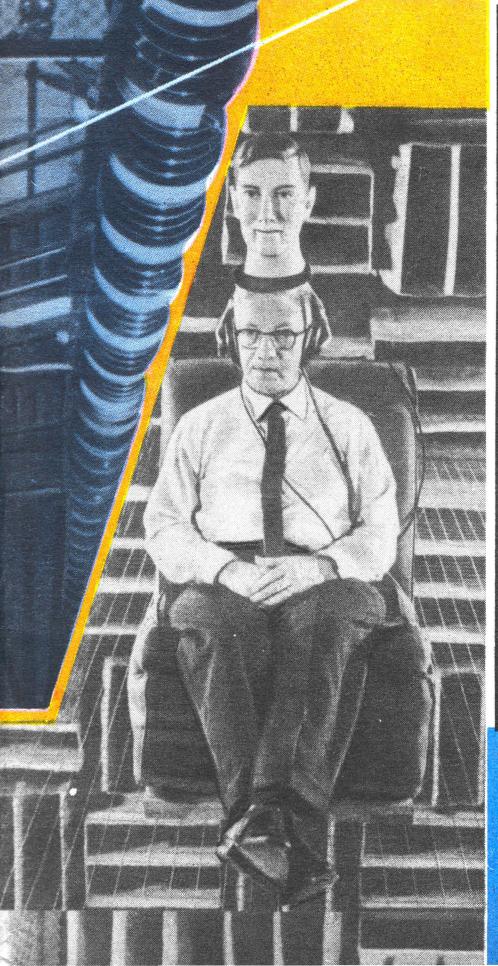


НА ГРАНИ  
ТЪМЫ И СВЕТА.

ВРЕМЯ  
ИСКАТЬ  
И  
ЧУДИВ -  
ЛЯТЬСЯ



3  
Техника -  
Молодежки

САМОЛЕТ —  
АВТОМОБИЛЬ.





## ИДЕШЬ ЛИ ТЫ В ДАЛЬНИЙ ПОИСК?

КОГДА СМОТРИШЬ В ТЕЛЕСКОП НА ДАЛЕКУЮ ЗВЕЗДУ, НЕ ЗНАЕШЬ, ЖИВА ОНА ИЛИ МЕРТВА, ИБО СВЕТ ОТ НЕЕ ИДЕТ К НАМ ДОЛГИЕ СТОЛЕТИЯ. Но если она и умерла, она не пропала даром: смерть звезды рождает новое небесное тело. Так и в науке: новое зачастую появляется при крушении старого и наследует ему.

ДЛЯ КАЖДОГО ИЗ ВАС СВЕТИТ СВОЯ ЗВЕЗДА, К КОТОРОЙ УСТРЕМЛЕНО ВАШЕ ТВОРЧЕСТВО. ТЕРПЕЛИВО РАБОТАЙТЕ И ЖДИТЕ СВОЕГО ЗВЕЗДНОГО ЧАСА — ЧАСА ТВОРЧЕСКОЙ ПОБЕДЫ!

На заводах и фабриках, на полях и стройках, в научных институтах и на транспорте — всюду работает молодежь, талантливая, трудолюбивая, пытливая и ищущая. Ей принадлежит наше будущее.

Шлю ей наилучшие пожелания успеха в жизни и труде, в творчестве и поиске.

Академик В. А. АМБАРЦУМЯН

ПРОФЕССОР К. СТАНЮКОВИЧ: СУЩЕСТВУЕТ ПРЯМАЯ СВЯЗЬ

МЕЖДУ ГРАВИТАЦИЕЙ И ЭВОЛЮЦИЕЙ ВСЕЛЕННОЙ!

ПРАВ ЛИ ОН?

# ЗАКОНЫ БОЛЬШОЙ ВСЕЛЕННОЙ

К. СТАНЮКОВИЧ, профессор,  
доктор технических наук

ТРИБУНА  
(МЕЛКИХ  
ГИПОТЕЗ)

Рис. В. Кащенко



**Я** начну с довольно длинной цитаты из книги известного американского ученого Мак-Витти.

«...Вещество в целом обладает свойством, называемым тяготением. Если это свойство вещества существует в некоторой физической ситуации, должна существовать некоторая система материальных тел, ответственная за эти гравитационные эффекты.

Сказать вместо этого, что тяготение есть проявление кризиса четырехмерного геометрического многообразия, — это значит объяснить некую тайну с помощью загадки».

Это высказывание довольно точно отражает современное положение в теории гравитации. Ведь все эйнштейновские преобразования были механически перенесены на бесконечную Вселенную. Но ведь и все предшественники Эйнштейна от древних греков, Птолемея, Коперника и до наших дней считали, что обрели все, что их теория всеобъемлюща.

Когда ученый утверждает, что в его распоряжении окончательная и самая совершенная теория физического явления, то при этом он допускает по крайней мере две ошибки. Во-первых, он выступает против принципа непрерывности и бесконечности познания, и, во-вторых, теорию, созданную на основе земных наблюдений, в земных лабораториях, в земных масштабах пространства и времени, распространяет на всю Вселенную.

В любой физической теории есть свои пределы применимости, и всякие попытки расширить эти пределы до бесконечности неизбежно приводят к догматизации научных знаний, а это, в свою очередь, причина неоправданных «задержек» в развитии науки, почему история может привести немало печальных примеров.

Сейчас уже стало школьной истиной, что механика Ньютона, в течение трех столетий очаровывавшая ученых своей стройностью и внутренней непротиворечивостью, имеет свои пределы применимости. В этой механике массы тел не зависят от их скоростей, масштабы пространственных измерений не зависят от движений и время во всей Вселенной «течет» с одинаковой скоростью.

Любопытно, что в механике Ньютона содержалось нечто, заставляющее и самого автора и его последователей думать

о необходимости каких-то дополнительных идей, которые бы могли внести ясность в три очень важных вопроса. Во-первых, какова природа сил инерции? Во-вторых, какова физическая сущность сил тяготения и как материальные тела действуют друг на друга, будучи разделенными «пустотой»? И, в-третьих, почему гравитационная масса тела и масса, входящая в закон инерции, имеют одно и то же значение?

Механику Ньютона подвергли пересмотру после того, как Максвелл сформулировал в виде математических уравнений законы электромагнитного поля. Если это действительно законы природы, то их вид не должен меняться в зависимости от равномерного и прямолинейного движения наблюдателя. Это требование называется требованием инвариантности. Для того чтобы формулировка законов электромагнетизма не зависела от движения наблюдателя, пришлось ввести так называемые преобразования Пуанкаре — Лоренца — Эйнштейна. Это математические формулы, показывающие, как вычислить значения различных физических величин для одного наблюдателя, если они известны для другого, движущегося по отношению к первому с известной скоростью.

Преобразования Пуанкаре — Лоренца — Эйнштейна содержат в себе отношение скорости движения наблюдателя к скорости распространения света. Если это отношение мало и его можно приравнять к нулю, тогда формулы превращаются в преобразования Галилея, действующие в обычной механике. Требование инвариантности законов электромагнетизма позволило установить пределы применимости механики Ньютона. Ее следующим уточнением явилась механика Эйнштейна, или специальная теория относительности, в которой многие физические величины — масштабы длины, масштабы времени, масса — оказались зависящими от движения тела.

Из специальной теории относительности вытекает предельность скорости света и ее независимость от движения наблюдателя или источника.

И для механики Ньютона и для специальной теории относительности важно представление о некоторой инерциальной системе отсчета, иными словами, о наблюдателе, который движется «прямолинейно и равномерно», пока на

## Наши авторы

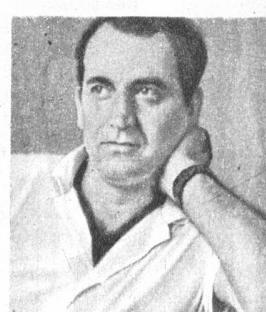
Е. Ф. ЛОГИНОВ — известный специалист в области летного дела. Министр гражданской авиации СССР.

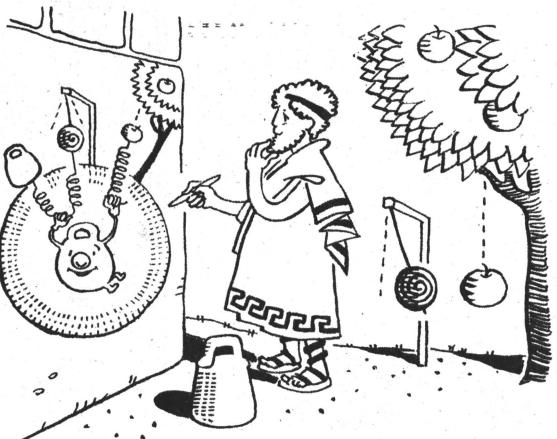
К. П. СТАНЮКОВИЧ, доктор технических наук, известен рядом работ в области теоретической физики. Последние 10 лет разрабатывает основы новой теории гравитации.

И. И. ПЕРЕСВЕТОВ — бывший юнга с крейсера «Пересвет», участник подъема «Садко» и поисков «Черного принца», геодезист — бывший человек.

Владимир АНКВАД, известный абхазский поэт, зпновец, представитель молодого поколения литераторов, выпускник Литературного ин-та имени Горького.

Владимир ИВАНОВ — художник, воспитанник Московского архитектурного института, специализируется в области технической графики.





— Тяготение —

нега не действуют никакие силы. Допустить существование таких систем равносильно утверждению, что во Вселенной можно выбрать место, где действие сил тяготения равно нулю, или что можно силы тяготения «закранировать», подобно тому, как экранируются действия электрических и магнитных полей на электрические и магнитные заряды.

С огромной современной экспериментальной точностью в опытах советских ученых Брагинского, Рухмана и Руденко не обнаружено экранирования тяготения. Недавно опыты были повторены в Московском государственном университете. Результат также оказался отрицательным. Следовательно, обращение к инерциальной системе нужно признать бесплодным.

Суть этих опытов вкратце заключается в следующем. К одной из ножек горизонтально закрепленного камертонна подсоединен бронзовый шарик.

Под ним расположена массивная металлическая плита. В промежутке между плитой и шариком вращается также металлический диск с двумя секторальными отверстиями. Камертон настроен в резонанс таким образом, что малейшее изменение в силе притяжения между плитой и шариком тотчас же будет зафиксировано электрической схемой. Опыты дали отрицательный результат, из которого можно сделать вывод, что в пределах точности измерений экранировки сил тяготения не существует.

Несколько иначе дело обстоит с выбором подходящего места в пространстве, где на тела не действуют силы тяготения. На память сразу приходит знаменитое состояние невесомости. Двигаясь свободно по орбите вокруг Земли, все тела, заключенные в корпус корабля, как бы оказываются вне действия притяжения Земли. Почему? Потому, утверждает механика Ньютона, что при этом сила тяготения в точности сбалансирована обратно направленной силой инерции, возникающей в результате неравномерного и непрямолинейного движения корабля.

На первый взгляд ситуация выглядит парадоксально: инерциальная система возникла в результате... не равномерного и не прямолинейного движения! Полная противоположность тому, что требует классическая механика.

Парадокс снимается, если мы вспомним, что «гравитационная» и «инерционная» массы одного и того же тела в точности равны друг другу и совершенно не зависят от физической и химической природы тела.

Из-за наличия тяготения и невозможности его экранировать вряд ли есть смысл говорить об инерциальной системе, как ее понимают в механике Ньютона. Да и вообще, может ли тело при таком положении двигаться «равномерно и прямолинейно»?

Вернемся к космическому кораблю с материальными телами, пребывающими в состоянии невесомости. Мы говорим, что такое движение совершается под действием силы притяжения Земли, которая уравновешивается силой

Экранировки сил тяготения? Нет. Так показал опыт.

инерции. Но не является ли сила инерции «суммарной» силой притяжения данного тела ко всем остальным объектам во Вселенной? Солнцу, галактикам, галактическим скоплениям и т. д., короче — ко всем удаленным объектам? Другими словами, не имеет ли инерция любого тела и его способность создавать поле тяготения одну и ту же природу?

Образно инерцию можно представить себе так: находясь в пространстве, физический объект как бы «прикреплен» невидимыми пружинами — силами тяготения — ко всем материальным телам во Вселенной. Прикладывая к такому телу силу, мы испытываем сопротивление при любой попытке изменить его положение или движение: одни «пружины» сжимаются, другие — растягиваются. Сопротивление изменению состояния движения и есть инерция. Ее мерой является «гравитационный заряд», то есть масса тела.

Отождествление физической природы тяготения и инерции известно в физике под названием принципа Маха.

Теория гравитации Эйнштейна существенно отличается от других физических теорий. Дело в том, что он не пытался разъяснить физическую природу «пружин», то есть сил тяготения, при помощи которых тела действуют друг на друга. Главное у Эйнштейна — анализ движения тел в пространстве, которому уже присущи гравитационные взаимодействия. Поскольку эти взаимодействия типичны для всей Вселенной, его теория полностью отвергает возможность свободного прямолинейного и равномерного движения. Свободное движение в поле тяготения совершается по кривым траекториям, которые именуют «геодезическими линиями». А форма и кривизна этих линий зависит от распределения материи в пространстве и во времени.

Иногда геометрическое развитие теории тяготения Эйнштейна называют «геометродинамикой», потому что ее «соль» — связь между взаимодействием материальных тел и криволинейным характером их свободного движения. Если иметь в виду все это, «большая» Вселенная уже не будет казаться такой, как ее представляли со временем Эвклида.

Если в реальном физическом пространстве «нарисовать» все возможные траектории свободного движения тел, исчерпать пространство геодезическими линиями, то оно чем-то напоминало бы географическую карту, на которую метеорологи непрерывно наносят изменяющуюся криволинейную сетку изотерм и изобар.

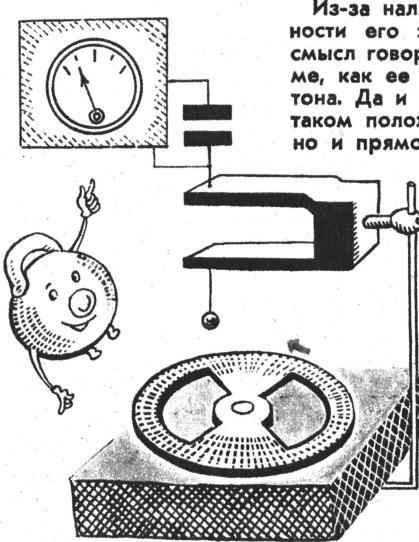
Итак, инерция тел, может быть, объясняется взаимодействием со всеми другими телами Вселенной. Имеется принципиальная трудность такого рассмотрения. Если принять, что Вселенная бесконечна и равномерно заполнена материальными объектами, то неизбежно следует, что масса — гравитационный заряд каждого тела — будет равняться бесконечности. Действительно, силы тяготения убывают обратно пропорционально квадрату расстояния, а количество материи в рассматриваемом объеме пространства растет пропорционально кубу расстояния, так что результирующее взаимодействие должно возрастать до бесконечности. Этого же в действительности нет. Значит, нужно допустить, что либо по мере удаления от нас количество материи непрерывно уменьшается и наш участок Вселенной по сравнению с «большой» Вселенной занимает какое-то исключительное положение, либо Вселенная конечна, или что расширяется не только наша конечная область Вселенной — метагалактика, но и вся бесконечная Вселенная.

Эти выводы кажутся по меньшей мере странными.

Однако есть еще один путь, который может послужить ключом к разгадке тайны тяготения.

Что, если известная нам так называемая гравитационная постоянная закона всемирного тяготения постоянна не для всей бесконечной Вселенной, а лишь для нашей метагалактики? Другими словами, не является ли вывод о конечности Вселенной или о конечности количества вещества во Вселенной следствием той самой методологической ошибки, о которой мы говорили в самом начале? Может быть, и «геометродинамика» Эйнштейна справедлива лишь в определенных границах пространства и времени, и ее нельзя распространить на «большую» Вселенную, не вступив в противоречие с действительностью?

Теория тяготения Эйнштейна и ее математические уравнения построены при одном важном допущении: во Вселенной остаются неизменными так называемые универсальные постоянные — скорость света, постоянная Планка, масса так называемых элементарных частиц, их заряд, гравитационная постоянная и некоторые другие. Однако сохранение их независимости от времени досталось физике дорогой ценой: при этом пришлось отказаться от закона сохранения энергии применительно ко всей Вселенной!



Закон сохранения — один из самых фундаментальных законов, и пока что не известно ни одного факта, где бы он нарушался. Что касается универсальных постоянных, то относительно их постоянства можно высказать сомнения. Универсальные постоянные отражают «интенсивность» взаимодействия физических объектов, пребывающих в состоянии движения и изменения. Астрофизические наблюдения говорят, что наша метагалактика непрерывно расширяется и поэтому вполне естественно думать, что эти величины постоянны лишь в малых масштабах галактического времени. Еще в 1937 году английский физик Поль Дирак высказал предположение, что гравитационная постоянная в нашем мире должна изменяться. Он даже указал закон этого изменения со временем, а также показал, что число частиц в метагалактике должно возрастать пропорционально квадрату времени, что и нарушает закон сохранения энергии.

Что же нужно принять за неизменное в нашей Вселенной? Еще в 1961 году различные соображения привели автора этой статьи к выводу о необходимости принять в качестве постоянных полную энергию Вселенной и квадрат ее полного электрического заряда. В результате уравнения теории тяготения Эйнштейна были исправлены таким образом, что входящая в них гравитационная «постоянная» перестала быть «постоянной». Она линейно возрастает со временем. Уточнение эйнштейновских уравнений привело еще к ряду интересных выводов: со временем уменьшаются масса элементарной частицы (нуклиона и электрона), квант действия и электрический заряд нуклона и электрона. Постоянными оказались, кроме энергии и суммарного заряда метагалактики, скорость света, частота собственных колебаний и размеры нуклона и так называемая постоянная тонкой структуры, безразмерная величина, равная  $1/137$ , а также все боровские квантовые соотношения.

В этих неожиданных результатах уже есть намек на физическую природу тяготения, о чем догадывались учёные еще до обобщений уравнений Эйнштейна.

Если со временем элементарные частицы «стареют», их масса и заряд уменьшаются при неизменной частоте колебаний, то не является ли это указанием на то, что они непрерывно выбрасывают в окружающее пространство какие-то крохотные кванты материи? Может быть, имеет смысл говорить о построении всех элементарных частиц из некоей протоматерии, вроде «капейрона» древних греков?

Автор этих строк рассмотрел возможность подобного по-ведения элементарных частиц. Пульсируя с известной частотой, они непрерывно выбрасывают некие частички материи, которые есть смысл назвать гравитонами.

Расчеты показали, что между двумя частицами, излучающими гравитоны, возникает та самая сила взаимодействия, что и положено по закону тяготения Ньютона. Она равна реактивной силе отдачи излучения. Эта сила возникает вследствие того, что расширение излучения в направлении от частиц происходит беспрепятственно во внешнее пространство (в пустоту) до давления, равного нулю, а расширение излучения в сторону между телами происходит до некоторого давления, большего, чем противодействие среды.

Макроскопические тела, состоящие из множества излучающих гравитоны элементарных частиц, в конечном счете притягиваются друг к другу по тому же закону.

Таким образом, весь материальный мир метагалактики оказывается погруженным в гравитационный «газ», истечение которого из материальных тел вызывает их взаимодействие, то есть тяготение и инерцию.

В 1961 году был проведен расчет, показавший, что сила взаимодействия между Землей и Солнцем изменилась бы, если бы в метагалактике исчезли все звезды.

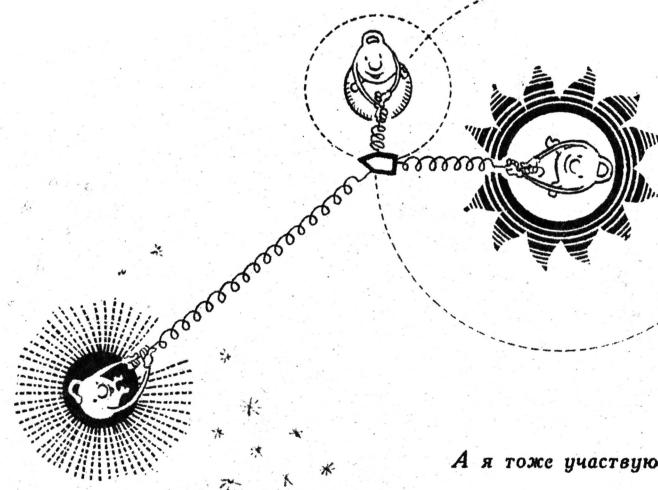
К аналогичным выводам несколько позже пришли американец Дике и англичанин Хайл, исходя из нескольких иной модели гравитационного взаимодействия.

Правда, надо отметить, что критика устоявшейся теории тяготения у нас почти одинакова, но новые теоретические предпосылки и выводы из них местами прямо противоположны.

У Хайла получается, например, что если бы из Вселенной убрать половину звезд, то все тела на Земле стали бы вдвое тяжелее, а Солнце светило бы в 100 раз ярче.

Наши расчеты дают иной результат, а именно — что изменение не было бы таким существенным. Нам кажется, что мы ближе к истине, так как исходим из закона сохранения энергии, который у Хайла нарушается.

Если в качестве «естественной» причины гравитационного излучения принять колебания мезонной оболочки вокруг нуклона, как это принято в современной модели нуклона, то можно вычислить значение гравитационной постоянной,



А я тоже участвую.

которое находится в хорошем согласии с величиной, полученной экспериментально из опытов по тяготению.

Таким образом перебрасывается мост между гравитацией и структурой элементарных частиц, о чем мечтали и мечтают физики.

Из предложенной теории гравитации следует примерно следующая картина эволюции нашего района Вселенной. Когда-то (примерно 10 млрд. лет тому назад) в пространстве столкнулись две «ультрарелятивистские» частицы, суммарная масса-энергия которых в точности равнялась суммарной массе-энергии нашей метагалактики. В результате столкновения, подобно тому, что в микроскопических масштабах наблюдается в ускорителях, началось продолжающееся и ныне множественное рождение элементарных частиц, которые в дальнейшем по законам ядерного и электромагнитного взаимодействия стали создавать все многообразие существующих в природе элементов. В результате пульсации элементарных частиц пространство начало заполняться гравитонами, которые обусловили гравитацию и все эволюционные процессы образования макрообъектов Вселенной.

Энергия первично столкнувшихся частиц была настолько велика, что процесс «творения» материи продолжается и по сей день.

Излучение гравитонов приводит к медленному «старению» элементарных частиц — к потере их массы и заряда. Одновременно пропорционально времени растет энтропия Вселенной в полном соответствии со вторым началом термодинамики. При всех этих сложных процессах неизменными остаются масса-энергия Вселенной, ее полный заряд и скорость взаимодействия тел через пространство, то есть скорость света.

Нарисованная теоретическая картина гравитации и эволюции Вселенной, по-видимому, не единственная возможная. Как мы уже говорили, идеями, аналогичными нашим, занимаются многие зарубежные физики, в том числе англичане Ф. Хайл и Дж. Нарликар, американец Н. Дике и другие. Основная задача теории — с возможно большей полнотой объяснить уже известные данные и указать на те эксперименты, которые позволят подтвердить, уточнить или опровергнуть теорию.

Однако в наметившемся новом «штурме» тайн гравитации для истории науки важно другое: учёные стремятся сделать следующий шаг по пути расширения наших знаний о бесконечной Вселенной.

## ПОЧЕТНЫМИ ДИПЛОМАМИ

ЖУРНАЛА «ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ» НАГРАЖДЕНЫ

УЧАСТИКИ XX ВСЕСОЮЗНОЙ РАДИОВЫСТАВКИ

ТВОРЧЕСТВА РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ-КОНСТРУКТОРОВ

ЗА РАЗРАБОТКУ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ РАДИОПРИБОРОВ

И АППАРАТОВ:

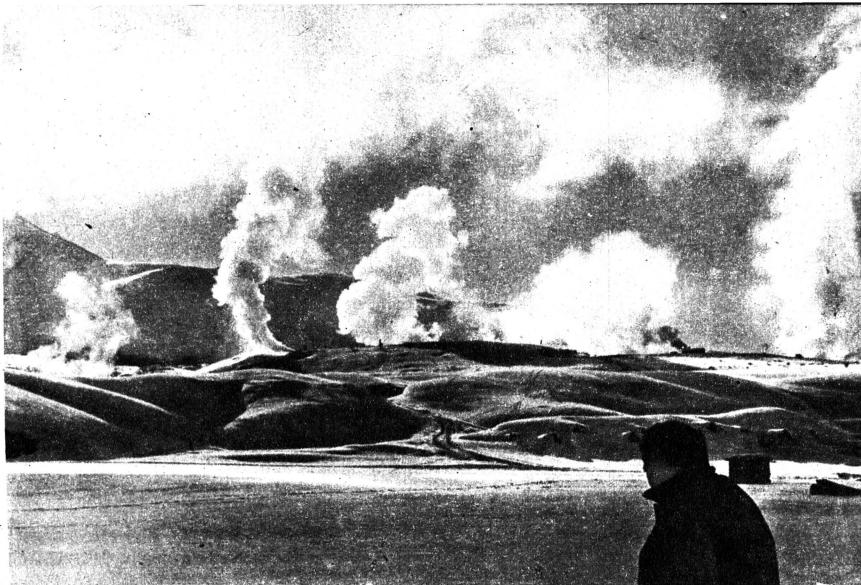
**В. Узлов** — учащийся 710-й московской школы (электронно-акустический тахометр);

учащиеся **А. Карабушин, Ю. Жданов** и руководитель коллектива **Г. Я. Шепс** — г. Саратов (счетчик импульсов);

учащиеся **Э. Кистерев, А. Мозговой** и руководитель коллектива **В. П. Макаров** — г. Елец Липецкой области (машина для фронтального опроса);

учащиеся **Ю. Гольдштейн, В. Романов, В. Миронов, Н. Ежов, А. Жабровов, А. Рассыпанский** — Москва (измерительный комплект приборов юного радиолюбителя);

учащиеся **Г. Почкинцев, М. Гершович, Е. Харах, В. Злотник, В. Кандаков** — г. Вильнюс (три измерительных прибора).



# КОТЕЛ ЭЛЕКТРО- СТАНЦИИ- ПЛАНЕТА

В. БОРУЛЯ

Подземные термальные воды привлекают все большее внимание энергетиков. В тех странах, в которых запасы топлива ограничены, тепло земных недр уже сейчас используется довольно широко. Классическим примером может служить Исландия. Столица этой маленькой северной страны полностью переведена на отопление термальными водами. В Новой Зеландии построена самая крупная геотермальная электростанция мощностью 150 тыс. квт. В Италии геотермальные станции общей мощностью 350 тыс. квт вырабатывают 6% всего годового количества электроэнергии. В США тоже начали пользоваться внутриземным теплом — здесь работает электростанция в 30 тыс. квт.

В Советском Союзе самыми выгодными с этой точки зрения предстают Камчатка, Курильские острова, Северный Кавказ, Дагестан и Западная Туркмения. Больше того, бассейны термальных вод занимают около 60% всей территории нашей страны. Уже сейчас во многих случаях небольшие геотермальные установки — мощностью в 500 квт — смогут обеспечить энергией отдаленные изолированные пункты. В Институте теплоэнергетики АН УССР изучают вопрос о строительстве мощных (до 10 млн. квт) геотермальных станций. Чтобы получить нужное количество пара, предполагается насосами закачивать воду на глубину 7—10 км, где температура порядка 300—400°. Пар будет подниматься на поверхность и вращать турбины.

Первая геотермальная электростанция в нашей стране сооружается на Камчатке. Мы публикуем репортаж с места ее строительства.

**К**амчатка. Долина небольшой горной речушки Паужетки. Кругом сопки, сопки и сопки. Будто дымки паровозов, парят скважины. Причудливыми фонтанами бьют гейзеры. Горная река с ледяной водой, а рядом, буквально в пяти метрах, крохотное озерцо, до краев наполненное бурлящим кипятком.

Вместе с начальником вулканологической экспедиции Академии наук СССР Виктором Сугробовым подходим к одной из скважин, пробуренной на четыреста с лишним метров. Производительность ее — сорок килограммов пароводяной смеси в секунду. Температура смеси около ста шестидесяти градусов, давление — семь атмосфер.

— Извержение такого количества пароводяной смеси — весьма эффектное зрелище. Впрочем, в этом вы сейчас сами убедитесь.

Сугробов подходит к вентилю. Один поворот, другой, третий — и в небо на тридцать-сорок метров со страшным грохотом взметнулась струя пара и воды.

Да, это действительно эффектное зрелище! Признаться откровенно, нам немного не по себе. Такое впечатление, что стоишь на огромной крышке фантастического котла. Кругом все вибрирует, грохочет, свистит. Кажется, вот-вот поднатужится веками скопленный в глубинах планеты пар, развернется, кинет нас вместе с вышкой...

Сугробов, видимо, почувствовал мое настроение:

— Безопасность гарантирована. В отличие от извержения вулкана это так называемое регулируемое извержение. Вот на этих скважинах мы и проводим наблюдения, преследующие одну цель — устойчивую и длительную работу геотермальной станции. Конечная мощность такой электростанции зависит в основном от ресурсов термальных вод. Поэтому мы продолжаем разведочные работы, уточняем количество естественно выделяющегося пара в районе хребта Камбального.

— Но ведь станция уже строится, хватит ли запасов термальных вод для ее работы на полную мощность?

— Уже в будущем году она даст первый ток. Станция

эта исследовательская, опытная. Мощность ее по нашим первоначальным масштабам невелика — пять тысяч киловатт. Разведочные работы, которые мы провели, показали, что в районе Паужетки мы столкнулись с единой геотермальной системой. Теперь мы твердо убеждены, что только естественные выходы пара Паужетской геотермальной системы могут обеспечить станцию на мощность в пятнадцать-двадцать тысяч киловатт. Если же учсть, что бурением скважин можно увеличить ресурсы по сравнению с естественными выходами в четыре-пять раз, то и эта мощность далеко не предельна.

Как же будет выглядеть геотермальная электростанция? Через заборник, смонтированный в верхней части скважины, пароводяная смесь поступает на поверхность. Но для работы турбины нужен лишь пар. Он отделяется от воды в сепараторе и поступает на лопатки турбины. Далее отработавший пар поступает в смешивающий конденсатор. Циркуляционный насос нагнетает в этот конденсатор холодную воду. Смешиваясь с паром, распыленная вода конденсирует его, после чего сбрасывается в сливной трубопровод. Именно по такой схеме будет работать Паужетская ГЕОТЭС.

На геотермальных электростанциях не нужны гигантские котлы, топливные устройства, питательные насосы. Не нужно и само топливо. Обо всем этом позаботилась природа.

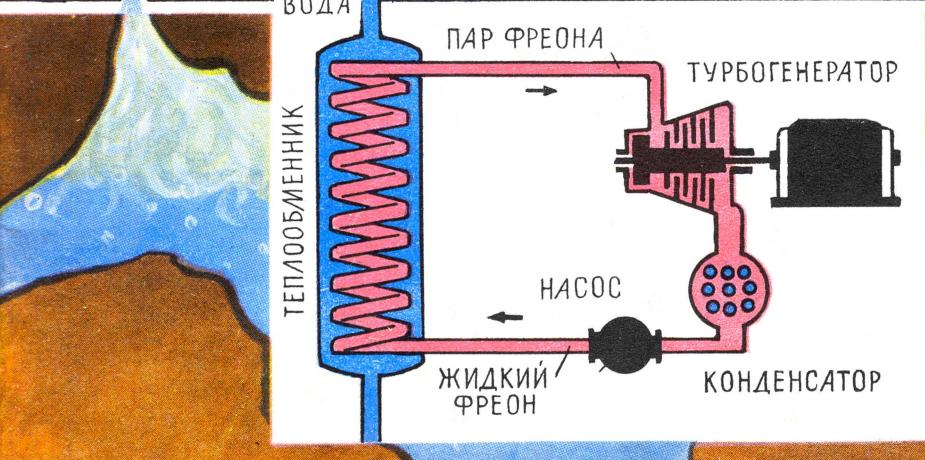
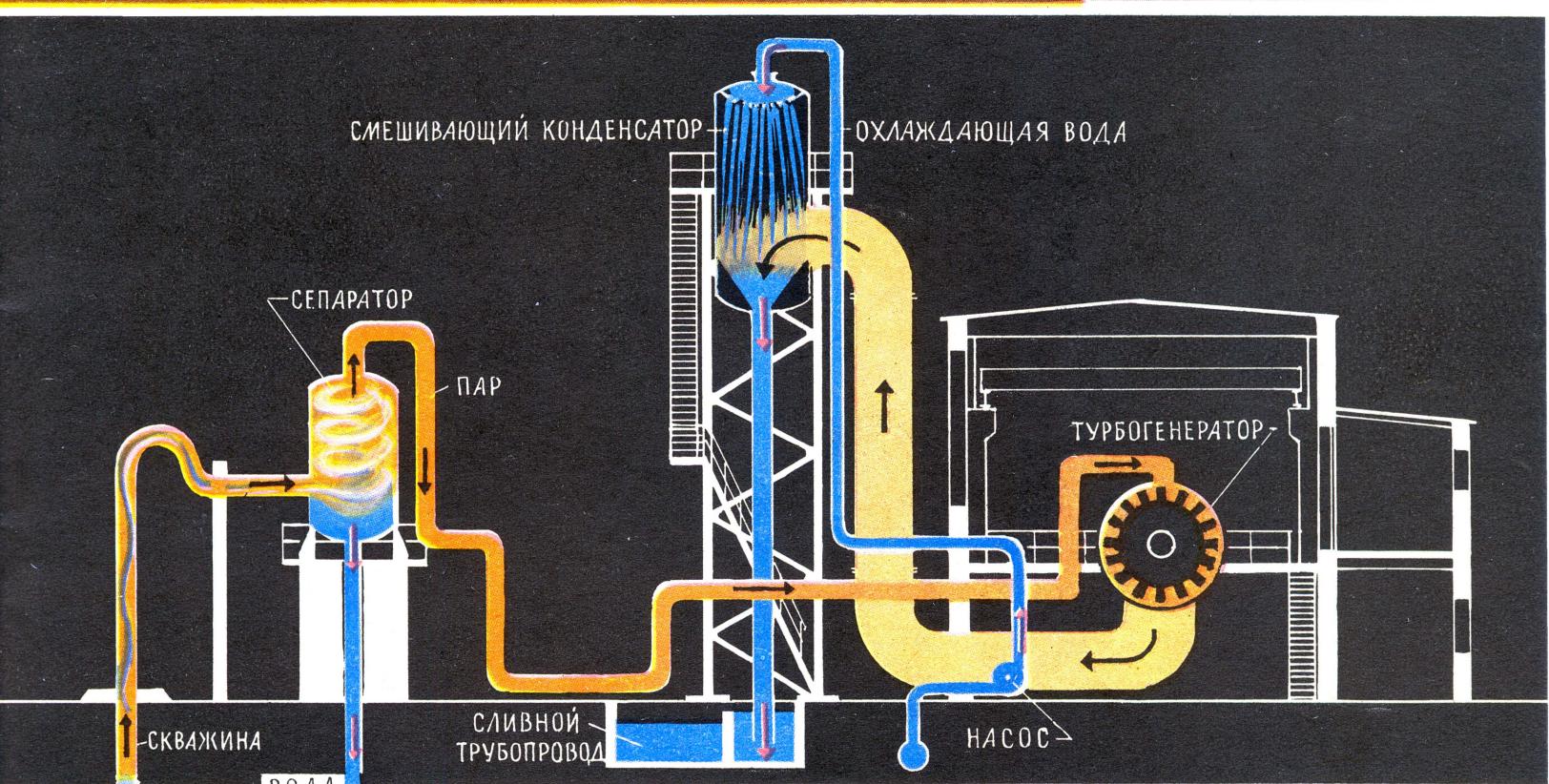
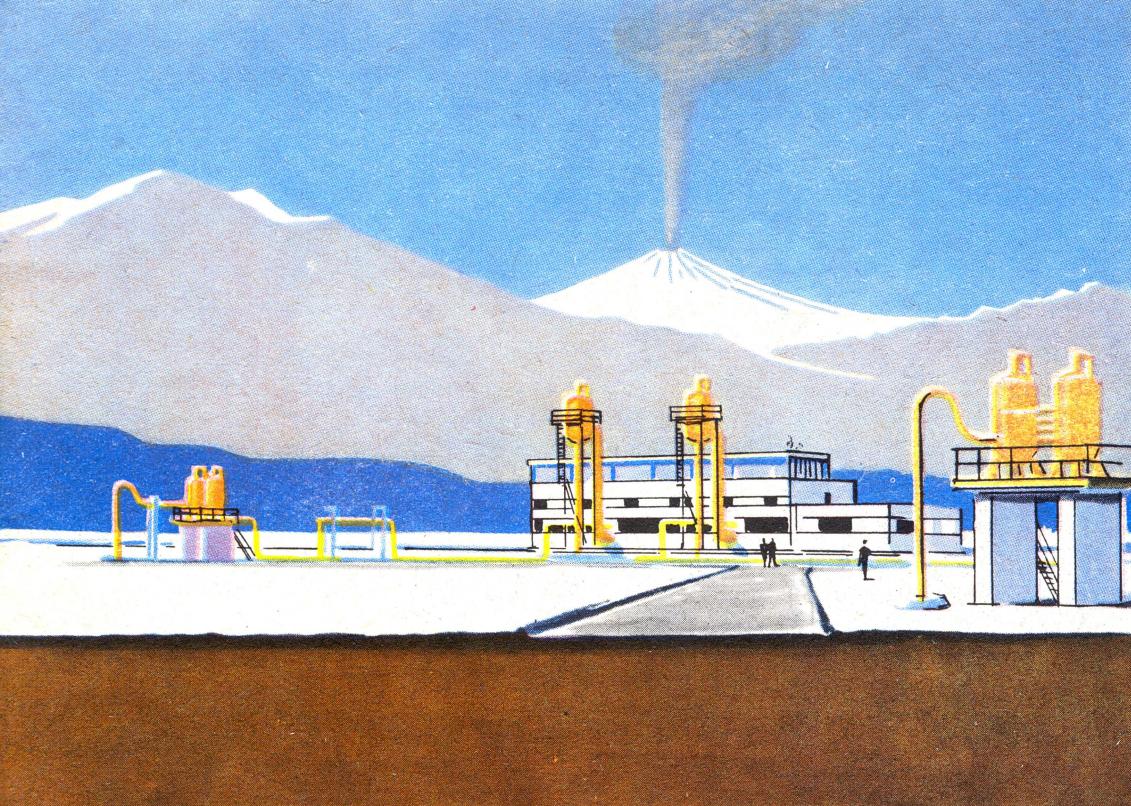
Однако в схеме ГЕОТЭС есть и существенный изъян. В пароводяной смеси всего десять процентов пара, который совершает работу, и девяносто процентов воды, которая расходуется бесцельно. Неужели воду, нагретую до 160 градусов, нельзя использовать? Конечно, можно. Ее целесообразно направить на отопление зданий, гигантских теплиц и парников. Это также предусмотрено проектом строительства Паужетской геотермальной станции.

Есть и другое предложение — комбинированная геотермальная установка, которую можно назвать парофреоновой. В ней вода из сепаратора идет в теплообменник, в котором она испаряется фреоном. Пар фреона является рабочим телом второй турбины. Эта система замкнутая: отработавший пар фреона конденсируется и вновь поступает в теплообменник, вновь превращается в пар и вновь совершает работу.

