

МИРАМ НАВСТРЕЧУ

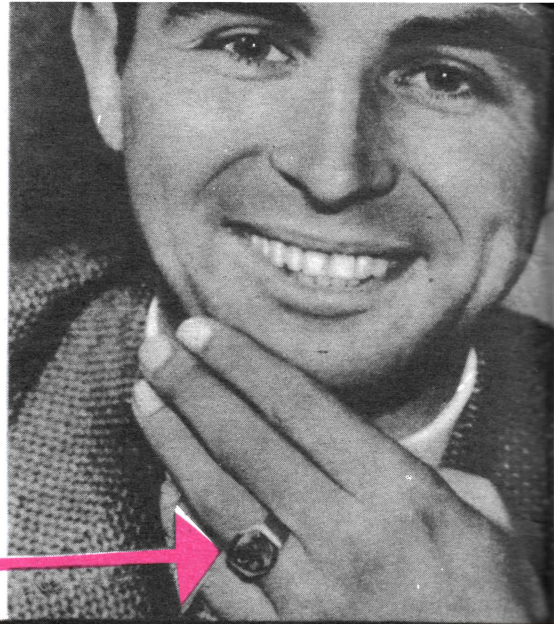
**Т**  
**М** **техника-**  
**Молодежи**

4  
1965

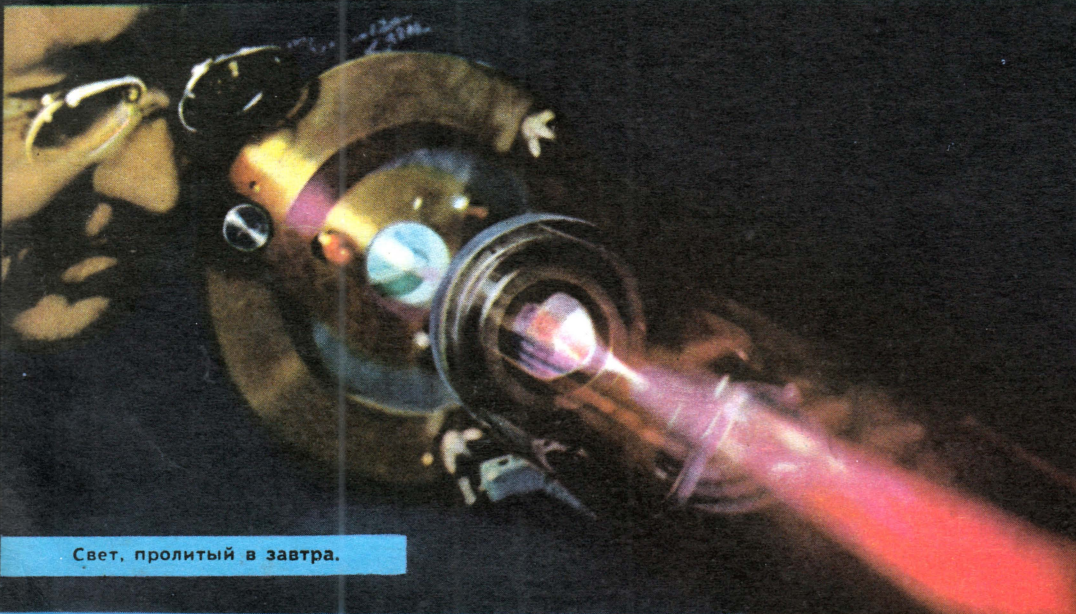




# ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВИТЬСЯ



Ювелирная самоделка: перстень-фотоаппарат.



Свет, пролитый в завтра.



«Малахитовая шнатулка»,  
полная самоцветов.



Фигаро здесь? Нет, Фигаро там: бритва  
из-за стены.

Дерево, охваченное пламенем?  
Кровеносная система? А может,  
солнечные протуберанцы?



Рогатая кошка?




Когда кровь тяжелеет,  
словно ртуть...





# Сын неба!



...Космонавт открыл дверцу звездолета и, чуть оттолкнувшись от корабля, погрузился в черную, испещренную звездами пустоту... С этой секунды человек стал самостоятельным «небесным телом». Он парил вровень со спутниками, он стал на «ты» с астероидами, с каждой звездой, с Солнцем. Теперь он был не только Сыном Земли, но и Сыном Неба...

До 18 марта 1965 года любое описание выхода космонавтов из корабля было монополией фантастов. Теперь это уже хроника, репортаж. Добавим: героическая хроника, звездный репортаж.

Эволюция идет все быстрее. Когда-то давным-давно человек выпрямился и твердо стал на обе ноги. Человек добыл огонь. Человек взлетел ввысь сначала на аэроплане, потом на ракете... Вот с какими вехами в истории человечества можно сравнить полет «Восхода II», подвиг советских героев-космонавтов Павла Беляева и Алексея Леонова!

Первый из них — командир корабля — мастерски пилотировал машину, причем использовал при посадке ручное управление. Второй пилот вышел в скафандре в космическое пространство, доказав полную возможность работать в космосе и посещать другие планеты. Разве это не замечательно!

**ДА ЗДРАВСТВУЮТ СОВЕТСКИЕ КОСМОНАВТЫ!**



# Один из немногих

АМЕРИКАНСКИЙ УЧЕНЫЙ О ЛЕНИНСКОМ ПЛАНЕ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ РОССИИ

„Я не могу увидеть... Россию будущего...“

Герберт Уэллс

„Я желаю вам полного успеха и вполне уверен, что Вы добьетесь успеха“.

Чарльз Штейнмец

**М**ы, между прочим, разрабатываем теперь при помощи ряда ученых и техников план электрификации всей России. План этот рассчитан на много лет. Электрификация переродит Россию»<sup>1</sup>.

Эти ленинские слова, сказанные корреспонденту английской «Дейли экспресс», облетели весь мир.

И очень скоро в ответ на них в американском журнале «Электрикал уорлд» появились две статьи, в которых автор приветствовал план ГОЭЛРО. В одной сообщалось об успешном завершении сооружения Каширской электростанции, в другой была информация о решении ВЦИК создать Государственную комиссию по электрификации России.

Для уяснения масштабов работ комиссии приводилось только две цифры: более 180 инженеров принимали участие в разработке плана; доклад комиссии, изданный отдельной книгой, содержит около 25 печатных листов. Эти цифры поражали даже привыкшего к американским масштабам читателя.

Автору этих статей, виднейшему американскому ученому Чарльзу Штейнмecu, были понятны и близки социальные и научно-технические идеи Ленина. Тот же «Электрикал уорлд» так характеризует политические взгляды этого ученого: «Он был яростным приверженцем марксистской философии... готовым в любой момент сломать копы в борьбе за социализм».

Чарльз (Карл) Протеус Штейнмец родился в 1865 году в Германии. Еще в студенческие годы проявилась его природная математическая одаренность. Работал он и в студенческом социалистическом кружке. После издания в Германии Исключительного закона против социалистов Штейнмец был вынужден уехать в Швейцарию, а затем в Америку, где прожил около 35 лет.

Наиболее известны работы Штейнмeca в области переменного тока и в изучении методов грозозащиты электропередач. Всего в США ученым было запатентовано около 300 изобретений.

Узнав о подготовке плана электрификации, Штейнмец обратился к Ленину с предложением принять участие в этой работе. Он писал 16 февраля 1922 года:

<sup>1</sup> В. И. Ленин, Собр. соч., т. 30, стр. 343.

<sup>2</sup> В. И. Ленин, Собр. соч., т. 35, стр. 473—474.

