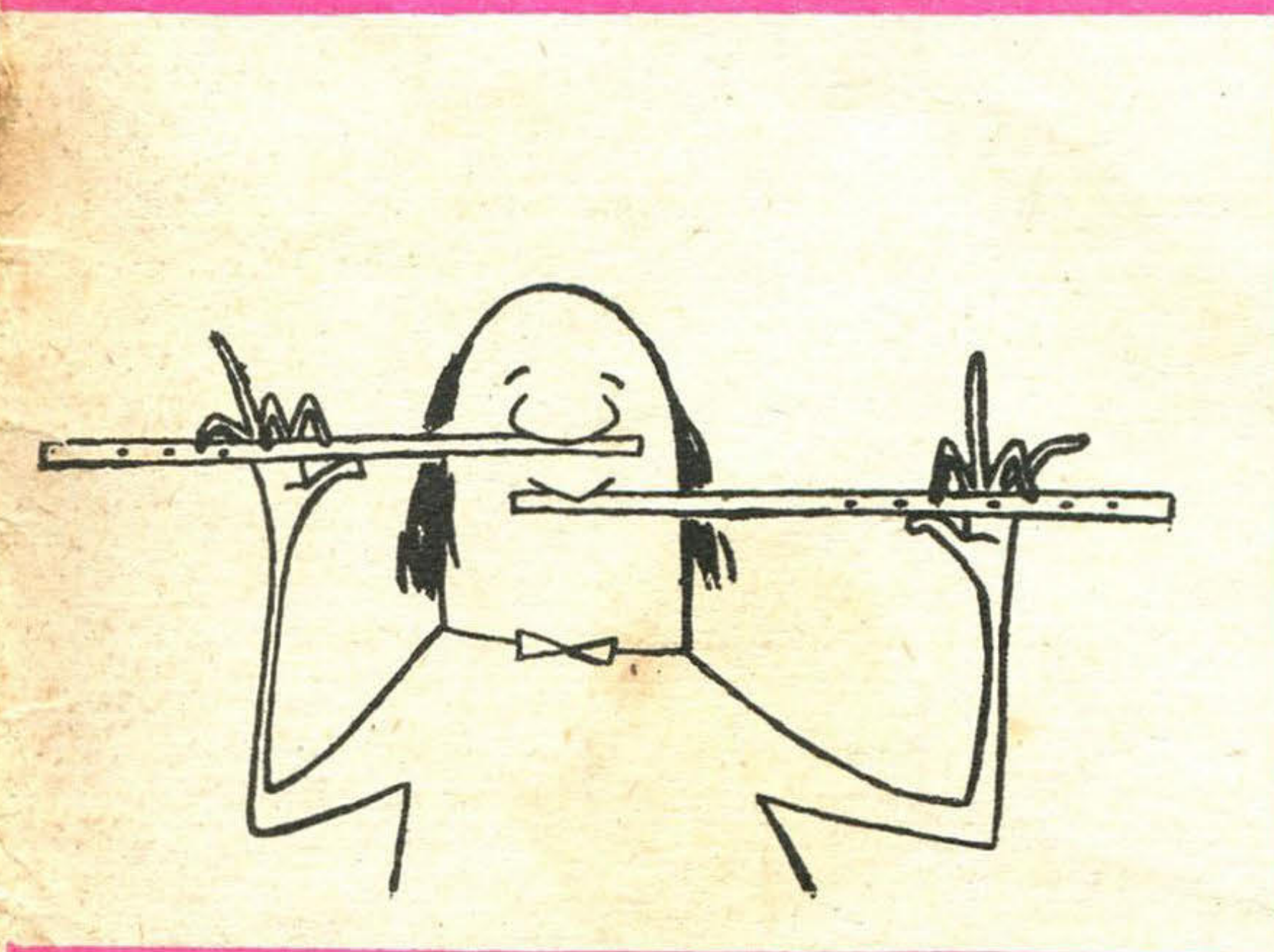
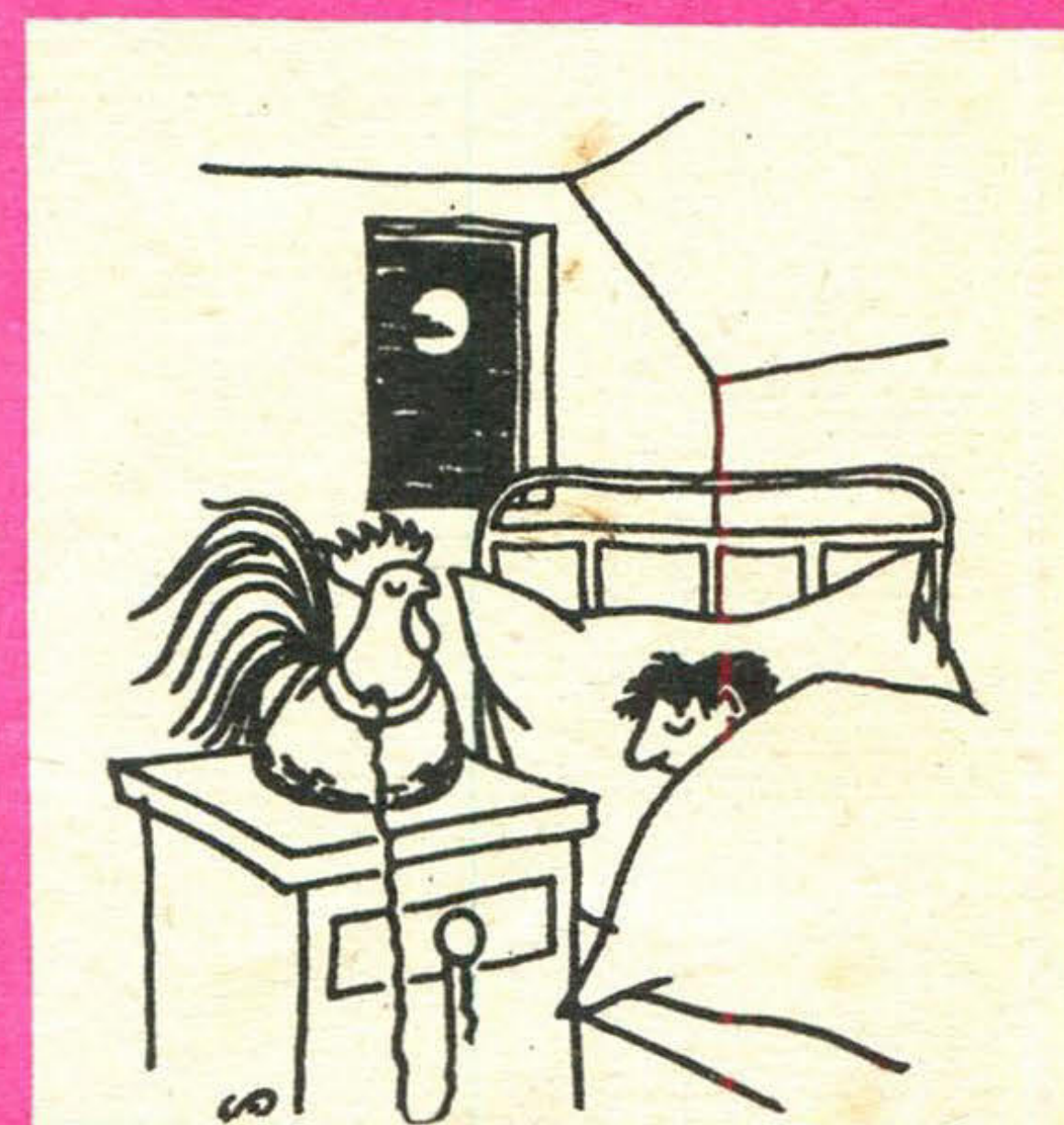