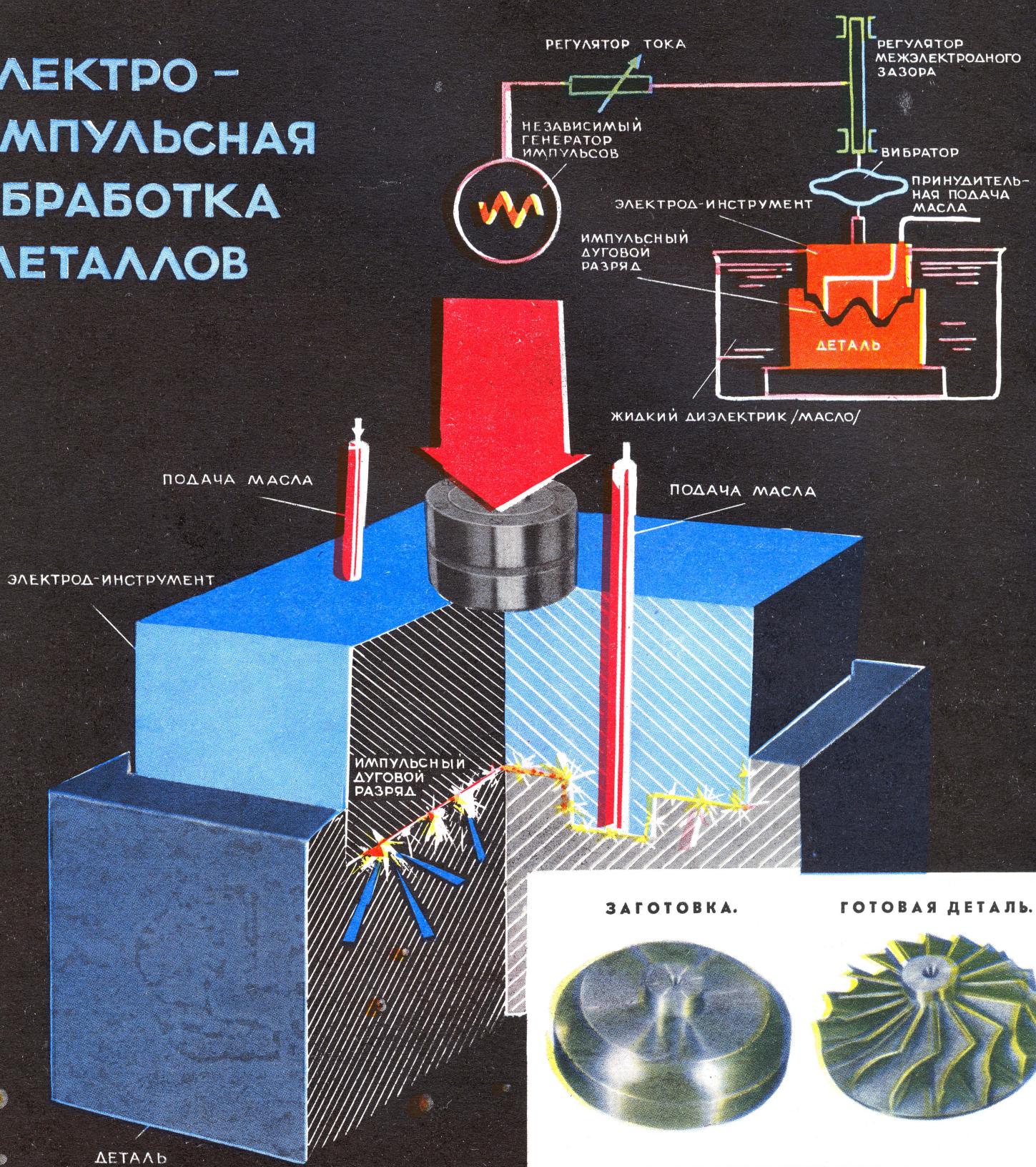
Геотермальная станция мощностью двадцать пять тысяч киловатт, действующая по комбинированной схеме, в ближайшее время будет строиться неподалеку от Петропавловска-на-Камчатке, в районе Банных ключей. Здесь условия еще больше подходят для строительства ГЕОТЭС, чем на Паужетке. Уже первые разведочные скважины, пробуренные на глубину всего лишь тридцать два метра, дали мощные выбросы пароводяной смеси. Отсюда энергия будет направлена в Петропавловск, на побережье Охотского моря, где будут сосредоточены рыбоперерабатывающие предприятия, парники и теплицы. Достаточно сказать, что научно-исследовательский институт овощного хозяйства решил строить на базе горячих источников теплично-парниковый комплекс производительностью в шесть с половиной тысяч центнеров овощей в год.

И это только начало. Под территорией восточных районов страны расположен настоящий термальный океан. Только в Сибири подземные горячие воды простираются на три миллиона квадратных километров.

Но вернемся на Паужетку. Строители уже возводят главный корпус геотермальной станции, строят дома, гостиницу, прокладывают дорогу; буровики монтируют новые вышки; вулканологи разведывают новые парящие скважины.



# ЭЛЕКТРО-ИМПУЛЬСНАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ



# Следы бегущих искр

Б. ВАСИЛЬЕВ, инженер

**В** свое время метод электроискровой обработки, разработанный супругами Лазаренко, произвел среди машиностроителей в некотором роде сенсацию. Гибкая тонкая проволочка, источающая электрические искры, как в масло, входила в самые прочные и твердые металлы, вырезала в них отверстия причудливой формы. Искра шлифовала детали, прошивала отверстия, гравировала...

Но с самого начала были видны и ограничения этого способа обработки. Площадь, на которую одновременно действует искра, очень мала, через тонкую проволочку нельзя пропустить ток большой силы, необходимый для увеличения производительности. Но самое досадное — высокая, до  $10000^{\circ}\text{C}$  температура, развивающаяся при искровых разрядах. Из-за этого электрод-инструмент очень быстро разрушается, а расход электродов по весу иногда превышает количество снятого с детали металла! Вот почему для обработки крупных деталей или больших поверхностей электроискровой способ оказался малопригодным.

К решению именно этой задачи несколько лет назад приступили сотрудники Экспериментального научно-исследовательского института металлорежущих станков (ЭНИМС), Харьковского политехнического института и других конструкторских

той доли секунды. Работает уже не искра, а дуговой разряд. Второе — перерывы между разрядами короче.

Отсюда и все преимущества электроимпульсного метода. Большой длительности разрядов соответствует более низкая температура: «всего»  $4000-5000^{\circ}$  вместо  $10000^{\circ}$ . Киловатты электроэнергии не тратятся зря на расточительное и излишнее испарение металла — ведь при  $5000^{\circ}$  металла испаряется гораздо меньше, чем при  $10000^{\circ}$ . Уменьшение пауз между разрядами позволяет подводить к электроду-инструменту уже не полтора-два, а несколько десятков киловатт мощности. В результате обработка детали, будь то миниатюрная турбинная лопатка или полутораметровый ковочный штамп для коленчатого вала, ведется сразу по всей поверхности.

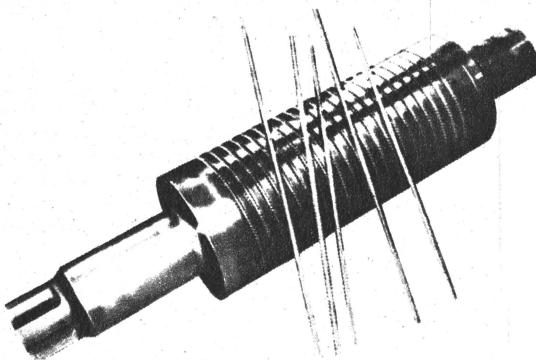
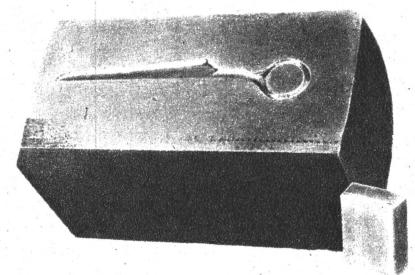
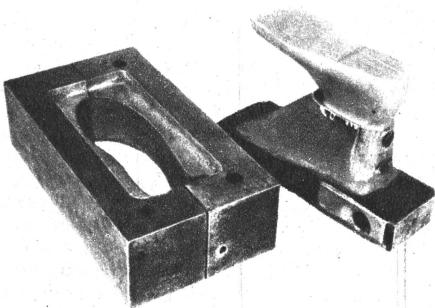
В ЭНИМСе, в лаборатории электрических методов обработки, мне показали импульсный станок в действии. Самого электрода и обрабатываемой детали не видно: их покрывает непроницаемо-черный слой машинного масла. Там, в глубине, беспорядочно бегают крохотные огоньки. Это вспыхивают электрические дуги, оставляя на поверхности детали маленькие лунки. Расплавленные частички металла высекаются из лунок со скоростью до 1000 м

ла. Метод, предложенный инженером А. Ароновым, помогает тогда, когда нужно изготовить сотни, а то и тысячи твердосплавных штампов. Обычно такие огромные количества требуются на обувных фабриках — твердосплавные штампы для подошв, и на кондитерских — фигурные штампы для печенья.

В таких случаях необходимо несколько одинаковых углеррафитовых штампов. По предложению Аронова их изготавливают так: слесарь вручную делает из графита один-единственный электрод. Пользуясь им как инструментом, он вырезает на электроимпульсном станке в прямоугольной стальной болванке полость с острыми кромками. Форма полости будет точно соответствовать электроду. Нажимая на болванку и слегка поворачивая ее из стороны в сторону, можно вдавить болванку в графит, вырезав из него новый электрод. Специально для этой цели в ЭНИМСе сконструирован станок.

Какова область применения электроимпульсной обработки? В основном это изготовление деталей сложных форм из труднообрабатываемых сплавов: литейных форм, ковочных штампов, пресс-форм для штамповки пластика, сит для химических аппаратов, турбинных лопаток и цепей колес.

На электроимпульсный метод советские изобретатели получили патенты в Швеции, ФРГ, Италии, Франции, Англии и других странах. А в 1963 году Всесоюзное объединение Лицензинтогр заключило с некоторыми иностранными фирмами соглашение о продаже лицензии на



бюро. Если не вдаваться в суть дела, может показаться, что разработанный ими новый способ — электроимпульсный — мало чем отличается от старого — электроискрового. Действительно, и там и здесь металл разрушают электрические разряды, и там и здесь инструмент и деталь погружены в диэлектрическую жидкость, например в машинное масло.

На самом же деле разница есть, и существенная. Производительность электроимпульсной обработки увеличилась в 15—20 раз, а износ электродов снизился в сотни раз по сравнению с электроискровой обработкой. Во-первых, при электроимпульсном способе длительность разрядов в сотни раз больше, чем при электроискровом, и достигает иногда со-

в сек. и тут же остывают, превращаясь в крохотные шарики. Эти шарики представляют собой ценное сырье для порошковой металлургии. Сливаясь друг с другом, лунки образуют слои, один за другим «слизываются» с поверхности детали.

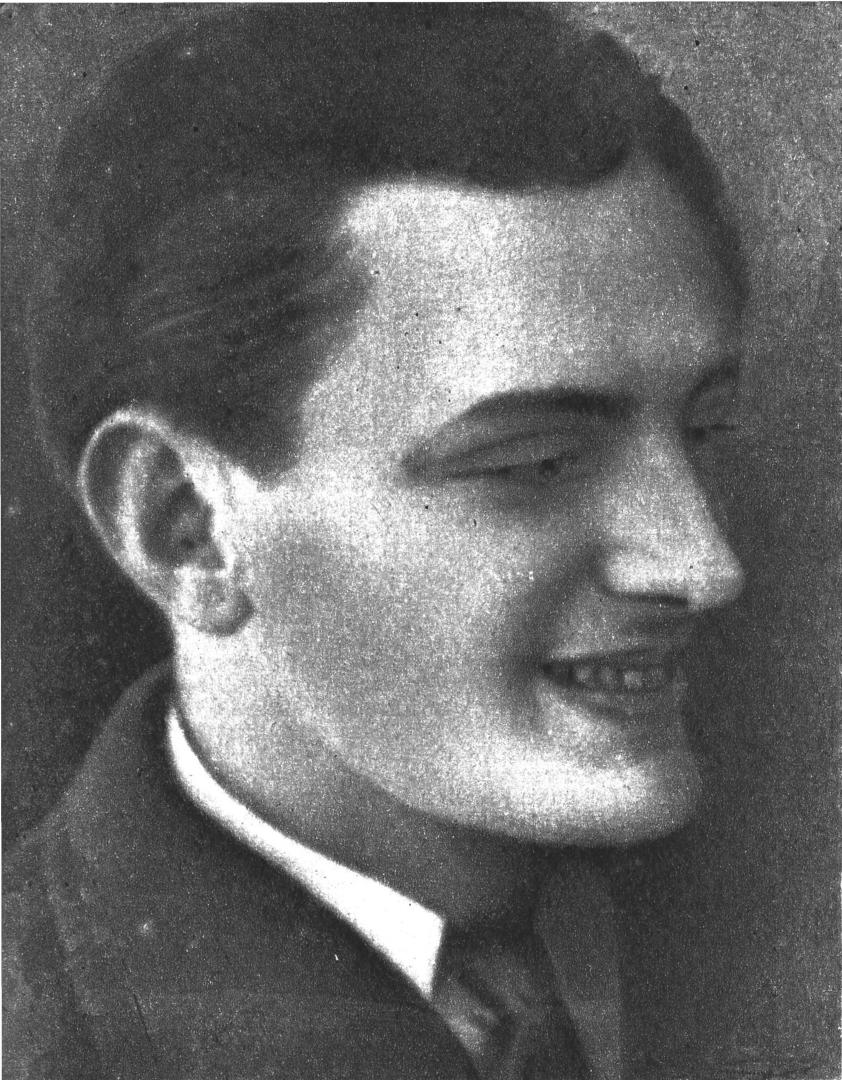
Электроимпульсная обработка — это «многодетное» семейство, состоящее из десятков изобретений, сделанных кандидатами технических наук А. Лившицем, А. Кравец, А. Сигоревым, А. Сосенко, инженером А. Ароновым и другими.

Здесь и источники электропитания — униполлярные генераторы импульсов, и углеррафитовый материал для электродов, 1 кг которого заменяет 200 кг меди, и метод изготовления электродов из этого материала.

производство и эксплуатацию электроимпульсных станков советской конструкции, распространяющееся на 51 страну.

Красноречивее всего о достоинствах электроимпульсной обработки свидетельствует тот факт, что для ее внедрения французские промышленники создали в Париже объединенную фирму «Юзэм». И это не удивительно. Трудно отказаться от оборудования, которое, по свидетельству самих французских специалистов, «отличается высокой производительностью, легкой управляемостью процесса, ничтожно малым износом электродов-инструментов и особенно возможностью легкого изготовления деталей сложной формы».

# О ЧЕМ ПОВЕДАЛА БЕРЕЗА



**Н**евычно складываются судьбы людей. Но судьбы ве- щей иной раз потрясают воображение не меньше. Се- годня мы расскажем вам не только об удивительных судьбах людей, поднятых на гребень нашего времени по волне случая, но расскажем также о судьбе нескольких вещей. За ними стоят люди, их подвиг, их напряженный труд, а иногда и драматические события жизни.

## ВСЕ НАЧАЛОСЬ С КУСОЧКА БЕРЕЗОВОЙ КОРЫ

**К**огда в редакции появляется бывалый человек, он становится средоточием внимания. За его спиной — годы жизни, тысячи километров путей.

Иван Иванович Пересветов не поражает внешностью. Худощавый человек 62 лет, с продолговатым лицом, чуть усталыми, но полными энергии глазами. Но когда он начал рассказывать о себе, мы поняли, что перед нами человек необычной судьбы.

Иван Иванович работает землеустроителем в Брянской области. Много лет назад, молодым пареньком, он плавал юнгой на крейсере «Пересвет», том самом, что был связан судьбой с романтическим крейсером «Варяг».

Перед нами был свидетель интереснейших событий давно минувшего времени, человек, который изо дня в день, из месяца в месяц собирал материалы, документы, связанные

**РАССКАЗЫ  
БЫВАЛЫХ  
ЛЮДЕЙ**

**Иван Иванович  
ПЕРЕСВЕТОВ**

с заново родившимся легендарным крейсером «Варяг». «Трижды рожденный» — так и назывался очерк, опубликованный на страницах нашего журнала (1964 г. № 11).

Работая с Иваном Ивановичем над рукописью очерка, мы были захвачены потоком новых материалов.

— Не удивляйтесь, — улыбался Иван Иванович, — что касается рукописей и документов, то я в этом отношении Плюшкин: люблю коллекционировать интересные вещи. Жизнь долгая. Документов и воспоминаний накапливается много. У меня набрался целый чемодан!

— А где же ваш чемодан, Иван Иванович?

— В Мелитополе. Я оставил его на старой квартире...

И вот видавший виды чемодан, с царапинами, которые, словно морщинки, изменили его облик, чемодан, прошедший со своим хозяином многие тысячи километров, перед нами. Крышки откнуты, все взгляды прикованы к его объемистому содержимому. Чего тут только нет! Вот материалы о «Черном принце», английском пароходе, затонувшем в Балаклавской бухте, как говорили, с запасами золота. Любопытнейшая история!.. Записки, тетради, старые фотографии, письма, чертежи... И вдруг среди этих реликвий мелькнули маленькие кусочки березовой коры с незнакомыми рисунками и надписями.

— Этот кусочек коры, — говорит Иван Иванович, — держал в руках Рихард Зорге. В камере смертников, в Японии... Мы замерли.

— У этих рисунков и надписей, у этой бересты грустная история. Но об этом потом. А сначала о самом Зорге...

Вторая половина двадцатых годов, четыре десятилетия назад... Когда я всматриваюсь в те времена, мне самому кажется чуть ли не сном наши встречи, беседы, дни нашей дружбы. Знаете что? — неожиданно предлагает Иван Иванович. — Чтобы лучше вспомнить Рихарда, поедем в те места, где мы с ним встречались, спорили, мечтали...

## У ИСТОКОВ ЖИВОЙ ЛЕГЕНДЫ

**М**ы едем по московским улицам. Морозно, легкий снежок кружит по тротуарам.

— Давно это было... В молодые годы мне приходилось часто бывать в Институте Маркса и Энгельса. Он тогда находился рядом с Музеем изящных искусств имени Пушкина, на Волхонке. Сейчас вы сами увидите это здание. Я часто приходил туда к Давиду Борисовичу Рязанову. По поручению Владимира Ильича Ленина Рязанов развернул гигантскую работу: он собирал за рубежом исторические документы, касающиеся Маркса и Энгельса. Удивительный был человек Давид Борисович! Настоящий коммунист. Из ленинской гвардии. Институт — детище этого инициативного, ищущего человека. Я приносил ему французские переводы классиков марксизма... Однако вот мы и приехали!

Мы шли к подъезду мимо заснеженных газонов. У здания царило оживление: здесь открыта выставка, посвященная столетию Коммунистического Манифеста.

Впереди нас в раскрытые двери входила группа старшеклассников. Учительница что-то негромко рассказывала ребятам. И ее волнение словно передалось нашему спутнику.

— Когда я в первый раз пришел сюда, я сидел вот здесь, в этой большой и уютной приемной. У меня была с собой целая охапка книг и рукописей. Я ждал Рязанова. В это время в приемной был еще только один человек примерно моего возраста. Он присматривался к моим книгам... Прошел мимо меня один раз, второй и, наконец, решительно подошел и, извинившись, попросил дать ему посмотреть книги.

Взглянув на них, молодой человек спросил:

— Вы владеете французским?

Я ответил.

Мы познакомились. Молодой человек назвал свое имя — Рихард Зорге. Он говорил по-русски хорошо. Только слишком тщательно выговаривал каждое слово. Едва уловимый акцент чувствовался в его слишком правильно построенных

фразах. Оживленный, элегантный, он невольно внушал симпатию и доверие. Живой, остроумный, жизнерадостный... Здесь, в этом здании, мы встречались с Зорге неоднократно... Экскурсовод рассказывает посетителям эпизоды из жизни великого Маркса. Иван Иванович Пересветов стоит в стороне, прислушиваясь. Может быть, он ждет, что экскурсовод упомянет, что вместе с Карлом Марксом работал Фридрих Альберт Зорге? Ведь этот революционер, крупный теоретик

# РИХАРДА ЗОРГЕ

и стратег марксизма, приходился Рихарду дедом? Или же Пересветов вспоминается другим: незабываемые двадцатые годы, когда судьба свела его с удивительным человеком — Рихардом Зорге, внуком старого марксиста?

## В МАГАЗИНЕ НА НИКИТСКОЙ

Недаром говорят: мир тесен! Пожалуй, чаще всего мы сталкивались с Зорге в букинистических магазинах. Это была моя страсть — рыться в книгах. Особенно любил я небольшой магазин на Никитской улице, что напротив консерватории.

Иван Иванович заговорил об этом, когда машина выезжала на Никитскую улицу.

Этот магазин специализировался на иностранной букинистической литературе. Я часто рылся на полках. В то время собирал монографии Гогена, Ван-Гога, Ренуара. Но меня интересовали не только французские мастера. Мой страстью стало японское искусство — живопись, литература. Любая находка была для меня радостным событием...

Магазин был закрыт на обед. Иван Иванович с волнением постучал в знакомую заветную дверь. Открыла молодая девушка и пригласила войти, извинившись: продавцы обедали.

Совсем по-домашнему, за круглым столом, накрытым белой скатертью, сидели девушки. Перед ними стояли тарелки с румянной поджаренной картошкой и кусочками мяса, поверх которых возвышались горки янтарно-коричневого лука. Нас пригласили к столу, но мы, отказавшись от аппетитного обеда, попросили разрешения взглянуть на книги.

— За сорок лет здесь почти ничего не изменилось, — сказал, осматриваясь, Иван Иванович. — Только прилавок передвинули, а все остальное так же, как было при Зорге.

Зорге? Услышав это имя, продавщицы забыли про обед.

— При Зорге? — спрашивали они. — Неужели Зорге был здесь, в нашем магазине? Когда?

Однажды я разглядывал здесь гравюры известного японского художника Хокузай, — рассказывал Иван Иванович. — И вдруг слышу за спиной знакомый голос: «О, вы интересуетесь японским искусством?» Я оглянулся — это был Рихард. С откровенным интересом он рассматривал стопку отобранных мною книг. Одно издание привлекло его внимание. Это был сборник стихов японского поэта Акахито.

— Зачем это вам? — спросил меня Зорге. — Здесь же нет любых вами рисунков, тут только японский текст.. Вы читаете японских поэтов?

— Да. Я люблю поэзию.

Зорге удивился.

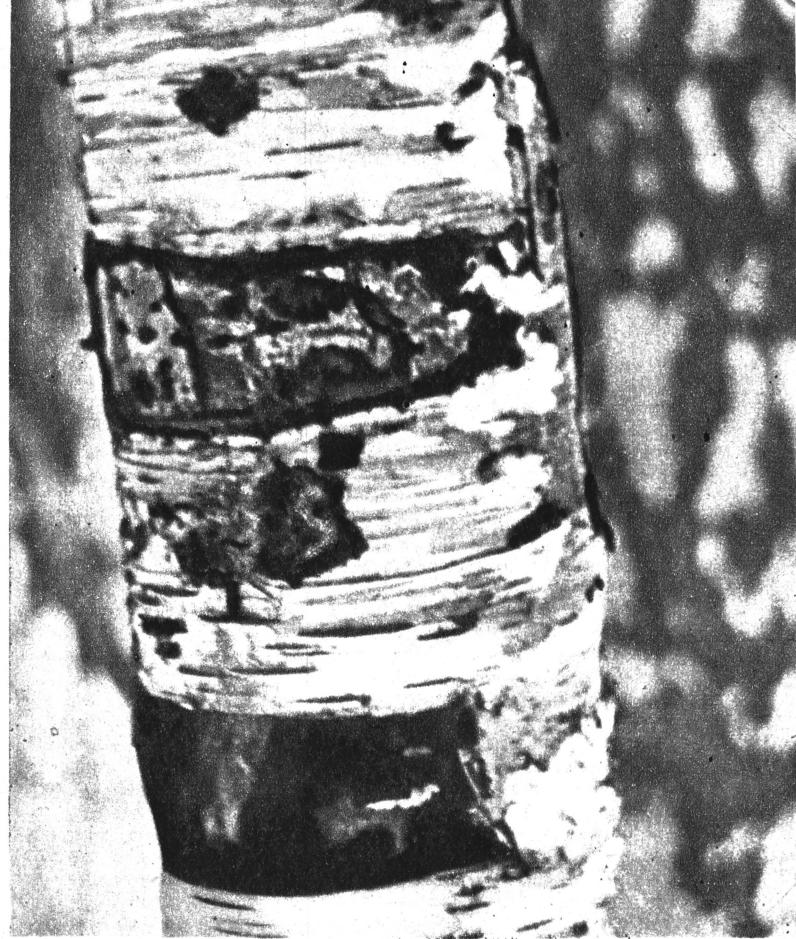
— Неужели вы настолько хорошо знаете японский язык?.. Это очень интересно! Вам можно позавидовать...

Я прочитал Рихарду несколько строк из Акахито. Это были стихи, которые по-русски можно перевести примерно так:

Полон страданий  
И беден воистину  
Мир этот бренный.

Если б я птицею был,  
Я б из него улетел.

...Все, кто был в этот момент в магазине, затаили дыхание. Время сделало гигантский круг и, вернувшись через четыре десятилетия сюда, в магазинчик на Никитской, снова ожило, предстало перед нами в трепетно-поэтических строках, ко-



торые здесь однажды уже прозвучали. Это потрясало. А среди действующих лиц той давним-давно произошедшей сцены не хватало только одного — Зорге. Нет, не птицей, а героям ушел он из жизни...

— О, рассказывайте, рассказывайте! — просили девушки. И Пересветов присел за стол, положил на него жилистые руки, которым, видно, держать лопату было не менее привычно, чем листать книгу.

— Как-то, выходя из института, я столкнулся с Рихардом. «Вы куда? — спросил он меня. — Пойдемте вместе».

Мы вышли на Пречистенский бульвар, присели на скамейку. Был теплый осенний денек. По дороге я купил несколько пушистых белых хризантем — мой любимый цветок. Зорге сразу же обратил на это внимание и улыбнулся:

— У вас традиционные симпатии к Японии... Ведь белая хризантема — это еще один символ Японии, это цветок, который считался императорским, входил в его герб.

Я не возражал. Долго сидели мы на бульваре. Зорге с ласковым вниманием наблюдал за девстворой, изредка делая точные замечания о характере резных малышей.

Вдруг мы услышали звуки рояля. Кто-то играл Вагнера, мелодию из «Валькирии», исполняли с темпераментом и мастерством. Музыка звучала торжественно и мрачно.

Зорге сразу замолчал, остановившись на полуслове. Он склонил голову, словно всматривался в глубину какого-то нового, еще одного мира, вдруг открывшегося перед ним и непонятного мне. Он стал как будто отчужденным, далеким. Музыка полностью завладела его чувствами. Мне стало немного не по себе: как будто я подглядел что-то сокровенное.

В другой раз я затащил Рихарда в музей Васнецова. Мне очень нравилась одна картина этого замечательного художника.. На поле недавнего боя застыла одинокая фигура женщины. Она стоит к зрителю спиной, всматриваясь в даль. И кажется: вот-вот она обернется — и вы увидите прекрасное, необычное лицо и печать неизбывного горя в затуманных глазах.

Зорге долго стоял перед картиной. Мы вышли из музея, прошли по улицам и расстались, так и не обмолвившись словом, объятые внутренним волнением.

...Я заметил, что Рихарда очень интересует моя осведомленность в японском фольклоре, в литературе и искусстве Японии. Он много расспрашивал меня, проявляя при этом не только большую заинтересованность, но и широкий кру-

гозор в этой области. Это была не просто заинтересованность любителя-дилетанта. Зорге обладал характером ученого. Он жаждал изучить вопрос во всех его деталях и особенностях.

— Давайте поедем на квартиру, где мы когда-то встречались с Рихардом, — предложил Иван Иванович, когда мы попрощались с девушками из магазина.

## СРОЧНО В БОЛЬШОЙ ГОЛОВИН ПЕРЕУЛОК

В те годы я жил здесь, в доме номер двенадцать. До революции это был дом свиданий. Его посетители старались «веселиться» втихомолку. Эту затхлость в октябре 1917 года выдуло отсюда хорошим ветерком. Все переменилось. Теперь в «тихом» доме расположилось общежитие молодежи, шумное, как птичий базар.

Здесь, в общежитии, и протекали дни моей юности. Здесь мы часто встречались с Рихардом, спорили об искусстве, говорили о Японии, о художниках, о поэзии.

...Машина останавливается у четырехэтажного дома, украшенного лепкой. Две старые, уже довольно потрепанные карнизы поддерживают балкон, который висит над улицей. Нам невольно передается волнение Ивана Ивановича Пересветова. Ведь он не был здесь сорок лет! Но, видимо, годы не властны над памятью.

Мы поднимаемся выше, на третий этаж, где жил Пересветов, — это в самой крайней комнате в конце коридора.

Коридор — это своеобразный клуб любого общежития. Здесь делятся последними новостями, смеются, ссорятся. Наше появление вызвало некоторое оживление. Когда Иван Иванович, смущаясь, сказал, что когда-то он жил здесь, и показал рукой в конец коридора, к нам подошла красивая пожилая женщина. Она долго всматривалась в его лицо.

— Слушайте, — сказала она. — Вы жили в комнате номер пятнадцать... Нина — так звали вашу жену? Я уже столько лет здесь живу и работаю... Надо же: вы изменились, а все же я вас сразу узнала...

...Комната, где бывал Зорге! Она ничем не примечательна. Совсем обычная. Соседи Ивана Ивановича в этом беспокойном и шумном общежитии никогда не могли даже предполагать, что здесь, рядом с ними, часто бывал человек, ставший живой легендой современного мира.

— Здесь я составлял для Рихарда разговорник на японском языке, — рассказывает Пересветов. — Как-то он увидел у меня рукопись, включавшую самые основные, самые употребительные японские фразы, и попросил переписать для него все это. Я охотно согласился. Через несколько дней я передал ему чисто переписанный от руки разговорник. А черновой экземпляр разговорника — вот он. Сохранился с того времени... Я же Плюшкин...

Иван Иванович достает старенький блокнот из пергаментной бумаги. Страницы его заполнены японскими словами в русской транскрипции. Мы читаем:

«Японец — ниппон-дэнзи.

Европеец — сёёдзин.

Сосед — тонари-но-хито.

Мачеха — и-бо...»

Слова самые разные, неожиданные. И когда вдумываешься в их порядок и сочетания, сразу представляешь, насколько сложны и разнообразны были те события, с которыми впоследствии, значительно позже, пришлось столкнуться советскому разведчику Рихарду Зорге.

«Лично — дзикихи.

Дурак — бака.

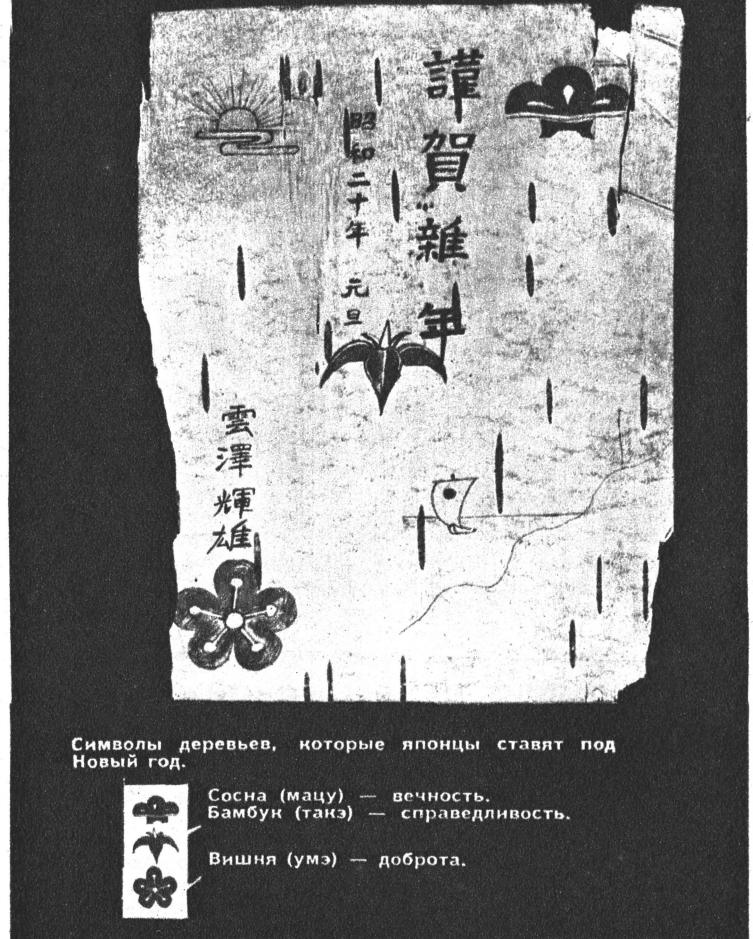
Подлец — кан-буцу.

Милая, симпатичная барышня — айко-но-ару-адзеосан...»

— Мы очень дружили, — говорит Иван Иванович. — И я в шутку называл Рихарда «Ричард Львинов Сердце». Так появилось его сокращенное имя — Чарди. Когда я впервые назвал Зорге этим выдуманным мною именем, он рассмеялся: «О, мне везет на хорошие имена! В детстве у меня тоже было шутливое имя, потом, когда я стал юношей, появилось другое, а теперь вы окрестили меня в третий раз. Ну что же, «Львиное Сердце» — это лестно...»

Я помню, как мы расстались с Рихардом. На прощанье я сказал ему традиционную японскую фразу: «Го-будидо!» — «Счастливого пути!» (Дословно: «Чтобы ничего не случилось!») Рихард неожиданно задумался, но потом лицо его озарилось улыбкой, и он крепко пожал мне руку.

Больше с этим удивительным человеком мы не встречались.



Символы деревьев, которые японцы ставят под Новый год.

Сосна (мацу) — вечность.  
Бамбук (такэ) — справедливость.

Вишня (умэ) — доброта.

Мы прерываем рассказчика:

— Иван Иванович, а ведь наш разговор начался с бересты. Той, что была в руках у Зорге... Что за береста?

— Не торопитесь. Все расскажу...

## ЯПОНЕЦ В ЗАПОЛЯРЬЕ

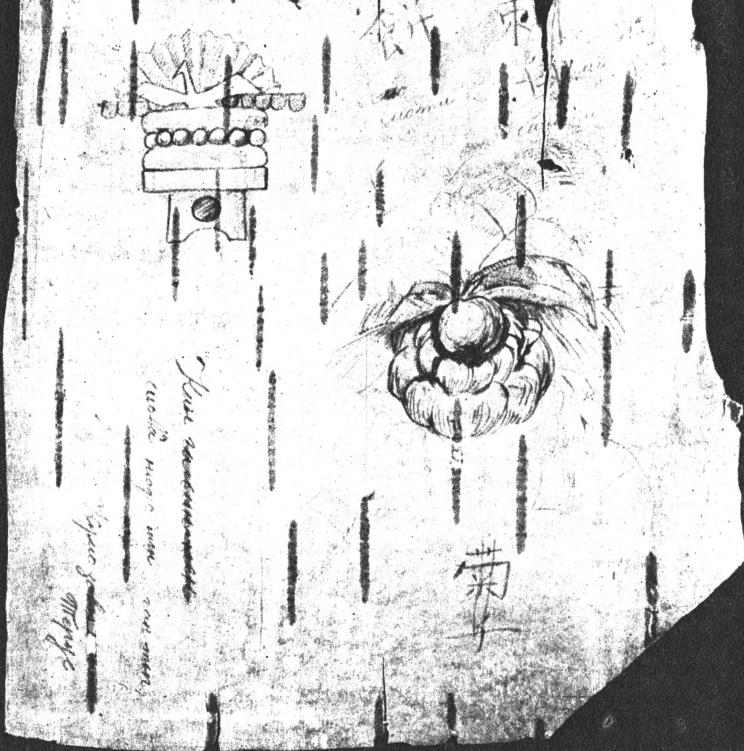
По-разному складывается жизнь у каждого человека. Когда сейчас вспоминаешь о прожитом, события проходят перед глазами, как на кинозране...

Началась Отечественная война. Когда-то я был эпроновцем, поэтому меня направили к подводникам, на Северный флот. Всякое в войну бывало... В 1944 году наша армия с боем начала освобождение Северной Норвегии от фашистов. В одном месте нам сильно мешала береговая батарея немцев. Она была хорошо укрыта в шхерах. Нужны были прямые попадания снарядов, чтобы ее уничтожить. Наши решили ночью незаметно высадить с моря радиостанция на батареи. Укрывшись поблизости от немцев, он должен был давать сигнал: «Огонь на меня!» По этому пеленгу наши пристреливались. Через неделю сигнальщик менялся. Подошла и моя очередь идти на это задание. Высадился и укрылся благополучно. Вышел на связь. Но немцы, видимо, запеленговали мой передатчик, и на третьи сутки, подкравшись с моря на лодке, набросились и скрутили меня. Все было: и уговоры и зверские побои. Чем только не соблазняли! Мучили голодом, жаждой... Но наши артиллеристы, видно, успели хорошо пристреляться, и недели через две шквальный налет заставил охрану разбежаться по укрытиям. А меня как раз вели на очередной допрос. Я ушел ползком. Куда податься? Пришлось вернуться на то место, откуда давал пеленг. Друзья не оставили меня, искали. Когда батарея была полностью разгромлена, за мной пришла подводная лодка...

Кончилась война. Я уже работал на строительстве железной дороги в далеком Заполярье. Благодаря моей специальности — я изыскатель — пришлось много поездить по Дальнему Северу. Вот где романтические места! Дикие, суровые и все же по-своему прекрасные. Много встречал я там разных людей — и вольных и тех, кто находился в заключении. Не поверите, но именно здесь, на Дальнем Се-



Традиционный праздничный наряд.



Изображения национальных праздничных блюд.



Моци — сладкое блюдо из риса.



Сасими — блюдо из сырой рыбы.

вере, суждено мне было встретить человека, который продолжил цепь моих воспоминаний о Зорге. Я как бы встретился с Рихардом заочно...

Один человек передал мне здесь три небольших кусочка бересты — память о друге моей юности. Впрочем, давайте все по порядку.

В конце войны я работал топографом. Остался на Севере, в заполярном крае, там где кончается тайга и начинается бесконечная тундра. Здесь-то совершенно неожиданно я и встретил молодого японца. Он был заключенным. Настроение у него, сами понимаете, было далеко не радостное, подавленное. Может быть, поэтому он встрепенулся, когда я подошел к нему и сказал по-японски всего одну фразу. Но фраза эта была особенная. В этой поэтической фразе-приветствии говорилось о родном ветре, который все равно доносит до японца запах цветущей вишни. Это было традиционное японское приветствие-пожелание. Знать его мог только тот, кто был в Японии или же хорошо изучил японскую поэзию. Человек, которого звали Мори, всей душой потянулся ко мне. Он выглядел почти юношей, однако силы его были на исходе: он не мог привыкнуть к климату Дальнего Севера.

Судьба этого человека поистине была драматична.

Мори учился в Токийском университете. Он увлекался историей Японии, изучал философию, неплохо рисовал и писал лирические стихи. Он жил в Токио в квартале Мидзумуто. Мори, человек энергичный, непокорный и свободолюбивый, попал однажды в весьма сложное положение.

Это было в 1943 году. Во время демонстрации, проходившей между Токио и Иокогамой, Мори бросился на полицейского, который сбил с ног маленькую девочку. Нужно знать, как японцы привязаны к детям, чтобы понять гнев юноши. Мори схватили, отвели в полицейский участок. И вдруг «пострадавший» полицейский заявил, что он видел, как из кармана юноши выпала пачка коммунистических прокламаций. Этого заявления было достаточно, чтобы упрятать студента в тюрьму.

Мори спрятывался — ему не поверили. Следователи и полицейские опросили его товарищей по университету. Студенты говорили, что Мори — человек консервативных взглядов и нелегко соглашается с мнением других людей. Они заявили, что он далек от политики, но полицейские ре-

шили, что товарищи выгораживают Мори. А раз так — значит Мори — подпольный коммунистический вожак. Допросы продолжались непрерывно, и в конце концов студент Токийского университета был объявлен государственным преступником и подлежал тюремному заключению.