«Мой дорогой г. Ленин! Возвращение г. Б. В. Лосева в Россию предоставляет мне удобный случай выразить Вам свое восхищение удивительной работой по социальному и промышленному возрождению, которую Россия выполняет при таких тяжелых условиях.

Я желаю Вам полного успеха и вполне уверен, что Вы добьетесь успеха. В самом деле, Вы должны добиться успеха, так как не должен быть допущен провал громадного дела, начатого Россией.

Если в технических вопросах и особенно в вопросах электростроительства я могу помочь России тем или иным способом, советом, предложением и указанием, я всегда буду очень рад сделать все, что в моих силах.

Братски Ваш

К. Штейнмец.

10 апреля 1922 года Ленин отправил Штейнмecu ответ:

«Вас привели к сочувствию Советской России, с одной стороны, Ваши социально-политические воззрения. С другой стороны, Вы, как представитель электротехники и притом в одной из передовых по развитию техники стран, убедились в необходимости и неизбежности замены капитализма новым общественным строем, который установит планомерное регулирование хозяйства и обеспечит благосостояние всей народной массы на основе электрификации целых стран. Во всех странах мира растет — медленнее, чем того следует желать, но неуклонно и неуклонно растет число представителей науки, техники, искусства, которые убеждаются в необходимости замены капитализма иным общественно-экономическим строем и которых «страшные трудности» («terrible difficulties») борьбы Советской России против всего капиталистического мира не отталкивают, не отпугивают, а, напротив, приводят к сознанию неизбежности борьбы и необходимости принять в ней посильное участие, помогая новому — осилить старое.

В особенности хочется мне поблагодарить Вас за Ваше предложение помочь России советом, указаниями и т. д.»<sup>2</sup>.

Как видно из письма Штейнмeca, он отправил свое послание Ленину с возвращавшимся в Россию Б. В. Лосевым.

Наверно, этот человек, думалось мне, знает подробности возникновения исторической переписки.

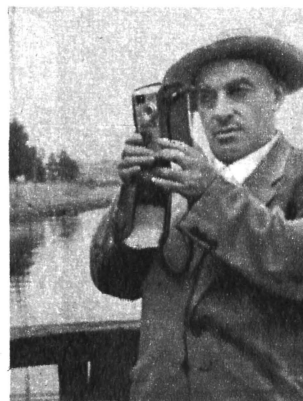
## Наши авторы

Несколько лет инженер Б. П. ГУСЕВ и кандидат технических наук Л. О. ЛЕПАРСКИЙ работают в одной лаборатории ЦНИИ строительных конструкций им. В. Кучеренко. С 1961 года они участвуют в литобъединении журнала.

Игорь ПОДКОЛЗИН — кадровый морской офицер. После демобилизации работает в одном из проектных институтов, одновременно заканчивает факультет журналистики МГУ.

Поэт Осип КОЛЫЧЕВ выпустил первую книгу стихов в 1930 году, за которой последовало несколько сборников лирики. Участвовал в Отечественной войне как корреспондент газеты одного из танковых соединений.

Григорий КЫЧАКОВ — инженер-радиотехник. Увлекается графикой. Его карикатуры и научные шутки не в первый раз печатаются в журнале.







«Ф. А. ЦАНДЕР НА ПРИЕМЕ У В. И. ЛЕНИНА». Картина художников А. Горпенко и Е. Комарова.

В конце 1920 года на губернской конференции изобретателей в Москве, в присутствии В. И. Ленина, Ф. А. Цандер сделал подробный доклад о своем проекте межпланетного корабля — аэроплана.

Вот как вспоминал об этой встрече Цандер: «После доклада меня пригласили к В. И. Ленину. Я был очень смущен. Но Владимир Ильич с такой простотой и с такой душевностью расспрашивал меня о моих работах и планах на будущее, что я даже несколько злоупотребил его временем и очень подробно рассказал ему о своих трудах и о своей мечте во что бы

то ни стало построить ракетный межпланетный корабль. Я с очень большим воодушевлением рассказывал В. И. Ленину, что много думаю о том, как и в каких условиях будет летать человек на Марс, как ему выдержать ускорение, как нужно будет одеваться во время полета, чем и как питаться, и т. д. Затем В. И. Ленин спросил меня: «А вы первым полетите?»

Я ответил, что иначе и не мыслю, так как должен показать пример, а после меня смело полетят другие.

В конце беседы Владимир Ильич крепко пожал мне руку, пожелал успеха в работе и обещал поддержку.

...И вот я в гостях у Б. В. Лосева.

«В Америку мне пришлось эмигрировать, — вспоминает Борис Владимирович, — в конце 1904 года, после того, как я был осужден за участие в тульской демонстрации.

С Карлом Штейнмецом познакомился совершенно случайно в начале 1914 года. Изучая одну из его работ, я обратил внимание на формулу, которая показалась мне неверной. Решил написать автору письмо, где просил уточнить сомнительное место. Через несколько дней пришел ответ от Штейнмеца. Он благодарил за замеченную в книге опечатку и приглашал посетить его лабораторию в городе Скенектэди.

Я с радостью воспользовался удобным случаем, и наше знакомство состоялось. Затем мы неоднократно встречались и беседовали на электротехнических съездах. Когда после Октябрьской революции я пришел проститься перед отъездом на родину, то нашел его очень взволнованным. «Результаты мировой войны таковы, — сказал он, — что если бы не установление советского строя в России, то жизнь вообще не имела бы никакой ценности. Хочу, чтобы в России знали, что я и многие другие сердцем и умом с русскими». Именно в этот момент у ученого возникла мысль написать Ленину письмо. 17 февраля 1922 г. Штейнмец специально приехал в Нью-Йорк для того, чтобы вручить это письмо мне для передачи Ленину. На словах он просил передать Владимиру Ильичу самые сердечные пожелания. Кроме письма, ученый отправил со мной подарок советскому народу — часть своей личной технической библиотеки.

Приехав в Москву, я передал Л. К. Мартенсу письмо Штейнмеца для последующего вручения Ленину.

Ознакомившись с письмом, Ленин, по словам Кржижановского, сказал, что «рад... был возможности общения с К. Штейнмецом»<sup>1</sup>. Подробно обсудив с Кржижановским

проект ответа, Ленин распорядился письмо и ответ на него опубликовать в «Правде». Кроме того, он просил срочно подготовить для отправки в Америку информационные материалы о плане электрификации. Мне было поручено эти материалы перевести на английский язык».

«А известно ли Вам, — говорит Лосев, — что в лаборатории Штейнмеца до самой смерти висела фотография Ленина с его собственноручной надписью?» — как видно, этот сюрприз Борис Владимирович приберег напоследок.

В декабре 1922 года В. И. Ленин послал Штейнмецу свою фотографию с надписью на английском языке:

«Глубокоуважаемому Чарльзу Протеусу Штейнмецу, являющемуся одним из немногих исключений в объединенном фронте представителей науки и культуры, противопоставляющих себя пролетариату.

Я надеюсь, что последующего углубления и расширения бреши, пробитой в этом фронте, не придется долго ждать. Пусть пример русских рабочих и крестьян, держащих свою судьбу в своих руках, послужит поддержкой американскому пролетариату и фермерам. Несмотря на ужасное последствие военной разрухи, мы продолжаем идти вперед, хотя и не обладаем и одной десятой частью тех огромных ресурсов для экономического строительства новой жизни, которые уже много лет находятся в распоряжении американского народа.