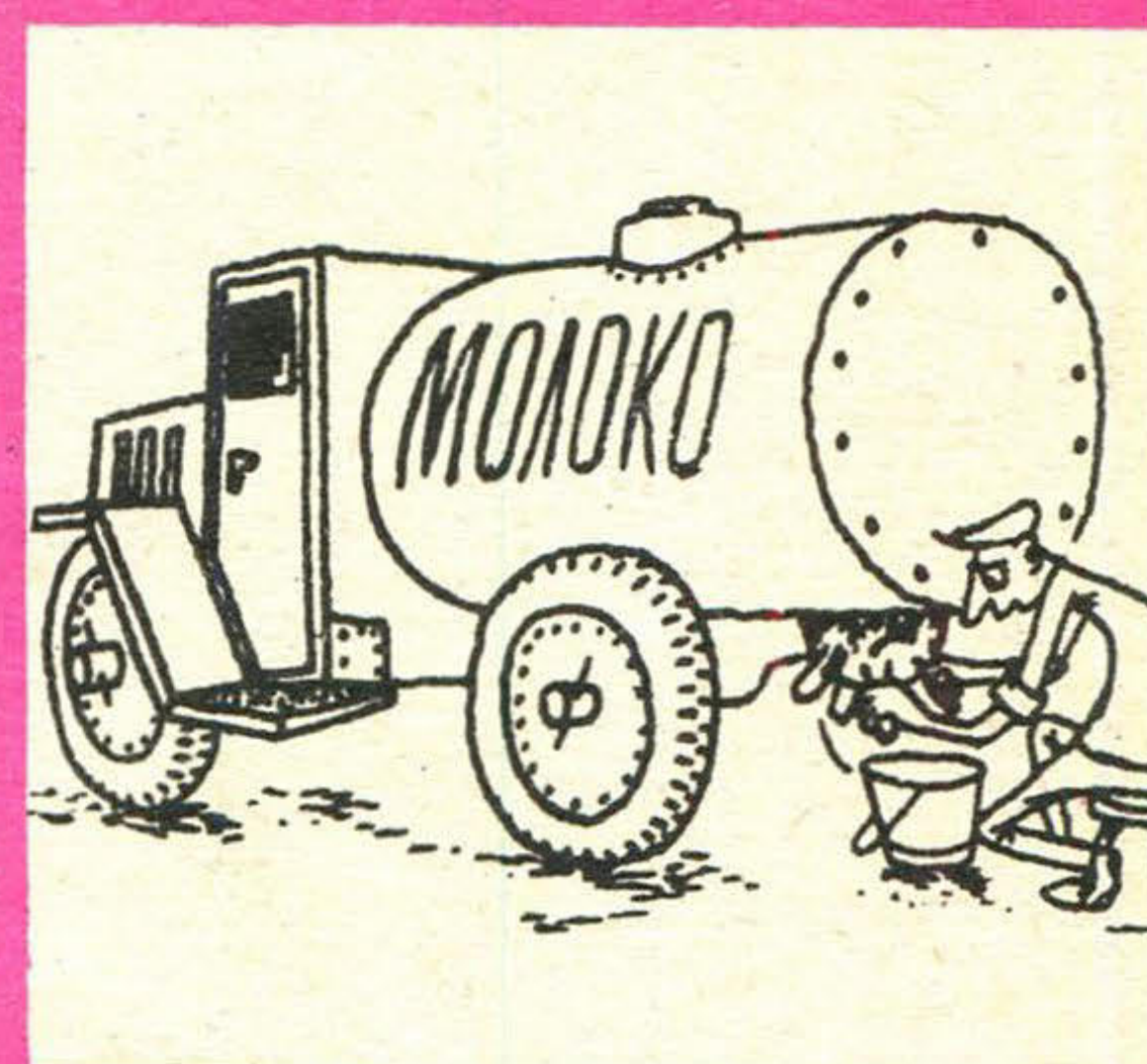