И вот тут в судьбе Мори произошло самое интересное для нас. Его отправили в камеру, где уже находился «особо важный государственный преступник». Звали его Рихард Зорге.

— Мори говорил мне, — рассказывает Иван Иванович, — что никак не мог понять, почему его посадили в камеру с Зорге. Тюремное начальство даже не склоняло его к тому, чтобы выведать какие-то сведения у Зорге. Да это было ни к чему: все камеры в этой тюрьме были оборудованы совершенными акустическими приборами, и все, о чем говорили заключенные, было хорошо известно. Может быть, у тюремщиков был другой план — оказать психологическое давление на стойкого Рихарда Зорге? Молодой студент, лишь недавно оторванный от жизни, мог стать живым напоминанием о том, что потерял Зорге, уже несколько лет находившийся в тюрьме. Мори был соседом и товарищем Зорге до последних минут жизни Рихарда.

Судьба самого Мори сложилась трагично. После казни Зорге японца много раз переводили из одной тюрьмы в другую, он считался опасным преступником, и у него не было никакой надежды выйти на свободу. И все же ему удалось бежать. Оставаться в Японии он не мог и, вырвавшись на свободу, решил перебраться в Россию. Почему? Может быть, потому, что перед его мысленным взором возникли картины, рассказанные Зорге о своей родине?..

На рыбакий лодочке Мори удалось пересечь море. Может быть, судьба его сложилась бы неплохо, но в это время Советский Союз объявил войну Японии, и Мори был задержан. Его обвинили в том, что он шпион, заброшенный Японией в СССР, и сослали за Полярный круг. Так он попал на строительство железной дороги.

— Климат Севера сломил здоровье Мори. Он тяжело заболел и был направлен в лазaret, — рассказывает Иван Иванович. — В свободное время я приходил к нему побеседовать на его родном языке. Он понимал, что умирает, и торопился рассказать мне все, что знал о Рихарде. Однажды он передал мне три небольших кусочка бересты, три кусочка березовой коры, с которых начался наш разговор...

## ТРИ ЗАВЕТНЫХ ЛИСТА БЕРЕСТЫ

**В**от рассказ Мори, который я записал почти дословно, — сказал Пересветов.

«...Я называл Зорге по-своему, — говорил Мори. — Кмозава Тэру-о. Кмо — это облако, закрывающее улыбку солнца, Тэру-о — благородный человек. Иногда Зорге задумывался, и в этот момент словно облако закрывало его солнечную улыбку. Потому я и называл его так. Он был очень добрым ко мне, этот русский, и я сохранил о нем самую лучшую память. Вы тоже добры ко мне.

Помню, как однажды Зорге в камере спросил меня: что я думаю о смерти? Я ответил: что я могу знать о смерти, когда почти ничего не знаю о жизни? Жизнь — я так ее и не узнал. Я уже слышу небесную мелодию сямусень и тайко... Смерть... Я уже вижу ее: она недалеко.

Вспоминаю канун Нового года. У нас в Японии это большой праздник, мы называем его Сёгац. В этот день Кмозава был очень грустен, и мне хотелось отвлечь его от печальных мыслей.

— Кмозава! — сказал я Зорге. — Мы тоже будем праздновать с вами Новый год. Но у меня нет бумаги, а она так нужна мне сегодня. Дайте мне кусочек коры, которую вы привезли из России...

Я знал, что Зорге хранит три маленьких кусочка бересовой коры, как память о родине.

У нас в Японии такой обычай — в канун Нового года ставить на пороге изображение бамбука, сосны и вишни. На одном из трех кусочков бересовой коры я нарисовал символическое изображение. На другом кусочке — традиционные японские угощения, моци и сасими. А на третьем — традиционный наряд, в котором люди выходят на большой праздник.

— Ну вот, Кмозава, и у нас с вами настоящий Новый год!

Зорге улыбнулся своей солнечной улыбкой и ответил:

— Это хорошо, Мори, что наперекор всем своим недругам мы с вами встречаем Новый год.

Кмозава вместо тоста произнес римское приветствие:

— Аве, Цезар-император! Моритуори те салютант!

В переводе на русский это значит: «Славься, повелитель Цезаря! Идущие на смерть приветствуют тебя!»

## МЕМЕНТО ВИТЭ!

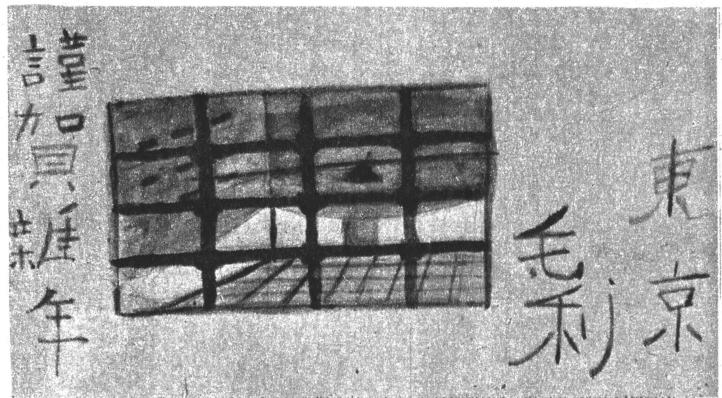
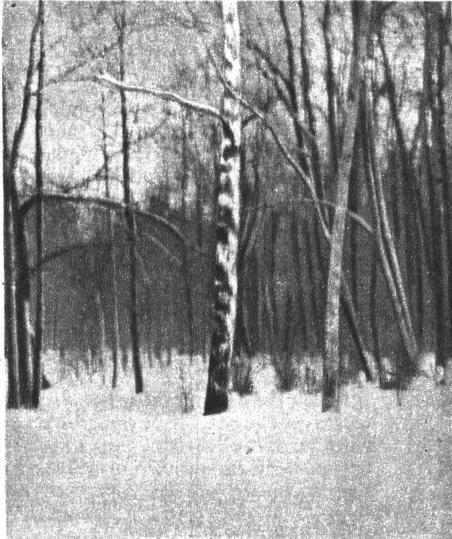
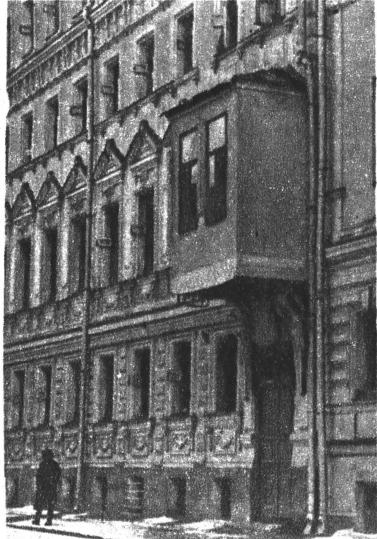
**И**ван Иванович не раз заходил к больному, чтобы хоть чем-то утешить, подбодрить его. Японец, истосковавшийся по человеческому теплу, был благодарен ему. Он таял как свечка. И вот однажды умирающий Мори глазами попросил Пересветова наклониться, словно желая что-то сообщить. Он уже еле говорил.

— Память Кмозавы... — прошептал он. — Возьмите... Макура<sup>1</sup>...

<sup>1</sup> Макура (япон.) — подушка.

Старинный особняк, где в тридцатые годы был Институт марксизма-ленинизма.

Букинистический магазин на улице Герцена (бывшая Никитская), который часто посещал Зорге.



Рисунок, сделанный Мори. Этот маленький кусочек большого мира видел Зорге перед смертью из окна своей камеры.

...Иван Иванович замолчал. Потом, проглотив комок в горле, продолжал свой рассказ:

— В маленьком свертке под подушкой у меня под рукой зашуршало что-то завернутое в ханкети<sup>2</sup>. Я развернул платок. Там было три кусочка бересовой коры.

— Это все, что осталось мне от моего друга, — с трудом произнес Мори. — Возьмите. Он был вашим другом тоже...

...Однажды дверь камеры, где были Зорге и Мори, открылась, и глухой голос сказал:

— 131-й, поднимитесь!

Это был тюремный номер Зорге. Со дня на день ждал он казни, и вот настал его последний день.

— Мори, — сказал он со своей неизменной улыбкой, — я всегда вам говорил: «Помни о жизни!» — «Мemento vivi!» А сегодня я говорю вам: «Мemento, Мори!» — «Помни, Мори!» Это была игра слов, которую можно перевести и по-другому: «Помни о смерти!»

— Я помню, как поразило меня тогда удивительное со-впадение латинского слова «смерть» и моего имени — Мори...

...Но вот дверь камеры, где японец провел с Зорге почти полгода, закрылась. Мори остался один. Он услышал только шорох шагов по циновкам. Вот щелкнул металл: это на Рихарда надели наручники. Приглушенно вздохнула открывающаяся дверь, дверь на лестницу. Она спускалась в маленький колодцеобразный дворик, через который приговоренных уводили на смерть.

Мори бросился к окну. Подтянувшись к решетке на руках, он в щель козырька увидел каменные плиты дворика. Их освещала качающийся от ветра фонарь. Глухо хлопнула дверь, и Мори увидел Кмозаву. Скованные за спиной руки. Вокруг солдаты. Он шел с поднятой головой.

<sup>2</sup> Ханкети (япон.) — носовой платок.

Дом № 12 в Большом Головином переулке, где бывал Зорге.

Береза, бересту с которой Зорге взял с собой в Японию.

«Мemento витэ!» — вспомнился Мори девиз Рихарда Зорге. Да, этот человек знал, за что отдавал свою жизнь...

А через день на пустую койку, койку Кмозавы, привели нового смертника. Но у Мори не шевельнулось в сердце сострадание к нему. Это был профессиональный преступник, убийца. Коренастый человечек с низко заросшим лбом и бессмысленным, животным взглядом маленьких черных глаз. Он был бос. Его искривленные уродливые ступни с грязными ногтями пальцев даже внешне подчеркивали всю пропасть между этим человеком и светлым обликом того, кто только недавно лежал на этой койке. Одним своим присутствием он осквернял память Кмозавы, ставшую для Мори дорогой.

Вечером вместе с пищевой новому смертнику бросили в камеру пару обуви. Это были те самые старенькие таби... На них не хватало одной пуговицы. Он видел их на ногах Кмозавы долгие месяцы. Таби Кмозавы! О!.. Мори не смог смотреть. Он отвернулся к стене, закрыл глаза. Но таби без пуговицы стояли перед глазами. Кмозава...

...Мори взглянул на Пересветова. Увидев в руках у него листок бумаги, вынутый из-под ханкетки, Мори сказал:

— Этот рисунок я сделал по памяти. Такую картину на протяжении многих дней мы с Зорге видели из окна тюремной камеры...

...В руках у Ивана Ивановича — рисунок Мори: окно в жестком переплете тюремной решетки, небольшой кусок двора и клочок неба...

## КУСОЧКИ КОРЫ ПОРАЗИТЕЛЬНО СОВПАДАЮТ

Но как же в тюрьме Рихарду Зорге удалось сохранить эти кусочки бересты? Почему полиция не отобрала кору, да еще с рисунками Мори?

— Дело в том, — медленно говорит Иван Иванович, — что у японцев любая реликвия, напоминающая человеку о родине, считается священной. Поэтому, наверно, тюремщики и разрешили Зорге хранить у себя этот символ родины. Что же касается Мори, то рисунки и надписи, сделанные им на коре, тоже символичны и превращали бересту в священную реликвию.

А теперь расскажу вам о главном, — Пересветов заметно волнуется. — Мори, со слов Зорге, подробно рассказал мне, как оказались у Рихарда эти кусочки бересты, которые тот взял с собой, отправляясь в Японию.

Часто Зорге гулял по берегу небольшого озерка под Москвой. Именно там на стволе деревца и вырезал Зорге дорогие для него сувениры — кусочки березовой коры, а взамен — на маленьком квадрате березы оставил свой инициал, вырезал латинскую букву «S», начальную букву своей фамилии.

## КАК ПРОЧИТАТЬ СТАРЫЙ ТЕКСТ И ВОЗРАСТ ДОКУМЕНТА

Для выявления невидимых и слабых текстов, для их чтения существуют несколько способов.

В современной практике пользуются несколькими способами выявления текста. Прежде всего это фотографирование в ультрафиолетовых лучах. Способ основан на том, что фон документа и невидимый текст отражают ультрафиолетовые лучи по-другому, не так, как видимые.

При съемке в инфракрасных лучах особенно хорошо проявляются карандашные тексты, зачеркнутые чернилами, записи, сделанные тушью.

Еще один метод — это метод усиления контраста фотографическим путем. Уже из названия понятно, что основывается он на технических «тонкостях»: выбираются сверхконтрастная бумага и контрастные проявители, подбирают освещение, чтобы уже сразу «усилить» текст.

Затем снимок переснимают еще раз, затем еще и еще. До тех пор, пока не получат нужного результата.

И, наконец, копировально-диффузный способ. Сущность его основана на том, что анилиновые красители

сенсибилизируют или десенсибилизируют фотоматериал. При контакте документа с эмульсией, обработанной специальным составом, самое минимальное количество красителя переходит в эмульсию. И ее фотографические свойства в этих местах резко меняются. Таким способом определяются очень спорные, иногда «безнадежные» документы.

Бывает и так, что для установления авторства, для выявления подлинности документа надо определить его возраст.

Для определения возраста бумаги учитываются в основном два момента: технология и хранение. При хранении меняются цвет бумаги, механические и химические свойства. По этим вехам и определяют его возраст.

Далее. Известно, что технология изготовления бумаги в отдельные исторические периоды была неодинаковой: улучшалось сырье, совершенствовалась технология. Значит, по качеству бумаги можно судить об определенном отрезке времени, когда она была изготовлена.

— Едемте! — подскочили мы. — Что же вы молчали! Мы за городом. Мелькают запорошенные снегом аллеи, подернутые инем деревца. Мы поворачиваем вниз, к озеру. Его только что чистили: сухое дно засыпало снегом. По берегу растут невысокий кустарник и совсем молодые деревца. Никакой «березы Зорге» мы не находим. А вот целая рощица берез — все молодые, тоненькие, как тростинки, такие же белоствольные, как кусочки бересты в руках Ивана Ивановича... Неужели не найдем? Неужели это дерево срубили?...

Нет на берегу озера белой березы с автографом Зорге... Мы растерянны.

Но вот мы замечаем, что от озера, у которого стоим, отвечается другое, маленькое озерцо. На берегу, в глубине, среди молодой поросли несколько высоких берез.

Мы почти бежим к этим деревьям, осматриваем их гладкие стволы — и вдруг чуть выше глаз кто-то из нас видит ровный квадрат и на нем немного расплывшуюся, деформированную временем букву «S»...

Сомнений нет.

Дрожащими, непослушными руками Иван Иванович осторожно прикладывает к стволу листок бересты...

— Зорге мог быть здесь в 1934 или в 1937 году, — говорит он. — Кора была взята у молодого дерева... Теперь береза стала старше на тридцать лет...

Совпадает все: рисунок черного штриха, форма квадрата.

Круг удивительной истории, рассказанной бывалым человеком, замыкается у нас на глазах. Честное слово, стбит на этом месте поставить памятник Герою Советского Союза Рихарду Зорге, чтобы люди помнили о его подвиге!

Иван Иванович Пересветов даже не пытается скрыть свое волнение и растерянность.

— Почему же вы раньше не рассказали нам все это?

— Раньше никто не говорил о Зорге. Ведь только недавно ему присвоили звание Героя Советского Союза...

В 1957 году я написал очерк о Зорге. Только не назвал его фамилию. Очерк я отправил Александру Ильину, другу моей комсомольской юности, который позже стал писателем. Человек, сам испытавший в годы культа личности все превратности судьбы, он тепло откликнулся на письмо.

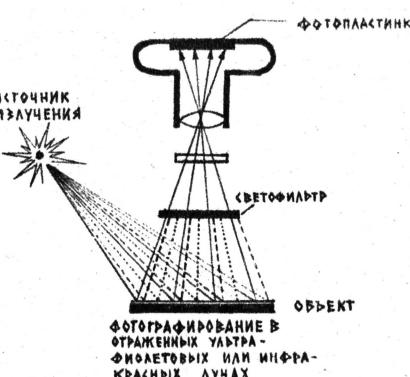
Иван Иванович достает из кармана небольшой конверт.

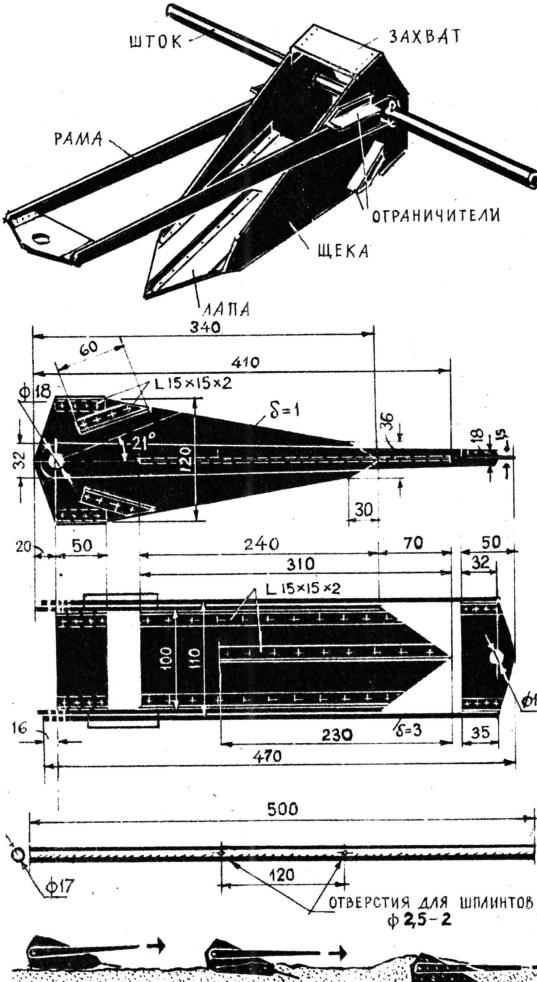
«Уезжая, оставил вам письмо с замечаниями по вашей рукописи, — пишет писатель Пересветову. — Более подробные замечания сумею дать вам по прочтении развернутого материала. Пока что могу только искренне пожелать вам здоровья и бодрости. Гоните от себя прочь всякое уныние. Наше поколение прошло большой и сложный путь, нам пришлось многое перенести — и всегда, во всех условиях мы оставались коммунистами»,

— Читал это письмо, — говорит Иван Иванович, — я всегда вспоминаю Рихарда Зорге. Ведь он до конца своих дней оставался коммунистом.

При установлении возраста рукописи немалую роль играют чернила. С течением времени они в штрихах стираются, обесцвечиваются, изменяют некоторые реакционные способности.

Все перечисленные способы чтения старых и невидимых текстов, определения давности документа используются успешно на практике и дают великолепные результаты, точные и неопровергнутые.





# Короткие корреспонденции

**М**НОГИЕ ЛЮДИ, НЕ ОЧЕНЬ ХОРОШО ЗНАКОМЫЕ С МОРСКИМ делом, считают, что якорь удерживает судно на месте главным образом благодаря своему огромному весу. Оправдением этого мнения может, пожалуй, служить якорь советского изобретателя Д. Горбунова. Этот якорь, как показали испытания, имеет максимальную держащую силу, более чем в 90 раз превышающую его собственный вес. Это в 5—7 раз выше держащей силы якорей, запатентованных как в СССР, так и за рубежом.

Якорь Горбунова очень сильно отличается от традиционных. Конструкция его сварная, разборная. Это позволяет изготовить его весом от 1 до 250 кг в обычной мастерской, располагающей сварочным оборудованием. Якорь быстро забирает грунт, стабильно держит в иле, песке и глине, легко отделяется от грунта и очень прост в обращении. Правда, он не может быть втянут в клюшник, как обычные якоря без штока. Для этого якоря большого веса нужен клюшник.

Д. Горбунову своей конструкцией удалось решить проблему, особо остро стоящую для легких быстроходных судов. Если на крупных судах вес якорей не играет существенной роли, то на легких судах вес якоря и цепей доходит до 4—5% от их водоизмещения. Огромная держащая сила, малый вес, компактность — настоящая находка для владельцев яхт, шлюпок, моторных лодок, катеров.

Землечерпательные снаряды, очищающие русла рек, — еще одна область применения новой конструкции. При дноуглубительных работах иногда якоря закладываются на сухих песках или на берегу. По мере передвижения земснаряда их приходится откапывать и переносить с места на место. Якорь Горбунова разборный — достойная замена громоздким адмиралтейским якорям на судах дноуглубительного флота и драгах.

Уже разработаны и испытаны якоря Горбунова весом 2, 6, 30 и 50 кг. Сейчас изобретатель готовит рабочие чертежи якорей весом 100, 200 и 250 кг с держащей силой соответственно 5, 10 и 12 т.

Рязань

**Д**ВА УЧЕНЫХ, ОБА ДМИТРИЯ И ОБА ЛЕБЕДЕВЫ, исследовали способность человеческого глаза, на которую до сих пор в технике почти не обращалось внимания, — выделять из всего увиденного только основной контур. Контур несет информацию, минимально необходимую для понимания того, что изображено. На основании этой способности они предложили новый способ передачи изображений на дальние расстояния — передача контуров. В пункте приема по этим контурам восстанавливается полное изображение.

Недостаток современного телевидения состоит в том, что оно передает много лишних деталей, которые даже не заметны человеческому глазу. Изображение разбивается более чем на сто различных оттенков по яркости — черный, чуть светлее, серый и т. д. Для передачи изображения контурами ученые считают возможным оставить не сто, а всего пять оттенков яркости, а для восстановления изображений только три — черный, белый и серый.

Способ Лебедевых даже в теперешнем, еще не совершенном виде позволяет улучшить передачу изображений на дальние расстояния. При одной и той же энергии можно вести вместо одной три телевизионные передачи. Как полагают ученые, передача контурами возможна при любом способе связи — по кабелю, радиорелейным линиям, вплоть до связи с помощью квантовых генераторов.

Элементы изображения записываются в виде математического кода, который вводится в электронную машину «Стрела». Действуя по особой программе, она отбрасывает из этого кода цифры, обозначающие различные детали, и оставляет только самое необходимое — ряды чисел, представляющие математическую запись контура. Особое устройство превращает эти цифры в изображение, которое для нашего глаза ничем не отличается от обычного.

Москва

**П**О МЕРЕ РАЗРАБОТКИ КАРЬЕРЫ УГЛУБЛЯЮТСЯ. Лампы, освещающие их, приходится опускать. В связи же с расширением и удалением фронта работ их вновь поднимают и передвигают на новые места. Глубина открытых горных выработок достигает 150—200 м, ширина 600—800 и даже 1000 м, а длина растягивается на десятки километров и все время растет, пока месторождение не будет исчерпано. В связи

с этим освещение удобнее и экономичнее делать передвижным. Обычно поперек карьера на мачтах подвешивают трос, а сами мачты устанавливают на гусеничных или железнодорожных платформах. По тросу двигается тележка с 2—3 мощными ксеноновыми лампами. Вес ее вместе с лампами около 2 т. На площадках мачт стоят лебедки, на барабаны которых накрепляют тяговые и несущие канаты. С их помощью тележку перевозят по ширине карьера, а подтягивая или ослабляя несущий канат, устанавливают светильники на требуемой высоте. Все это сооружение, когда наступает необходимость, своим ходом или тягачами движется вдоль карьера.

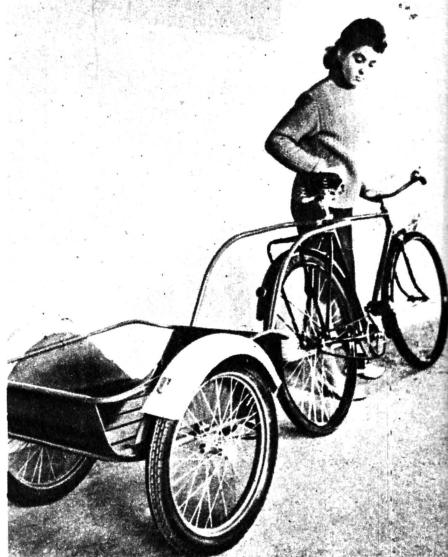
Есть основание считать, что более экономично и удобно лампы подвешивать к аэростату. Конечно, их тоже придется крепить канатами к лебедкам, стоящим на противоположных краях карьера, и с помощью этих же лебедок опускать и поднимать. Но отпадет надобность в тяжелых и громоздких мачтах, тележке, платформах и мощных средствах передвижения.

Свердловск

**Н**А ЗАВОДЕ «КРАСНЫЙ МЕТАЛЛИСТ» начали выпускать грузовые прицепы для велосипедов. Прицеп крепится с помощью шарнирного соединения к пальцу сиденья велосипеда и рассчитан на перевозку груза до 50 кг. Его можно использовать и как ручную тележку. Для производства этих прицепов на заводе создан специальный участок с механизированными линиями.

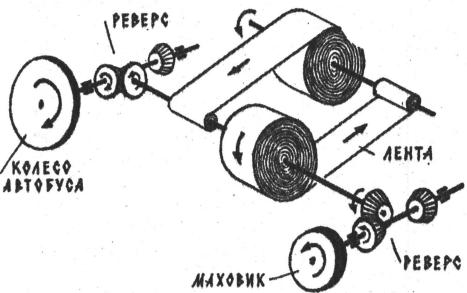
На фотографии контролер ОТК завода В. Цыганкова проверяет велоприцеп. (Фото ТАСС)

Ростов-на-Дону



**ПРИ ТОРМОЖЕНИИ АВТОМАШИНЫ** весь запас ее кинетической энергии уходит на перегрев тормозов и износ шин. Накопить эту энергию и затем отдать ее автомобилю на разгон — значит оставить целыми тормоза и горючее.

Наиболее реальным аккумулятором, способным накопить большое количество энергии за несколько секунд, является обычный маховик. Но к нему нужен специальный привод. Схема такого привода, на которое выдано авторское свидетельство Н. Гулия, изображена на рисунке. Начало торможения (см. рисунок). Колесо машины делает максимальные обороты. Вал колеса через механизм реверса связан с валом, на котором намотана стальная лента. При вращении колеса лента перематывается с большого мотка на малый. Передаточное число этой пары равно отношению диаметров большого и малого мотков. С перематыванием ленты диаметры мотков меняются, принимая в конце торможения вид, обратный указанному на рисунке. В этом положении колеса машины почти заторможены и практически не врашаются, а маховик разогнан до максимального числа оборотов. В следующий момент реверс отключается и маховик вращается вхолостую. Для разгона реверс переключается, и происходит тот же процесс, но в обратном направлении и порядке.



Чтобы снизить скорость машины с 60 км/час до 7,5, достаточно передаточное число взять равным 8. При этом у автомашины остается не более 1,5% первоначальной энергии, и дальнейший ее отбор вести уже нецелесообразно.

По предварительным подсчетам, применение этого механизма на автобусе «ЭИЛ-158» должно экономить около 45% топлива, понижать износ тормозов на 90% и увеличивать долговечность двигателя. Только по Москве, где курсируют 2500 автобусов, годовая экономия в рублях выразится внушительной шестизначной цифрой. Не следует забывать и еще об одном факторе, который не оценивается рублями. Почти вдвое сократится выделение выхлопных газов, вредных для здоровья.

#### Тбилиси

**ПРИ РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЯ** чем тщательней с кузова удалять старый слой краски, тем ровнее лежит новая и тем дольше она держится. Но хорошо очистить кузов горячим, щелочным раствором даже в небольших ремонтных мастерских не всегда возможно. А при частичном ремонте такая очистка просто не нужна. Правда, на эти случаи есть пасты. Но со щелочной пастой надо осторожно обращаться, и

кроме того, она кое-где оставляет на поверхности металла остатки щелочки — очаги будущих коррозий. В пастах и смывках, содержащих органические растворители, загустителем служит парафин. Частицы его тоже остаются и ухудшают качество нового покрытия.

Лишены недостатков пасты с полимерными загустителями. Паста, приготовленная на ацетоне с ортофосфорной кислотой и измельченными отходами капрона, растворяет слой краски за 15—20 минут. Когда пасту снимают, то на поверхности металла остается фосfatная пленка — надежная защита от образования коррозии. Другая паста, приготовленная с дихлорэтаном и остатками оргстекла, дешевле, проще в изготовлении, чем первая, и растворяет слой краски быстрее в два раза. Но она быстро твердеет, и снимать ее надо немедленно, тут же после растворения краски. Обе пасты наносят шпателем, кистью или распылителем, а снимают шпателем-циклем или металлической щеткой.

Киев

## В НЕСКОЛЬКО СТРОК

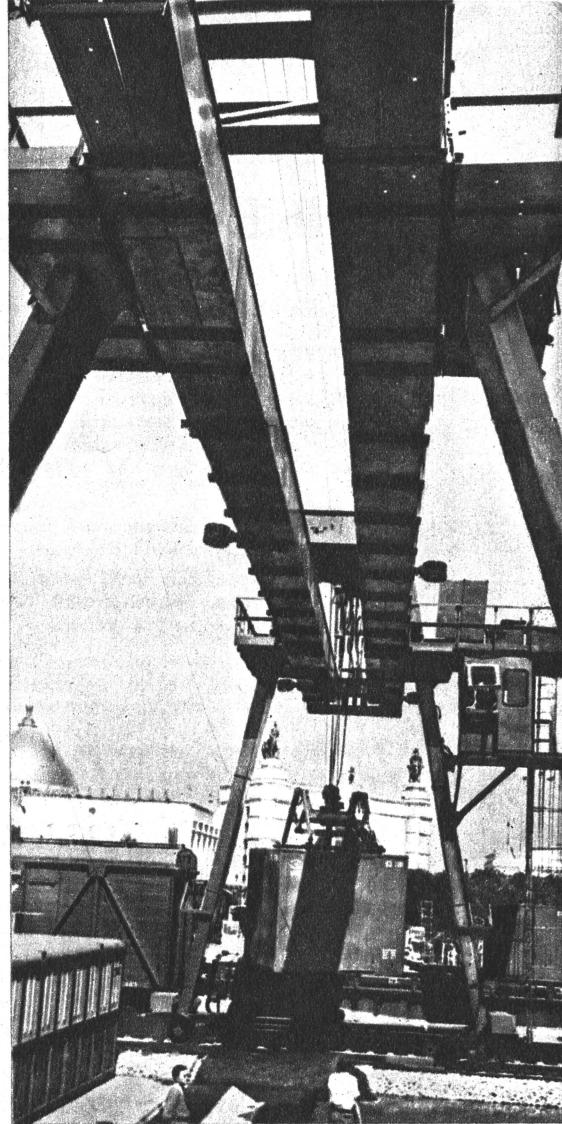
**Д**ревесина, пропитанная стиролем и подвернутая радиационной полимеризации гамма-лучами, почти не деформируется. Ее сопротивление сжатию и изгибу возрастает, а водопоглощение снижается в шесть раз. Способность к отделке, склеиванию и всем видам механической обработки сохраняется.

**Ч**ерез главную гряду Крымских гор для снабжения города Ялты сооружен водопроводный тоннель. Его длина 7216 м, ширина 2,5, а высота 2,6 м. Вода из горного водохранилища, находящегося на северном склоне хребта, поступает в город по тоннелю самотеком.

**П**рипой и флюсы для пайки инструментов делают в виде таблеток. Они удобны в работе, применение их сокращает расход материалов и повышает крепость спая. Флюсы получены на основе буры, борной кислоты и фтористого кальция. Температура плавления таблеток припоя 920 и 1050°. Последние служат для пайки инструментов, работающих в особо тяжелых условиях.

**Н**а судах вместо линолеума применяют пластмассовую мастику. Подготовленную массу выливают на очищенный и обезжиренный стальной настил, разравнивают и покрывают целлофаном. Для большей ровности закрывают листами фанеры. Через сутки их снимают, а через трое суток палуба готова. Целлофан служит лишь временной защитой от загрязнения. Толщина слоя мастики и количество слоев — любые.

**САМЫЙ БОЛЬШОЙ ЭКСПОНАТ** на ВДНХ прислали с завода железнодорожного машиностроения. Это универсальный козловый кран для погрузочно-разгрузочных работ. Его грузоподъемность 10 т, а сам он весит 36,6 т. Тяжеловесные штучные грузы и контей-



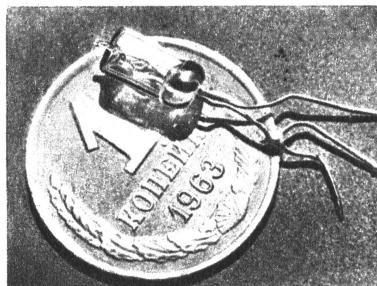
(Фото ТАСС)

неры захватывает крюк. Высота его подъема 8,6 м. Для других грузов есть комплект дополнительного съемного оборудования. Сыпучие материалы поднимаются грейфером; металлические изделия и металлом — магнитная плита; а специальный моторный захват поднимает бревна и доски длиной до 6,5 м. В кабине крановщика установлена аппаратура для управления всеми механизмами крана. Скорость подъема груза 10 м/мин, а скорость передвижения самого крана 90 м/мин.

Тула

**Ч**тобы разглядеть самый маленький экспонат, пришлось увеличить его фотографию в несколько раз (см. фото). Это крохотная лампочка накаливания, она меньше копейки раза в три. Предназначается лампочка для световой сигнализации в счетно-решающих устройствах, в малогабаритных световых табло, в медицинских приборах.

Саранск



# У НАС В ГОСТЯХ УЧЕНЫЕ ПЛАНЕТЫ

На обращение редакции высказаться по наиболее интересным и злободневным проблемам науки наших дней откликнулся ряд виднейших ученых: Р. ОППЕНГЕЙМЕР и Э. СЕГРЕ (США), ЛУИ ДЕ БРОЙЛЬ и Л. РЭ (Франция), М. ФОН АРДЕННЕ и В. БАЙЕР (ГДР), Г. ГЛЯЗЕР (Австрия), З. МЮЛЛЕР (ФРГ), АРТУР КЛАРК (США) и другие.

С этого номера мы начинаем печатать оригинальные статьи этих авторов, написанные специально для нашего журнала.

Первым выступает один из крупнейших исследователей проблем анабиоза, профессор ЛУИ РЭ.

ЛУИ РЭ, профессор

факультета естественных наук университета  
Г. Дижона, Франция, председатель биологической комиссии  
Международного института холода



«...С большим удовольствием я узнал, что вы получили мою статью, предназначенную для «Техники — молодежи», и что она для вас подошла. Я очень рад, что могу таким образом вступить в контакт с миллионами ваших читателей...»

# ХОЛОД, ЖИЗНЬ, МАТЕРИЯ

## Охлаждение в науке и промышленности

Представление о холде и тепле зачастую создается на основе наших субъективных впечатлений. Когда морозным зимним вечером мы входим в старинную корчму, ее полукруглые своды создают впечатление теплого уюта, а в знойный летний полдень та же обстановка сулит нам живительную прохладу. Между тем температурные условия в обоих случаях одинаковы.

По сложившейся традиции, по привычке мы склонны называть холодным всякий предмет, температура которого ниже температуры нашего тела.

Нас в первую очередь, естественно, интересует роль холда как сдерживающего фактора, тормозящего физико-химические и биологические процессы в веществах, структуру которых мы стремимся сохранить неповрежденной.

Из окружающих нас предметов наиболее кнеустойчивы пищевые продукты и биологические системы. И здесь многое зависит от воды — среды наиболее благоприятной для различных химических превращений. Поэтому для сохранения равновесного состояния в непрерывно меняющейся живой массе необходимо в первую очередь ограничить роль воды, сделать ее менее активной. Эту задачу и призваны решить низкие температуры.

Свойства холда известны с давних пор. Еще в 1683 году Роберт Бойль обнаружил, что трупы, пролежавшие в ледниках Гренландии более 30 лет, совершенно не подверглись разложению. Однако лишь к концу XIX века благодаря усилиям многих исследователей холд получил широкое практическое применение.

Известны три способа использования холда в промышленности и в науке.

При рефрижерации применяются средние температуры, близкие к нулю. В этих условиях холд выступает лишь в роли фактора, сдерживающего, замедляющего обменные процессы в веществе, не нарушая их естественного химического баланса, так как скорость химических реакций прямо пропорциональна температуре. Любопытно, что Нерон за две тысячи лет до Пастера заставлял своего повара кипятить молоко, а затем хранить его в снегу.

Другая методика охлаждения — замораживание. В этом случае вода из охлажденной системы выделяется в виде льда, а вещество, лишенное жидкости, становится инертным. Правда, в таких сложных системах, как пищевые продукты, образование льда влечет за собой чисто механические повреждения и разрывы тканей. Кроме того, по мере выделения воды образуются сильно концентрированные солевые растворы, отрицательно влияющие на химический состав ткани. Однако задача науки в том и состоит, чтобы разработать методику, которая позволяла бы избежать или смягчить вредное влияние указанных факторов. На современном уровне знаний это вполне осуществимо. Правильное, разумное

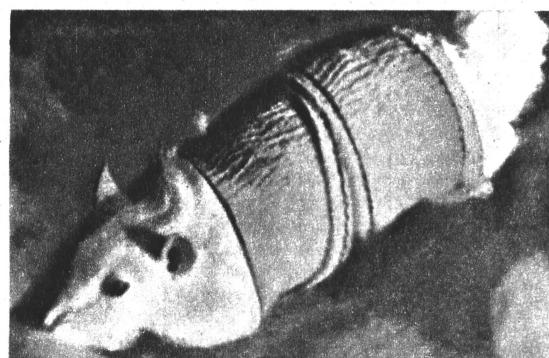
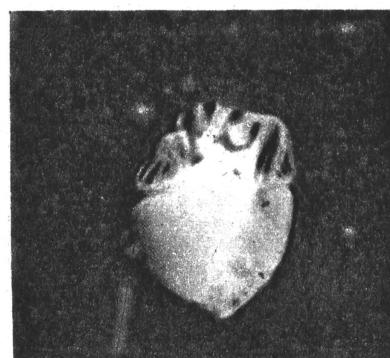
Сердце куриного эмбриона  
на после размораживания.

применение низких температур позволяет хранить самые сложные кулинарные изделия и фармацевтические препараты, не нарушая их свойств. При этом, по-видимому, срок подобного хранения может стать неограниченным. Лучший пример тому — палеонтологические находки на севере Азии, сделанные в прошлом столетии. На глубине нескольких метров в слое вечной мерзлоты были найдены тела мамонтов, сохранившиеся еще со времен пе-редвижения ледников в четвертичном периоде...

Представьте себе изумление исследователей, обнаруживших, что большая часть тканей внутренних органов сохранилась, несмотря на пребывание в замороженном состоянии десятки тысяч лет!

Лиофилизация, точнее криодесикация, — последнее слово техники в использовании холда. Это «двухступенчатый» процесс, в котором удачно сочетаются и замораживание и обезводживание. Обрабатываемое вещество охлаждают до определенной температуры, затем в замороженном состоянии высушивают в вакууме путем возгонки льда прямо в пар, без промежуточного превращения в жидкость. Полученные продукты полностью сохраняют

«Подопытному животному» очень холодно!



# ● ТРИ МЕТОДА ЗАМОРАЖИВАНИЯ ● КОЛОССАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АНАБИОЗА. ● КУРИНЫЙ ЭМБРИОН В ЖИДКОМ АЗОТЕ ● СОВЕТСКИЙ УЧЕНЫЙ В. А. НЕГОВСКИЙ ДОКАЗАЛ — СМЕРТЬ МОЖНО ПРЕДОТВРАТИТЬ!

свой внешний вид и форму, но, обезвоженные, они не подвергаются воздействию внешней среды. В таком виде вещество можно хранить при обычной комнатной температуре. Для восстановления его свойств достаточно погрузить его в воду.