Владимир Ульянов (Ленин)<sup>2</sup>.  
Москва, 7. XII. 1922

Когда Советское правительство поручило ученому высказать свои соображения о восстановлении Кузнецкого каменноугольного бассейна, он начал изучать этот вопрос с огромным интересом.

Штейнмец стал готовиться к отъезду в Россию. Но внезапная смерть осенью 1923 года помешала сбыться мечтам ученого.

Материал подготовил Г. МЕНДЕЛЕВИЧ

<sup>1</sup> «Новая и новейшая история», 1964, № 1, стр. 107.

<sup>2</sup> «Известия», 21 апреля 1961 г., № 96, стр. 2.



# МАГНИТЫ У ВАС В ЦЕХЕ

С. ЖИТОМИРСКИЙ, инженер

У меня в руке пара слипшихся брусочков из феррита бария. Они черны и легки, словно вырезаны из угля. Я с трудом расцепляю их, переворачиваю и пытаюсь сблизить одноименными полюсами. В этих пластинках заключена неожиданно большая сила. Брусочки сопротивляются, как живые выворачиваются из рук. Невозможно отделаться от ощущения, что в промежутке между ними попало какое-то упругое скользкое тело, хотя, конечно, там нет ничего, кроме двух противодействующих друг другу магнитных полей.

Современные постоянные магниты уже не назовешь детской забавой. Они все чаще позволяют конструкторам находить неожиданные применения, иногда кажущиеся почти фантастическими людям, которые не знакомы со свойствами магнитных сплавов.

Совершив небольшую экскурсию по механическому цеху. Здесь немало найдется мест, где маленькие и сильные постоянные магниты смогут успешно конкурировать со сложными механическими устройствами и даже с таким сильным соперником, как электромагнит.

**ПЛОСКОШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК.** Обрабатываемую деталь укладывают на поверхность стальной плиты. Включается ток, и скрытые внутри электромагниты плотно прижимают деталь к зеркалу плиты. А вот другая плита. К ней не нужно подводить электрический ток. Деталь надежно удерживается на ее поверхности постоянными магнитами. Для этого достаточно повернуть рукоятку, которая смещает скрытый в корпусе блок постоянных магнитов, и их полюсы замыкаются через лежащие на плите детали, притягивая их с силой до 5 кг/см<sup>2</sup>. Пластина в 5 × 20 см прижмется к плите с внушительной силой в 500 кг! Деталь удерживается надежно при обработке, но как ее потом снять с плиты?

Поворот рукоятки — и смещение блока относительно зеркала заставит магнитный поток замкнуться через плиту. Детали, освобожденные от действия цепких магнитов, легко снимаются.

Плита с постоянными магнитами не только не требует источника питания, но и обеспечивает большую точность обработки. Ведь она свободна от температурных деформаций, вызываемых нагревом катушек в электромагнитных плитах.

**ДЕТАЛЬ СЛОЖНОЙ, ЗАМЫСЛОВАТОЙ ФОРМЫ.** Как закрепить ее на столе станка? Сильные постоянные магниты облегчили конструкторам решение и этой задачи. Когда к решетке из постоянных магнитов, между которыми свободно уложены железные пластины — полюсы, приближается стальная деталь, эти пластины сами выдвигаются и прилипают к ней. Магнитный поток замыкается через деталь, прочно соединяя ее с плитой.

**СТОПА ТОНКИХ СТАЛЬНЫХ ЛИСТОВ.** Как выхватить из нее и поднять один верхний лист? Здесь помогают миниатюрные магнитные захваты, которые можно надеть на руку. Латунный корпус размером со спичечный коробок начинен магнитиками из феррита бария, разделенных железными полосками. Такой захват снимает со стопы только один верхний лист (даже при толщине листов 0,5 мм) и удерживает его с силой 17 кг.

**СВАРОЧНЫЙ УЧАСТОК.** От точности установки свариваемых деталей зависит прочность и надежность будущей конструкции. Два сильных магнита, подвижно соединенных между собой, помогают сварщику установить детали точно в заданном положении и удерживают их во время сварки.

А при сборочных работах и на разметке пригодится универсальный магнитный прихват, позволяющий временно закрепить на детали индикаторную стойку, лупу или осветитель. Он, как и магнитная плита, снабжен подвижным магнитным блоком, и его можно выключать по желанию. Это не лишнее: такой прихват пристаивают к стальной поверхности с силой 35 кг, хотя весит всего полкилограмма.

**АВТОМАТИЧЕСКИЙ СТАНОК ДЛЯ НАКАТКИ РЕЗЬБЫ.** Вращающийся магнитный диск захватывает детали, засыпанные в бункер, и переносит их к лотку. Над лотком установлен скребок, он отделяет винты от диска и ориентирует их головками вверх.

**МАГНИТНЫЙ ПИТАТЕЛЬ** — это, пожалуй, одно из самых оригинальных магнитных устройств. Нелегко отделить стальной лист от стопы, особенно если листы смазаны. Но оказывается, стоит поднести к стопе магнит, как листы намагничиваются с одинаковой полярностью и начинают отталкиваться друг от друга, причем несколько верхних листов буквально «всплывают» над стопой.

Если соединить такой магнитный разделитель с вращающимися магнитными роликами, получится отличный питатель, автоматически выдающий листы из стопы.

**МАГНИТНЫЕ КОНВЕЙЕРЫ.** В этих устройствах сила тяжести, вызывающая на обычных конвейерах необходимое трение между лентой и изделием, заменена силой притяжения постоянных магнитов, установленных под лентой. По таким транспортерам детали могут идти вверх или вниз под очень большими углами, перемещаться вертикально и даже «по потолку». А иногда магнитное поле призывают на помощь силе тяжести. Так, например, консервные банки при контроле герметичности погружают в ванну с водой. Обычный транспортер для этой цели не пригоден: банки отрываются от него и всплывают. Этого не происходит на пластинчатом конвейере, пластины которого, сделанные из нержавеющей стали, скользят по магнитным направляющим. Магниты притягивают банки к транспортеру и не дают им всплыть.

**МАГНИТНЫЙ СТРЕЛОЧНИК.** Когда детали обрабатываются параллельно на нескольких станках, на конвейере нужно некоторое подобие железнодорожной стрелки, переводящей поток то к одному, то к другому станку. Магнитный ролик и электромагнит — вот основные части такого устройства. Там, где конвейер разветвляется, в нужный момент включается установленный за лентой электромагнит. Он перехватывает детали у магнитного ролика и направляет их по новому пути.