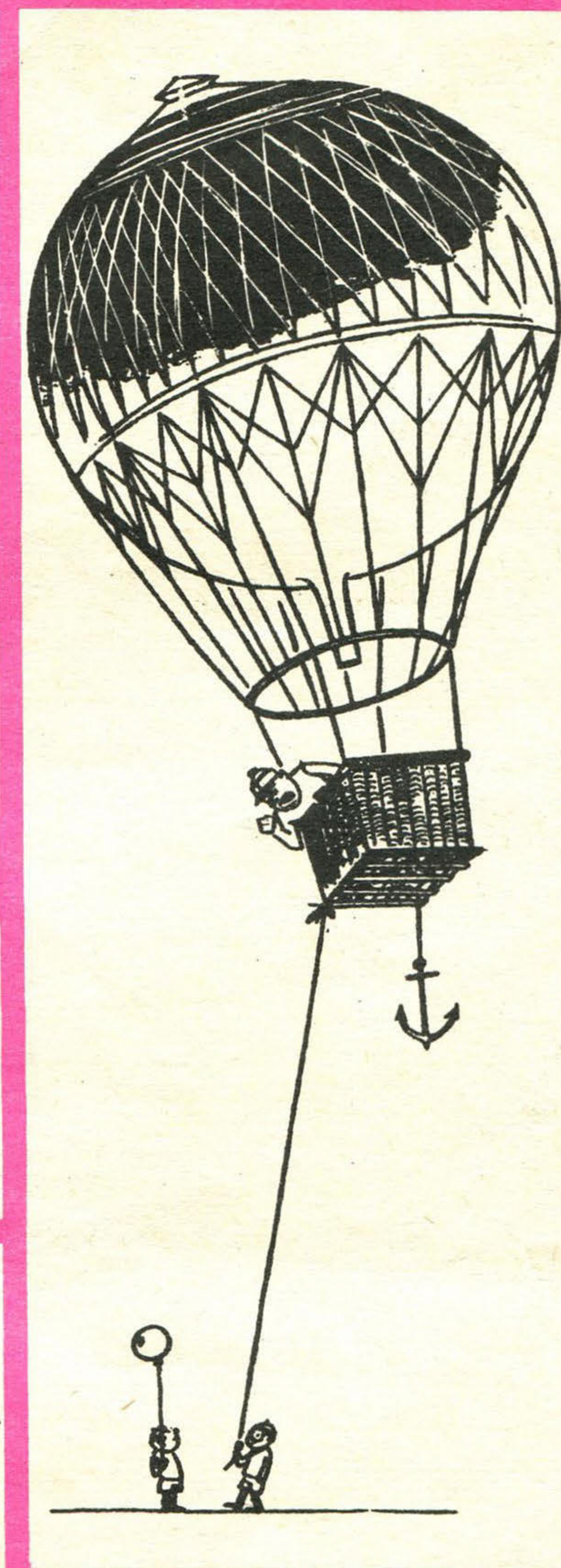
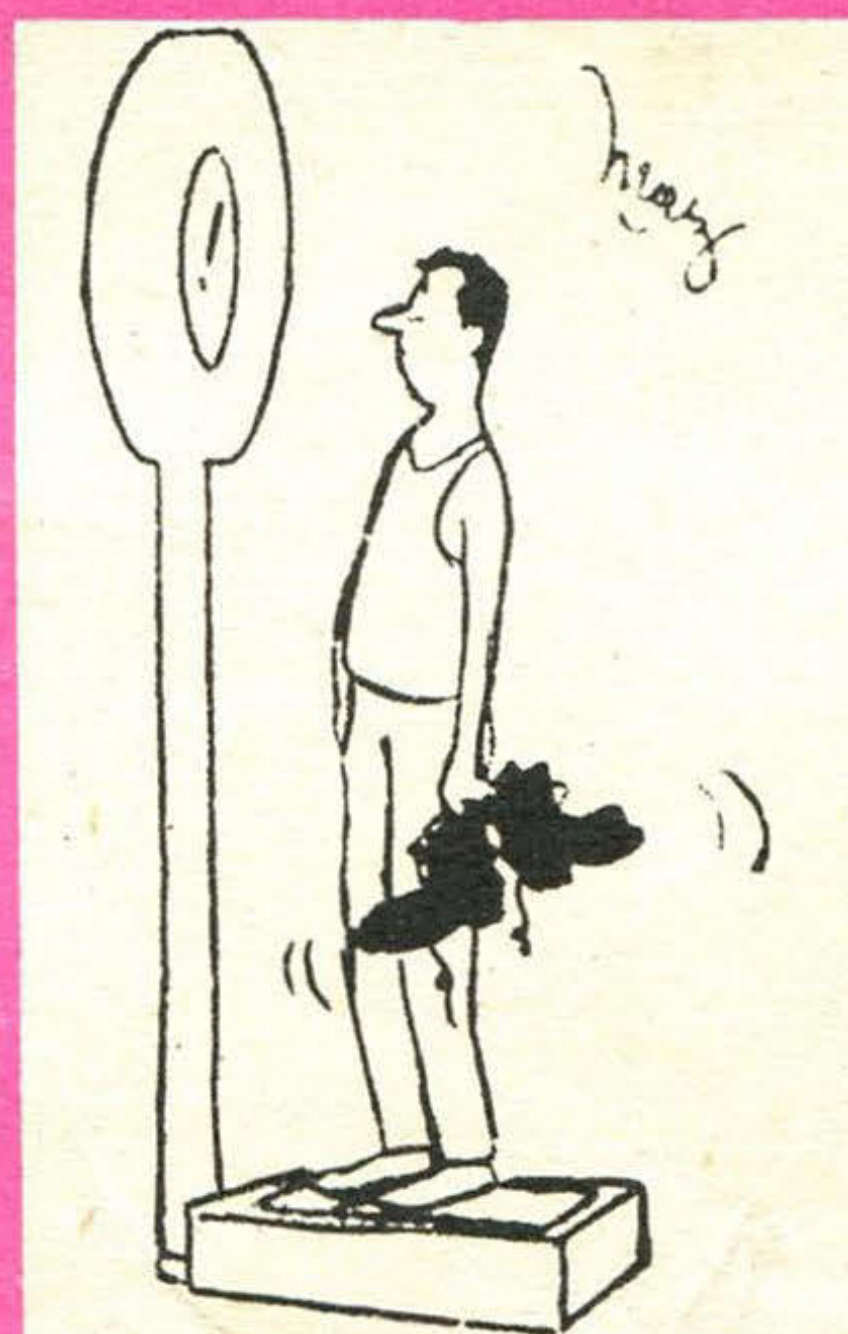