## Живой организм и холод

Естественно, мы не можем говорить о действии холода только в каких-то искусственных, нами созданных условиях. Все живые существа не переносят холода, либо стремясь уйти от его губительного действия, либо приспособливаясь к нему. Примером бегства от холода служат птицы, которые с наступлением холодов улетают в теплые края. Но понятно, что не все животные могут позволить себе такие переселения. Чтобы спастись от действия низких температур, они просто окружают себя защитной оболочкой, изолирующей их от внешней среды. У животных — пушистая меховая шкура, у человека — одежда. Канадский исследователь Солт обнаружил, что насекомые на Крайнем Севере иногда создают вокруг себя микроклимат, позволяющий им переносить мороз даже в 40°. Следует, однако, подчеркнуть, что в данном случае есть и какая-то особая физиологическая приспособляемость, помогающая этим насекомым выживать даже при столь низких температурах.

Наконец существуют животные, которые забираются в норы и в течение долгих зимних месяцев ведут почти неподвижный образ жизни. Они мало передвигаются, мало едят, спят сутками. Дыхание у них замедляется, сердечные сокращения, хотя и равномерные, сильно замедлены. Температура тела при этом снижается до +15°. Таким образом, гипотермия — снижение температуры тела — является здесь прямым следствием спячки.

У организма в состоянии гипотермии вырабатывается повышенная сопротивляемость ко многим вредным воздей-

ствиям извне. Например, можно облучить животное смертельной дозой рентгеновых лучей без всякого опасения за его жизнь, на длительное время погрузить в воду, подвергнуть

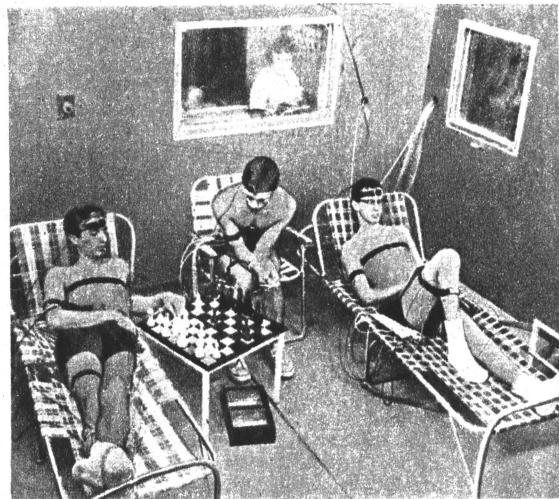


пониженному давлению. Животное переносит даже прекращение мозгового кровообращения в течение тридцати с лишним минут.

Все это натолкнуло на мысль создать подобие зимней спячки у животных, не обладающих такой способностью. А в будущем и у человека. В частности, удалось добиться охлаждения млекопитающих (крыс, собак, обезьян и даже человека) до +15°. Чаще всего в опытах такого рода прибегают к охлаждению только крови в специальном приборе, подключенному к системе кровообращения. Физиологическое

состояние животного, у которого температура тела достигла +15°, а также его реакции совпадают с тем, которое наблюдается у животного, впавшего в зимнюю спячку. Правда, есть и различие. При охлаждении животное впадает не в естественный физиологический сон (спячку), а в глубокое коматозное состояние, из которого оно не может выйти самостоятельно.

В последние годы гипотермия помогла достигнуть огромных успехов в области медицины. В терапевтической практике ее часто пользуются для лечения тяжелых травм или состояния шока. Организм как бы ставят в усло-



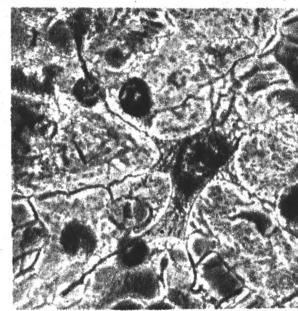
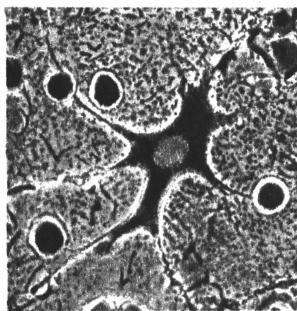
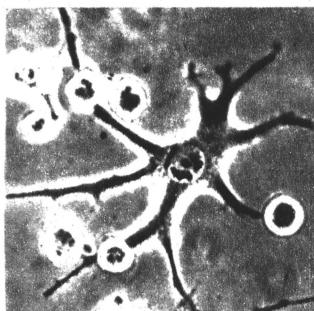
Добровольцы «анабиоза» (слева): сначала спальный мешок, а потом трусики. При -15° это небольшая защита. Минус 7°. Если одеться лишь в носки и трусики, то этот мороз весьма ощущителен. Но «добровольцы науки» переносят и его (справа).

вия повышенной сопротивляемости, выигрывая время непосредственно для борьбы с недугом. Благодаря этому изумительному методу удается операции на открытом сердце и сложнейшие хирургические операции головного мозга. Кора головного мозга легко раняется в обычных условиях. При низкой же температуре она выдерживает длительное прекращение кровообращения.

Что же происходит в организме при охлаждении его ниже +15°? Изменяются жизненно важные функции организма: останавливается дыхание и кровообращение. Животное впадает в особое состояние, похожее на смерть, иногда действительно являющееся предвестником смерти. Но когда такое физиологическое состояние длится не более 20—30 минут, организм удается полностью оживить. Временное прекращение жизнедеятельности получило название мнимой (видимой, кажущейся), или клинической, смерти.

Советский ученый В. А. Неговский доказал возможность «профилактики» смерти. Это имеет огромное значение. Ведь клиническая смерть только тогда является мнимой, если она длится короткий срок. В противном случае наступают необратимые процессы, в первую очередь в мозгу, которые приводят уже к истинной (биологической) смерти.

Срезы тканей при различных температурах.



Нет нужды доказывать научную ценность и гуманное значение этих исследований. Они не только находят практическое применение, но ставят перед нами проблему взаимосвязи между жизнью и смертью. Сам процесс умирания предстает в новом, необычном для нас виде: организм, поставленный в условия полной физиологической инертности, еще не переступил, однако, порог необратимых изменений.

В чем же истинный смысл смерти? Может быть, это понятие включает в себя целый ряд последовательных этапов?

В самом деле, ведь смерть никогда не бывает мгновенной! Она не поражает сразу весь организм, а захватывает один орган за другим.

Потеря сознания — это лишь первая стадия смерти. Клетки еще живут. И только когда в самих тканях угасают один за другим обменные процессы, наступает истинная смерть клеток. Каждый орган умирает самостоятельно, мало-помалу разрушая стройное органическое целое — живой организм. Вот это и есть смерть — так называемое терминальное состояние, наступление которого следует всеми силами предотвращать, чтобы минимизировать ее переход в истинную. При этом состоянии функциональная целостность организма еще не нарушена, деятельность же отдельных клеток лишь временно угнетена. С помощью соответствующих мер можно восстановить их, и клетки вновь займут свое место в общей физиологической активности целого организма.

Правильное применение холода позволяет на некоторое время приостановить жизнедеятельность организма с последующим ее восстановлением. И все же при температуре  $+15^{\circ}$  и даже при  $0^{\circ}$  в клетках, лишенных кислорода из-за временного прекращения жизненных функций, происходят некоторые химические реакции. Именно потому длительность клинической смерти ограничена столь непродолжительным сроком.

Можно ли какими-то иными способами продлить срок этой физиологической «остановки» организма? Другими словами, нельзя ли использовать не только «содержащие» свойства холода, но и его способность стабилизовать вещество в целях консервации жизни?

Давно известно, что есть организмы, способные десятки лет пребывать в состоянии «скрытой» жизни. Еще 250 лет назад голландский ученый Левенгук наблюдал оживление высоких микроскопических животных. К сожалению, клетки высших животных нельзя высушить полностью.

Попытки удалить воду из тканей иным путем (не высушивая, а замораживая их до очень низких температур) пока не дали обнадеживающих результатов. Иногда удавалось охладить млекопитающих (крыс, лягушек, мышей) до температуры  $-6^{\circ}$ ,  $-9^{\circ}$ . Правда, животные при этом подвергались переохлаждению, а не замораживанию. Практически (за исключением хомяков, которые переносят даже частичную кристаллизацию тканей при замораживании) образование льдинок внутри клеток неизбежно влечет за собой гибель организма.

Значит, охлаждение позволяет, не повреждая тканей, лишь временно усы-

пить, приостановить жизнедеятельность, причем это состояние длится лишь несколько часов, тогда как замораживание, хорошо сохраняя тончайшие структуры, уничтожает жизнь.

Были попытки привести ткани в «стекловидное» состояние. Клетки охлаждали настолько быстро, чтобы вода в них миновала фазу кристаллизации, не успевала бы выделиться в виде льда. Результаты первых опытов (на крови и на различных микроорганизмах) оказались весьма обнадеживающими. Но ведь то были крошечные кусочки тканей! Порой даже отдельные клетки.

При охлаждении же целого органа не удавалось избежать образования в тканях льда.

Казалось, эта трудная проблема никогда не найдет решения. Но вот в 1946 году Жан Ростан по какому-то наитию решил испытать действие глицерина на процесс замораживания. Велико же было его изумление, когда он заметил, что даже такие хрупкие клетки, как сперматозоиды, переносят без всякого ущерба замораживание до  $-6^{\circ}$ ! В 1956 году мы в своей лаборатории обнаружили, что сердце куриного зародыша, пропитанное глицерином и погруженное в жидкий азот с температурой  $-196^{\circ}$ , восстанавливается нормальной физиологической активностью через несколько месяцев.

Замороженные таким же путем и затем отогретые сперматозоиды некоторых животных дают после оплодотворения нормальное потомство.

Открытие защитных свойств глицерина — одно из крупнейших научных достижений в биологии. Благодаря ему стало возможным длительное хранение живых тканей. Глицерин как бы сдерживает стремительный процесс кристаллизации. При этом микрокристаллы, образовавшиеся в процессе замораживания, медленно и равномерно распределяются в замороженных тканях. Глицерин связывает какую-то часть клеточной жидкости, способствуя таким образом формированию стекловидных аморфных структур.

Все, о чем мы говорили в этой статье, открывает перед наукой широкие перспективы. Создан уже не один банк для хранения некоторых тканей (кости, артерии, хрящи, роговица, кожа). Такие банки часто используются в восстановительной хирургии. Однако это ткани, для которых главное — механическая функция и которые поэтому не обязательно консервировать живыми. Например, при трансплантации костей пересадочный материал служит лишь опорой для роста новых клеток. Он обрастает новой тканью организма — хозяина. Следовательно, такие ткани можно хранить без ущерба для их структуры с помощью замораживания, или, еще лучше, лиофилизации. Иное дело — консервация тканей желез внутренней секреции. Здесь необходимо полностью сохранить жизнеспособность клеток. Ведь физиологическая функция этих тканей зависит от сохранения активности отдельных клеточных элементов. В этой области дальнейшее изучение защитного действия глицерина и поиски такой методики охлаждения, хранения и согревания, которая наилучшим образом обеспечила бы выживание тканей, сулит удивительные возможности.

## МЫСЛЬ, ОПЕРЕДИВШАЯ ВРЕМЯ

Имя Циолковского неразрывно связано с идеями космонавтики. Но мало кто знает, что великого калужанина увлекали также сугубо «земные» идеи, скажем, будущее скоростного наземного транспорта. Этой теме посвящены четыре статьи, публикуются в IV томе сочинений, который выходит в начале 1965 года в издательстве «Наука». В годы, когда эксплуатационные скорости железнодорожного транспорта порядка 60 км/час считались чуть ли не предельными, а полет аэроплана со скоростью в 250—300 км/час выглядел как огромный успех техники, Циолковский мечтал о сверхзвуковых скоростях не только в космосе, но также в земной атмосфере и на Земле. Какими же путями можно добиться многократного увеличения скорости средств передвижения на Земле? Циолковский дает точный ответ на этот вопрос: только применением принципиально нового метода, новых технических устройств. Ими должны явиться средства транспорта, не катящиеся по дороге, а, например, парящие над ней. Упругая и эластичная воздушная подушка — вот что должно отделять скоростной вагон от дороги.

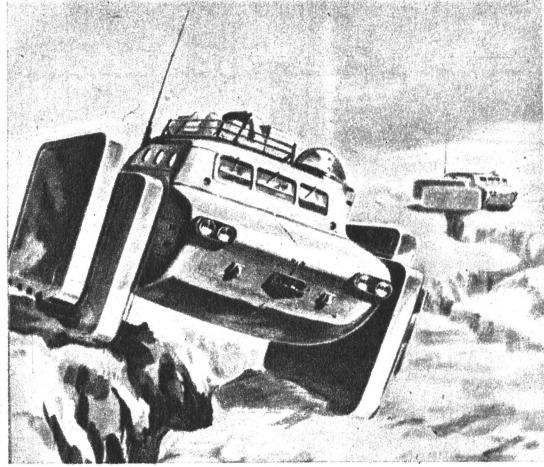
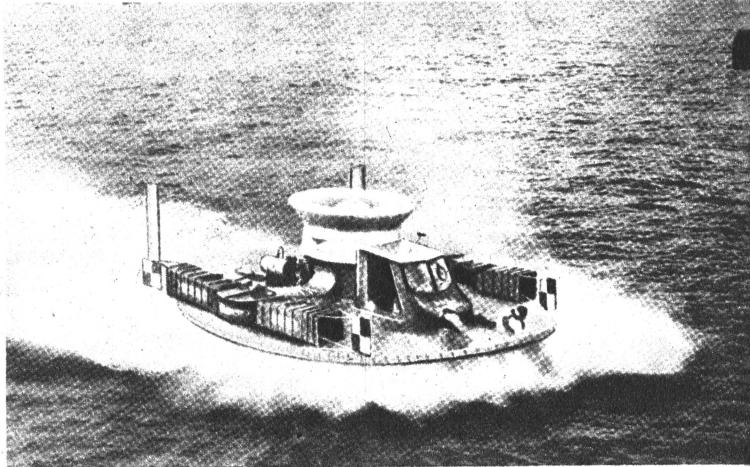
После тщательных математических расчетов, подкрепляющих правоту его технической идеи, Циолковский думает и о ее практическом выполнении. Он предлагает различные варианты скоростных вагонов, обосновывает их размеры, форму, думает над характером пути. Уже в статье «Сопротивление воздуха и скорый поезд», написанной в 1927 году, он убежденно говорит о том времени, когда поезда, используя силу инерции, будут «перескакивать через реки, пропасти и горы любых размеров», когда «не нужно будет мостов, тоннелей и больших земляных и горных работ». Ученый мечтает о том времени, когда лишь полчаса езды в поезде будут отделять Москву от Ленинграда и всего 10 часов займет путь от полюса до экватора, причем не на самолете (это осуществляется уже в наши дни), а в купе скоростного наземного экспресса.

К той же идее воздушной подушки учёный возвращается и в последующих статьях. В интересной работе «Общие условия транспорта», написанной в январе 1934 года и впервые теперь публикуемой (в сокращенном виде), Циолковский практически рассматривает даже частные детали предлагаемых им аппаратов: характер двигателя, форму и конструкцию вагона, устройство закраин, профиль пути.

Конечно, самое важное и интересное, что объединяет все его работы по наземному транспорту, — это принципиально новая идея воздушной подушки, впервые так широко поставлена и научно обоснованная выдающимся русским ученым еще несколько десятилетий тому назад. Теперь эта идея близка к своему практическому претворению в жизнь. Но Циолковский думал не только об «аэроходах». Его внимание привлекали также шагающие машины. Их проекты разрабатываются сегодня — и не только для земных условий. «Стопоходы» пригодятся космонавтам в условиях лунного или марсианского бездорожья.

Ниже помещен отрывок из не публиковавшейся ранее работы К. Э. Циолковского «Общие условия транспорта». Полностью статья печатается в IV томе Собрания сочинений Циолковского.

А. ФЕДОРОВ,  
кандидат технических наук



Константин ЦИОЛКОВСКИЙ

# АЭРОХОДЫ И СТОПОХОДЫ —

БУДУЩЕЕ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА

## ВРАЩАЮЩИЕСЯ ЧАСТИ

**К**олеса, или вращающиеся части, встречаются во всех видах транспорта. Скорость по их ободу не может превышать 200—300 м/сек. Отсюда выводы: 1) все колесные снаряды не могут иметь поступательную скорость больше 200—300 м/сек, или в 720—960 км/час; 2) скорость колесных и винтовых пароходов будет еще меньше (следствие податливости водяной опоры); 3) эту скорость не могут превысить и аэропланы с открытым (то есть обыкновенным) воздушным винтом; 4) то же относится и к другим видам аэроплана: стратоплану, также аэросаням, гидроплану и проч.; 5) справедливо это и для скорости дирижаблей.

## „НОГИ“, ИЛИ ШАТУНЫ, ВМЕСТО КОЛЕС

Такие экипажи с «ногами» возможны, но они не экономны в отношении расходования энергии. И чем больше скорость, тем менее они экономны. Возьмем в пример животных. Они не могут иметь непрерывно вращающихся частей, потому что во время вращения органа превратились бы все сосуды, снабжающие орган движения кровью.

Теоретически все же нельзя отрицать подобных существ: где-нибудь на иных планетах они есть. Их нет только на Земле. Движение ногами сопровождается их колебанием: мы должны придать скорость ноге, потом остановить ее. При остановке теряется затраченная на движение работа.

Чем больше скорость движения, тем больше и напрасно затраченная энергия. Например, если скорость 1, 2, 3, 4 ... 10, то работа остановки (в единицу времени) будет 1, 8, 27, 64 ... 1000. Колесные средства передвижения этой потери или расхода не имеют. Отсюда такие выводы, относящиеся к животным: 1) нога должна быть наименее массивна; 2) нога должна утоньшаться к краям, касающимся почвы; 3) источник энергии (мышцы) должен находиться вне ног или быть как можно ближе к верхнему основанию ноги.

Одни животные соблюдают одни условия, другие — иные, а некото-

рые — все. Так, насекомые и другие маленькие существа имеют очень тонкие ноги и нередко источник энергии в туловище. У больших животных мышцы более сосредоточены в верхней части члена. У птиц грудные мышцы вне крыльев. То же мы видим у летающих насекомых.

Стремились строить экипажи, локомотивы и прочее с «ногами». Это — естественнее и может быть выгоднее. Тут затраты на движение можно получать обратно, как в маятнике стенных или карманных часов. Возвращение энергии может быть почти полным. Но тут встречают большие технические затруднения, а именно: 1) чем больше скорость, тем пружина должна быть сильнее — менять скорость, значит, Неудобно; 2) усложнение от введения упругих частей (поршней, пружин и прочего); 3) скорость «ноги», как и маятника, будет неравномерна. От этого новое техническое затруднение и потеря энергии.

## ПРИОБРЕТЕНИЕ СЕКУНДНЫХ СКОРОСТЕЙ, БОЛЬШИХ 200 м/сек, ИЛИ 720 км/час

При таких скоростях никакие колеса не могут быть пригодны, какой бы величины они ни были.

Остается скольжение. Но трение твердых тел друг о друга довольно велико, если даже они смазаны самой лучшей смазкой. В этом случае лучший способ почти устранить трение — это вдувать слой воздуха между основанием вагона и полотном. При больших скоростях это не убыточно, но требуется очень правильный искусственный путь. Основание вагона надо делать рифленым для уменьшения потери воздуха и работы.

Чтобы воздух не стал выходить с одного боку и чтобы в другом не было прикосновения и усиленного трения, нужны четыре независимых компрессора в четырех углах вагона (рис. 1). Все это очень сложно и дорого и поэтому сейчас еще нельзя рекомендовать.

Однако есть средство обойтись не очень ровным путем (полотном). Такой путь будет гораздо дешевле, так как не требует тщательной и неизме-

няемой формы. Он может быть бетонным или грунтовым с жестяной покрышкой. Из чертежа (рис. 2) видно, как для этого должен быть устроен пол вагона. Он должен иметь упругие закраины. Они горизонтальны, когда не вдувают воздух, но сейчас же наклоняются и прилегают плотно к дороге, лишь только вдувается воздух и вагон подымается на несколько миллиметров. Ширина этих закраин примерно

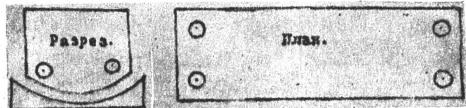


Рис. 1.

1—2 см. Давление на них невелико — всего 100 г на см<sup>2</sup>. Так что эти пружины легко устроить соответствующей толщины и силы.

Можно расположить гибкие закраины иначе — внутрь пола, как показано на чертеже (рис. 3). Тут замыкание будет крепче, но трение больше. Рифление пола при таком приближении закраин, конечно, бесполезно.

Форма также должна быть плавной, наименьшего сопротивления, как у рыб или птицы. Для небольших скоростей форма мало имеет значения, но

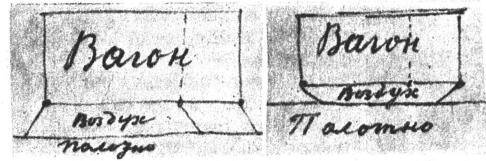


Рис. 2.

при больших она не только должна быть плавной, но и тем более удлиненной, чем скорость больше.

Внизу форма должна быть плоской или цилиндрической. Это не только требуется формой дороги, но выгодно в отношении сопротивления и получения подъемной силы.

## ПЕРВЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

Действие романа в стихах «Абрыскил» происходит на двух планетах — Земле и Ачацхе. Абрыскил, искающий на Ачацхе свою внезапно исчезнувшую возлюбленную Рицу, стал свидетелем гибели планеты от термоядерного взрыва. Глубоко потрясенный, он возвращается на Землю и призывает людей уничтожить оружие,

дабы не повторить трагической участи Ачацхи. Об этом и рассказывают два отрывка из романа в стихах.

Автор сумел на основе национальной легенды создать оригинальное произведение с научно-фантастическим сюжетом. Актуальность стихов, их подлинная

гаются в романе созвучием их с нашим временем, тем, что автора волнуют проблемы наших дней: борьба за мир, сила сплоченного человечества, непобедимая сила разума.

Вольный перевод стихов, сделанный поэтом Владимиром Костровым, сохраняет особенности оригинала и его национальный колорит.

## ГДЕ ОНА, ЦВЕТУЩАЯ ПЛАНЕТА?

Что теперь с планетой голубой,  
С маленькою точкой во вселенной?  
Там лишь белый пепел неживой,  
Ядовитый пепел — по колено.  
Где теперь чудесные сады?  
Зревшие тепло и вдохновенно,  
Где теперь прекрасные плоды?  
Ядовитый пепел — по колено.  
Там, где небоскребы в высоту  
Горделиво подымали стены,  
Взор сегодня видит пустоту.  
Ядовитый пепел — по колено.  
Где зерном рябящие поля  
И стада, бредущие степенно,  
Где она, цветущая земля?  
Ядовитый пепел — по колено.  
Сгажены утесы и хребты,  
Черный горизонт уже не светел,  
Сожжены деревья и цветы.



## АБРЫСКИЛ

Владимир АНКВАБ  
Сухуми

Рис. Ю. Случевского

Чтоб лунный диск над мертвым  
миром плавал?  
Неравенство людей — проклятый  
дьявол,  
Война и бомбы — детища его.  
Назад! К Земле!  
Сквозь космос напролом!  
Остановить беду и разрушенья,  
Добиться, наконец, разоруженья,  
Мир укрепить на шаре голубом!

## ТОРЖЕСТВО РАЗУМА

Вот идет огнедышащий конь —  
В нем достоинство,  
радость и сила.  
По земле  
необычной такой  
Он с победой везет Абрыскила.  
Домик матери там,  
за горой,  
К ней спешит, о боях забывая,  
Иногда в стременах привставая,



По колено — ядовитый пепел.  
Даже влага выжжена дотла.  
Только накиль белая, как pena,  
Вдоль по руслам бывших рек легла.  
Ядовитый пепел — по колено!

\* \* \*

О, как ужасны эти измененья,  
Свирипа слепота атомных сил!  
И перед дикой мощью истребления  
Застыл ошеломленный Абрыскил.  
И думал он:  
«Проклятая нажива  
И на Земле у нас еще жива.  
Наука бомб и разрушений — лживая  
Наука созидания — правая!  
Зачем тогда развитие идей?  
Ученые седины и морщины  
Нам не нужны в тот день,  
Когда машины  
Наннут уничтожение людей.  
Кому, скажите, хочется того,

**В** абхазскую поэзию Владимир Анкваб пришел не со школьной или институтской скамьи. Колхозный пастух, виноградарь, табаковод, затем навалоубийщик и взрывник — за его плечами большой трудовой путь.

В 1961 году В. Анкваб закончил Московский литературный институт и стал работать преподавателем Сухумского педагогического института, где ведет курс лекций по абхазской литературе.

Печатается Владимир Анкваб с 1954 года. У абхазского читателя молодой поэт пользуется большой любовью. Его сборники «Моя горная река», «Долина Бзыбь», «Моя любовь» получили высокую оценку со стороны читателей и

критики. Он один из тех абхазских поэтов, которые умеют пользоваться сюжетами старых легенд и народных сказаний, придавая им дух сегодняшнего дня.

Недавно Владимир Анкваб закончил роман в стихах «Абрыскил». В нем он использует знаменитую абхазскую легенду о национальном Прометееве — Абрыскиле, великом друге народа, неукротимом богоборце. На богатом и оригинальном фольклорном материале автору удалось создать новое большое художественное произведение, проникнутое духом нашей современности.

Шота ИНАЛ-ИПА, критик,  
доктор исторических наук

Победивший и гордый герой.

Шаг коня —

это времени шаг.  
Граву ветер историй полощет.  
Не достоин король или шах  
Сесть верхом на крылатую лошадь,  
Едет рядом и преданный друг,  
Широки и круты его плечи,  
Мощны мышцы натруженных рук.  
С другом путь совершается легче!  
Солнце светит,

и ветер притих.  
Ведь защитники едут народа.  
Это им салютует природа  
Из зеленых орудий своих.  
Птицы гимны поют в высоте,  
Звери смело выходят навстречу,  
А в ущельях, в глухой темноте,  
Родники шепчут добрые речи.  
Здравствуй, добрая мирная жизнь,



Вольный перевод с абхазского  
Владимира Кострова

# НА КРЫЛЬЯХ ВРЕМЕНИ

Е. Ф. ЛОГИНОВ,  
Министр гражданской авиации СССР

**E**сли бы все невидимые нити воздушных дорог в нашем небе можно было обозначить яркими полосами, то высоко над нами, где мы ни находились, возникла бы густая сеть авиационных маршрутов. Среди них есть трассы, которые принято называть великими или сверхдальными. Такова Транссибирская магистраль, которая ведет начало из Москвы, а также с берегов Черного и Балтийского морей. Она протянулась до побережья Тихого океана.

Эта мощная воздушная артерия связала самым быстрым и перспективным видом транспорта многие важные экономические районы страны, где ведутся грандиозные стройки семилетки. И, словно капилляры, питающие трассы-великаны, к ним со всех сторон сбегаются тонкие нити местных воздушных линий — своеобразные подъездные пути к скоростным экспресс-авиалиниям. Поэтому малые и большие воздушные трассы следует рассматривать как единое целое: и те и другие призваны решать основную задачу, поставленную XXII съездом КПСС, — аэрофикацию всей страны. Уже сейчас немало краев, областей и республик, в которых основным видом пассажирских перевозок стал самолет. Это весь наш Север, Дальний Восток, республики Средней Азии, Татарская АССР и другие.

2500 маршрутов гражданской авиации связывают между собой больше трех тысяч городов и населенных пунктов. Если все концы переплетающихся авиалиний вытянуть в одну, то их длина составит 450 тыс. км. Почти одну пятую их длины составляют международные линии. Таким образом, традиционное сравнение общей длины воздушных линий с расстоянием между Землей и Луной следует считать устаревшим. Аэрофлот имеет соглашения о воздушном сообщении с 41 государством мира. В прошлом году самолеты перевезли свыше 37 млн. пассажиров, причем в летние месяцы — до 200 тыс. ежедневно.

За 40 с лишним лет Аэрофлот превратился в крупнейшее в мире авиационно-транспортное предприятие. От первых фанерных самолетов, которые летали со скоростью современного автомобиля, он шагнул в мир передовой скоростной авиационной техники. Я не буду перечислять все типы самолетов и вертолетов, которыми оснащена гражданская авиация. Их много. Назову лишь некоторые, и первым среди них — самолет «ТУ-104», на котором наша страна на два года раньше зарубежных авиакомпаний приступила к регулярным полетам с пассажирами.

Хорошо зарекомендовал себя и флагман Аэрофлота «ТУ-114», совершающий беспосадочные полеты не только на трассе Москва — Хабаровск, но и на дальних зарубежных авиалиниях.

Оснащение гражданской авиации новой техникой продолжается. Мы ожидаем в ближайшие годы нового пополнения и самолетов и вертолетов. На подступах к нам уже находятся вертолеты «В-2» и «В-8», самолеты «ТУ-134» и «ИЛ-62».

Аэрофлот — это не только пассажирские перевозки. Он решает и много других важных народнохозяйственных задач. С помощью самолетов и вертолетов в прошлом году обработано 48 млн. гектаров сельскохозяйственных площадей. Широко используется авиация при разведке полезных ископаемых, при ловле рыбы, прокладке трубопроводов, при тушении лесных пожаров и как скорая медицинская помощь.

Развитие нашей авиации идет в ногу со временем. И естественно, в ближайшем будущем мы станем свидетелями новых успехов советских конструкторов и летчиков в создании и испытании самой современной авиационной техники.

## БОЛЬШАЯ ГАВАНЬ ВОЗДУШНЫХ КОРАБЛЕЙ

Свой первый шаг воздушный корабль, если он даже межконтинентальный, делает по земле. Он создан, чтобы летать, но и ему нужна гавань. Это взлетно-посадочные полосы, рулевые дорожки, стоянки, перроны. Все то, что принято называть коротким словом аэропорт.

Теперь без аэропорта не может обойтись даже небольшой

город. Но есть города в нашей стране, для которых мало одной авиационной гавани.

С каждым годом все более тесно становилось в московском небе. Если прежде летали только поршневые «Илы» да «Аны», то теперь — многоместные скоростные лайнеры «ИЛ-18», «ТУ-104», «ТУ-114». Как же быть? Выход только один — «земля» должна подняться до уровня новой авиационной техники. А это значит, надо увеличить мощность старых уже существующих аэропортов и, конечно, строить новые. Так возникли современные пассажирские здания во Внукове и Шереметьеве.

Одновременно с реконструкцией прежних аэропортов разрабатывались и претворялись в жизнь проекты нового грандиозного сооружения — аэропорта в Домодедово. Он уже принимает и выпускает в день до 50 самолетов. Но это только первые шаги. Новый аэропорт как бы примеривается к тому, что он может делать в ближайшие годы.

Домодедовский аэропорт — самая большая воздушная гавань в системе московского аэроузла. Его пропускная способность намного больше, чем нового самого крупного аэропорта во Внукове. А забетонированная территория аэропорта составляет свыше миллиона квадратных метров. Сюда входят и летное поле, и привокзальная площадь, и обширные «владения» эксплуатационно-ремонтных мастерских.

Что же характеризует этот аэропорт как крупнейший не только в нашей стране, но и в Европе?

Начнем со взлетно-посадочной полосы. Впервые, здесь вместо обычной одной будет две бетонные дорожки, которые рассчитаны на прием всех типов самолетов и даже самолетов будущего. Это и гиганты «ИЛ-62» и мощные сверхзвуковые пассажирские лайнеры, появление которых не за горами.

Во-вторых, посадки или взлеты самолетов могут происходить одновременно на обеих полосах, расположенных параллельно на расстоянии около 2 тыс. м.

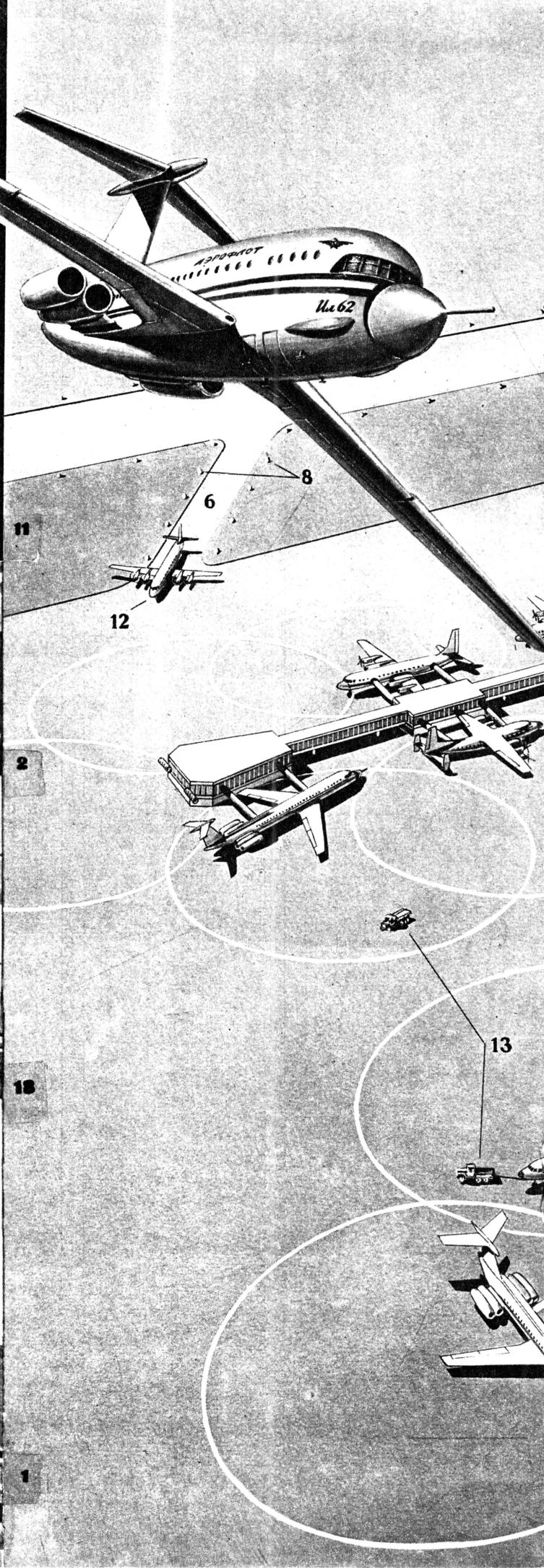
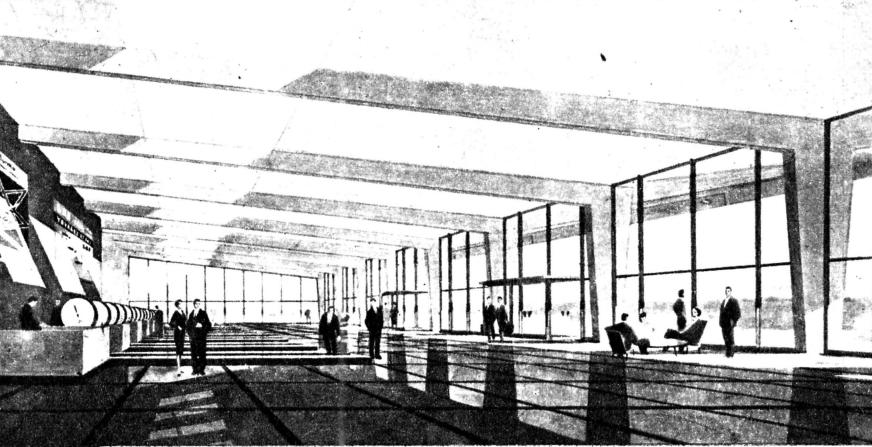
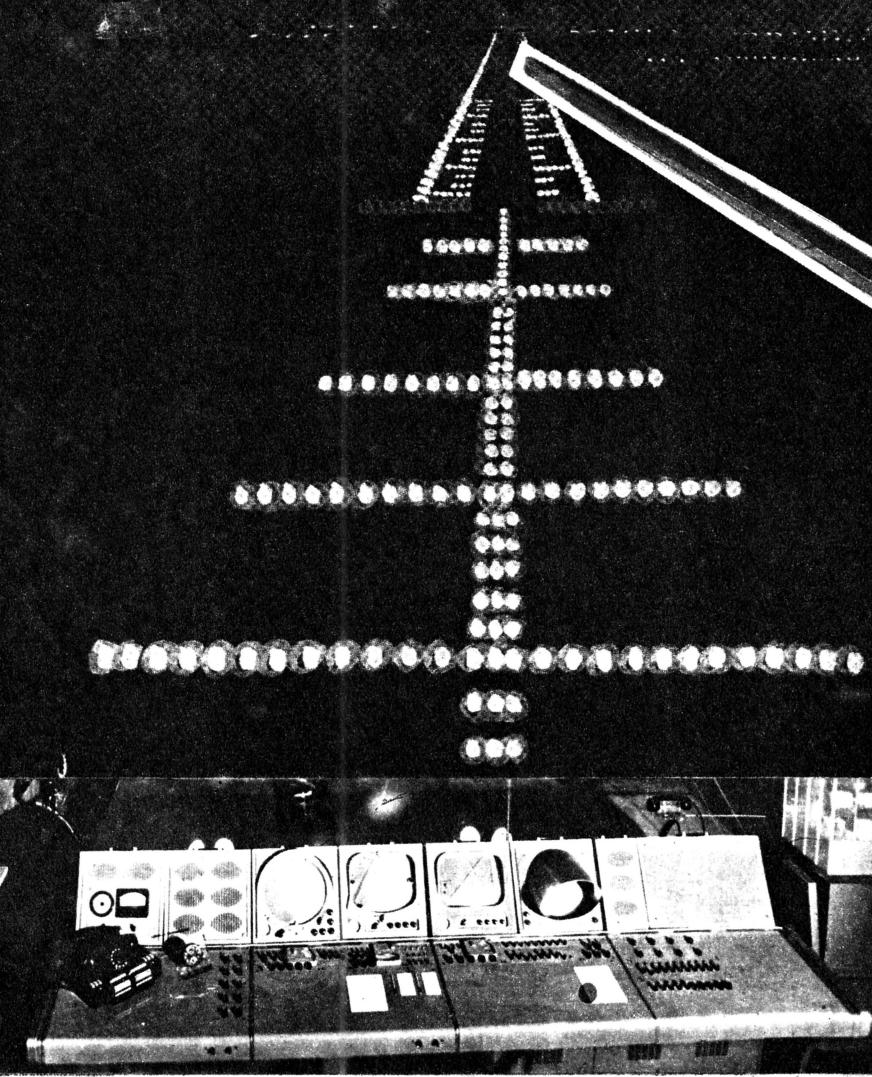
Еще одна важная деталь. Для воздушных кораблей созданы все необходимые условия, обеспечивающие полную безопасность полетов как днем, так и ночью, в любых метеорологических условиях. Мы имеем в виду прежде всего новейшее радиотехническое оснащение аэропорта. Эти импульсные огни, размещенные на подходе к взлетно-посадочной полосе и по ее оси. Сила света в импульсе этих своеобразных «фонарей» достигает нескольких миллионов свечей — ярче самого солнца!