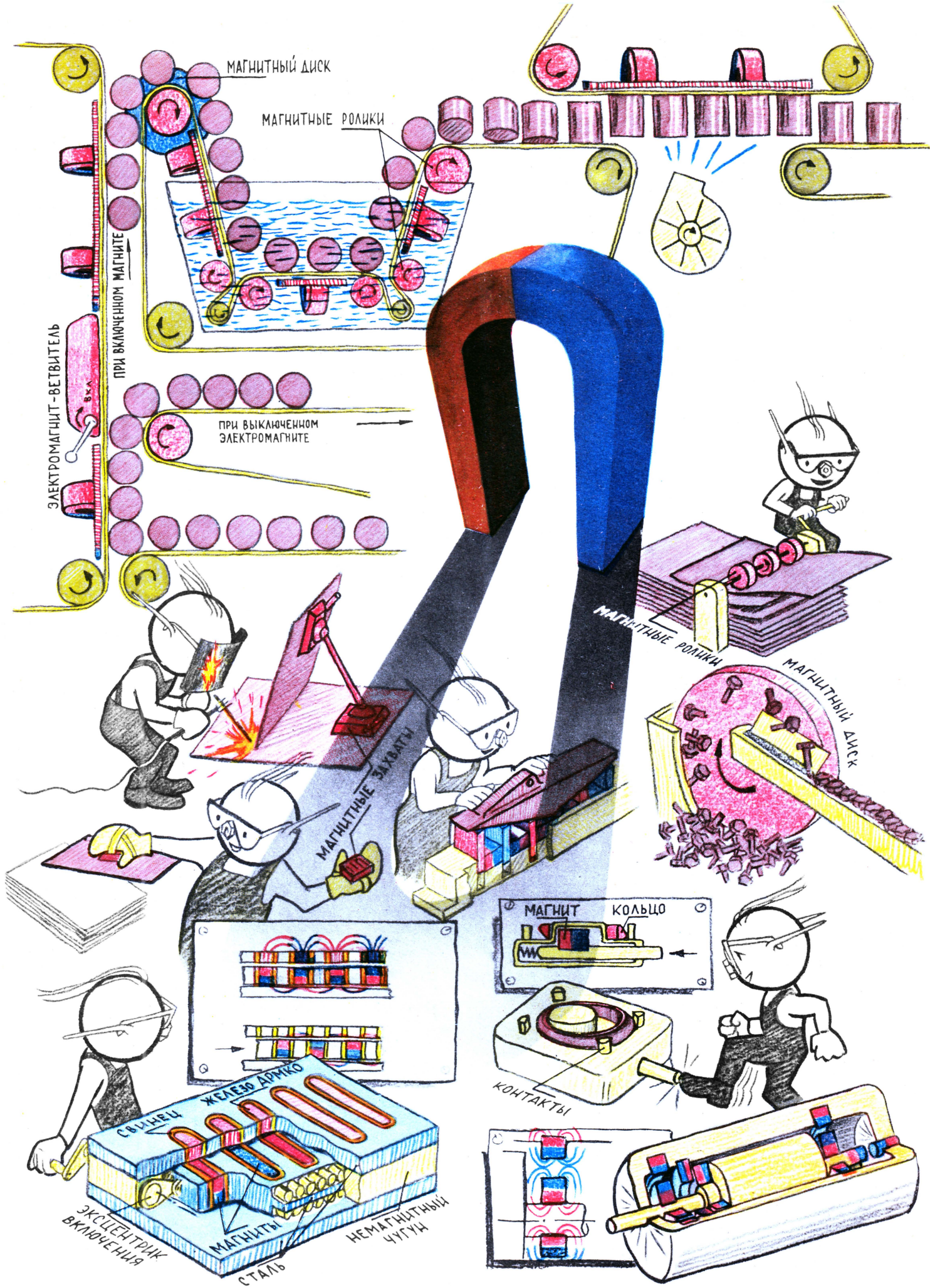
**МАГНИТНЫЕ ПОДШИПНИКИ** максимально приближаются к тем идеальным подшипникам без трения, о которых мечтают конструкторы. Кольцо малого диаметра, надетое на вал, входит с зазором в магнитную втулку, имеющую на внутренней стороне полярность, одинаковую с полярностью наружной поверхности кольца. Отталкиваемый со всех сторон вал вовсе не прикасается к опорам, а висит в них напоподобие пресловутого «гроба Магомета».

Чтобы предотвратить его выталкивание в осевом направлении, на торцах или буртах вала устанавливают магнитные подпятники, отталкивающиеся от магнитных элементов корпуса.

**КОНЕЧНЫЙ МАГНИТНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ**, предложенный изобретателем А. Левиным, может надежно работать в самых тяжелых условиях. На современных автоматических станочных линиях требуется огромное количество выключателей. Их не всегда уберешь от брызг эмульсии, абразивной и металлической пыли. Да и сами контакты не выдерживают миллионов срабатываний и пригорают.

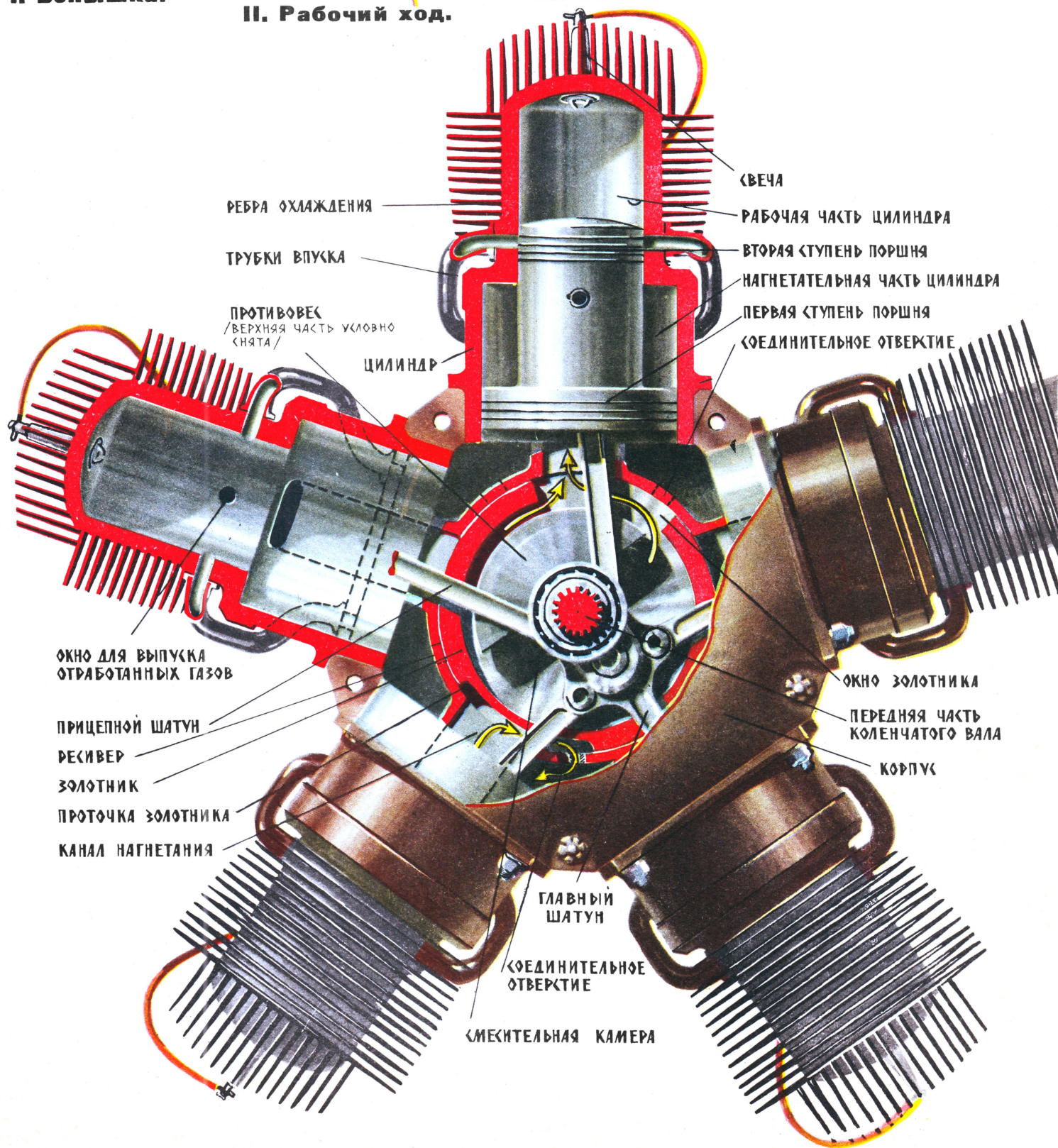
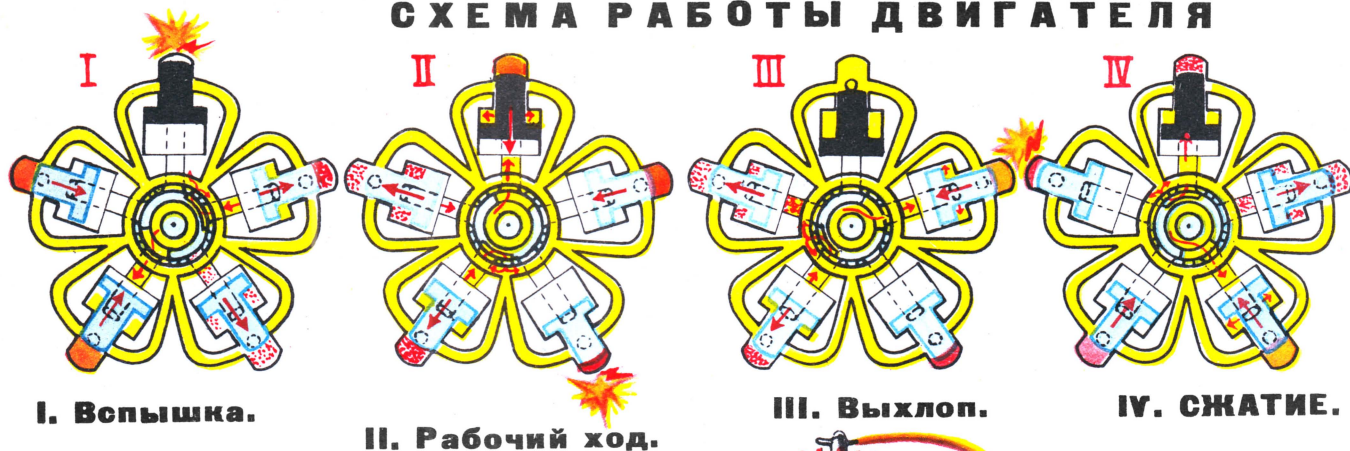
Постоянные магниты позволяют полностью изолировать контакты от внешней среды, поместить их в вакуум или в атмосферу нейтрального газа. В герметической контактной камере выключателя находятся две пары плоских контактов и свободное контактное кольцо, которое под действием магнита, расположенного за стенкой камеры, может прижиматься к нужным контактам. Кольцо снаружи имеет выпуклую форму, оно как бы вырезано из шара. Но вырезано косо, так что с одной стороны выпуклость находится у верхнего торца кольца, а с другой — у нижнего. Поскольку кольцо не закреплено, оно будет касаться контактов разными точками. Это предотвращает пригорание и увеличивает надежность выключателя.