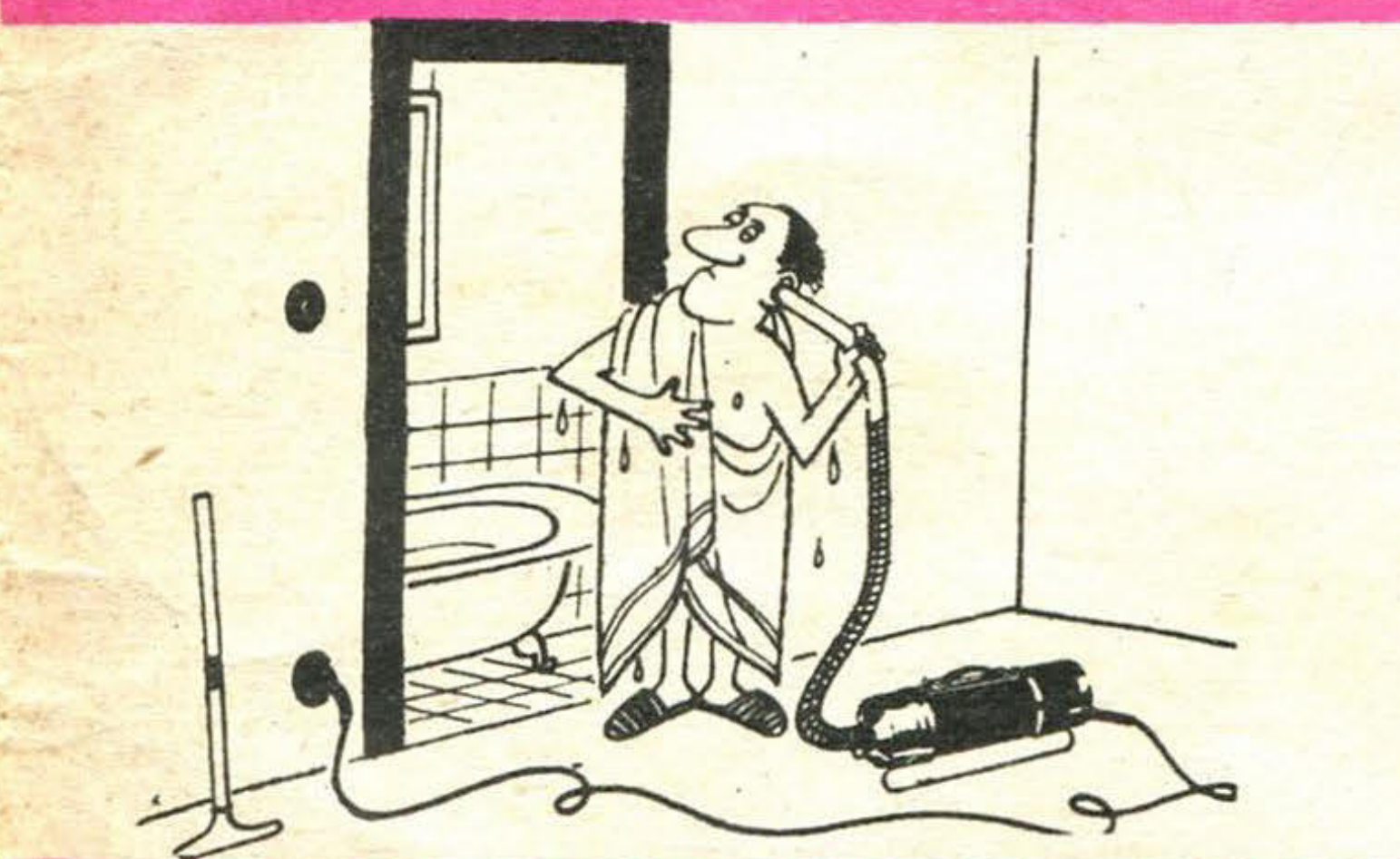
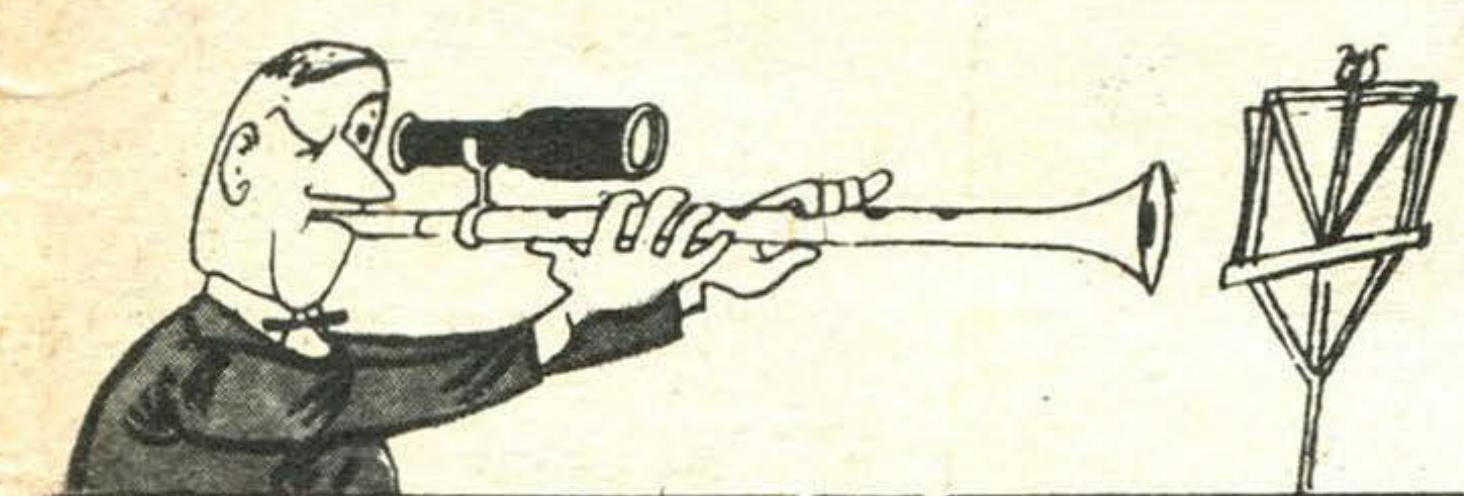