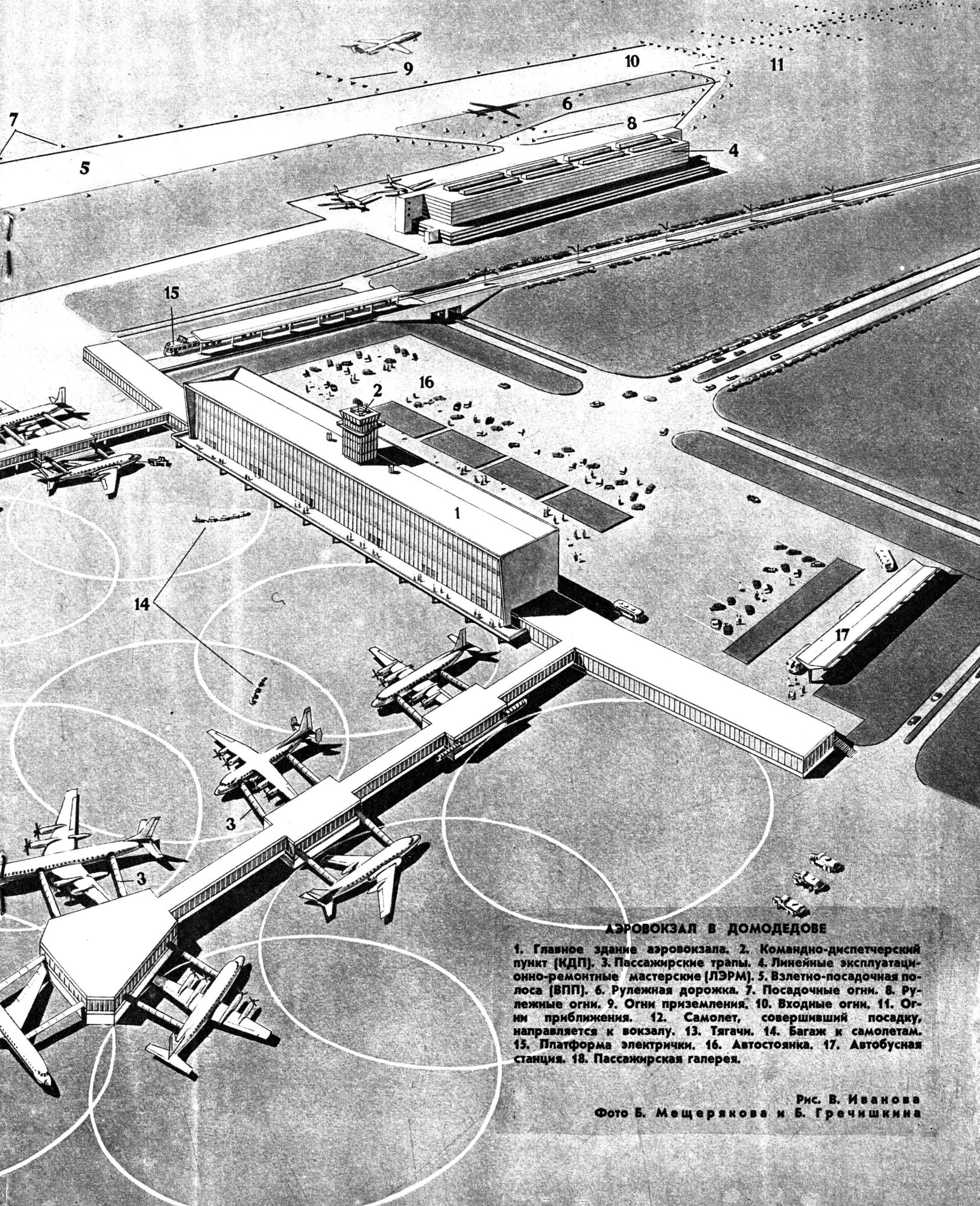
Последовательность включения огней с частотой 45 раз в минуту такова, что они воспринимаются как сверхъяркие молнии, бегущие в сторону взлетно-посадочной полосы.

Техническая оснащенность аэропорта позволяет четко организовать руководство движением самолетов даже при самых интенсивных полетах. Для этого над основным вокальным корпусом сооружен командно-диспетчерский пункт. Отсюда хорошо просматривается не только вся территория аэропорта, но и подходы к нему. Это своеобразный диспетчерский штаб, откуда подаются команды экипажам и принимаются донесения с борта самолетов.

Получив команду, корабль с пассажирами идет к взлетно-посадочной полосе. Действия командаира корабля сейчас чем-то напоминают действия водителя автомобиля: он должен подчиняться правилам «куличного», наземного движения самолетов. На рулежной дорожке перед ним возникают светофоры, точь-в-точь как на улицах Москвы. С той лишь разницей, что на аэродроме установлена единная система автоматического регулирования движения. Если зеленый свет светофора открывает перед самолетом путь на старт, то для всех других машин, на каком бы месте летного поля они ни находились, горит красный.

Диспетчеры вооружены новейшими приборами. Есть такие приборы, которые, подобно волшебным глазам, способны видеть одновременно десятки самолетов, идущих на разных высотах, в различных направлениях, на разных скоростях. В этих перемещениях воздушных машин непропросившему человеку трудно разобраться. Но специалисты, непрерывно поддерживая двухстороннюю связь с экипажами кораблей, точно знают, где находится тот или иной самолет





#### АЭРОВОКЗАЛ В ДОМОДЕДОВЕ

1. Главное здание аэровокзала. 2. Командно-диспетчерский пункт (КДП). 3. Пассажирские трапы. 4. Линейные эксплуатационно-ремонтные мастерские (ЛЭРМ). 5. Взлетно-посадочная полоса (ВПП). 6. Рулежная дорожка. 7. Посадочные огни. 8. Рулежные огни. 9. Огни приземления. 10. Входные огни. 11. Огни приближения. 12. Самолет, совершивший посадку, направляется к вокзалу. 13. Тягачи. 14. Багаж к самолетам. 15. Платформа электрички. 16. Автостоянка. 17. Автобусная станция. 18. Пассажирская галерея.

Рис. В. Иванова  
Фото Б. Мещерякова и Б. Гречишко

в течение всего времени его полета в зоне аэропорта. Знают потому, что в движении самолетов, так же как в движении железнодорожных поездов, существует строгий порядок, подчиненный единым авиационным законам.

В интересах высокой безопасности полетов маршруты рейсовых самолетов, идущих курсом на Домодедово, проходят в стороне от трасс, по которым следуют самолеты в аэропорты Внуково, Быково, Шереметьево. Таким образом, у самолетов всех аэропортов имеются свои «входные» и «выходные» воздушные коридоры, которые, как не трудно догадаться, нигде между собой не пересекаются.

Командно-диспетчерский пункт будет оборудован уникальной аппаратурой, которая в состоянии автоматически выводить корабли на взлетно-посадочные полосы с очень большой точностью.

Если посмотреть на Домодедовский аэропорт с воздуха, то взору предстанет панorama многочисленных сооружений. Среди них выделяется красотой и изяществом форм огромное трехэтажное здание аэровокзала. Перпендикулярно к нему со стороны летного поля примыкают две двухсотметровые пассажирские галереи.

Что собой представляют эти здания? Они построены из железобетона, стекла, алюминия. Их общая длина по фронту необычна даже для самых современных аэровокзалов — около 400 м. Да и их пропускная способность также не укладывается в обычные рамки — она достигает многих сотен. Не трудно подсчитать, сколько пассажиров могли бы пройти через светлые залы вокзала, если бы загрузку аэропорта в течение суток принять за предельную.

Если центральная часть вокзала рассчитана на обслуживание отлетающих пассажиров, то павильоны на флангах предназначены для прибывающих путешественников. Тридцать шесть дежурных по регистрации круглосуточно будут встречать транзитных пассажиров у своих рабочих мест, чтобы быстро оформить их билеты и багаж на любой из четырехсот с лишним рейсов.

В залах вокзала все рассчитано на широкую автоматизацию и механизацию производственных процессов. Если справочное бюро — то телефонный, если торговая точка — то автомат. Даже входные двери открываются «сами». Неви-

димый «швейцар» — робот встречает вас, гостеприимно распахнув двери после того, как вы пересекаете луч фотореле.

Пассажир впервые в практике Аэрофлота не будет находиться на перроне. Он из вокзала через посадочную галерею попадет прямо в самолет. Обе галереи позволяют одновременно вести посадку в 14 таких самолетов, как «ИЛ-18», «ТУ-114», «ИЛ-62».

Архитекторы предусмотрели удобства не только для пассажиров, но и для... самолетов. Сооружен крупнейший в стране ангар домодедовских эксплуатационно-ремонтных мастерских. 800 тыс. куб. м — вот объем этого помещения. Внутри ангаря можно одновременно вести техническое обслуживание нескольких таких самолетов, как «ТУ-114» и «ИЛ-18».

А как будет с заправкой самолетов топливом, горячей водой, воздухом, электропитанием? Сейчас в большинстве аэропортов вся эта работа ведется с помощью специальных машин самого разнообразного назначения. Но недалек день, когда на перроне Домодедовского аэропорта они исчезнут совсем. Обслуживание будет выглядеть примерно так. «Авиатехник, нажав кнопку, открывает крышки одного из колодцев подземных резервуаров, расположенных вблизи стоянки самолета. Из него извлекаются шланги, трубы, провода. По ним одновременно будет подаваться в самолет все то, без чего он не может взлететь. На подготовку самолета к вылету будет затрачиваться вдвое меньше времени, чем в любом другом аэропорту.

...Итак, вы отправляетесь из Москвы в аэропорт Домодедово. Прежде чем сесть в самолет, вы какой-то отрезок пути проделаете по земле. Какой вид наземного транспорта вам лучше избрать? Помимо автобусов-экспрессов, от Павелецкого вокзала протянулась электрифицированная железная дорога. Она «вплотную» подходит к зданию вокзала. А вот и новый вид транспорта — монорельсовая дорога. Уже разработан проект строительства такой дороги. Переступив «порог» вокзала с авиабилетом в руках, вы становитесь одним из многомиллионной армии воздушных путешественников. Легите спокойно, о вас думают и заботятся и в воздухе и на земле.

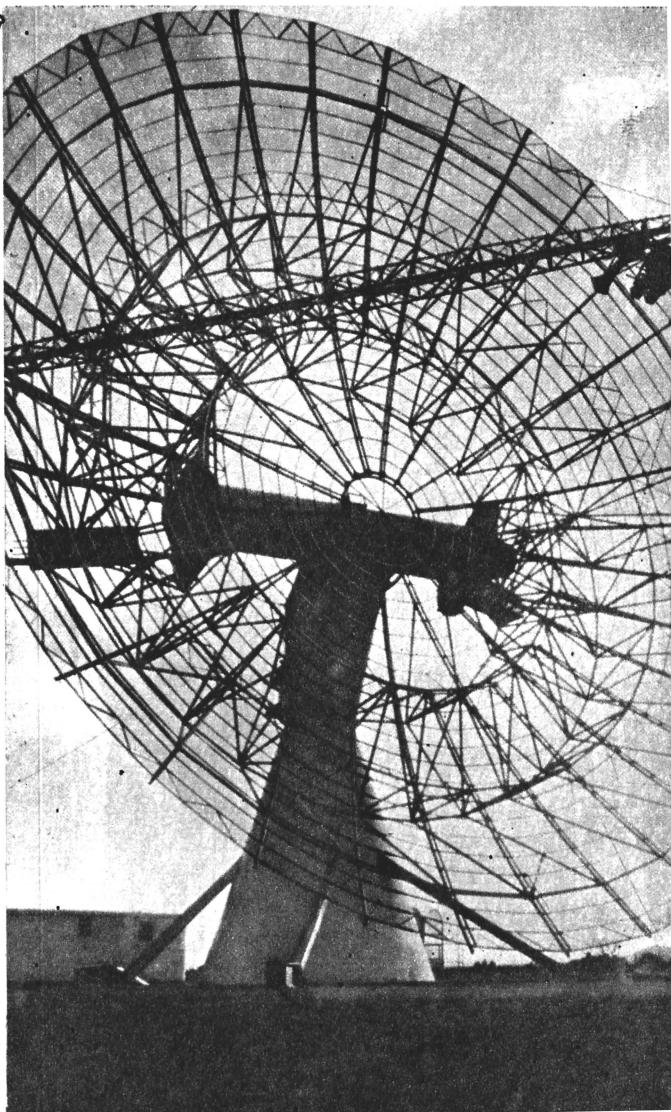
Беседу записали  
И. ВОЛОКИТИН, Л. МАЛАНЧЕВ

## ФОЭЗИЯ ВТОРОЙ ПРИРОДЫ

Тонкие невесомые нити паутины.  
И ажурные переплетения тарелки радиотелескопа.

Хитрость, пакет, заманивающего в свою сеть жертву — маленько насекомое.  
И гений человека, создавшего прибор, улавливающий почти неслышимые сигналы из космоса.

Эволюция непрерывно развивающейся жизни.  
И прогресс человеческих знаний — величие второй природы, созданной разумом и руками людей.



# КОМСОМОЛЬСК 60 ГОДОВ

6  
ДЕНЬ ШЕСТОЙ

## ЛЕТОПИСЬ КАРАТАУ

**К**омсомольск 60-х годов, Караганда сейчас знают все. Но мало кому известно, кто же и когда первым появился здесь, как было сделано открытие этого уникального месторождения. Вот почему мы публикуем несколько страничек из дневника геолога А. И. ГУЩИНА.

### МЕСТОРОЖДЕНИЕ — ИЗ КОЛБЫ

**Т**рудно даже представить себе, что уникальный фосфоритный бассейн Караганда был первоначально открыт... в Москве, в одной из химических лабораторий.

Летом 1937 года небольшая партия Казахского геологического управления, которой руководил И. И. Машкара, вела съемку северо-западной части хребта Малый Караганда. За сезон геологи собрали богатую коллекцию образцов горных пород и отправили ее в управление, чтобы изучить. Когда коллекцию стали разбирать, специалисты обратили внимание на какие-то странные образцы черной породы. Камни сдали на анализ в лабораторию управления. И вскоре пришел ответ: в них свыше 30% алюминия. Геологи были счастливы: они открыли залежи бокситов в горах Малого Караганда!

Образцы с докладной запиской посыпали в Москву, в Геологический комитет. Черные камни показали крупнейшим геологам. Специалисты долго рассматривали их, недоумевая: подобных бокситов они в своей практике не встречали.

Академик А. Д. Архангельский, наконец, сказал первым: «Присланные «бокситы» скорее всего являются фосфоритами». Тогда черные камни направили в лабораторию Института удобрений. И вот результат: в образцах — свыше 30% фосфорного ангидрида. В лаборатории Казахского геологического управления попросту ошиблись. Так впервые были открыты карагандинские фосфориты. Это произошло в начале 1938 года.

### ОТКРЫТИЕ КОК-СУ

Провести детальную разведку поручили Научно-исследовательскому институту удобрений. Подобное предложение не вызвало восторга у его сотрудников. Когда геологи выезжали в места, где были найдены такие об-

## ДНЕВНИК ГЕОЛОГА

разцы, то промышленных залежей обнаружить не удавалось. Поэтому никто не верил в карагандинские фосфориты. И все же в Малый Караганда на всякий случай был послан молодой, только-только начинающий геолог П. Безруков. Был конец мая 1938 года, когда П. Безруков сошел на перрон Джамбульского вокзала. Все его снаряжение состояло из горного компаса, геологического молотка и небольшой палатки. В его задачу входило добраться до Малокаргайской долины, в 120 км к северо-западу от Джамбула. Это путешествие предстояло проделать в повозке, которую он подрядил в городе. Уложен в телегу скромный баул — небольшой запас продовольствия, и началась дорога в Малый Караганда.

Медленно тащится повозка, нещадно палит солнце, кругом ничем не нарушающая тишина. Безжизненные долины среди невысоких горных гряд. Ничто не радует глаз. Вот так лежи на досках, отбивай себе бока круглые сутки. Невесело было на душе у Безрукова.

Через три дня пути Безруков, наконец, увидел первую речку. Возле нее он и установил свою палатку. Отсюда открывался вход в Малокаргайскую долину, которая расширялась к северо-западу. По ней-то и надо было совершить поход.

Первые сутки принесли только одни разочарования. Лишь кое-где удалось обнаружить несколько выходов на поверхность черной породы, напоминающей фосфориты. Но тонкие пласти фосфоритов чередовались с мощными слоями кремнистых пород. Такой слоеный пирог не представлял практического интереса для промышленности. От подобных находок настроение у геолога падает, словно стрелка барометра перед дождем. Второй и третий дни также прошли безрадостно. Мощных залежей фосфоритов обнаружить не удавалось. Исчезали последние надежды... Но даже молодой геолог знает: задание нужно выполнять, не счи-

таясь со своим настроением. И опять повозка движется вперед. Вот речка Кыр-Чебакты. Снова поиски, и снова безрезультатно. Начинаются долгие раздумья: стоит ли продолжать бесполезное занятие? И в институт уже пишется письмо: ничего интересного он не встретил и не надеется на лучшее, но задание выполнит, до Коксусской долины доедет.

...Позади 120 км пустынной долины и черных камней хребта Ак-Тау. Безруков поднялся на невысокое плато, покрытое небольшими валунами известняков. Сидеть в повозке, когда колеса на каждом шагу подпрыгивают на камни, ему было уже нестерпимо. Взял рюкзак и продолжал идти пешком. Еще 10 км по камням, и вдруг перед глазами открывается широкая ровная долина, обрамленная пологими горными хребтами. Долину пересекает речка Кок-Су. Скорее утолить жажду и окончить мучительное путешествие! Подъехала повозка, установлена палатка. Осталось одно — осмотреть Коксусскую долину, и завтра можно возвращаться в Джамбул. А там и в Москву.

С трудом переставляя уставшие и избитые ноги, Безруков направляется к восточному краю долины. Там, жирно поблескивая, отчетливо выделяясь до ненависти знакомые черные породы. Отбит первый образец... И... сердце замерло. Что это? Мираж? Перед глазами сплошная, мощная, черная толща фосфоритов. Усталость исчезла. Рука с молотком неистово отбивает образец за образцом. Раз, два... десять... двадцать шагов по толще фосфоритов. Невероятно! 14-метровый пласт! Такое трудно себе представить! Позабыты все горечи и обиды на начальство. Бездонные горы ожили и как будто бы заплясали в бесконечной радости. Немного вперед, и белесые сланцы смениются второй пачкой фосфоритов, столь же мощной. Толщи пластов протягиваются за горизонт, и кажется, нет этим фосфоритам конца. Теперь нужно как можно скорее направить телеграмму в Москву: «Открыты огромные, уникальные залежи».

Так в горах Караганда было впервые обнаружено одно из крупнейших фосфоритовых месторождений — Кок-Су.

А. ГУЩИН, геолог

СЕРДЦЕ  
КАРАГАНДЫ,  
1965 ГОД

### Рассказывает главный инженер проекта А. Я. ПРИВАЛОВ

ций в подготовке к эксплуатации самого крупного месторождения комбината — Джаны-Тас. Пуск первой очереди совсем близок. По расчетам специалистов, на разработку месторождения даже с применением максимальной механизации потребуются десятки лет. Так что устраивать людей здесь надо основательно, удобно, красиво. В 5 км от рудника Джаны-Таса уже вырастает первый микрорайон благоустроенного города с магазинами и столловыми, с искусственным озером на реке Чабакты и зоной отдыха.

Мы хотим видеть Джаны-Тас первоклассным предприятием химической промышленности, насыщенным современ-

менной техникой. Разработку руды тут будут вести экскаваторы с ковшами от 4 до 8 куб. м, мощные электровозы, помчавшие эшелоны фосфоритов в стотонных вагонах — думпикарах. За всем процессом добычи руды от карьера до фабрики и железнодорожной станции можно будет следить с помощью промышленного телевидения. Очень поможет горнякам и строителям радиофикация всех участков...

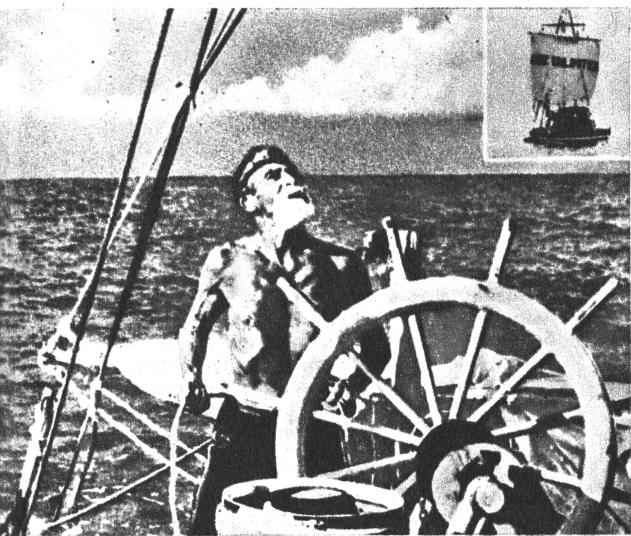
Сложную, трудную работу сейчас надо выполнить инженерами-проектировщиками, строителями, молодым рабочим Коксусской 60-х годов, чтобы уже в 1966 году Джаны-Тас мог дать стране свой первый миллион тонн фосфоритов.

**К**огда говорят о комбинате Караганда, часто не представляют всей грандиозности этой стройки.

Между тем у Комсомольска 60-х годов все впереди. Его расцвет и полное возмужание произойдут лишь через 5 лет.

Сердцем Караганда станет пока что малоизвестный и еще не устроенный район — Джаны-Тас. Здесь огромная клядовая высококачественных фосфоритов.

Год 1965-й... Сердце Караганда забьется еще энергичней. Этот год — решаю-

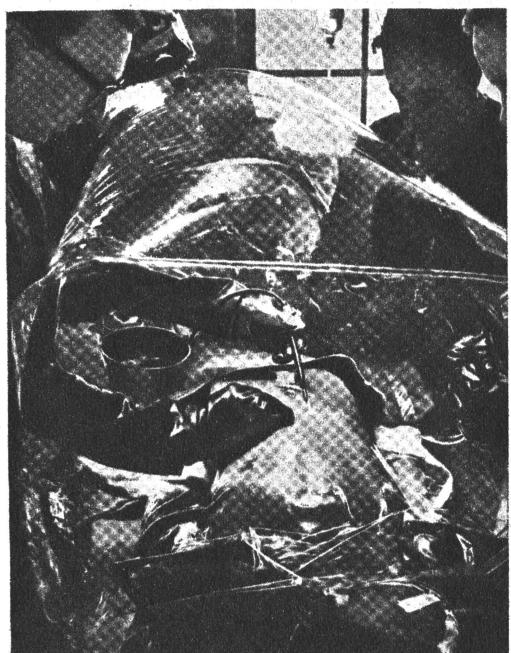


## «СТАРИК И АКУЛЫ»

Недавно завершено еще одно из необычных путешествий нашего времени. Семидесятилетний американец Вильям Биланс в одиночестве совершил переход под парусами на плоту «Эйдил анлимитед» («Безграничный возраст») длиною в 10 м и шириной в 6 м через Тихий океан — от побережья Перу до восточной части Австралии, покрыв расстояние в 10 000 миль.

Путешествие продолжалось более года. Вместе с Билансом в «каюте» на плоту находились две его кошки — Оси и Кики.

Ни окружение прожорливых акул, ни области полного безветрия, ни страх потерпеть крушение в открытом океане, ни четырехмесячное одиночество не сломили мужества отважного мореплавателя. Лишь каштановые волосы Биланса за время плавания стали седыми (США).



## ОПЕРАЦИОННАЯ — В БАЛЛОНЕ

За последние годы хирурги, особенно на Западе, озабочены резким повышением числа случаев послеоперационных заражений. Их вызывают стафилококки, несмотря на самые тщательные меры предосторожности и практически идеальную стерильность операционных. Дело в том, что эта очень опасная бацилла благодаря скорости размножения очень быстро вырабатывает иммунитет против каждого нового лекарственного вещества, применяемого при операциях. На нее безотказно действуют только прямые средства уничтожения: кипячение, ультрафиолетовые лучи, обеззараживающие средства и тщательная изоляция оперируемого места. Операцию в «абсолютно стерильных» условиях ввел недавно профессор Арканзасского университета Джером Дж. Ланди. Для этого применяется прозрачный пластмассовый баллон-коробка, дно которой приклеивается к оперируемому участку тела больного.

Воздух внутри баллона и находящийся в нем полный набор инструментов и материалов, которые могут понадобиться при операции, тщательно стерилизованы. В оболочке есть специальные отверстия с рукоятками, оканчивающими перчатками из неопрена — тонкого, но очень прочного полимерного вещества. Хирурги просовывают руки в перчатки и изнутри разрезают кожу больного вместе с приклеенным к ней дном баллона. Стерильный клей и остальная оболочка вокруг раны создают непреодолимую преграду для бактерий и полностью предохраняют ее от возможного заражения (США).

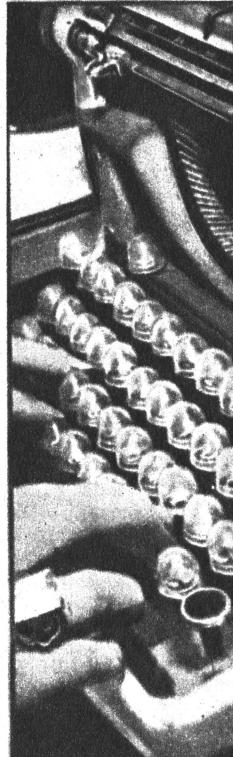
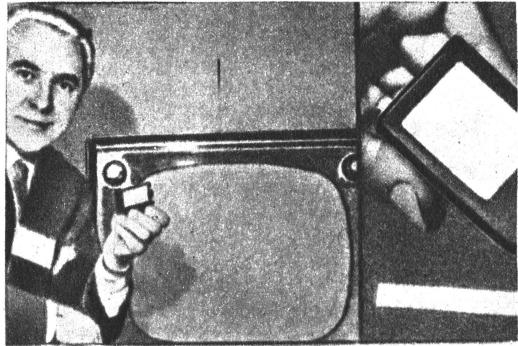
## ВОДА РЕЖЕТ И ШЛИФУЕТ

На станкостроительном заводе в Лос-Анджелесе уже больше трех лет работает станок, в котором тонкая струя воды под давлением 1000 кг на 1 см<sup>2</sup> используется для резания бетона, дерева и пластмассы, а также для шлифовки металлических поверхностей. Такой «режущий инструмент» не изнашивается и не нуждается в заточке (США).



## САМЫЙ МАЛЕНЬКИЙ

В Канаде изготовлен миниатюрный телевизор, работающий от термической батареи. Размер экрана 4½ × 6 см (Канада).



## МАШИНИСТКИ БУДУТ ДОВОЛЬНЫ

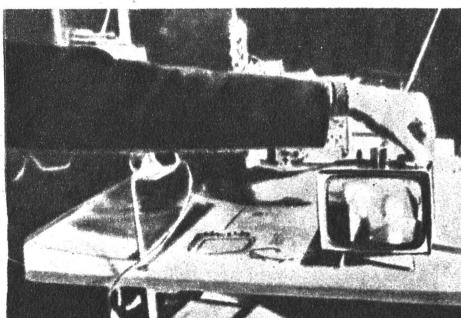
Французский инженер Жак-Киенон предложил новую клавиатуру для пишущих машинок в виде мягких прозрачных шариков из пластмассы; шарики легко надеваются на клавиши любых машинок. Работать на пишущей машинке с такой клавиатурой значительно легче — кончики пальцев менее страдают от ударов, не ломаются ногти, значительно увеличивается производительность труда машинисток (Франция).

## ОПУСКАЮЩИЙСЯ ГОРОД

Центр города Мехико опускается на 30 см в год. Предполагают, что обширная долина, на которой теперь расположен город, когда-то была замкнутым озером глубиной 600—800 м. Постепенно озеро, заполняясь вулканическим пеплом, мелело и, наконец, превратилось в долину. Но на глубине пепел не осел на дно, а образовал с водой желеобразную массу, содержащую только 15% твердого материала и 85% воды. Откачка воды из этой массы ведет к образованию пустот, разрушению подземной структуры и, естественно, к проседанию почвы. Предполагается, что уровень теперешнего Мехико примерно на 10 м ниже уровня первоначального города (Мексика).

## КТО МЕНЬШЕ?

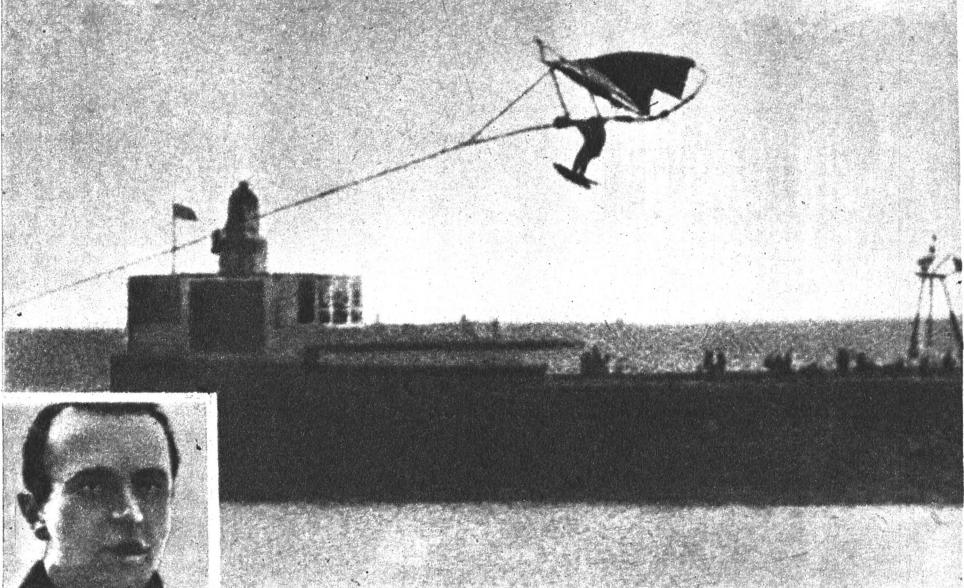
Японская легкая промышленность непрерывно выпускает новые изделия, успешно конкурирующие на мировом рынке. Сейчас на рынке появился телевизор «Микро-б», который весит всего лишь 2,6 кг. Его размеры: ширина 15 см, высота 11 см и глубина 17 см (Япония).





## ШАГИ МИНИАТЮРИЗАЦИИ

Этот электронный ансамбль состоит из 50 деталей — сопротивлений, конденсаторов и транзисторов. Он может быть использован в качестве стандартного узла в самых различных электронных аппаратах (США).



## И ОТ МУСОРА ПОЛЬЗА

«Фермаскрин» — машина для измельчения и уплотнения мусора. Если такой мусор обработать сточной жидкостью, из него получается отличное удобрение, особенно если полученную смесь подвергнуть еще и брожению. В процессе разложения органических веществ аэробными бактериями температура смеси возрастает настолько, что все имеющиеся в ней патогенные микроорганизмы и семена сорняков уничтожаются (Англия).

## ТОЛЬКО НА ОДНУ ПОЕЗДКУ

Фирмой «Гудрич» запатентована автомобильная шина, которая легко складывается и в таком виде занимает очень мало места. Шина предназначена для разового использования в случае аварии. У складной шины тонкий гладкий протектор с гибким каркасом, и она больше похожа на камеру, чем на шину. При умеренной скорости она может пройти примерно 900 км (США).

## ВО ЧТО ОБОШЛАСЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ ВОЙНА?

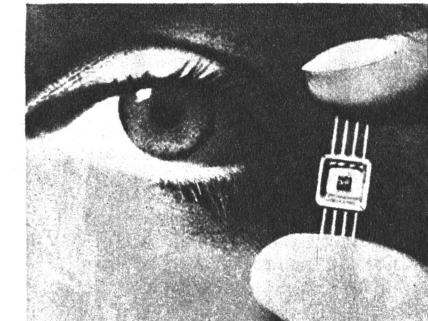
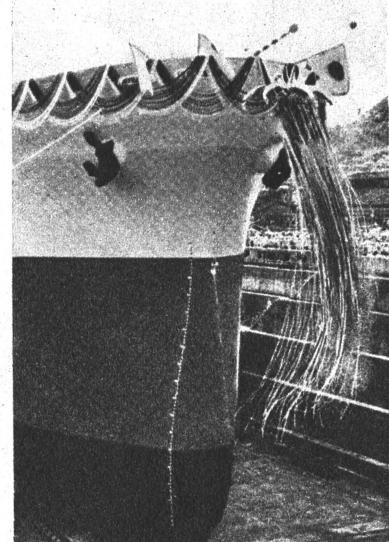
Недавно ученыые национального статистического центра Швейцарии опубликовали при-

близительную статистику военных действий за последние 5 тыс. лет. С этой целью они составили предварительно 73 тыс. карточек и на основе 876 тыс. данных, полученных из этой картотеки, произвели с помощью электронной машины 850 тыс. вычислений. Результаты оказались потрясающими!

Оказывается, что с 3200 года до нашей эры человечество прожило в мире в общей сложности всего 292 года. На остальные годы падает 14 513 больших и малых войн, унесших 3 млрд. 640 млн. человеческих жизней. Прямые военные расходы и убытки за это же время составили астрономическую сумму в 2150 триллионов швейцарских франков. Такова цена войны! (Швейцария).

## ЧЕРЕЗ ЛА-МАНШ НА ВОЗДУШНОМ ЗМЕЕ

37-летний парижанин Бернард Денис — первый человек, которому удалось переправиться через Ла-Манш весьма необычным способом — на плаверном змее. Моторная лодка тянула змей от французского порта Кале до британского берега в Дувре. Водные лыжи обеспечили Денису ровный старт и надежное приземление. Расстояние в 40 км было покрыто за 100 мин. (Франция).



## ВМЕСТО МАГНИТНОЙ ПЛЕНКИ — ДИСК

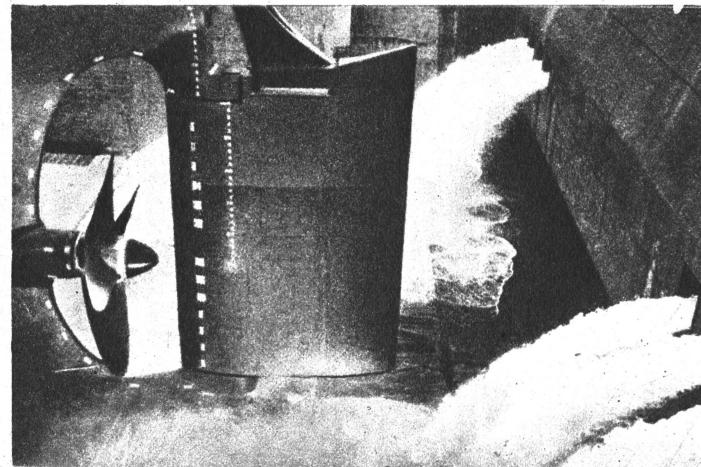
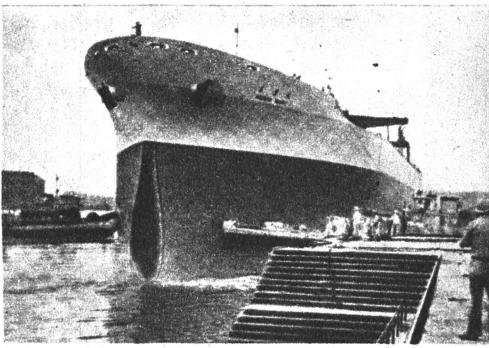
На Лейпцигской осенней ярмарке 1964 года был показан новый магнитофон «ТехноФорн-64». В нем запись ведется на магнитный диск с впрессованными в него микро-



канавками, по которым движется записывающая головка. В сравнении с магнитной пленкой такой диск значительно прочнее и долговечнее; он может быть использован для записи не менее 50 тыс.

раз. Диск легко меняется в течение 2 сек. Управление аппаратом упрощено, ибо отпадают прямой и обратный ходы, ненебежные у ленточного магнитофона.

Совершенно новое в конструкции магнитофона — это так называемый индикатор слогов. С его помощью отдельные слова или фразы можно выделить и записывать по слогам (ГДР).



# АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

ПРОДОЛЖАЕМ ПЕЧАТАТЬ ЛЮБОПЫТНЫЕ, ДО СИХ ПОР  
НЕ РАЗГЛАДИМЫЕ ИСТОРИИ, КОТОРЫЕ, ВИДИМО, ЕЩЕ  
ДОЛГО БУДУТ ПРЕДМЕТОМ НАУЧНЫХ СПОРОВ.

Время от времени плавный ход развития техники нарушается появлением очередной «тайны машины», заставляющей самых занятых людей бросать свои текущие дела и ломать голову над ее устройством. Совсем недавно отшумела пресловутая «машина Дина». В 30-х годах не меньший переполох вызвали «лучи смерти» английского профессора Мэттьюса, которые якобы могли убивать на расстоянии живые организмы, взрывать динамит, останавливать двигатели. Еще раньше, в 1917 году, немало шумели о таинственном процеце Хуана Андреаса, превращающем воду в горючее.

Хотя в большинстве случаев подобные сенсации оказываются искусственными мистификациями, с ними навсегда остается связано сомнение: «А вдруг что-нибудь да есть?»

Среди «тайных машин» двигатель Джона Кили занимает особое место. Здесь трудно заподозрить мистификацию. А убежденность изобретателя наводит на мысль, что им было сделано какое-то открытие, которого он не решился доверить даже патентному бюро.

Ниже вы найдете рассказ об истории Джона Кили и комментарии к нему специалиста. Нам было бы очень приятно, если бы читатели прислали в редакцию свои соображения, проплывающие иной свет на загадочный двигатель Джона Кили.

Редакция журнала обратилась с вопросом, в чем заключается сущность машины Джона Кили, к доктору технических наук, профессору Г. О. ПОКРОВСКОМУ. Вот что он нам ответил:

«Научно-техническая сущность этого изобретения остается нераскрытым. Предположение о том, что это ударная труба, мало вяжется с сообщением о том, что кусок железа в машине Кили был разогрет до состояния яркого свечения. В ударной трубе может нагреться до высокой температуры малая масса газа, но отнюдь не массивное твердое тело».

Профессор Г. ПОКРОВСКИЙ

Рис. А. Побединского



1879

# ЗАГАДОЧНЫЙ

Маленький кирпичный сарайчик затрясся. Тяжелая стальная машина, укрепленная на каменном фундаменте, загудела. Гудение превратилось в стон, стон — в завывание, а потом в раздирающий уши визг.

Джон Кили — владелец машины — даже не взглянул на членов комиссии. От него требуют доказательств того, что деньги не летят на ветер? Ну что ж, сейчас он даст эти доказательства.

Раздался грохот. Когда голубой дымок рассеялся, члены комитета увидели, что свинцовый шарик диаметром в дюйм был выброшен из машины с такой силой, что пронзил две дубовые доски и ушел в ящик с песком у стены.

— Весьма внушительно, сэр, — сказал один из свидетелей, — но когда же вы намерены использовать эту мощь и применить ее в такой машине, которая принесла бы выгоды вашим акционерам?

Джон Кили впервые привлек к себе всеобщее внимание в 1873 году. Он заявил тогда, что нашел и освоил новый источник энергии. Что за источник? Изобретатель отвечал крайне уклончиво. Он говорил: «Я разрабатываю устройство, которое должно разлагать эфирную силу, лежащую в основе атомного строения материи. Я могу использовать эту силу в своем двигателе с помощью индуцированных гармонических колебаний».

Одни ученые возражали ему, другие называли шарлатаном, но большинство заняло выжидательную позицию. Тем временем Кили пригласил группу специалистов, и они увидели, как его машина превращает двухдюймовый брус в щепки.

Несколько крупных дельцов Филадельфии и Нью-Йорка заинтересовались этими сообщениями и вложили свои деньги в машину Кили. Была даже создана Компания моторов Кили с акциями на сумму 100 тыс. долларов.

В последующие 7 лет изобретатель строил одну машину за другой. Немногочисленные свидетели иногда допускались на испытания. Они видели, как машины Кили разрывают кабели, скручивают или вытягивают толстые железные брусья, сверлят сталь, словно сыр. С описания одной из этих демонстраций в декабре 1879 года и начинается наш рассказ.

Но каждый раз, когда акционеры начинали предъявлять свои права на детище Кили, он отказывал им в разрешении использовать машину, утверждая, что это чудовище, которое может вырваться из-под контроля и наделать неисчислимых бед, пока движущие его силы не будут изучены и обузданы.

## ГЛАВНАЯ ОШИБКА

Машина Джона Кили... Летящий с огромной скоростью шарик, скрученные и разорванные железные брусья, сверла, входящие в сталь, как в сыр...

Удалось ли изобретателю действительно открыть новый мощный источник энергии? Или перед нами очередная, очень искусная мистификация?