# СХЕМА РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ





# ОТЛИЧНЫЙ МОТОР ЖДЕТ РАБОТЫ И... ЗАКАЗЧИКА



М. Кузаков (слева) и В. Поляков около своего планера.

**В** один из мартовских дней 1958 года на аэродроме в Тушине испытывалась не совсем обычная машина: планер конструкции М. Кузакова, снабженный двигателем. День был морозный, и члены комиссии, хорошо знавшие моторы, по старой привычке приготовились терпеливо наблюдать за мытарствами техников, готовивших машину. Но все пошло совсем не так, как ожидалось: летчик сел в кабину, сразу начал вращаться винт, а потом, после короткого разбега, мотопланер легко взлетел.

Мотор, не нуждающийся в подогреве при таком морозе, — это что-то новое! Но у людей, знакомых с двигателем ВП-760, такой поворот дела не вызвал удивления. Один из них, инженер-полковник В. Шевченко, рассказал:

— С мотором ВП-760 я познакомился еще в 1952 году, когда здесь же, в аэроклубе, проводились его стендовые испытания. Тогда двигатель предварительно морозили несколько дней. Стоял он на поле, прикрытый брезентом, и, когда члены комиссии приступили к испытаниям, с него бахромой свисал иней. И не мудрено, ведь термометр показывал —30° по Цельсию. Но и тогда мотор завелся с первой попытки.

Его создатель, инженер В. Поляков, начал работать над ним еще в тридцатых годах, решив улучшить конструкцию авиационного поршневого двигателя за счет упрощения клапанного устройства. В сущности, он представляет собой золотник — шток с распределяющими канавками.

А нельзя ли такой шток свернуть в кольцо, имеющее распределительные

пазы? У двигателя несколько цилиндров, поэтому кольцо должно вращаться, обеспечивая поочередную подачу топлива в цилиндры. Так или иначе развивалась мысль конструктора, сказать трудно, но в 1950 году был разработан, а к 1956 году построен и испытан опытный образец двухтактного двигателя ВП-760 мощностью 25 л. с.

Взгляните на вкладку. Где клапаны, где многочисленные подшипники, где отдельный нагнетатель? Их нет. Вес мотора уменьшился, конструкция упростилась, стоимость снизилась почти в 2 раза.

Разрабатывая свой мотор, В. Поляков имел в виду точный адрес: спортивная легкомоторная авиация и планизм. Чтобы подняться в небо и найти воздушное течение, планеру нужен самолет-буксировщик. Эту зависимость планеристов от авиации мог бы устранить легкий надежный двигатель. Понятно, что спортсмены с радостью приняли предложение конструктора-моториста. В 1948 году самолетно-спортивная секция ДОСААФ добилась разрешения на постройку небольшой серии этих моторов. Испытанные в 1952—1956 годах, они полностью подтвердили расчетные характеристики.

Планер М. Кузакова с мотором ВП-760 показал отличные результаты. При 100-килограммовом запасе топлива с непрерывно работающим мотором он мог находиться в воздухе 23 часа. Периодически включая и выключая двигатель, пилоту удается удерживать планер в полете минимум 80 часов. Кроме того, планер может самостоятельно передвигаться по аэродрому, взлетать и набирать высоту.

Скептики утверждали, что такой маломощный мотор найдет очень узкое применение, а значит, и производить его невыгодно. Но за 15 лет, прошедших после получения авторского свидетельства, конструктор создал несколько новых его модификаций. Двигатель ВП-760 «возмужал». Сохранив вес 25 кг, он приобрел мощность 40 л. с. Созданы двигатели ВП-1300 мощностью 65 л. с. и ВП-2650 мощностью 130 л. с. А это значит, что сфера применения мотора намного расширилась.

Энтузиасты из студенческих конструкторских бюро Харьковского, Казанского, Московского авиационных институтов, из Киевского института ГВФ проектируют и строят отличные легкие самолеты и ставят на них мотоциклетные моторы. Познакомившись с новым двигателем на ВДНХ, студенты применяли его на вертолете, на аэросанях, хотя и использовали для судов на воздушной подушке, на подводных крыльях...

Недостатка в потребителях нет. Но есть одна существенная трудность при внедрении этого нужного всем мотора. Моторостроительные заводы могут выпускать лишь серийную продукцию. Им требуется серия — не менее 1000 штук. Значит, нужен солидный заказчик, способный разместить заказ и организовать распределение готовых моторов. И по всей вероятности таким заказчиком должен стать ЦК ДОСААФ. Мотор ждет работы.

**Б. ГУСЕВ, Л. ЛЕПАРСКИЙ,**  
инженеры

**I.** Поршень находится в верхней мертвой точке: сжатая топливная смесь воспламенилась, вход в канал нагнетания перекрыт золотником; окно для выпуска отработанных газов и входные отверстия трубок впуска перекрыты поршнем.