ИСТОРИЯ РАДИО



# Юмор

По зарубежным  
журналам





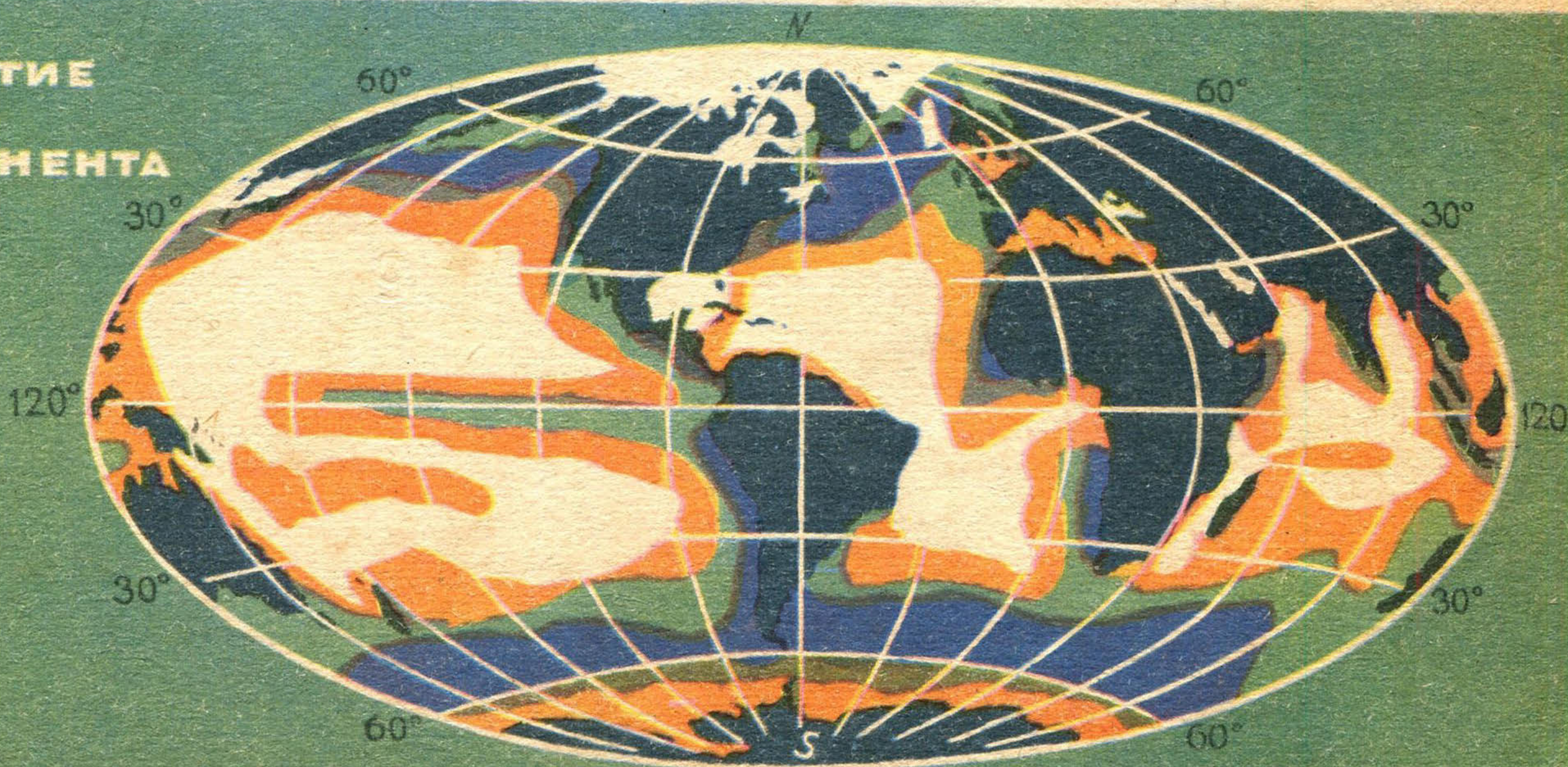


год 1963

**НОВЫЕ МОНГОЛЬФЬЕРЬ**

год 1783

**ОТКРЫТИЕ  
НОВОГО  
КОНТИНЕНТА**



Цена 20 коп