Скажем прямо: ни один из приведенных поразительных на первый взгляд фактов не свидетельствует о том, что в распоряжении Кили был какой-то необыкновенный источник энергии. Технические средства 70-х годов прошлого столетия — паровая машина, гидравлика, пневматика — вполне достаточны для того, чтобы разогнать шарик, разорвать железный брус, просверлить отверстие в стальном листе.

Как ни скучны сведения о Джоне Кили, можно с большой степенью достоверности утверждать, что он не был ни обманщиком, ни сумасшедшим, а скорее всего человеком, случайно натолкнувшимся на явление, осмыслить которое оказалось не под силу самоучке.

Анализируя все факты, можно утверждать, что Джон Кили изобрел не что иное, как ударную трубу. Ничего невозможного в этом предположении нет. Устройство такой трубы до того просто, что приходится только удивляться, почему ее не изобрели раньше.

Это закупоренная с концов длинная труба диаметром около 20—25 см. Внутри установлена металлическая диафраг-

# ДВИГАТЕЛЬ ДЖОНА КИЛИ

ны. В 1882 году лопнуло терпение и у самых доверчивых акционеров. Собрание было бурным, но Джон Кили не потерял спокойствия.

— Меня обвиняют в том, — сказал он, — что я отказываюсь раскрыть тайну своего двигателя. Это обвинение справедливо. Я действительно отказываюсь раскрыть ее и этим отказом защищаю не только себя самого, но и тех, кто верит в мой двигатель и финансирует его. Я не обману этого доверия. Без вашего ведома и согласия я не опубликую сведений о том, откуда двигатель получает энергию. Но я с радостью дам эти сведения любому представителю, которого вы выберете.

Акционеры выбрали некоего Эдуарда Бекеля, который был известен как специалист по паровым машинам и вообще как человек, хорошо «подкованный» в науке.

После осмотра Бекель заявил: «Того, что я видел и понял, более чем достаточно. Мистер Кили действительно открыл все, о чем заявляет».

Смягченные акционеры решили еще немного подождать.

В августе 1883 года Кили пригласил ученых и акционеров на испытание новой машины. Когда все уселись, он потушил свет, и огромная машина в центре комнаты начала пульсировать. С шипением открывались и закрывались клапаны, раздавались свистки, из каких-то скрытых отверстий вырывался пар. Кили, в кожаном фартуке, принес длинными клеммами кусок железа, подошел к машине и осторожно сунул железо в ее пасть, где оноказалось зажатым в огромных тисках.

После нескольких минут фырканья, свиста и дыма кусок железа начал раскаляться. Кили метался вокруг машины, действительно нажимая кнопки и передвигая рычаги.

Один из зрителей писал:

«Это была сцена словно из какой-то страшной театральной пьесы. Закрытые глаза, можно было вообразить себя в преисподней. А если открыть глаза, то при взгляде на массивное нагромождение труб и рычагов, словно держащее в пасти раскаленный кусок железа, это впечатление только усиливалось. Что же касается мистера Кили, то он с успехом сыграл бы роль Владыки Ада».

Целью этого впечатляющего опыта было доказать зрителям, что машина может бросить холодного железа превратить в железнодорожный рельс, на что, по словам Кили, не была способна никакая другая машина. Но по окончании опыта он лишь очень туманно говорил о том, чтобы выпустить ее на рынок, и дело, как всегда, кончилось ничем.

Разгневанные акционеры снова накинулись на него. Ему

удалось отбиться от них на суде только в 1885 году. Кили принял за работу с новой энергией. Между 1885 и 1888 годами он построил не менее 70 машин. Периодически появлялись сообщения о том, что чудесная машина Кили готовится выйти на рынок. В таких случаях курс акций поднимался иногда до 200 пунктов, а однажды взлетел даже до 1000!

В 1888 году разорившиеся акционеры, окончательно взбешенные поведением Кили, подали в суд. Отказавшись выполнить решение суда и провести экспертизу, Кили угодил в тюрьму.

Выход из заключения, Кили решил не иметь больше дела с акционерами, тем более что богатая вдова Клара Джессел оказала ему значительную финансовую поддержку. Она уплатила его долги и назначила ему самому жалованье в 2500 долларов в год.

Но тюремное заключение оказалось на Кили роковое действие. Он продолжал строить машины, но в приступах какого-то бешенства уничтожал их. Вплоть до самой своей смерти в 1898 году он словно пытался убедить в чем-то самого себя.

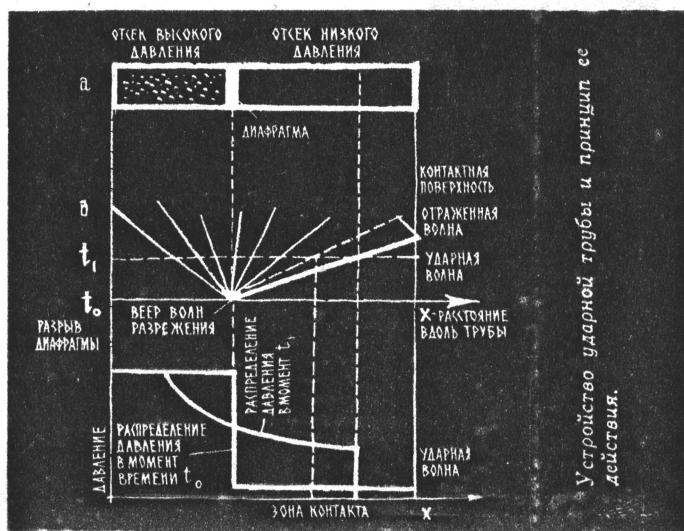
Неугомонные акционеры продолжали преследовать его и после смерти. Они разгромили мастерскую, в которой он трудился столько лет. Найдя трехтонный стальной шар со сжатым воздухом, они созвали репортеров и объявили, что тайна поразительного двигателя Кили раскрыта: он проделывал свои фокусы с помощью сжатого воздуха. Акционеры как будто забыли, что Кили факта использования сжатого воздуха не скрывал, что он много раз показывал зрителям этот шар во время своих демонстраций, что от сферического резервуара к мастерской вели лишь тонкостенные медные трубы, совершенно недостаточные для подачи воздуха под тем давлением, какое требовалось для опытов.

Ключ к подлинной природе сил, действовавших в двигателе Кили, может заключаться где-то в его неуклюжем определении: «гидро-пневматическая пульсирующая вакуум-машина». Некоторые действия, проделываемые этими машинами, наверняка нельзя приписать никакому из тогдашних источников энергии.

Если же Кили действительно располагал каким-то неизвестным источником энергии, то он не мог ничего объяснить. Нить, за которую он ухватился на мгновение неуверенной рукой, выскользнула из его хватки, и с тех пор ее никому не удается найти.

Перевела с английского Э. Бобырь

«устройство, которое должно разлагать эфирную силу, лежащую в основе атомного строения материи», не свидетельствуют о том, что он сознательно морочил голову своим компаниям. Скорее наоборот, они говорят о безнадежных попытках Кили понять суть дела.



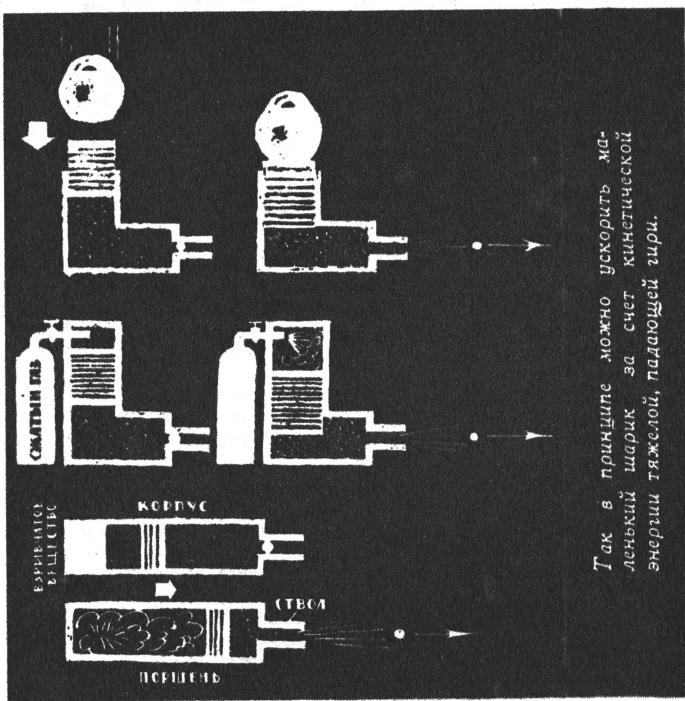
## ИЗОБРЕТАЕЛЯ

ма, разделяющая ее на две части. Одна из них заполняется газом под высоким давлением, другая — разреженным газом. Под действием высокого давления диафрагма в конце концов лопается, и сжатый газ вырывается в зону низкого давления. В месте контакта двух сред образуется стремительно движущаяся дальше ударная волна, мгновенно разогревающая разреженный газ до 5000—5500°С.

Трудно сказать, что натолкнуло Джона Кили на это изобретение. Быть может, воздушное огниво, изобретенное в 1803 году и представлявшее собой цилиндр, в котором быстро сжимаемый поршнем газ нагревался настолько, что начинал тлеть трут. А может быть, Кили случайно получил этот результат, работая над чем-нибудь вроде «пневматического пресса», отличающегося от гидравлического только тем, что в нем жидкость была заменена сжатым воздухом.

Как бы там ни было, ослепительная вспышка, за доли секунды раскаливающая воздух, так поразила воображение Джона Кили, что он прежде всего подумал о новом мощном источнике энергии. Сжатый воздух и сама труба представлялись ему неким механизмом, высвобождающим запасы этой небывалой энергии.

Растерянность самого Кили была столь велика, что он даже не пытался скрывать своих смутных догадок о причинах поразившего его эффекта. В сущности, его объяснения «гидро-пневматическая пульсирующая вакуум-машина» или



Будь Кили погромнее, получи он систематическое образование, следи он за научной литературой, последствия случайного открытия не оказались бы для него столь драматическими. Ведь теория ударных волн в газах была опубликована немецким математиком Риманом еще в 1860-х годах. А первая экспериментальная ударная труба по странной ironии судьбы появилась во Франции в 1899 году, всего через год после смерти Кили.

Но причины трагедии, постигшей Кили, даже не в этом. В нем противоречиво сочетались талантливый механик и плохой инженер. Не поняв обнаруженного эффекта, что само по себе не так уж и страшно, он взялся за чудовищно сложную задачу — постройку универсальной металлообрабатывающей машины. Она должна была ковать и прокатывать сталь, сверлить отверстия, вытачивать детали и т. д. и т. п. Даже если бы все составные части такой машины были бы принципиально ясны и практически реализуемы, она все равно явилась бы очередным монстром, валяющимся на обочине дороги, по которой движется технический прогресс. Ибо Кили

ли не уловил и не понял основную тенденцию развития техники, согласно которой «всякая специальная вещь лучше универсальной».

После первого ошибочного шага Кили уже был обречен на неудачу, его частные успехи лишь усугубляли драматизм положения. По-видимому, ему удалось решить некоторые довольно важные проблемы. Прежде всего из-за отсутствия мощных источников Кили широко применял принцип медленного накопления энергии и быстрого высвобождения ее в импульсе.

В то время только пневматика давала наилучшую возможность для реализации такого принципа, и наличие сферического резервуара подтверждает эту догадку.

Вероятно, Кили удалось сделать и кое-какие побочные усовершенствования, в частности открыть принцип, лежащий в основе современных адиабатических пушек. С помощью воздуха сравнительно невысокого давления он, возможно, разгонял массивный металлический поршень. Значительная кинетическая энергия поршня, затраченная на сжатие небольшой порции воздуха, создавала кратковременное огромное давление, выбрасывающее со страшной силой свинцовый шарик. Это предположение подтверждается тем, что от резервуара к машине вели тонкостенные трубы, по которым Кили подводил к машине сжатый воздух не очень высокого давления.

По-видимому, на каждом из созданных и испытанных устройств Кили отрабатывал отдельные функции своей универсальной машины: прокатку, сверление и т. д. Какое бы выгодное впечатление они ни производили на зрителей, в них не было главного, они были лишь отработкой частных, вспомогательных операций. Но сердце машины, которая в воображении Кили должна была произвести переворот в мировой промышленности, не давалось изобретателю. Все его попытки овладеть тайнами ударной трубы и приспособить ее для технологических операций вылились в конструкции, которых он не показывал никому и которые он в ярости уничтожал одну за другой.

И было ему невдомек, что его ударная труба, хотя и позволяла получать высокие температуры, не обладала достаточной мощностью, чтобы раскалить кусок железа. Кратковременность процесса в ударных трубах до сих пор ограничивает их применение лишь научными исследованиями.

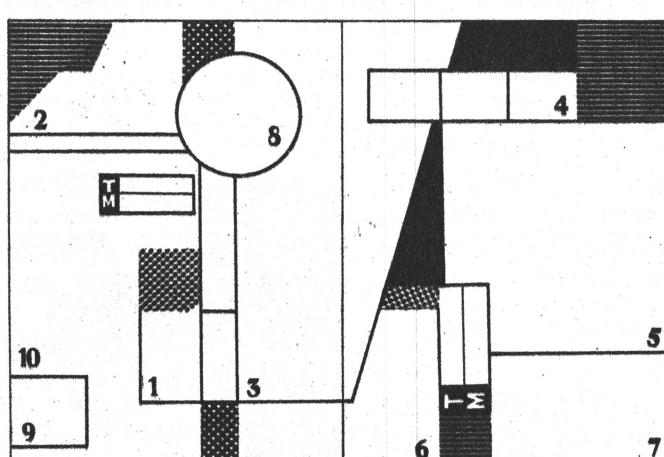
Если бы Кили остановился хотя бы на одном из своих побочных изобретений, он наверняка достиг бы большего. Но самоуверенность самоуки и успехи в реализации других замыслов укрепляли Кили в его намерении не отступаться от поставленной цели. Бросив судьбе вызов «все или ничего», Кили получил вполне убедительный ответ: НИЧЕГО.

Г. СМИРНОВ, инженер



## 1. ПО ВОДЕ — НА ПЯТКАХ...

Если бы фотография 1 чудом попала на глаза Архимеду, великому физику, может, так и не открыл бы свой знаменитый закон гидростатики. Действительно: неужели вес спортсмена-атлета меньше веса двух пригоршней воды, вытесненных его пяткой? Разумеется, нет! Тогда в чем же дело? В гидродинамике. Ее



основные законы были сформулированы только через две с лишним тысячи лет после смерти Архимеда.

На движущееся тело, помимо Архимедовой, действуют и другие силы — вспомните, как поднимает над водой свой корпус корабль, бегущий по волнам на подводных крыльях!

Впрочем, легче легкого сидеть на берегу и подводить подо все теоретиче-



НАША ОБЛОЖКА

скую базу. А вы попробуйте сами прокатиться на буксире — пусть не на пятках, а хотя бы на водных лыжах! Вот увидите: это увлекательно и полезно. Посмотрите, как ловко прыгает девушка! Настоящее искусство! И подлинная наука. А все это — спорт!

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

# 1. В ВОДЕ

БЕЗ АППАРАТА  
ОТКАЗАТЬСЯ ОТ ЖАБР  
ДЫШАТЬ ЛЕГКИМИ ?

**О**кеан до сих пор остается почти не поднятой целиной. Неужели его несметные сокровища так и останутся недоступными для человека?

Подводные лодки, батискафы, водолазные костюмы, акваланг... Огромен арсенал технического вооружения, с помощью которого человек завоевывает «голубой континент». Но в наши дни наука подсказывает еще один путь, который с первого взгляда кажется чисто фантастическим.

Жизнь зародилась в море. Предки всех сухопутных животных тоже обитали когда-то в воде. И если амфибии так и не решились окончательно сменить «мокрый» образ жизни на «сухой», то киты, дельфины и некоторые другие животные, напротив, возвратились в океан, сменив землю на водную стихию. Правда, прежней способности дышать водой они, словно в наказание, так и не обрели. Природа не вернула им жабры, а новый механизм дыхания оказался сложнее, чем до переселения их из воды на сушу.

Дальше всех от древней своей колыбели ушел человек. У него даже выработался, так сказать, инстинкт «водо-боязни», который продолжает гнать человека подальше от капризной водной стихии. Но значит ли это, что мы, люди, не способны стать Ихтиандрами?

В № 11 за 1963 год «Техника — молодежи» писала о гипотетической расе «гомо акватикус», пришествие которой предсказывает Жак-Ив Кусто, энтузиаст освоения царства Нептуна. Насколько же реальны подобные прогнозы?

Некоторые насекомые, например личинки комара, в процессе эволюции обрели дыхательную трубку. Это по-

зволяет им, находясь под водой, дышать атмосферным воздухом. Подавляющее же большинство животных — скажем, тюлени, киты, а также водяные жуки — пользуется запасом воздуха, захваченного с поверхности.

Когда насекомое ныряет с пузырьком воздуха, тот не только хранит живительный газ, но также — заметите! — извлекает дополнительные порции кислорода, растворенного в окружающей воде. Правда, по мере того как кислород расходуется, пузырек опадает и теряет способность вбирать кислород из воды. Поэтому у некоторых видов эта система получила дальнейшее развитие в виде пластрона: множество тоненьких волосков (2 млн. на 1 мм<sup>2</sup>!) препятствует уменьшению объема пузырька. По существу, это своеобразные жабры, через которые животное продолжает получать дополнительное количество кислорода из воды.

Ну, а человек? Наука пока не знает ни одного млекопитающего, которое в состоянии дышать водой. Между тем именно такая способность дала бы человеку возможность длительно находиться под водой, и на больших глубинах, непосредственно в воде, а не внутри батискафа.

Мы умеем нырять. Но уметь нырять — еще не значит обладать способностью жить под водой. Поначалу человек, чтобы продлить свое пребывание под водой, решил прихватить с собой туда частицу своего внешнего окружения. Сперва это был бурдюк с воздухом, затем перевернутая вверх дном лодка, подводный колокол (кессон), затем водолазный костюм, наконец, акваланг. Увы, эта попытка создать

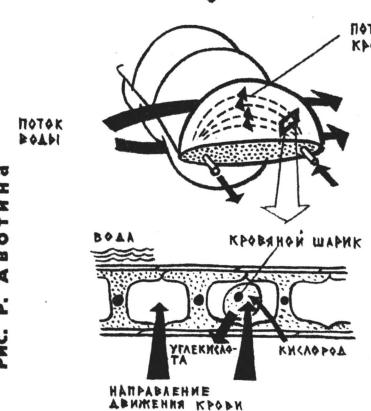


Рис. Р. Авогина

Схема жаберного дыхания рыб. Белыми стрелками обозначены увеличенные участки жаберной ткани и ее поперечный разрез. Черные стрелки — направление движения воды, потока крови, поглощаемого ею кислорода и высвобождаемой из нее углекислоты.



Дыхательный механизм некоторых насекомых, «вернувшихся» к жизни в воде.

## 2. ПРИЗРАК В КРЕСЛЕ-КАЧАЛКЕ?

Изображение спортсмена на снимке (см. обложку) не подвижно. Но сам «бегущий по волнам» — весь движение! Не каждому фотографу удается сделать снимок столь динамичным. Но там, где искусство бессильно, на выручку приходит техника. Например, техника стробоскопической фотографии. Помните, как во время вспышки молнии застывает в самых неожиданных позах все, что движется? Частые кратковременные вспышки света можно получить и с помощью прибора. Серию кадров, вырванных из мрака, вы можете запечатлеть на одну и ту же пленку — и вот пе-

ред вами «призрак», раскаивающийся в кресле. Разумеется, это не только забава. Полюбуйтесь на фото брошенного гаечного ключа. Кажется, будто ключ, беспорядочно кувыркающийся в воздухе, описывает сложную траекторию, не так ли? Но проведите линию, проходящую через центр тяжести ключа. Это прямая! Разумеется, в пределах точности наших измерений. Ибо в действительности перед нами отрезок параболы, точнее, баллистической кривой.

## 3. МОЛНИЮ ДЕЛАЮТ ЛЮДИ

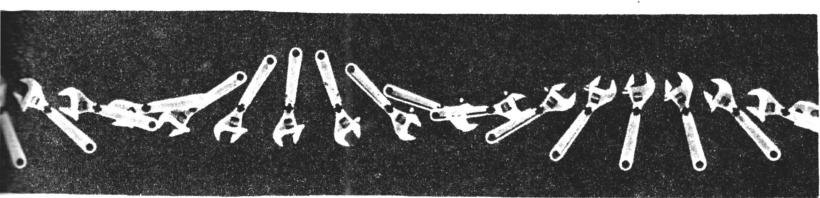
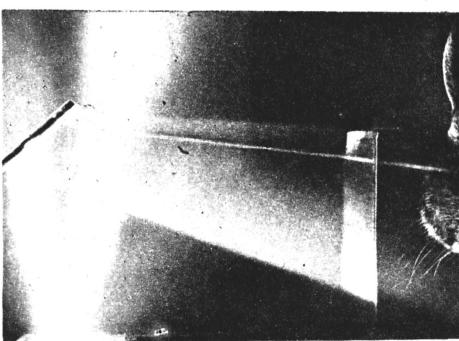
Молния — не просто короткая вспышка. Это явление природы, грандиозное

в своем великолепии и немыслимое в своей жестокости, еще полным-полно загадок. И многое предстоит сделать, чтобы обезвредить его, поставить на службу человеку. Неспроста воздвигают люди гигантские разрядные установки, одну из которых вы видите на обложке. А на стр. 39 вы прочитаете о том, как рутовальная молния будет участвовать в «следственном эксперименте» на ракетодроме.

## 4. НА ГРАНИ ТЬМЫ И СВЕТА

Не каждому дано видеть, даже если есть глаза. Бывает, что хрусталик похож на грязный потускневший объектив запущенного фотоаппарата. «Катаракта», — ставят диагноз окулисты. Мир для такого больного всегда подернут темной пеленой. И надо же так случиться, что именно свет может разорвать этот ужасный по-

кров ночи, застилающий глаза больного катарктой! Луч лазера вскоре станет орудием точнейших операций. А пока хирурги прибегают к услугам скальпеля. Им они делают крохотный надрез, через который извлекают хрусталик. Процедура эта не слишком сложная и продолжается всего полчаса. Правда, после этого больному приходится носить очки с толстыми стеклами, чтобы компенсировать аккомодацию хрусталика. На помощь приходит химия. В наши дни на место извлеченного хрусталика вставляют линзу из прозрачной пластины. Очки такому пациенту не понадобятся.



под водой земные условия не приблизили человека к жизни в водной стихии. Скорее наоборот: биологически она еще больше отдала его от моря.

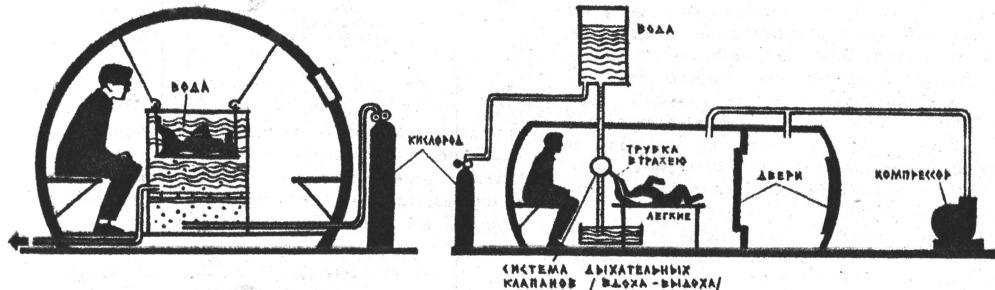
А нельзя ли человеку все же попытаться вернуться в море и дышать... водой?

Воздух в наших легких отдает кислород и получает углекислый газ. Азот играет лишь роль носителя. Точно таким же носителем кислорода и поглотителем углекислоты для рыб служит вода. Так что разницу между жабрами и легкими можно условно рассматривать как различие в свойствах вещественноносителя. Не может ли вода с кислородом заменить нам воздух?

Но позвольте: наши легкие совершенно не приспособлены к дыханию водой! Тем более что кислорода, растворенно-

составу соответствовала плазма крови, погружались мыши. Туда же под давлением в 8 атм нагнетался кислород. Содержание его в воде благодаря давлению оказывалось почти тем же, что и в воздухе. Мыши скоро освоились с непривычной обстановкой. И как ни в чем не бывало начали дышать водой, обогащенной кислородом! И дышали всю целых 18 час! Аналогичный опыт был проделан с собаками. Одна из них находилась под водой 24 мин. без каких-либо вредных последствий. По окончании эксперимента вода из легких животного удалялась, а взамен ее нагнетался обычный воздух.

В опытах, поставленных Э. Лампьером в США, вода, насыщенная кислородом, под давлением нагнеталась прямо в легкие собак. Из 16 собак семь вы-



го в воде, в 30 раз меньше, чем его содержится в том же объеме воздуха. Следовательно, человек должен пропускать через легкие в 30 раз больше воды, чем воздуха. Кроме того, вязкость воды в 36 раз выше, чем у воздуха. Поэтому ему придется совершать и в 36 раз большую работу. А это потребует соответственно увеличить расход кислорода для дыхания.

И тем не менее млекопитающие способны дышать водой! Вот опыты, проведенные недавно в Лейденском университете Иоханнесом Кильстру и М. Тиссингом.

В воду, которая по своему солевому

жили и восстановили нормальное дыхание воздухом.

Правда, пока еще слишком рано говорить об использовании этого открытия. Можно только предположить, что человек способен жить и работать на дне моря, дыша водой, насыщенной кислородом. Например, поступающей по шлангу сверху, из баллонов, или получаемой от автономной кислородной установки. Что покажут опыты с человеком, предсказать пока еще трудно, но теперь по крайней мере ясно, что разница между дыханием млекопитающих и рыб не столь уж велика.

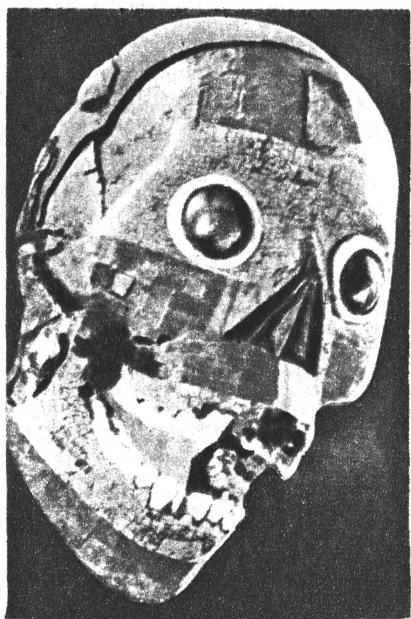
К. ГЛАДКОВ, инженер

## 5. ОКАМЕНЕВШИЙ ВЗГЛЯД ПРОШЛОГО

Эти глаза смотрят, не видя. Но, взглядываясь в них, ученые выпытывают у времени тайны минувших цивилизаций. Всмотритесь в маску, изготовленную рукой художника племени майя (см. обложку). У нее монголоидные черты! Стало быть, аборигены американского континента — родственники азиатов? Но как тогда попали они из Азии в Америку? Через Берингов пролив? Или... через легендарную Атлантиду? А вот маска ацтеков. Обратите внимание: ее глаза сделаны из янтаря, встречающегося на балтийском побережье. Каким образом янтарь попал в руки ацтеков — древних обитателей Американского материка?

## 6. ЗАЧЕМ ЕМУ ДВЕ ГОЛОВЫ?

Надетая наподобие странной шляпы, вторая голова содержит микрофон в каж-



дом уха. Звуки симфонии, доносящиеся от стереофонического аппарата и воспринимаемые экспериментатором через наушники, записываются на магнитную ленту. Всегда ли мы правильно определяем место, откуда доносится звук?

В чем разница между восприятием звука двумя ушами и одним ухом?

Как усовершенствовать акустическое оборудование помещений?

Из каких материалов лучше всего делать покрытия для стен концертных залов и консерваторий?

Эти и другие вопросы помогают решить аппаратура, размещенная в специально построенной «комнате без эха», где стены покрыты подушками из полимерных звукопоглощителей. Воистину: одна голова — хорошо, а две — лучше!

## 2. ВОЛШЕБНАЯ ПЕРЕГОРОДКА, ИЛИ

### КАК ХИМИЯ ПРИБЛИЖАЕТ ЭПОХУ „ГОМО АКВАТИКУСА“

Это была необычная пресс-конференция. Герой дня, ради которого собрались журналисты, никому так и не дал ни одного интервью. Он оставался нем, словно рыбы, которые плавали вокруг него. Красивые юркие скалярии и гурами сновали туда-сюда, поглядывая на какое-то странное существо, забравшееся в самую середину аквариума. Отделенное от рыб прозрачными стенками ящика, существо пресколько грызло лист салата, не обращая внимания ни на любопытных рыбешек, ни на яркие вспышки фотопортретских «блещев». Но это молчаливое спокойствие красноречиво говорило само за себя. Еще бы: ни одному животному, помешенному под воду, пусть даже в ящике, наполненном воздухом, до сих пор не удавалось протянуть сколько-нибудь долго. А наш хорек вот уже который час чувствовал себя как ни в чем не бывало! Очевидно, ему вполне хватало кислорода для дыхания, хотя нигде не было видно трубок, через которые воздух в ящике мог бы освежаться. Эверка не дышал и избыток углекислого газа, хотя поглотителей тоже не было видно. Ловкий трюк фокусника? Нет, об обмане не могло быть и речи: новую установку демонстрировали журналистам серьезные ученые. Тогда что же?

Внимательные зрители уже давно заметили, что две стенки и крышка



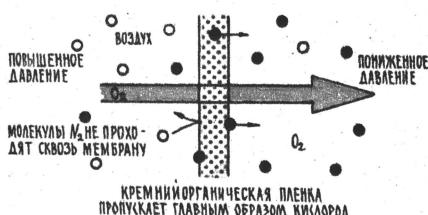
## 7. СКЛАДНОЙ САМОЛЕТ

Его можно назвать иначе: «летающий автомобиль». Да, он спокойно может катить по самому узенькому шоссе — для этого надо лишь предварительно отвинтить и погрузить на прицеп крылья, часть фюзеляжа и пропеллер. Без прицепа машина развивает скорость до 80 км/час, с прицепом — до 60 км/час. Крейсерская скорость в воздухе достигает 120 км/час. (см. фото на 31-й стр.).

подводного ящика со зверьком сделаны не из стекла. И не из плексигласа. Из тонкой гибкой полупрозрачной пленки. Она действительно тонка, хотя и состоит из 6 слоев, суммарная толщина которых не превышает 0,15 мм. Пленка непроницаема для воды: внутренность ящика оставалась неизменно сухой. Зато она проницаема для газов. Правда, не для всех. В первую очередь для кислорода, растворенного в воде. Этот живительный газ свободно проходит внутрь ящика. А изнутри наружу диффундирует  $\text{CO}_2$ , раствораясь в воде. Надо только, чтобы внутри давление было меньше, чем снаружи.

Пленка, разумеется, не простая — кремнийорганическая. Она не имеет пор в обычном смысле слова, как, например, ткань или микропористая резина. Перед нами скорее молекулярное сито. Его

## 2 МЕМБРАНЫ – 2 ПРИНЦИПА

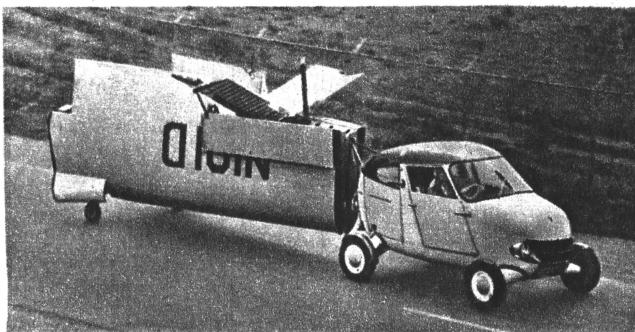


сверхузкие отверстия тесны для молекул воды. Они впору лишь молекулам  $O_2$  и  $CO_2$ .

Доктор Уолтер Л. Робб считает, что созданная им мембрана позволит человеку часами находиться под водой без пополнения запасов воздуха для дыхания.

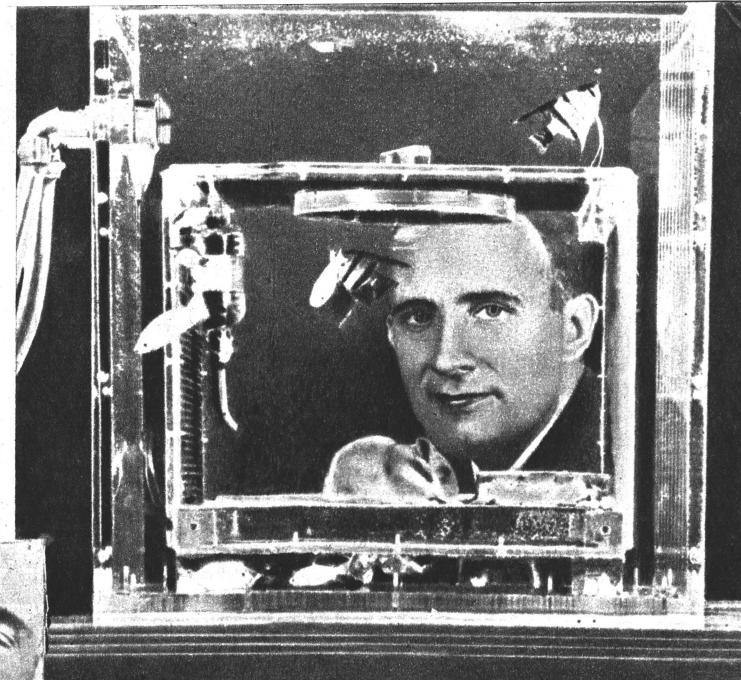
## **8. ПЕСТРАЯ ГЕОМЕТРИЯ МИКРОМИРА**

**Фотоэластометрия** — так называется новый прием, используемый для изучения механических свойств полимеров. Снимки, сделанные в поляризованном свете, позволяют выявить распределение напряжений в нед-



ния. Для этого достаточно 2—2,5 м<sup>2</sup> пленки, которая будет отгораживать пространство, заполненное воздухом, от окружающей воды. Конечно, еще немало придется поработать, прежде чем будут созданы надежные подводные аппараты с такой мембраной. Но ученые по-современному нетерпеливы. Они уже сейчас думают о новых перспективах, которые откроет перед техникой волшебная пленка.

Если вместо застекленных окон использовать



Окруженный со всех сторон водой, звек спокойно уплетает лист салата.

**Кремнийорганическая мембрана выглядит как прозрачная кисея. Еще бы, ведь толщина каждого из ее слоев 0,025 мм!**

рамы, обтянутые полупроницаемой мембраной, то содержание кислорода в воздухе больничной палаты или полевого лазарета можно повысить с 21 до 35% и более. Это позволит обойтись без дорогостоящих перевозок тяжеленных баллонов со сжатым кислородом. Да и в жилых домах, где зимой не любят открывать форточку, такое усовершенствование пригодится. Потребуется лишь недорогое приобретение — насос, который будет отсасывать воздух из помещения, чтобы создать подпор снаружи.

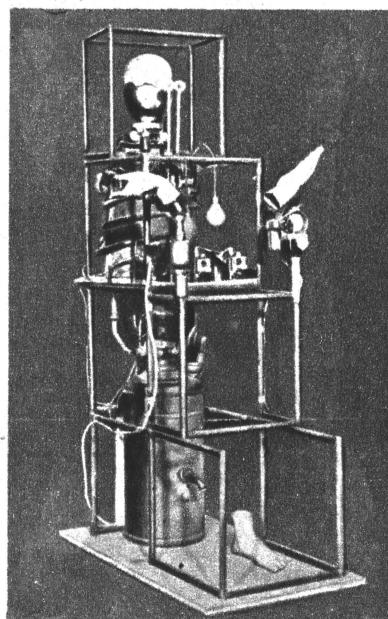
Американские ученые полагают, что новая пленка поможет усовершенствовать аппарат искусственного кровообращения, а также системы снабжения воздухом на подводных лодках и космических кораблях. Впрочем, почему обязательно воздухом? Ведь можно сделать мембранны, которая будет пропускать сквозь себя воду, оставляя за бортом соли, растворенные в воде. Так, пожалуй, удастся решить и проблему опреснения воды. А разделение газовых смесей? Скажем, при получении благородных газов из воздуха без холодильных машин. Или при использовании кислородного дутья в доменном процессе. Да мало ли где может принести неожиданные плоды идея, подсказанная химней!

Перевод с немецкого Л. Бобров

рах пластического материала и дефекты его микроструктуры. На **обложке** — кусок плексигласа с заклепками, снятый в поляризованном свете.

### **9. НАКОЙ ДЕТАЛИ НЕ ХВАТАЕТ?**

Ну, чем не техническое сооружение? Вак, краны,



гайки, спирали — целый набор добротных деталей, которые так пригодились бы настоящему любителю самоделок!

И все же здесь явно чего-то не хватает... может, вынуждена?

Да, винтика, но не в самой конструкции, а в голове западных «художников», создающих подобные «произведения» искусства — абстрактные скульптуры, которые трудно отличить от набора деталей или кусков металломала.

## **10. НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ, ЗАШИФРОВАННАЯ В МОЛЕНУЛАХ**

## **Раскрашенные модели дезоксирибонуклеиновой кислоты — прекрасное наглядное пособие!**

Подобные модели так пригодились бы в наших школах и институтах...



# КЛУБ • ТМ

О ЖЕНЩИНЫ...

И ничего не поделаешь...

Единственной в Италии женщиной — регулировщицей уличного движения была двадцатипятилетняя Карла Маффел. «Была» потому, что префекту местной полиции пришлось уволить Карлу: в часы ее дежурства на улице образовывались чудовищные заторы, так как шофера и прохожие останавливались у поста регулировщицы — просто немыслимо было пройти, не полюбовавшись удивительно красивой девушки в белом полицейском мундире... А что бы вы придумали на месте префекта?

## Непреодолимое препятствие

Производство свечей в эпоху атомных электростанций — дело, мягко говоря, не очень перспективное. Однако на пути развития этой отрасли промышленности в Англии встал не технический прогресс, а нечто более могущественное. На съезде британских промышленников фабрикан-

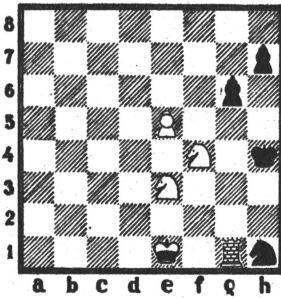


ты, производящие свечи, жаловались, что многие англичанки в день своего рождения не украшают праздничный торт тем количеством свечей, которое соответствует их возрасту. Если бы дамы не скрывали своего возраста и ставили в торт столько свечей, сколько им лет, производство свечей возросло бы во много раз. Но увы...

# ШАХМАТЫ

Под редакцией экс-чемпиона мира гроссмейстера Василия СМЫСЛОВА.

Задача А. МАКСИМОВСКИХ  
(Курганская обл.)



Мат в 3 хода.

Решение задачи, помещенной в № 2: 1. Фa8 Cg1 2. Fa1 Kph2 3. Fh8x.

## УГОЛОК НУМИЗМАТА

Соль и чай — деньги...

Любители, собирающие старинные монеты и бумажные денежные знаки, с равным успехом могли бы присоединиться к своей коллекции и такие «сувениры», как, например, щепотка соли или мешочек с чаем. Первое будет иллюстрировать древнейшую денежную единицу в Китае, а второе — в Монголии. У древних римлян в этом качестве использовался скот, у скандинавских народов и на Руси — шкурки меха. В некоторых районах Африки — слоновая кость. На островах Фиджи — зубы акул. А в Мексике мелкой, «разменной монетой» считались бобы какао. Мешок бобов выглядел уже как довольно крупная «денежная купюра».