**II.** Рабочий ход поршня при сгорании топлива; в нагнетательной части цилиндра образуется разрежение, при этом золотник поворачивается так, что окно золотника совмещается со входом в канал нагнетания; происходит засасывание топливной смеси из смесительной камеры в нагнетательную часть цилиндра.

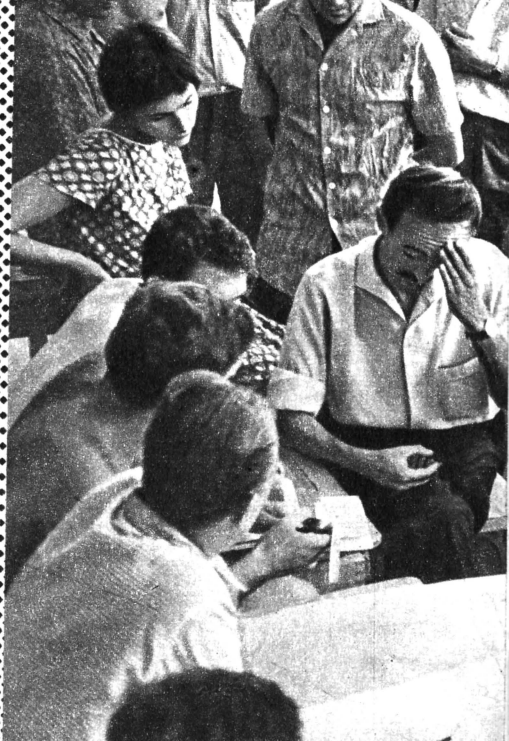
**III.** Поршень находится в нижней мертвой точке; до этого поршень открыл окно для выпуска отработанных газов, а затем входные отверстия трубок впуска топливной смеси из ресивера; вход в канал нагнетания перекрыт золотником; нагнетательная часть цилиндра заполнена топливной смесью.

**IV.** Холостой ход поршня; при этом происходит сжатие топливной смеси в рабочей и в нагнетательной частях цилиндра; при повороте золотника его проточка совпадает одновременно со входом в канал нагнетания и с соединительным отвер-

тием в теле смесительной камеры, по этому пути топливная смесь поступает под давлением из нагнетательной части цилиндра в ресивер.

Механизм газораспределения мотора ВП-760 выполнен в виде золотника, сидящего на коленчатом валу. Цилиндры состоят из двух частей — нагнетательной и рабочей. Соответственно и поршень состоит из первой и второй ступеней. Рабочая часть цилиндра соединена с ресивером трубками впуска, подающими топливо. Смесительная камера соединяется с нагнетательными частями цилиндров каналами нагнетания. Всасывание топлива в нагнетательную часть цилиндра происходит при совмещении окна золотника со входом в канал нагнетания. Поступление топлива в ресивер, а оттуда в рабочую часть соответствующего цилиндра происходит при совмещении проточки золотника со входом в канал нагнетания и соединительным отверстием в теле смесительной камеры.





# Алжир: отряд

## Советские студенты строят поселок

Немало дней прошло с той поры, когда участники советского строительного отряда в Алжире вернулись домой, к своим повседневным студенческим делам. Но до сих пор партизаны отряда Геннадий СУБОЧЕВ вспоминает о самоотверженном труде молодежи разных стран, рассказывает подробности отдельных эпизодов, как будто все происходило вчера.

Где-то совсем рядом, у подножья гор, раскаленный ветер вздымает тучи песчаной пыли. Ни ночь, ни горы не могут напоить его прохладой. А сейчас день. Дробный стук топоров и молотков сливается со звонким повизгиванием пил. Привычный гул на строительной площадке. Пятьдесят три градуса на термометре и беспощадное солнце не в силах помешать деловому ритму работы.

Но вот на стройке собрались местные жители и сами строители — алжирцы, болгары, немецкие друзья. Местные жители наперебой начинают поздравлять нас. «Хорошо! Товарищи! Как дела?» Мы немного растеряны, хотя слова произносятся по-русски.

«Космос! Космонавты!» — вот это понятно и по-арабски. В эти часы три советских космонавта начали свой героический полет. И мы, советские студенты, узнаем об этом от наших новых друзей, за тысячи километров от Родины, на суровой алжирской земле. Все пытаются говорить. Тут же возникает митинг. Звучат песни дружбы, кого-то подбрасывают в воздух.

Горы Кабилии. Сюда, в долину Уадияс, приехали сто студентов и двенадцать специалистов из Москвы, Ленинграда, Ташкента, Киева... На этой опустошенной войной земле мы по просьбе организации молодежи партии Фронт национального освобождения Алжира должны принять участие в строительстве новой деревни.

Четыре грузовые автомашины, пять тракторов, четыре бетономешалки, компрессоры, пневматические молотки, все необходимые инструменты, 1500 кубометров пиломатериалов. Вместе с этим грузом мы привезли в Алжир наш опыт строительства на просторах Целинного края.

Перед тем как отправиться на стройку, мы жили в Бенакуне. Это предместье города Алжира. Здесь находится столичный студенческий городок. Мы гуляем по улицам. Попадает мечеть. Местные жители с интересом посматривают на нас. По вечерам муэдзин громко и протяжно выкрикивает с минарета заученные на всю жизнь строки из корана.

Почти все в этих местах разрушено французской армией. Новый поселок возводится для жителей четырех деревень. Весь комплекс сооружений должен выразить идею новых общественных отношений, которые начинают укрепляться в Алжире. А раз так, то пришлось уточнить французский проект, по которому поселок предполагалось воздвигнуть на склоне горы.

Посоветовавшись с жителями, обща решили: расположить поселок на более ровном месте. Прикинули на карте, прочертили прямую дорогу от основной магистрали и на следую-

щий день вышли на разметку. Но не тут-то было! Совсем забыли, что здесь есть еще частная собственность на землю. Пришлось отвести дорогу метров на двести в сторону.

С непривычки трудновато было первые дни. Но работы шли полным ходом. Быстро выросла красивая столовая на пятьсот мест. И вовремя! К этому времени на строительство прибыли чехи, югославы, немцы, болгары. Алжирские юноши и девушки спешили нам на помощь.

Работать и жить стало веселее. Общими усилиями построили временные мастерские, кузницу, прачечную, здание для собраний. Заработали секции спорта, музыки. Появились и своеобразные группы технического обучения. С первых же дней алжирские волонтеры с большой страстью принимали опыт наших ребят. Леша Матвеюк и Рудольф Домбровский учили новичков премудростям столярного дела. Прямо в кабине во время рейсов передавали свой опыт Саша Пронькин, Костя Хворак и Миша Григорьев. Но особенно популярной у юных алжирцев была профессия тракториста. А когда заложили фундаменты домов, многие захотели стать арматурщиками.

Такая тяга к освоению специальностей у алжирской молодежи не случайна. В стране пока не хватает ни школ, ни специалистов. А сегодня за какие-то считанные месяцы четырехста специалистов обучились у нас на глазах и разбегались трудиться по всей стране. Это ли не лучшая награда за наш труд!