## Монета-тяжеловес

Помните строки пушкинской «Полтавы»: «...где ж Мазепа? Где злодей? Куда бежал Иуда в страхе?» Сравнение Мазепы с Иудой, которому заплатили за предательство тридцать сребреников, с точки зрения нумизматики имеет особый смысл. Узнав об измене Мазепы, Петр I решил «заплатить» предателю своеобразной монетой. Эта монета была изготовлена специально — весом около 4 кг и с соответствующей надписью. По замыслу Петра, гигантскую монету должен был носить на шее пресловутый гетман в знак своего предательства. Только смерть Мазепы помешала царю осуществить этот план.

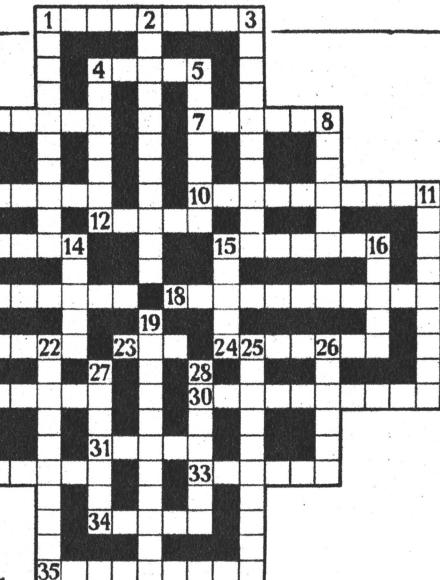
## Пропавшие миллионы

В XVIII веке в России неоднократно ставился вопрос о выпуске бумажных денег, но сенат никак не мог решиться на это нововведение. И вот, наконец, при Петре III последовал указ: «Наделать как наискорее банковских билетов на 5 миллионов рублей, дабы сии билеты за наличную монету ходили». Билеты выпустили, но после дворцового переворота они были все уничтожены, вплоть до образцов, к величайшему огорчению последующих поколений коллекционеров. Однако за полугодовое царствование Петра III успели начеканить некоторое количество монет с изображением царя. Эти монеты неожиданно получили огромную популярность в районах Пугачевского восстания, ибо Пугачев, как известно, выдавал себя за Петра III.

Как видите, и нумизмату-любителю коллекционировать можно не только вполне реальные денежные знаки, но и некоторые любопытные истории из этой области. И если вы станете обладателем подобных историй, напишите нам. Не исключена возможность, что какие-то эпизоды будут интересны для ваших многочисленных коллег.

Г. ФИЛАНOVСKИЙ,  
Ю. КОЛЕСНИЧЕНКО

г. Киев



## КРОССВОРД

### По горизонтали:

- Звездолетчик.
- Тестообразная масса.
- Наэвание марки сухого элемента.
- Автор фильма «Встреча с дьяволом».
- Вещество или фактор, убыстряющие какой-либо процесс.
- Представитель одной из самых современных профессий.
- Крупнейший древнеримский историк.
- Известный итальянский ученый-гидравлик.
- Машина для рытья и выравнивания полотна грунтовой дороги.
- Философское направление, отрицающее возможность познания мира.
- Наука о запоминающих химических ячейках.
- Лабораторный сосуд.
- Единица количества информации.
- Голландский философ-математик.
- Медицинская профессия.
- Счетная техника на воздушных струях.
- Млекопитающее семейства жирафовых.
- Сиракузский тиран, по повелению которого Архимед определил содержание серебра в золотой короне, открыв при этом свой знаменитый закон.
- Легкая элементарная частица.
- Желтое красящее вещество.
- Устройство для автоматического управления летательным аппаратом.

### По вертикали:

- Приспособление к оптическому прибору.
- Насыщение кислородом.
- Полупроводник.
- Сопроводительный документ какого-либо аппарата или машины.
- Самоуправляющаяся машина.
- Планета солнечной системы.
- Советский космический корабль.
- Раздел грамматики.
- Статуя женщины, служащая опорой для пекректия.
- Ученый, «отец кибернетики».
- Пергамент.
- Вид пирамидального тополя.
- Обезьяно-человек.
- Представитель одной из народностей Африки.
- Почтовое отправление.
- Искусственное фосфорное удобрение.
- Слуховая трубка.
- Специалист в области сельского хозяйства.
- Греческая буква, которой названа одна из звезд созвездия Тукана.

Составила О. НАГОРНЯК

## „КРИМИНАЛЬНЫЙ“ ЮМОР

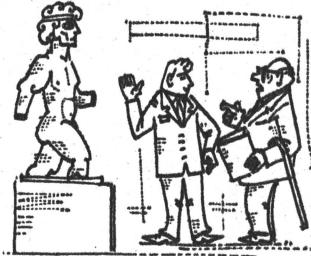
### Находчивый судья

Члены одной новой религиозной секты обратились к судье с просьбой разрешить им распять на кресте своего духовного отца, по имени Майнл, который объявил себя новоявленным мессией и дал согласие на распятие.

— Отлично! — сказал судья, подумав. — Раз ваша религия требует этого, распинайте своего сумасшедшего. Но предупреждаю: я повешу всю вашу компанию, если распятый за три дня не воскреснет!



## ДИАЛОГИ БЕЗ КОММЕНТАРИЕВ



**ИНОСТРАННЫЙ ТУРИСТ** (разглядывая в итальянском музее статую мужчины без рук и без ног): Как называется эта статуя?

**ЭКСКУРСОВОД:** «Победитель».

**ТУРИСТ:** Черт возьми! Как же тогда должен выглядеть побежденный?!

## ШОФЕРСКИЕ БАЙКИ

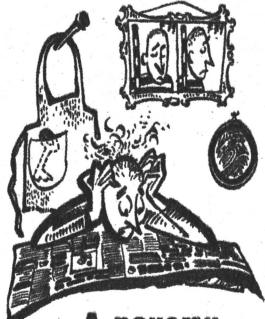
### „КОПЕЕЧНАЯ“ ИСТОРИЯ

Случилось это в Рязанской области, куда отправился в командировку шофер С. Михеевичев. Отказали гидравлические тормоза. Тормозная жидкость выбрасывалась наружу. Что случилось? Михеевичев осмотрел место повреждения: пропускал манжет у колеса. Подумав, шофер отвернул трубку и в штуцер положил копейку, которая случайно оказалась в кармане. Копейка плотно легла в резину, как колесо в баллон, преградив дорогу вытекающей жидкости. А когда, в другой раз, проходился шланг, шофер «забинтовал» его изоляционной лентой. Но машина осталась совсем без тормозной жидкости. Михеевичев заменил ее мыльной водой. Мыло в какой-то мере компенсировало такое свойство, как вязкость. Но это происходило летом. А вот когда подобная же история произошла зимой... Как быть? Вода замерзнет, и мыло не поможет. Есть одна подходящая жидкость, вспомнил шофер, но где ее взять? Пришлось добираться до ближайшей деревни и попросить у колхозников немного растильного масла. Помогло!

Записал В. Гурьев

### Чудовищно не повезло!

В городе Гренобле (Франция) шайка грабителей забралась в кассу одного гаража. Все усилия взломать большой сейф оказались тщетными. Чтобы не уходить с пустыми руками, воры прихватили с собой рабочий передник кассира. На следующее утро они прочитали в газетах о том, что в кармане этого передника лежал ключ от сейфа.



А почему бы и нет?

В американском городе Ист-Ориндж в одну прекрасную ночь полиция подняла с кроватей двадцать шесть мирных граждан и сообщила им, что

Рис. В. Плужникова

## СКУЛЬПТУРЫ ИЗ ДЕРЕВА

## НАУКА-В БЫТ



### 1. ВНИМАНИЮ МЕБЕЛЬЩИКОВ!

#### Химическая завивка для дуба

Дуб способен гнуться, не ломаясь, словно пластилин! Правда, при условии, что его предварительно пропитали нерастворимым аммиаком. Это открытие сделали недавно дотошные химики. 15—20 мин. пребывания в жидким аммиаке — и дубовые шпатели толщиной 0,5 см можно было изгибать без всякого усилия, просто пальцами, превращая их в завитки, спирали, даже в узлы. Оказалось, что приданная дереву форма сохраняется неизменной. Правда, высохнув, дерево слегка «садится» по длине и ширине, зато его механические качества ничуть не страдают.

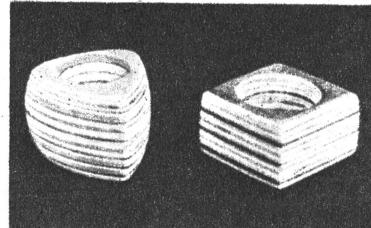
По-видимому, аммиачная пропитка вызывает временное изменение в структуре дерева. Необходимо, чтобы аммиаком были пропитаны все клетки материала. Вот почему трудно сделать «перманент» целому бревну. Правда «парикмахеры» добились хороших результатов и с более толстыми образцами, чем шпатели, но тогда пропитка продолжалась часами. Испытывались различные сорта дерева: дуб, сосна, липа. Гибкость зависит от породы дерева и от объема образца. Но доктор Шурх, стоявший у колыбели нового открытия, полагает, что обработку крупных образцов можно усовершенствовать, откачивая предварительно воздух, содержащийся в порах, дабы облегчить аммиаку проникновение в толщу дерева.

Перед столярами и краснодеревщиками открываются новые возможности, не всегда достижимые традиционными способами — скажем, путем размягчения дерева паром. Кто знает, вдруг метаморфозы дубового шпателя окажутся предвестником нового в мебельном деле?

### 2. ЭТО ТОЖЕ ЗДОРОВО:

#### Слоеный пирог из фанеры

Наких только безделушек нет на прилавках — фарфоровые, пластмассовые, металлические, резные деревянные! Но, пожалуй, нигде вы не найдете изделий, секрет которых мы собираемся вам раскрыть. Это ручная работа, ее не так-то просто выполнить на машине. С другой стороны, для умелых рук она не составляет особого труда. Прежде всего нужен хороший замысел и чертеж. А потом уже материал. Лучше всего пользоваться отходами фанеры (не тоньше 4 мм) и облицовочного материала. Светлые и темные (попеременно)



листы фанеры нужно прежде всего склеить в брусков таких размеров, которые требуются в соответствии с вашим чертежом. Например, можно использовать желтовато-белую буковую фанеру, перемежая ее с облицовочной фанерой орехового или красного дерева. Очень эффектен брусков, склеенный из нескольких сортов дерева.

Склевывать слои следует как можно тщательней. Для этого подходит любой холодный клей. Смажьте им, не жалея, отдельные слои с обеих сторон и сложите их в избранном вами порядке. Проклеенную пачку положите между двумя досками и хорошенько со всех сторон зажмите струбцинками (можно положить стопку склеенных листов и под винтовой пресс). Между стопкой и досками не забудьте проложить в несколько слоев газетную бумагу, чтобы ваши «слоеный пирог» и обжимающие его доски не приклеились друг к другу. Для полного высыхания пачки обычно требуется две суток.

Когда бруск готов, из него по чертежу выпиливают ножковкой болванку, а затем дорабатывают ее рашпилем и напильником. Пользоваться стамеской не рекомендуется. Обработав форму изделия начерно, шлифуют шкуркой, а в заключение покрывают поверхность матовым прозрачным лаком.



## Дом и дым

До сих пор была известна лишь одна зависимость между этими понятиями: дым из дома. Однако сегодня появилось и нечто весьма противоположное: дом из дыма. Польские учёные доказывают, что можно и дым превратить в дом. С помощью фильтра улавливаются все твердые частицы, выходящие из фабричных труб. Эта пыль, смешанная с каменной мукой и алюминиевым порошком, является прекрасным материалом для изготовления пористого кирпича и



других строительных элементов. Впервые такой фильтр устанавливается на азотном комбинате близ города Пулавы.

## Траурная река

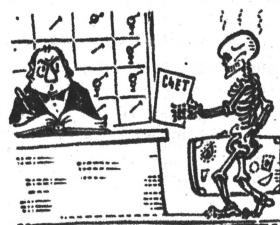
Вряд ли найдется на земле вторая река, в истории которой был бы столь необычный эпизод. В 1766 году сын маркиза Жана де Бриньона по случаю смерти своего отца приказал ежедневно выливать в реку Иер огромное количество чернил. Для полноты «тра-



урного ансамбля» все вокруг дворца было покрашено в черный цвет — статуи, деревья и даже скот, а землю на целый месяц покрыли черным крепом.

## На всякий случай

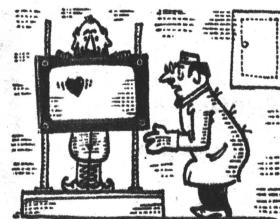
В комнатах одной нью-йоркской гостиницы висит такое указание: «Просим



уважаемых гостей не трогать влажными руками электроприборы, прежде чем не будет уплачено по счету! Идеальная предусмотрительность!

## Шиворот-навыворот

Иранский зеленщик Ахмед Афшар в течение всех 46 лет своей жизни не подозревал, что он — медицинский курьез. Уникальный зеленщик никогда ничем не



болел и вообще не жаловался на свой организм. Когда однажды ему все же пришлось лечь на операцию, врачи никак не могли разобраться в расположении внутренних органов своего пациента: печень и слепая кишка оказались слева, а сердце — справа.

Рис. Ю. Макаренко

**Она же с...**

Некто не очень любезный заметил как-то Георгу Лихтенбергу, известному физику и автору едких афоризмов:

— Не находите ли вы, господин Лихтенберг, что у вас слишком большие для человека уши?

— Совершенно верно, — улыбаясь, согласился учёный. — Но признаетесь и вы, что ваши уши слишком малы для осла!

## Как постричь?

Известный немецкий художник Адольф Менцель зашел однажды в парикмахерскую. Сел в кресло.

— Как вас постричь? — спросил парикмахер, почтавший своим долгом развлекать во время работы клиентов.

— Молчай! — ответил Менцель.



Студенты немецкого ученого Р. Вирхова знали своего учителя как человека, который не прочь был задать на экзамене неожиданный вопрос — как будто простой, но

## Шалезные советы

ТАКОЙ ДУШ можно сделать своими силами. При желании его нетрудно перевезти, скажем, из городской квартиры на дачу. Основные детали душа: патрубок 1 диаметром 60 мм, к которому приварены донышки толщиной 3 мм; изогнутая трубка 2 диаметром 15 мм с резьбой на прямом конце; воронка 3 с приваренной гайкой; заслонка 4 с резиновой шайбой. Заслонка прикрепляется к сетчатой части воронки.

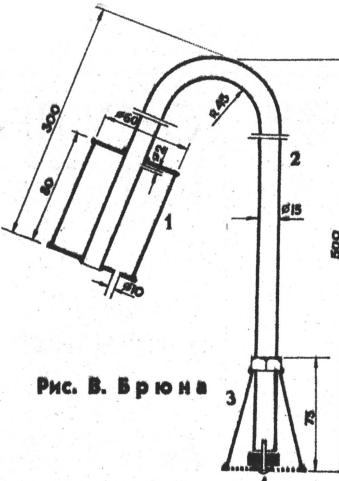
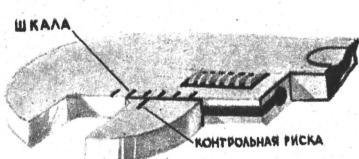


Рис. В. Брюна

Работает душ по принципу сифона. Когда патрубок опускается в емкость с подогретой водой, то вода одновременно заполняет трубку через открытый конец и патрубок через отверстие диаметром 10 мм в донышке. Вытесненный воздух проходит через отверстие диаметром 2 мм в трубке 4, создавая вакuum, заставляет воду подниматься по трубке в воронку. Струя душа регулируется заслонкой между концом трубки и резиновой шайбой. Величина зазора меняется гайкой, приваренной к воронке.

## ТАКОЙ ГАЕЧНЫЙ КЛЮЧ

будет значительно удобнее, если вы нанесете на него шкалу и контрольную рискую. Каждое деление на шкале, совмещенное с контрольной риской, соответствует гайке того или иного размера. Деления можно нанести с помощью острого зубила.



КАК БЫТЬ, ЕСЛИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ УТОГЕ отстало никелевое покрытие? Гладить уже нельзя — утюг будет портить ткань. А тем не менее исправить прибор совсем несложно. Прежде всего в месте повреждения надо зачистить металл сначала крупной, а потом мелкой напильничной бумагой. Затем включить утюг и смазать kleem «БФ-2». Периодически выключая, подержите утюг в нагретом состоянии часа 2—3. Поврежденное место покроется тонкой пленкой. Остается очистить тряпочкой металл от остатков kleя, и ваш утюг снова может работать.

## МАТЕМАТИКА И ТЕЛЕФОННЫЙ НОМЕР

(Задача)

В последнее время в Москве вводятся наряду с шестизначными номерами телефонов семизначные, состоящие из 2 букв и 5 цифр. Делается это просто — впереди добавляется одна буква.

А как вы думаете, много ли дополнительных номеров может дать эта буква?

с подвохом. Однажды профессор обратился к студенту-медику с таким вопросом:

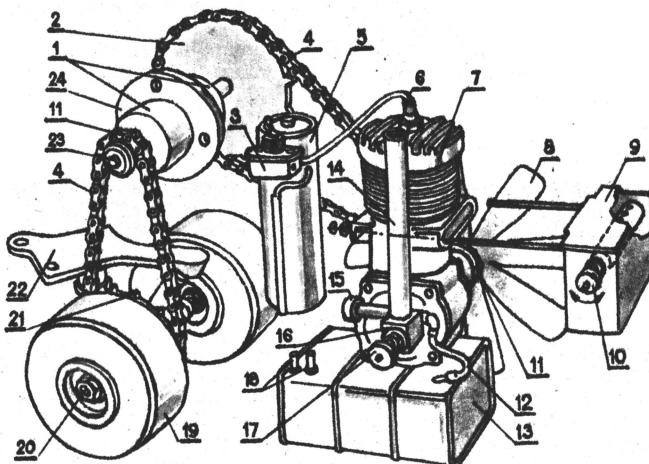
— Скажите, куда я попаду, если своим ножом вскрою это место? — учёный дотронулся карандашом до груди студента.

Молодой человек, который, по-видимому, не был достаточно подготовлен к такому вопросу, не задумываясь, ответил:

— Прямо в тюрьму, господин профессор!



Рис. Н. Рущика



## КАЖДЫЙ МОЖЕТ СДЕЛАТЬ МОТОРОЛЛЕР В ПОРТФЕЛЕ

Правда, совсем не плохо было бы в своем портфеле, кроме книг и тетрадей, иметь и... мотороллер? Транспортное средство среди бумаг в паке?! Это что, фантазия? Нет, уже осуществленная конструкция.

Впервые ее собрал молодой польский студент Политехнического института Р. Ригарде, а теперь эта машина в Польше выпускается серийно. Небольшой двигатель от летающих моделей при максимальном числе оборотов 8000 в мин. развивает мощность 0,33 л. с. С вала мотора через две обычные велосипедные цепи передают усилие на один из четырех роликов.

Моторчик имеет принудительное охлаждение от крыльчатки из жести, насаженной на вал.

Скорость, развиваемая складным мотороллером, достигает 20 км/час. Машина приспособлена для передвижения только по ровным дорогам, асфальту. Амортизаторами служат резиновые шины роликов. На рисунках и фотографиях вы видите машину польского студента.

Могут ли наши молодые любители техники строить аналогичные конструкции? Конечно. Правда, лучше было бы вертикальную стойку снабдить съемной перекладиной, сделав управляемой переднюю пару роликов. А к задним

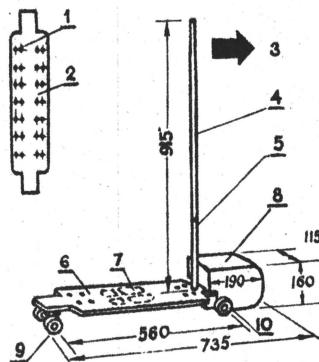


Рис. 1. Складной мотороллер: 1 — отверстия, 2 — подножка, 3 — направление движения, 4 — упор, 5 — съемная часть, 6 — подножка, 7 — ноги, 8 — кожух мотора, 9 — задние колеса, 10 — передние колеса.

Рис. 2. Двигатель: 1 — подшипник, 2 — зубчатка (32 зуба), 3 — выключатель зажигания, 4 — цепь, 5 — батарея зажигания, 6 — фильтр, 7 — мотор на 10 см<sup>3</sup> со свечой, 8 — вентилятор, 9 — задвижка выхлопного канала (латунь 2 мм, размеры 25×30×75 мм), 10 — регулирующий затвор задвижки, 11 — цепное колесо (10 зубцов), 12 — пластмассовая трубка для впуска горючего, 13 — бачок для горючего (30×45×75 мм), 14 — канал для впуска воздуха, 15 — маховик регулятора впуска горючего, 16 — латунный карбюратор (см. также детали А), 17 — маховик регулятора впуска воздуха, 18 — трубка для наполнения бачка, 19 — система передних колес, 20 — ступица с подшипником, 21 — цепное колесо (10 зубцов), 22 — подножка от колесного конька, 23 — вал, 24 — оправка.

Рис. В. Брюна

роликам добавить нажимной тормоз. Лучше применить наш двигатель — «Комету» мощностью 0,5 л. с. При правильном подборе горючего и хорошей эксплуатации он может работать относительно долго. Для того чтобы полностью использовать его мощность, мы предлагаем приспособить бесступенчатую импульсную передачу инженера В. Попова.

Конструкция передачи позволяет менять скорость ведомого вала от нуля до максимального. Для «Кометы», например, до 17 000 об/мин. При этом передаточное число выбирается автоматически, в зависимости от нагрузки на мотороллер.

Установка передачи потребует незначительных конструктивных изменений.

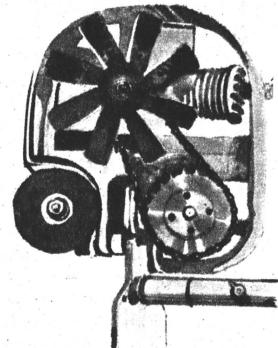


Рис. 3. Двигатель мотороллера. Снятый кожух прикреплен 5 болтами к алюминиевой фигурной стенке, помещенной на продольной оси машины.

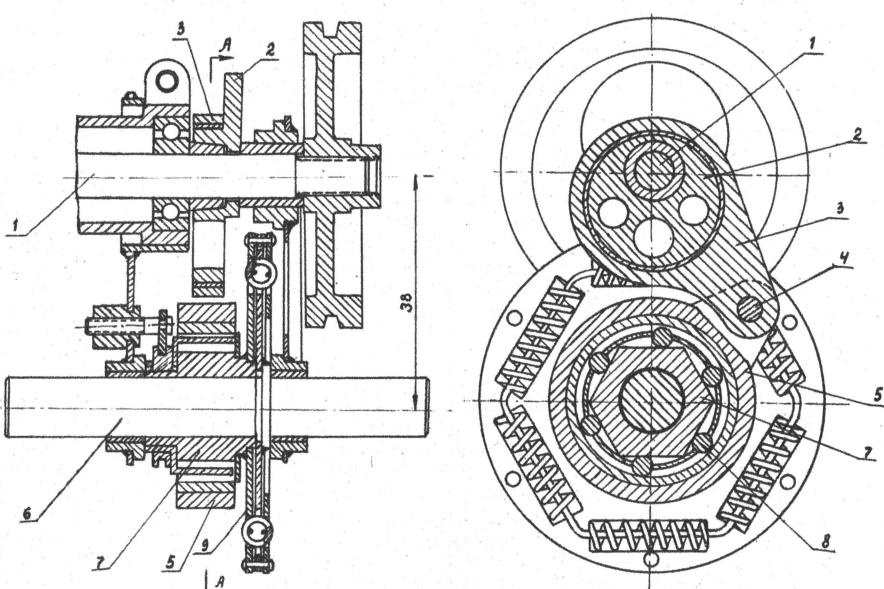


Рис. 4. Бесступенчатая импульсная передача: 1 — вал мотора, 2 — эксцентрик, 3 — шатун, 4 — палец, 5 — наружная обойма муфты, 6 — ведомый вал, 7 — внутренняя обойма, 8 — ролики, 9 — демпфер.

# БОЛЬШАЯ ЭНЕРГЕТИКА:

Г. КЕЛИН,  
инженер

**С** 1824 года, когда Сади Карно установил, что экономичность тепловой установки определяется лишь высшей и низшей температурами цикла и не зависит от вида рабочего тела, инженеры оставили поиски веществ, с помощью которых они надеялись повысить экономичность паровой машины.

Но Карно был не только гениальным ученым, но и талантливым инженером.

«Экономия топлива — это лишь одно из условий, которое должны выполнять тепловые машины; при многих обстоятельствах оно второстепенно, оно часто должно уступать первенство надежности, прочности и долговечности машины, малому занимаемому месту, дешевизне ее установки и т. д.».

А эти перечисленные Карно показатели очень сильно зависят от свойств рабочего тела.

Вот почему, как только в энергетике появляются новые идеи, как только к ней предъявляются новые требования, теплотехники привычно тянутся к термодинамическим таблицам рабочих тел. Так было в 1900-х годах, когда на смену паровой машине пришла турбина, способная развивать в одном агрегате огромные мощности. Последующие перестройки в большой энергетике обошлись бы слишком дорого, поэтому важно было сразу правильно выбрать рабочее тело. Из длинного списка веществ, включавшего и весьма экзотические, вроде ртути, тетрабромида, перхлорнафталина, была снова выбрана вода.

Однако для ядерной энергетики середины XX века, заставившей вновь пересмотреть список рабочих тел, ответ оказался уже не таким однозначным. Здесь сейчас применяют и газы, и воду, и органические жидкости, и жидкие металлы.

Быстрый рост мощности энергетических систем вновь обратил внимание теплотехников на вопрос о рабочих телах. В 40-х годах редко встречались системы мощностью больше 1 млн. квт. Тогда-то и было решено, что мощность одного агрегата не должна превышать 7—10% от мощности всей системы. Иначе аварийное или ремонтное отключение одной только турбины доставляло бы потребителям слишком серьезные неприятности.

Но сейчас мощность энергетических систем стала расти быстрее, чем мощность одного агрегата. Она нередко достигает 10—12 млн. квт, а иногда даже 40 млн. квт! Для таких систем выгодны агрегаты в 1 млн., а то и в 3—5 млн. квт. Их создание — чрезвычайно сложная проблема, которую энергетики надеются решить с помощью новых рабочих тел.

**ВОДА** Какое бы рабочее тело ни применялось в тепловой установке, его температура на выходе из турбины должна быть максимально близкой к температуре окружающей среды, то есть к 20°С. В противном случае горячий пар бесполезно охладится в конденсаторе, не совершая никакой работы. Вот здесь-то водяной пар и показывает себя не с лучшей стороны. При 20°С у него давление всего 0,025 кг/см<sup>2</sup>, а объем 1 кг достигает 55 м<sup>3</sup>!

Если вспомнить, что расход пара на конденсатор турбин мощностью 800 тыс. квт — 1600 т/час, то ясно, каких гигантских размеров должны быть последние ступени. Даже при разделении всего выхлопного потока на 8 частей высота лопаток последней ступени достигает почти метра!

Что касается высшей температуры, то ее, наоборот, следует максимально приближать к температуре в топке котла. Жаропрочные стали уже сейчас выдерживают 700—750°С. Однако в агрегатах применять такой пар невыгодно. При давлении 240 ата и температуре 565°С кпд установки составляет около 41%. Расчеты показывают, что при 350 ата и 650°С

можно кпд поднять до 43%, однако затраты на это повышение уже не окупаются экономией топлива.

Отсюда видно, что создание пароводяной установки даже на 1 млн. квт наталкивается на серьезные трудности.

## ВОДА? ВОЗДУХ? УГЛЕКИСЛОТА?

### ВОЗДУХ

В самом деле, может быть, воздух окажется более подходящим, чем водяной пар? И может быть, на смену паровым турбинам в энергетике в ближайшем будущем придут газовые?

К сожалению, этого не произойдет. Газовая турбина по сравнению с паровой имеет два существеннейших недостатка. Во-первых, сжать газ гораздо труднее, чем повысить давление в жидкости, поэтому мощность компрессора газотурбинной установки в несколько десятков раз превышает мощность насоса паротурбинной. А во-вторых, температура выхлопа газовой турбины примерно в десять раз выше, чем паровой.

Именно поэтому даже при начальной температуре в 750°С кпд газовой турбины всего 37%. Правда, при 1000°С она догоняет паровую. Но, судя по всему, газотурбинные установки на 1000°С едва ли будут созданы к 1980 году. Ведь металлурги повышают жаростойкость сталей всего на 10°С в год! Парогазовые установки (см. «Техника — молодежи» № 8, 1962 г.) позволяют компенсировать недостатки и газовой и паровой турбин, но они превращаются в сложные, громоздкие сооружения уже при мощности 400—600 тыс. квт. Стоит ли рассматривать их как перспективные, если сейчас нужны сверхмощные агрегаты в 2—5 млн. квт?

### УГЛЕКИСЛОТА

Но, пожалуй, наиболее интересные и перспективные результаты может дать предложение ученых Одесского технологического института, которые предлагают вместо воды и воздуха использовать углекислоту. Она сравнительно дешева, термостойкая, неядовита, взрывобезопасна, негорюча.

При температурах ниже 31°С и давлениях больше 76 ата углекислота превращается в жидкость. Благодаря этому при низких температурах она становится жидкостью. Но стоит нагреть ее выше 31°С, как она приобретает все свойства газа. Таким образом, уже в самой природе этого рабочего тела заложена возможность сочетания в одной установке парового и газового циклов.

Интересно, что трудности, присущие паротурбинной установке, здесь даже не возникают. При температуре 20°С углекислота имеет давление 60 ата. При этом 1 кг занимает объем всего 5 л (по сравнению с 55 тыс. л у водяного пара при температуре 20°С). Поэтому при такой же высоте лопатки, что и у паровой турбины в 50 тыс. квт, на углекислоте можно получить мощность в 10 раз большую, то есть 0,5 млн. квт!

Основную сложность газового цикла — огромную мощность компрессора — преодолеть также легко. Перед сжатием углекислоту-газ превращают в углекислоту-жидкость, которую сжимают насосом с малой затратой мощности. Нагрев сжатую жидкую углекислоту, ее снова превращают в газ, избежав больших затрат энергии на сжатие.

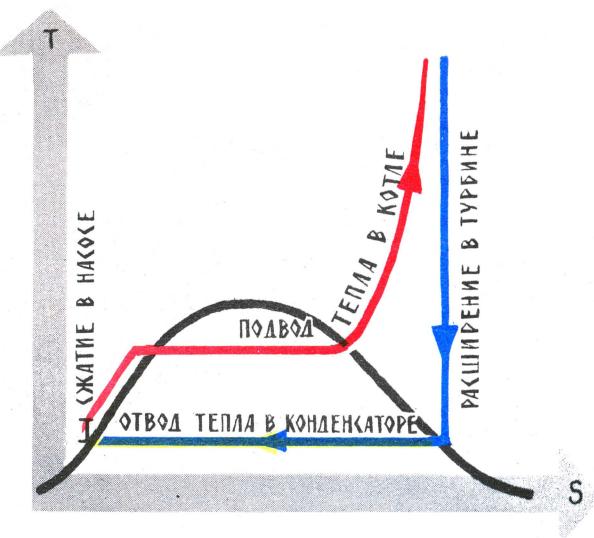
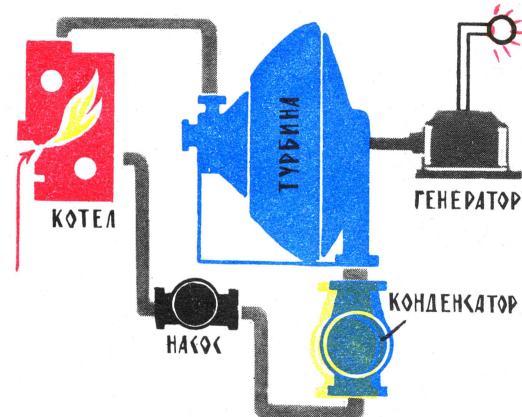
Правда, экономичность простейшего углекислотного цикла оказалась всего 37%. Но в 1958 году инженер В. Дехтерев, усовершенствовав цикл, получил кпд в 45% при начальной температуре в 650°С.

Дальнейшие расчеты показали, что при начальной температуре 800°С, правда при несколько усложненной схеме, можно повысить кпд до 52%. А это всего на 3% ниже кпд магнитогидродинамических генераторов, которые работают при 3000°С и считаются перспективными для 1975—1980 годов.

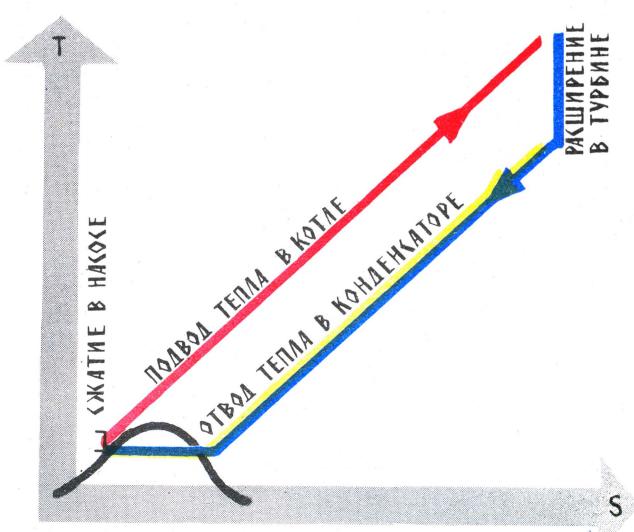
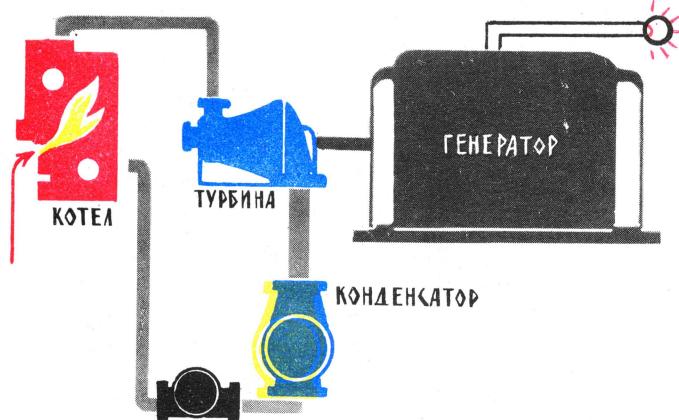
Итак, уже сейчас кпд 45% вместо 41%! Мощность 500 тыс. квт вместо 50 тыс.! Возможность в ближайшем будущем довести кпд до 52%, а единичную мощность до 2—3 млн. квт! Вот что дают первые прикидки.

Следующее слово — за ленинградскими и харьковскими конструкторами, проектирующими опытно-промышленную установку на 50 тыс. квт и промышленную на 500 тыс. квт.

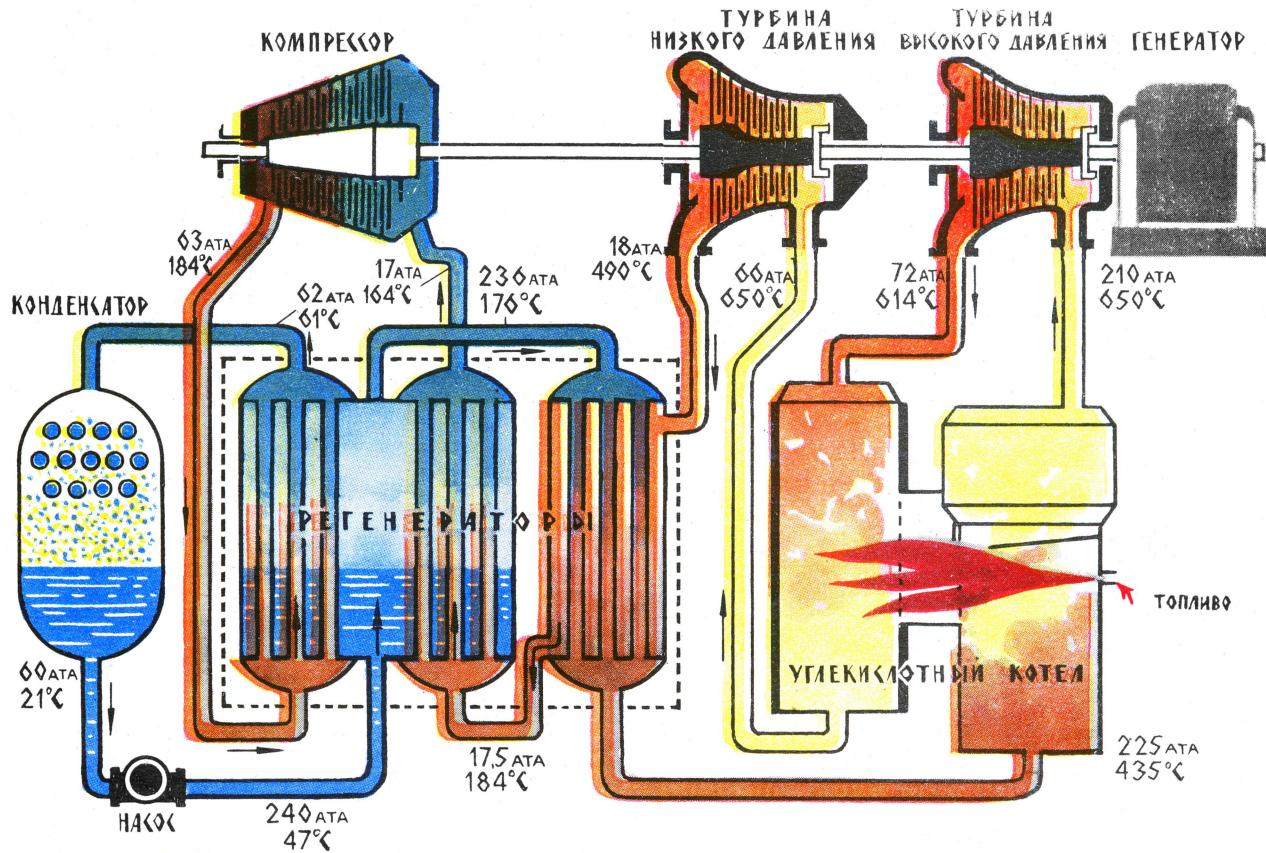
## ПАРОВОДЯНАЯ УСТАНОВКА



## УГЛЕКИСЛОТНАЯ УСТАНОВКА



## СХЕМА УГЛЕКИСЛОТНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ





- ПОЧЕМУ ОНИ ПЕРЕДАЮТ МУЗЫКУ?  
- А ТЫ УВЕРЕН, ЧТО ЭТО ТОЛЬКО МУЗЫКА?

Три короткие вспышки замысла художника. Три рисунка. Они будут разбросаны по трем номерам журнала. Мы уже начали их печатать. Во втором номере — рисунок-заголовок, в этом — цветную вкладку, в следующем — текстовую иллюстрацию. По этим трем рисункам мы предлагаем нашим читателям написать научно-фантастический рассказ объемом не более 12 страниц на машинке или сюжетное стихотворение не более 200 строк. Не забудьте снабдить свое произведение названием и указать подробный адрес и полностью фамилию, имя, отчество.

ЛУЧШИЕ ИЗ ПРИСЛАННЫХ РАССКАЗОВ ИЛИ СТИХОВ БУДУТ ОПУБЛИКОВАНЫ И ПОЛУЧАТЬ ПРЕМИИ.

Срок конкурса до 15 сентября этого года.

## СДЕЛАЙ САМ

Легкость, простота, изящество стали непременным качеством современной мебели. Но как часто еще бывает, что в гарнитуре не хватает то журнального столика, то небольшой книжной полки, которая вам требуется. Купить отдельно? Тогда попадаются в мебельных магазинах, вас не устраивают. Как быть? Не огорчайтесь. Необходимую вам мебель легко сделать своими руками. Ведь каждый хочет обставить свою комнату хорошо и со вкусом.