Параллельно с работой на стройке нам пришлось организовать и студен-



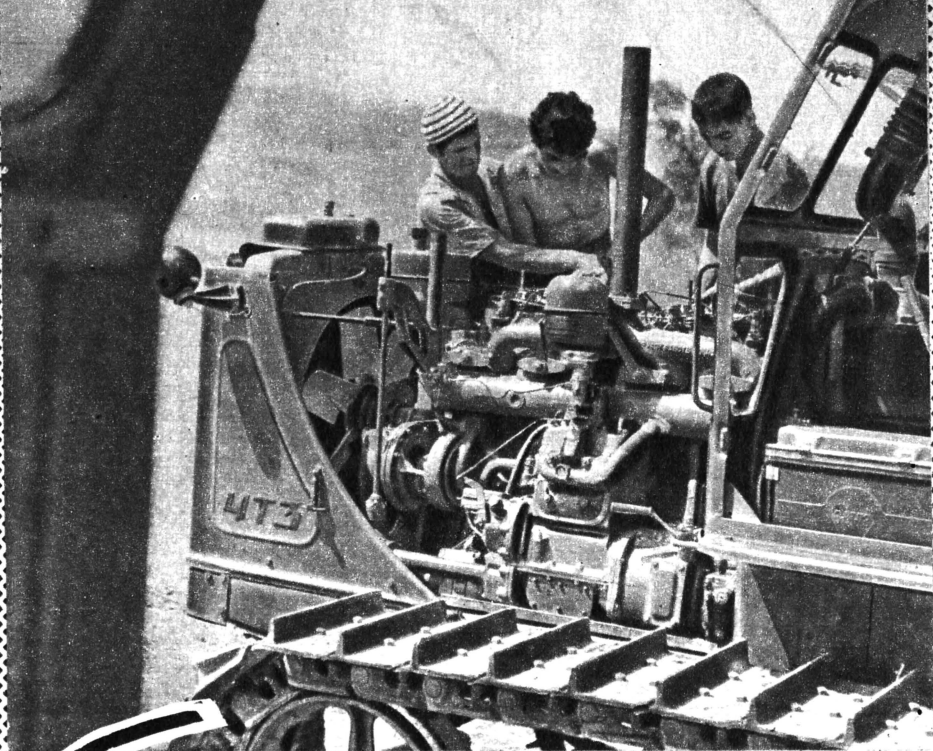


Фото Н. Рясина

# дружбы

в горах Кабилии

НАВСТРЕЧУ  
ФЕСТИВАЛЮ

ческое конструкторское бюро. Все звенья нашего большого, разросшегося коллектива работали отлично.

Даже наш врач не сидел сложа руки. Правда, в первое время ему почти нечего было делать. Но потом весть о нашем докторе разнеслась по всей округе, и лечиться к нему приезжали люди из окрестных мест. Мне вспоминается один примечательный эпизод. Несколько лет назад в колхозах и совхозах Целинного края наши студенты в свободное время провели несколько воскресников и на заработанные деньги приобрели 570 кг медикаментов для трудящихся Алжира. Так что наша дружба пришла в долину Уадиас с гигантских просторов целины.

С каждым новым днем, новой неделей эта дружба развивалась и крепла. Работая, мы не только учили, но

и сами многому учились. Темпы строительства, взятые с первого дня, ко многому обязывали. Строительство поселка в горах Кабилии было в центре внимания алжирской прессы. К нам приезжали представители других молодежных лагерей. Мы всегда охотно делились опытом, показывали гостям наши объекты.

Постройка новой деревни шла полным ходом. Однажды с родной целины от 30-тысячного студенческого строительного отряда пришло в Алжир памятное Красное знамя. Мы ответили: «У развернутого Красного знамени каждый из нас даст клятву с честью оправдать ваше доверие, свято помнить и продолжать славные традиции студентов-целинников».

Клятву эту мы сдержали. Деревня достраивается. Алжирские крестьяне получили 85 двухэтажных домов,

● Дружба рождается в труде. ● Идет обсуждение нового плана застройки. ● Иван Шалощенко знакомит алжирских волонтеров с устройством трактора «Т-100М».

служебные и бытовые здания. Но мы не только строили. Было вспахано 165 га земли. Как будто и не очень много по сравнению с нашими землями. Но это трудная, каменистая земля. Подняли эту целину наши тракторы.

Мы подарили алжирцам привезенную технику. А кабилицы научились ею пользоваться.

Мы улетаем из Алжира в последних числах декабря 1964 года. Мы видели, как дорожат алжирцы миром. Он необходим для строительства независимого государства, для заживления ран, нанесенных войной. И мы очень рады, что Всемирный фестиваль молодежи и студентов будет проходить осенью этого года в Алжире.

Беседу записал Б. СУПОНЕВ

## МИРА НАВСТРЕЧУ

(См. 1-ю стр. обложки)

**Ж**аркое, испепеляющее дыхание красного гиганта, стремительно надвигающегося на иллюминатор фотонной ракеты. А там вдали — ослепительное голубоватое сияние белого карлика. Чужие, неведомые звезды. Новые, неизвестные миры...

И где-то далеко позади солнечная сис-

тема, превратившаяся на космической карте в крохотное пятно. Уже и не различить точку, обозначенную милым сердцу астронавта названием — «Земля».

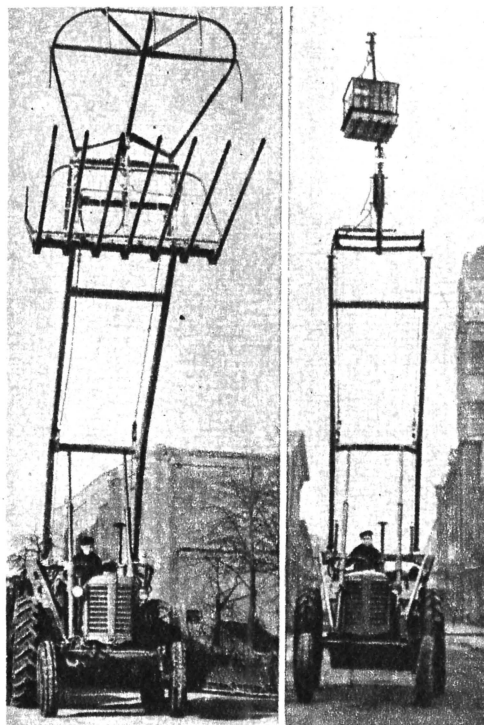
Странное, невыразимое ощущение внеземного бытия охватывает любого, кто всматривается в фантастические, исполненные подлинной романтики картины Андрея Соколова, одну из которых мы воспроизводим на первой странице журнальной обложки. «Грезы о Земле и небе» — так можно назвать космический цикл творений художника.

«Грезы»? Но разве не был мечтателем чудаковатый калужский учитель, рисовавший проекты межпланетных летательных кораблей? Он умер, так и не дождавшись, пока его внуки с космических высот сквозь иллюминатор кора-

блей «Восток» и «Восход» увидят всю в голубоватом сиянии колыбель человечества — Землю. Но он твердо верил, что люди не смогут, не захотят вечно оставаться в младенческой колыбели. А сегодня, когда спутники бороздят околоземное пространство, когда рукой подать до Луны, до Марса, до Венеры, мысль человеческая на крыльях мечты уносится еще дальше в глубины космоса, к далеким-далеким звездам, к иным планетным системам. И, вглядываясь удивленными глазами фантастов в непривычные пейзажи, созданные кистью художника, мы знаем: наши внуки сумеют покорить расстояние и добраться до тех пунктов назначения, которые сегодня нам кажутся крохотными мерцающими точками на карте ночного неба.



# КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ



**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ НА-  
ВЕСНОЙ СТОГОМЕТА-**  
тель — справа он же с другим  
рабочим органом — исполь-  
зуется в качестве погрузчика  
(фото ТАСС).