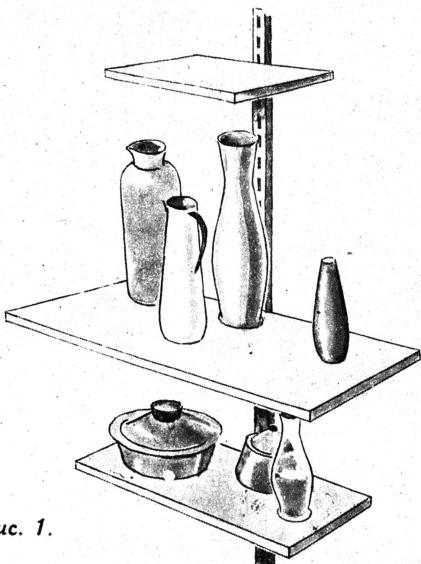


Рис. 1.

### УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СТЕЛЛАЖИ

Несмотря на то, что такие конструкции называются универсальными, они никак не ограничивают творчества каждого, кто возьмется их делать. Алюминий и пластики, дерево и цветное стекло — выбор материалов полностью зависит от вкуса автора.

Простота стеллажей не нуждается в комментариях. Расстояние между полками и их размеры выбирают, исходя из конкретных условий. Для вертикальных стоек, которые крепятся к стене, лучше всего подходят алюминиевые или пластмассовые заготовки. После того как они покрыты лаком и работа закончена, вы можете укрепить стеллаж на кухне (рис. 1) или в комнате (рис. 2).

А если консоли немного удлинить и усилить, то на них свободно можноставить радиоприемники и телевизоры любых размеров.

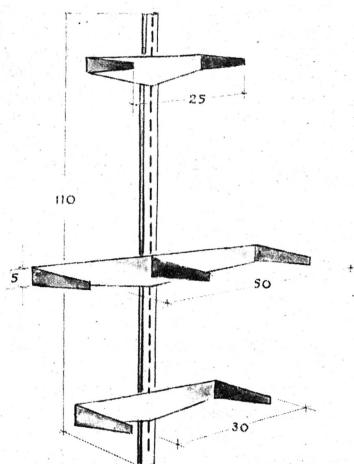


Рис. 2.

Рис. А. Шахова,  
А. Неймана и Л. Сейхалилова

## КВАРТИРА — ПО ТВОЕМУ ВКУСУ

### ВРАЩАЮЩАЯСЯ ВАЗА

Принимая у себя в доме гостей, вы, наверное, замечали неудобство обычной посуды. Скажем, для того чтобы взять бутерброд или конфету, надо тянуться через весь стол или пользоваться услугами соседа.

Избежать этих недостатков позволит вам вращающаяся ваза (рис. 3). Она не сложна по конструкции (рис. 4), ее может сделать каждый. Мы советуем вам потратить несколько часов свободного времени и сделать вазу аккуратно и хорошо.

В вашей комнате не должно быть ничего громоздкого, неуклюжего. И, предлагая эти несложные самоделки, мы надеемся, что можем каждому обставить комнату по его вкусу.

Рис. 3.

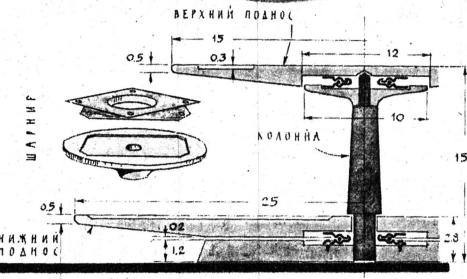
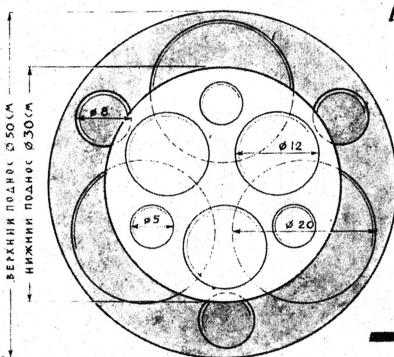


Рис. 4.

### ЖУРНАЛЬНЫЙ СТОЛИК

Вашей комнате его всегда можно держать под рукой, а хранение не займет много места. На отделку складного столика (рис. 5) обычно идут цветные пластики.

Или же его покрывают темным лаком.

Размеры по вашему усмотрению.

А как его изготовить, вы узнаете из рисунка 6.

На такой столик можно ставить цветы и аквариум.

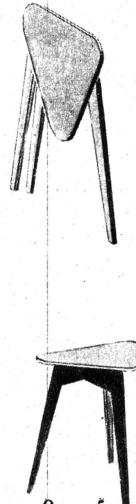


Рис. 5.

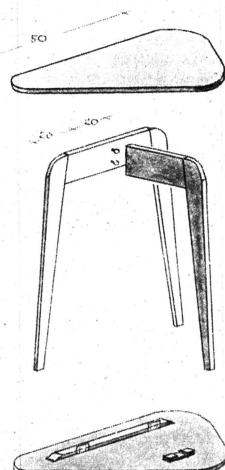


Рис. 6.

# „ШКОДА“— НЕЗАМЕНИМЫЙ ПОМОЩНИК

На дальнем конце нескошенного поля беспомощно замер комбайн — поломалась ведущая звездочка. Тотчас комбайнер по коротковолновому передатчику связывается с диспетчерским пунктом, и через десять-пятнадцать минут к нему подъезжает небольшая, юркая «шкода». Это новый автомобиль, созданный чехословацкими конструкторами. Он оказался незаменимым помощником в сельском хозяйстве. Легкий, изящный, маневренный, он сразу пришелся по душе многим шоферам.

Машина прошла все испытания и запущена в серийное производство. Автомобиль мал, да удал. Цельнометаллический, самонесущий кузов позволил снизить собственный вес до 930 кг. Грузоподъемность машины — 800 кг. При мощности двигателя в 47,5 л. с. «шкода» развивает скорость 80 км/час. Пять переключений передач (одна из которых задняя) обеспечивают автомобилю большую маневренность, причем синхронизаторы установлены на всех передачах, кроме первой.

Интересно решен и двухступенчатый редуктор: первая ступень обеспечивает



только максимальную скорость с подачей движения на одну заднюю ось, вторая — полевая — повышает крутящий момент на колесах и блокирует переднюю ось.

Кроме того, из редукционной коробки скоростей можно вывести отдельную ось, например, для использования небольших подъемников или механических пил. Такой вариант является походным агрегатом

для получения электроэнергии. Для труднодоступных районов автомобиль снабжен блокировкой дифференциала на задней и передней осях.

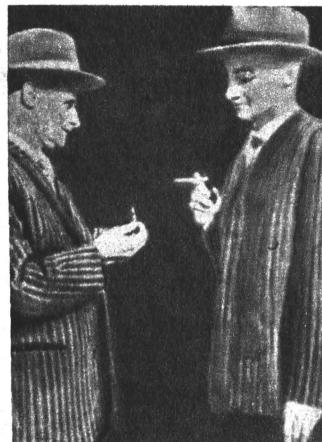
Первые дни эксплуатации показали, что новый тип автомобиля принесет большую пользу на любом участке сельского хозяйства.

И. ТАБОРСКИЙ  
(Чехословакия)

## ФОТОДИАЛОГ:

—З то как же: один человек дважды на одном снимке? Э, за таким снимком скрывается утонченная техника съемки и, разумеется, труднейшее искусство фотомонтажа, — скажете вы.

Вот и ошиблись! Приведенные здесь снимки весьма несложны по исполнению и доступны каждому любителю. Самое необходимое «оборудование» для них — это наличие темного фона, например затененный вход в дом. Солнце во время съемки должно светить по возмож-



просвечивать сквозь ярко освещенный объект. Некоторым исключением являются только ноги. Помехи здесь почти неизбежны — ведь там, где находятся

## ЧЕЛОВЕК РАЗГОВАРИВАЕТ СО СВОИМ ДВОЙНИКОМ

ности так, чтобы снимаемый объект был освещен ярко, а фон оставался темным.

При двойной съемке оба снимка делаются на один и тот же негатив. Вот почему и рамки кадра и фон должны совпадать полностью при обеих экспозициях. При съемке «с рук» это совсем не так просто. Глядя через видоискатель, следует ориентироваться на какие-

нибудь хорошо заметные линии: трещины в стенах, дверные планки и т. д. По ним нужно в точности расположить негатив и для второго снимка. Боковыми границами могут служить дверные или оконные наличники.

Сперва фотографируемый занимает место в правой или левой половине кадра, а после первой съемки меняет его. Так как фон темный, то он не будет

ступни, темный фон обычно отсутствует.

Эти критические места можно вообще не снимать, или же отрезать их при увеличении.

Отрезаются также «помехи» по бокам.

Попрактиковавшись в этом простом триюке, фотограф-любитель найдет в снимках «двойников» неисчерпаемый источник развлечений.

# По зарубежным журналам

Реактивный лайнер «B-707» авиакомпании «Пан-Америкен» уже давно кружил над филадельфийским аэропортом, а разрешения на посадку все не было. Тяжелую машину болтало в облаках, словно щепку в водовороте. Пассажиры рейса № 214, судорожно вцепившись в поручни, тревожно вглядывались в черные глазницы илюминаторов. Там, за бортом, неистовствовали стихии. Даже яркие зигзаги молний, пронзая влажную пелену грозовых туч, не в силах были разорвать кромешную тьму, окутывавшую самолет. И вдруг... На испуганные лица пассажиров упал зловещий багровый отсвет, а в широко распахнутых глазах отразились языки пламени, жадно лизавшие левое крыло...

Так все было или нет? Точно ответить на этот вопрос некому: экипаж и пассажиры самолета «B-707» № 214 погибли все до единого.

Единственное свидетельское показание дал пилот другого самолета («DC-8»), тоже кружившего над аэродромом в ожидании разрешения приземлиться. Он утверждает, что видел, как «B-707» вдруг охватило пламя. Пилот взволнованно прохрипел в микрофон: «Рейсовый 214 потерял управление! С контрольного поста филадельфийского аэропорта слышался спокойный монотонный голос: «Рейсовый 214, вы вызывали нас!» Еще не опомнившись от пережитого, пилот передал: «Машина в огне! Она падает, вот-вот взорвется!»

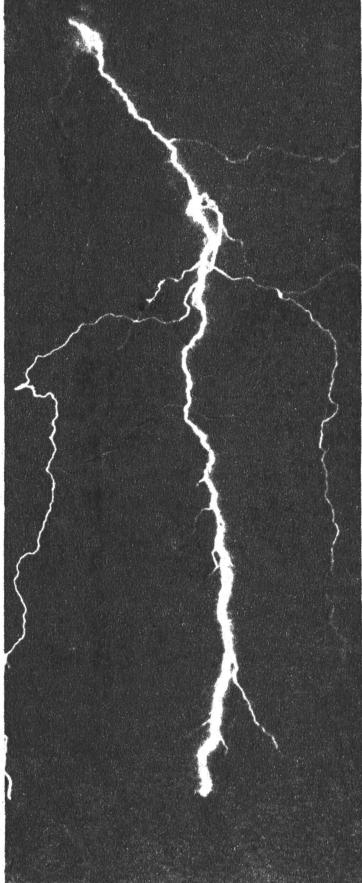
Катастрофа произошла 8 декабря 1963 года. Обломки самолета валялись там и сям на огромной площади — три квадратных километра! Неужели какой-нибудь злумышленник?..

«Нет! — заявили эксперты из федеральной службы безопасности. — Удар молнии». Действительно, при первом же обследовании обломков злосчастного самолета на самом конце левой несущей плоскости обнаружились странные черные осины. По мнению специалистов, грозовые разряды не впервые вызывали гибель самолетов и ракет.

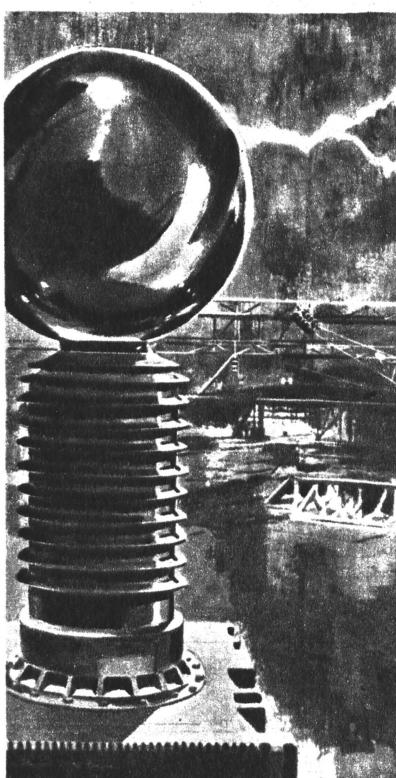
На начало декабря 1964 года был запланирован полет американских космонавтов Вирджила Гриссома и Джона Янга двухместном корабле в соответствии с проектом «Гемини». Но... полет был отложен на начало 1965 года. Почему? Официальные представители заявили: 18 августа молния ударила в ракету и вызвала короткое замыкание в электронных приборах системы управления. Пришлось прямо на стартовой площадке проверять исправность десятков километров электрических проводов в бортовых системах управления ракетой. Итак, молния?

Что ж, гипотеза вполне правдоподобна. Средняя скорость движений «огненной змеи», исторгнутой тучами, 150 км/сек. Динамическое давление ударной волны непосредственно перед головным концом искры достигает 100 кг/см<sup>2</sup>. Сила тока внутри ионизированной трассы — 100 тыс. а. Почти  $\frac{3}{4}$  всей чудовищной энергии, выделяемой за доли секунды, превращается в тепло. Не мудрено, что температура плазменной «стрелы» подпрыгивает выше 1000°. И уж если ежегодно во всем мире от ударов молний гибнут тысячи людей, то разве не в силах мощный электрический разряд сбить металлический самолет или вывести из строя механизм управления ракеты?

Для решения этого вопроса спроектирован генератор «звездной материи».



## НА ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ СТУЛЕ — РАКЕТА

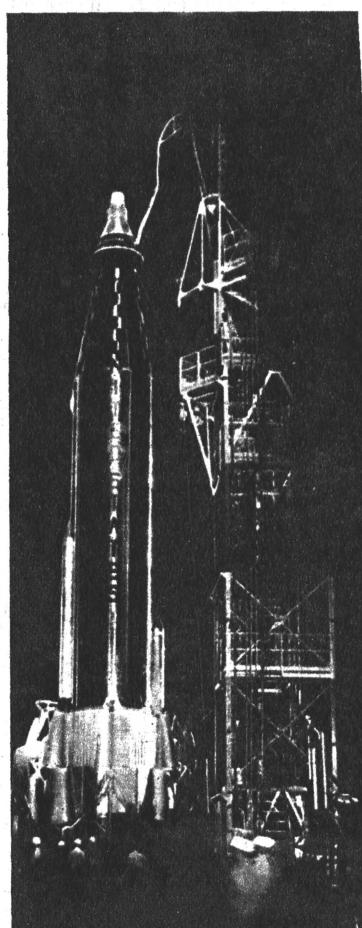


Он крупнее, мощнее и внушительнее любых разрядных установок, когда-либо применявшихся в лабораториях всего мира для исследования высоких напряжений. Через несколько месяцев на пустынных просторах военного аэродрома Керкленд в штате Нью-Мексико, близ города Альбукерка, поднимутся ажурные фермы с гирляндами изоляторов. Над испытательным полигоном вспыхнут искры-зигзаги длиной по 15 м с напряжением в 10 млн. в и силой тока 300 тыс. а.

Прежде всего испытаниям на «молниестойчивость» подвергнутся межконтинентальные баллистические ракеты. Первой жертвой станет «Юпитер». Нет, это не мифический бог-громовержец. Такое имя носит американская ракета среднего радиуса действия. Направленная на некую воображаемую цель в Тихом океане, она будет стоять на стартовой площадке в состоянии боевой готовности. Рядом с разрядной установкой,

Как только приборы возвестят, что конденсаторы заряжены полностью, на аэродроме раздастся сирена — сигнал тревоги. Люди исчезнут в бетонных бункерах и укрытиях. Заработают скоростные кинокамеры. Подадут свои показания многочисленные измерительные приборы, соединенные с «внутренностями» ракеты. Все пойдет почти так же, как при казни на электрическом стуле: по команде руководителя один из ученых включит рубильник. Результатом будет оглушительный грохот: конденсаторы, разряжаясь, метнут в ракету разрушительный сгусток плазмы...

Запланированы опыты с ракетами «Атлас», «Титан» и «Минитмен», заключенными в бомбоустойчивые башни. Как только станет известно, какие повреждения может вызвать молния в ракете, ученые займутся разработкой мер защиты. Аналогичные опыты будут проведены и с самолетами.



По материалам зарубежной печати

**В**ооружившись линейкой и циркулем, каждый читатель может сам получить простейшие узоры. Для этого достаточно набраться терпения и с помощью циркуля сделать, к примеру, 30 концентрических окружностей с промежутком между ними в 1 мм. Если поверх этих окружностей нанести серию прямых линий, расстояние между которыми тоже 1 мм, и посмотреть на получившийся рисунок под углом, можно явственно увидеть узор, состоящий из нескольких кривых линий. Такой узор показан на рисунке 1.

Что же это за линии и почему они появляются на рисунке?

Самый простой ответ дает геометрия. Из рисунка 2 ясно, что наклонную плоскость можно изобразить в виде решетки из равноудаленных прямых. Чем ближе примыкают одна к другой линии, тем круче наклонена плоскость. Концентрические окружности, отстоящие одна от другой на равных расстояниях, представляют собой конус (рис. 3).

При пересечении реальных конусов и плоскостей в сечениях получаются эллипсы, гиперболы и параболы. Эти же кривые вырисовываются в виде муаровых узоров и при наложении концентрических колец и прямых линий (рис. 4).

Описанным способом можно получать любые муаровые узоры. Но он очень непроизводителен. Если же перенять на прозрачные пластинки или пленки готовые сетки, которые вы видите на нашей обложке, то потом, накладывая их одну на другую в самых различных комбинациях, вы получите десятки удивительных муаровых узоров. Конические сечения — эллипсы и гиперболы — на рисунках 5 и 6 получены именно таким способом.

Простое смещение решеток дает узоры, теоретическое построение которых под силу лишь людям, в совершенстве владеющим высшей математикой.

Взгляните на рисунок 7. Здесь показан муаровый узор, полученный при наложении двух решеток из концентрических окружностей. (Этот узор нетрудно получить и с помощью циркуля.) Геометры знают, что этот узор состоит из гипербол, образующихся при пересечении двух конусов с параллельными осями. Но гидродинамики скажут, что с их точки зрения концентрические окружности — волны, расходящиеся из точечного источника возмущений. Значит, этот узор одновременно представляет собой результат интерференции волн от двух источников. Кстати, на рисунке 8 показана именно такая фотография, полученная в бассейне. Не правда ли, поразительно сходство физического явления и муарового узора!

С точки зрения геометра радиальные прямые, исходящие из одной точки, — это проекция на плоскость винтовой линии. А с точки зрения гидродинамика это линии тока жидкости, втекающей в точку или вытекающей из нее. Наложение этих простых решеток дает удивительно сложный муаровый узор, в котором гидродинамик легко узнает картину линий тока источников и источника и стока (рис. 9 и 10).

Физик, изучающий магнитные поля, узнает в получившихся узорах картину силовых линий подковообразного магнита, вдоль которых располагаются железные опилки и которые хорошо знакомы всем по школьным опытам, а инженер, изучающий законы упругости, будет уверять, что получившийся узор — распределение напряжений в твердом теле.

Муаровые узоры самым неожиданным образом оказались связанными с чрезвычайно широким кругом научных и технических проблем. Вот почему участие в нашем конкурсе не только развлечение, но и, возможно, первое знакомство с областью, полезной каждому в его производственной и научной работе.

## СНОВА МУАРЫ

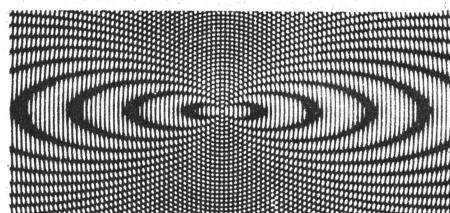


Рис. 5 и 6. Эллиптические и гиперболические муаровые узоры, полученные с помощью решеток.

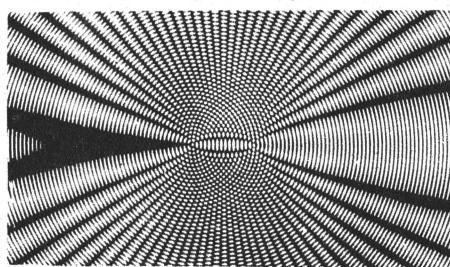
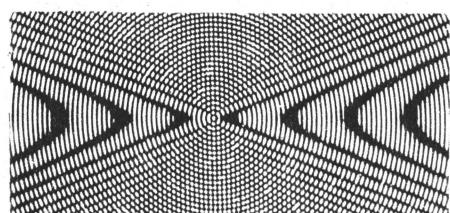


Рис. 7. Пересечение двух решеток из концентрических колец дает семейство гипербол, получающихся при пересечении конусов с параллельными осями.



Рис. 8. А вот та же картина, только полученная на поверхности бассейна: интерференция кольцевых волн, исходящих из двух источников.

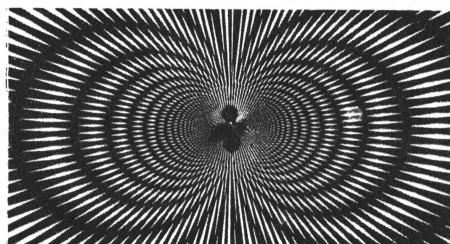
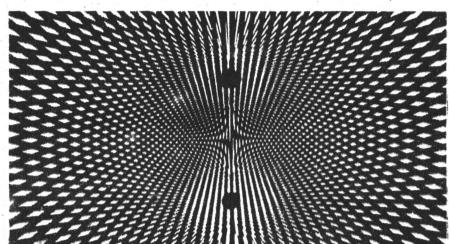


Рис. 9 и 10. Линии тока, требующие для теоретического построения солидной математической подготовки, получены за секунду наложением двух решеток из радиальных линий.



### СОДЕРЖАНИЕ

К. Станюкович, проф. — Законы Большой Вселенной . . . . .	1	Время искать и удивляться . . . . .	28
Почетные дипломы . . . . .	3	К. Гладков, инж. — В воде без аппаратов? . . . . .	29
В. Боруля — Котел электростан- ции — планета . . . . .	4	Волшебная перегородка . . . . .	30
Б. Васильев, инж. — Следы бегу- щих искр . . . . .	5	Клуб «ТМ» . . . . .	32
О чем поведала береза Рихарда Зорге . . . . .	6	Мотороллер в портфеле . . . . .	35
Короткие корреспонденции . . . . .	12	Г. Келин, инж. — Большая энер- гетика . . . . .	36
Лун Рэ, проф. — Холод, жизнь, материя . . . . .	14	Квартира — по твоему вкусу . . . . .	37
К. Циолковский — Аэроходы и стопоходы . . . . .	17	И. Таборский — «Шкода» — неза- менимый помощник . . . . .	38
В. Анкваб — Абрыйскил (стихи)	18	Фотодиалог . . . . .	38
Е. Логинов, министр СССР — На крыльях времени . . . . .	19	По зарубежным журналам . . . . .	39
Поззия второй природы . . . . .	22	Снова муары . . . . .	40
Комсомольск 60-х годов . . . . .	23	Обложки художников: 1-я и 4-я стр. И. ШАЛИТО и Г. БОЙКО, 2-я стр. — академик Амбарцумян, фо- то Л. ШЕРСТЕННИКОВА, 3-я стр. Г. ГОРДЕЕВОЙ.	
Вокруг земного шара . . . . .	24	Вкладки художников: 1-я стр. О. ЯКОВЛЕВА, 2-я стр. В. БРЮНА, 3-я стр. С. НАУМОВА. 4-я стр. Р. АВОТИНА.	
Антология таинственных случаев: Загадочный двигатель Дж. Кили	26	Макет Н. ПЕРОВОЙ.	
Г. Смирнов, инж. — Главная ошибка изобретателя . . . . .	26		

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР В. Д. ЗАХАРЧЕНКО**

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

Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21. Тел. Д-1-15-00, доб. 4-66; Д-1-86-41; Д-1-08-01. Рукописи не возвращаются. Технический редактор Л. Будова. Художественный редактор Н. Вечканов

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т03167. Подп. к печ. 20/II 1965 г. Бумага 61×90%. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1'140 000 экз. Зак. 2571. Цена 20 коп.

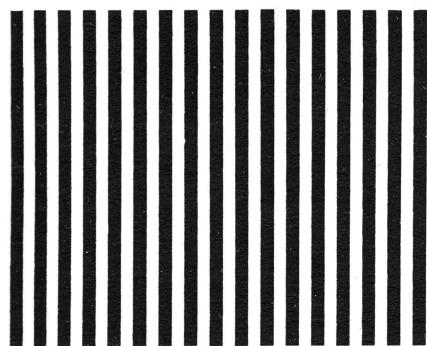
С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по печати. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 2197. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-30, Сущевская, 21.

**Ж**елающим принять участие в КОНКУРСЕ на лучший рисунок, полученный МЕХАНИЧЕСКИМ способом, мы предлагаем попробовать силы в создании МУАРОВЫХ УЗОРОВ. Предупреждаем, это не безделка!

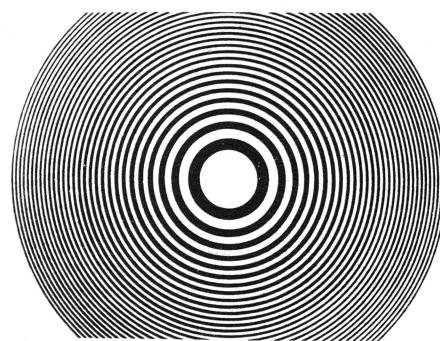
Муаровые узоры нашли неожиданные применения в научных и технических исследованиях.

Теперь каждый сможет СДЕЛАТЬ САМ изящные муаровые узоры, а главное, попытаться практически применить их в своей работе.

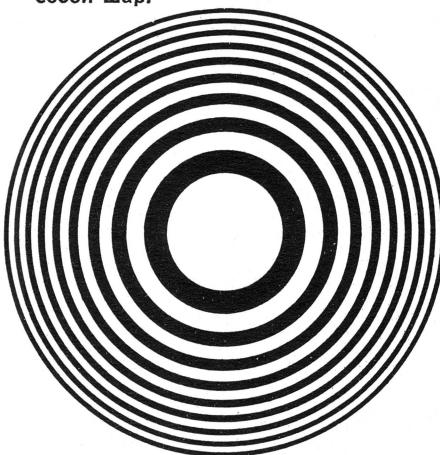
**Р**ешетки из прямых линий представляют собой плоскости с разными углами наклона.



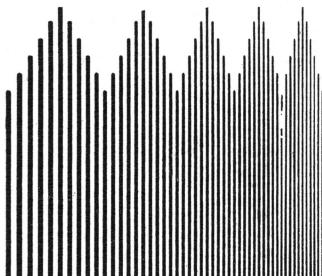
Диск Френеля изображает параболoid вращения. Его особенность состоит в том, что площадь каждой кольцевой зоны в точности равна площади центрального круга.



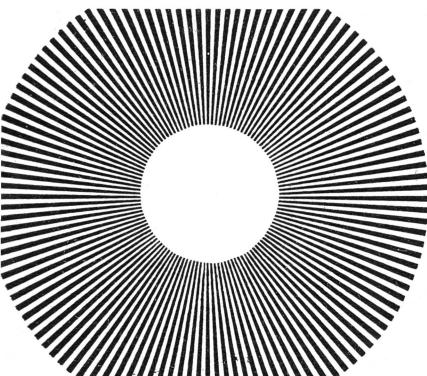
А эта решетка представляет собой шар.



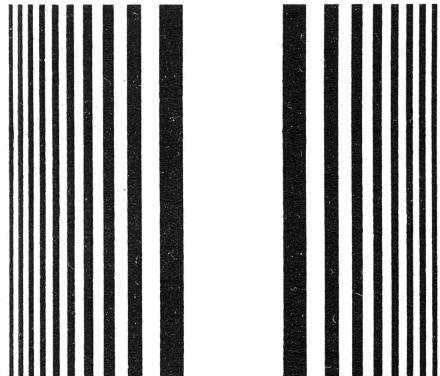
Логарифмическая решетка — проекция плоскости, изогнутой по логарифмической кривой.



Решетка из радиальных линий изображает винтовую поверхность.



Решетка из двух групп прямых — хорошо всем знакомый цилиндр.



КОНКУРС ПРОДОЛЖАЕТСЯ НАШИ

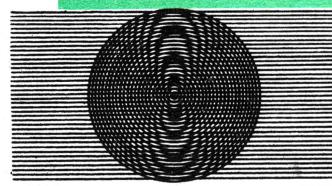


Рис. 1. На этом рисунке с помощью циркуля и линейки получен муаровый узор из парабол (смотреть под наклоном).

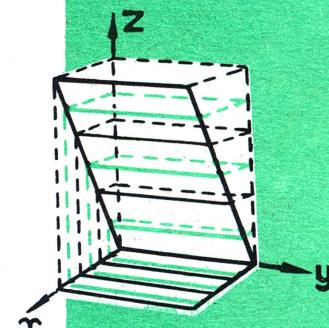


Рис. 2. Плоскость может быть представлена рядом равноудаленных прямых линий. Чем меньше расстояние между линиями, тем больше наклон плоскости.

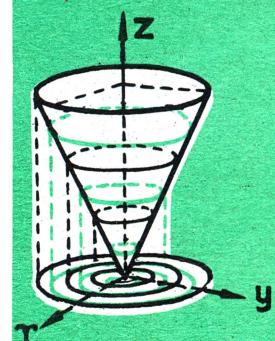
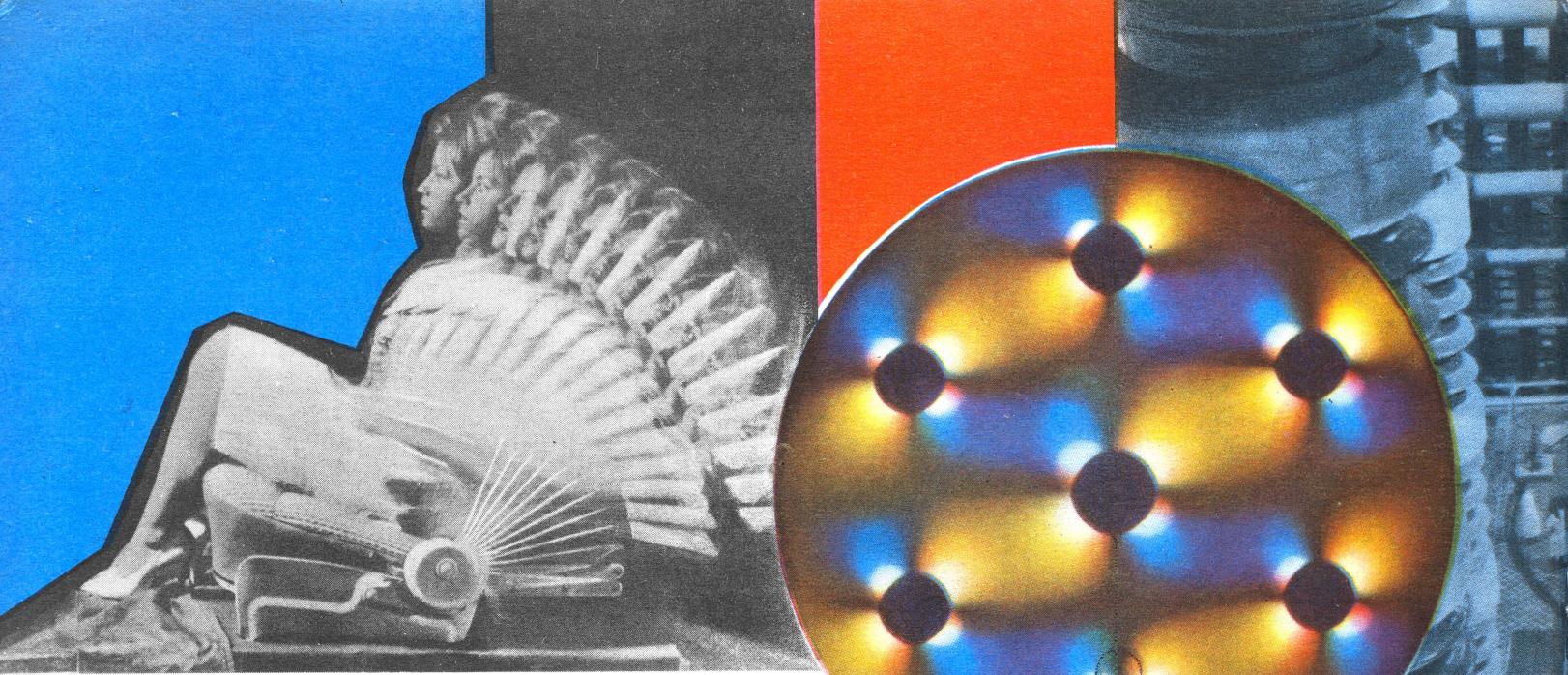


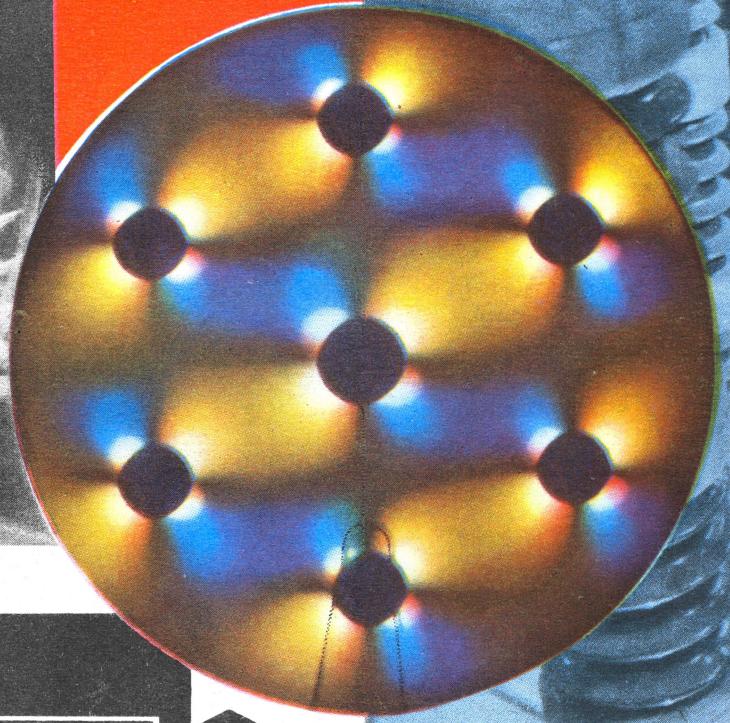
Рис. 3. Конус изображается рядом концентрических окружностей, равноудаленных одна от другой.



Рис. 4. Пересечение конуса с плоскостью может давать в сечении гиперболы, параболы, эллипсы — в зависимости от наклона плоскости.



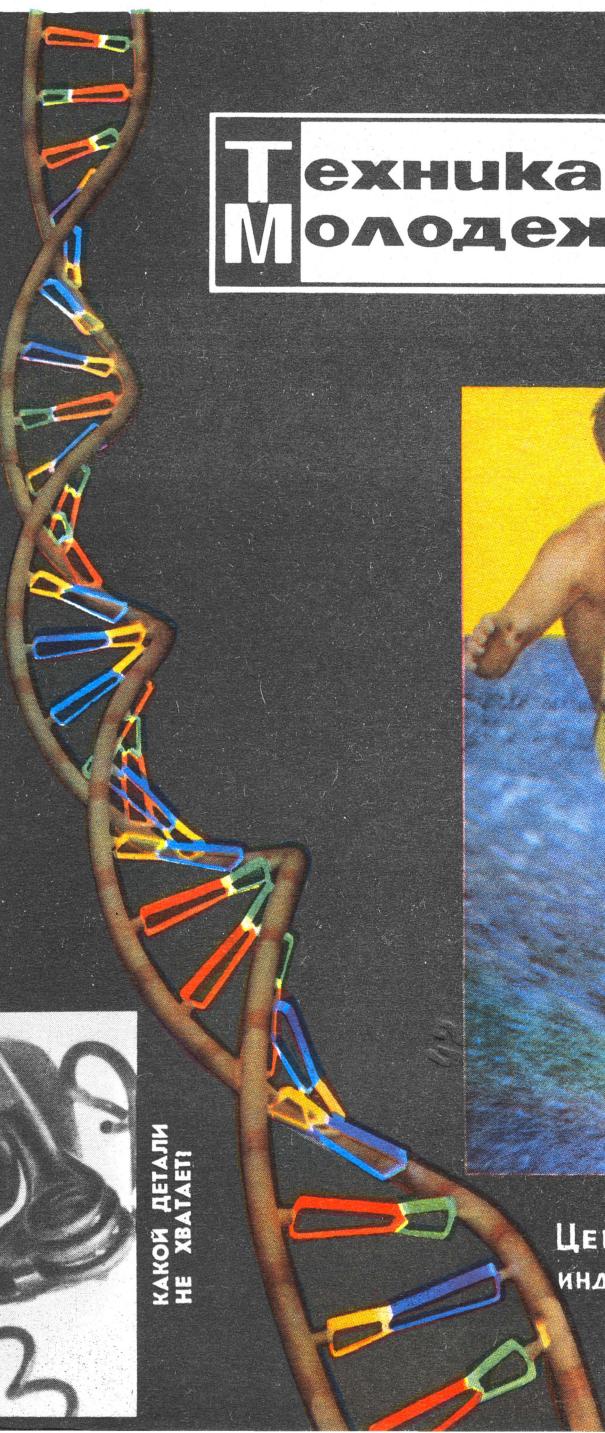
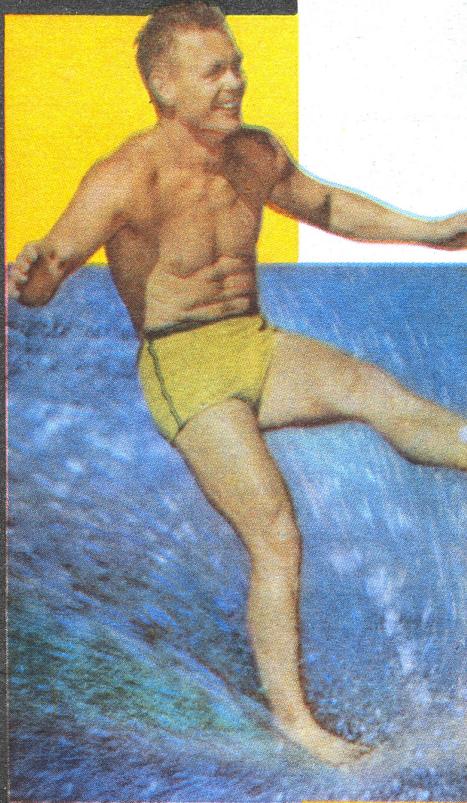
ПРИЗРАК В КРЕСЛЕ-КАЧАЛКЕ!



Техника-  
Молодежи

3  
1965

ПЕСТРАЯ  
ГЕОМЕТРИЯ  
МИКРОМИРА.

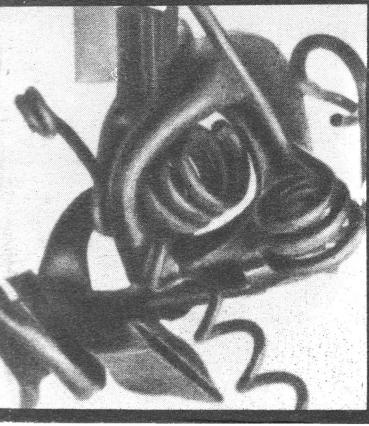


КАКОЙ ДЕТАЛИ  
НЕ ХВАТАЕТ?

Цена 20 коп.  
ИНДЕКС 70973

ПО ВОДЕ  
НА ПЯТКАХ.

МОЛНИЮ ДЕЛАЮТ ЛЮДИ.



ЗАЧЕМ ЕМУ ДВЕ ГОЛОВЫ?