Люберцы

## ЦЕЛЕБНОЕ ДЕЙСТВИЕ ГОРНОГО СОЛНЦА

известно. Оно богато ультра-  
фиолетовыми лучами, оказыва-  
ющими лечебное действие при  
некоторых заболеваниях. Лучи  
задерживают рост микроорга-  
низмов, повышают обменные  
процессы и усиливают крово-  
обмен. Новый портативный и  
компактный прибор ОКУФ  
служит для проведения лечеб-  
ных процедур не только в ста-  
ционарных и клинических усло-  
виях, но и непосредственно у  
постели больных в домашних  
условиях.

Москва

## НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТ- РАЛЬНОГО СТАДИО-

на сооружается трамплин для  
прыжков на лыжах. Впервые  
в мировой практике при строи-  
тельстве подобных сооружений  
используется подвешенная на  
тросах мостовая конструкция.  
Длина эстакады для разгона  
50 м. Хлорвиниловое покрытие  
эстакады и дорожки приземле-  
ния позволяют проводить трени-  
ровки и соревнования кругло-  
годично (фото ТАСС).

Киев

## МЕТАЛЛОПЛАСТ — ЭТО КОМБИНИРОВАННЫЙ

материал. Силовая его осно-  
ва — металл в виде сетки, пер-  
форированных или сплошных  
листов. Они обеспечивают си-  
стеме жесткость и прочность.  
Термопласты или термореак-  
тивные смолы покрывают ос-  
нову с одной или обеих сто-  
рон и придают материалу хи-  
мическую или диэлектрическую  
стойкость. Металлопласт заме-  
няет нержавеющую сталь,  
медь, бронзу, алюминий.

Рига

## В НЕДАЛЕКОМ БУДУЩЕМ ПО- СЛАННАЯ НА ЧУЖОЮ ПЛА-

нету ракета должна «припланетиться».  
Но, входя в атмосферу, поверхность ра-  
кеты нагреется до температуры в не-  
сколько тысяч градусов. Ни один аппа-  
рат, построенный из известных в настоя-  
щее время термостойких материалов,  
такую температуру не выдержит. Ракета  
сгорит или расплавится.

В «лоб» тепловой барьер не преодо-  
леть. Тормозные двигатели берут много  
энергии; термостойкие и теплоемкие по-  
крытия увеличивают вес — ведь каж-  
дый новый килограмм оборачивается до-  
бавочной сотней килограммов горючего;  
охлаждение поверхности ракеты с по-  
мощью жидкого гелия или водорода  
также имеет существенные недостатки...

Есть вариант «обойти проблему с  
фланга»: горит, ну и пусть горит! На-  
до только точнейшим образом рассчи-  
тать время и скорость горения и поса-  
дить корабль как раз тогда, когда от-  
горит и отвалится защитная оболочка и  
опасности для корабля уже не будет.

Но... одно маленькое «но». Даже луч-  
шие электронные машины, поработав  
в течение нескольких часов, дадут лишь  
грубые, весьма приближенные оценки  
времени и скорости горения. Математик  
Г. А. Тирский предложил метод, с по-  
мощью которого можно, не прибегая  
к услугам машин, точно рассчитать вре-  
мя горения теплозащитных покрытий  
ракеты. Его метод учитывает все основ-  
ные факторы, связанные с процессом  
горения термостойких материалов в ат-  
мосфере. И опять маленькое «но» —  
для этого необходимы точные сведения  
о химическом составе атмосферы из-  
бранной планеты.

Москва

## АБРАЗИВНОЕ ШЕВИНГОВА- НИЕ — ПРОЦЕСС ОТДЕЛКИ

зубьев цилиндрических шестерен после  
их термической обработки. Дефектная  
шестерня в специальном станке вводит-  
ся в зацепление с абразивным шеве-  
ром — такой же шестерней, но покры-  
той слоем абразивного материала. В про-  
цессе взаимной обкатки на шестерне  
снимается припуск около 0,02 мм и чи-  
стота отделки повышается до 8-го  
класса точности. Стойкость абразивного  
шевера очень высока — одним шеве-  
ром обрабатывается до 1500 автомобильных  
шестерен среднего размера.

Горький

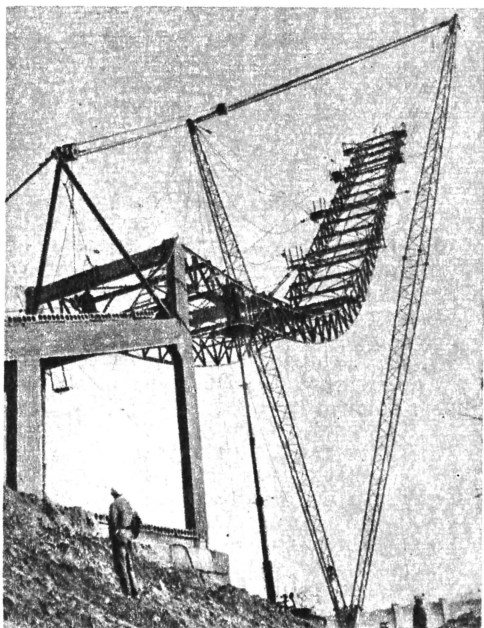


Фото ТАСС

## ЯКОРНАЯ ЦЕПЬ КОРАБЛЯ — УДОБНАЯ ТОЧКА СЪЕМКИ ДЛЯ ПОДВОДНЫХ ТЕЛЕОПЕРАТОРОВ, ПОДГОТАВЛИВАЮЩИХ

пробный сеанс передачи из морских глубин (фото ТАСС). Судно, на якор-  
ной цепи которого устроились операторы, научное и промысловое. На нем  
имеются 13 лабораторий, мощные холодильные установки, опытный консерв-  
ный завод и все необходимое для промышленного лова рыбы. Ученые океан-  
ского плавучего института вооружены камерами для подводного телевидения  
и фотографирования. Промысловикам корабля предоставлены все орудия ло-  
ва: исследовательские, мощные промысловые (большие тралы, позволяющие  
облавливать «пастбища» на глубине до 800—900 м) и даже гигантский ко-  
шельковый невод, размеры которого в состоянии «окружить» любое высотное  
здание Москвы. Сотни мощных разноцветных электроламп позволяют изучать  
реакцию рыб на свет, привлекать их к борту судна, где они попадают в сеть  
либо в мощные рыбонасосы.

Главная задача первого рейса — изучение промысловых ресурсов южной  
части Атлантического океана.

Николаев



**О**БУЧЕНИЕ ГЛУХОНЕМЫХ ПРО-  
ИЗНОШЕНИЮ ЗВУКОВ, СЛО-  
гов, а затем слов происходит очень мед-  
ленно. Ученик, одной рукой прикасаясь  
к гортани, щеке или груди учителя,  
улавливает вибрации, вызываемые при  
разговоре. Другую руку он держит уже  
на своей щеке, гортани или груди и  
старается действием своих голосовых  
связок воспроизвести точно такие же  
колебания...

Длительное время затрачивают врачи  
на исправление речи у детей с тяжёлы-  
ми дефектами — занканием, косноязы-  
чием, шепелявостью...

В лаборатории экспериментальной  
фонетики проводятся комбинированные  
съёмки — рентгенокинематография. На  
киноплёнку снимаются просвечиваемые  
рентгеном органы, с помощью которых  
«образуется» наша речь. Скорость съём-  
ки 54 кадра в секунду, просмотр —  
с двух-трехкратным замедлением через  
обычный кинопроектор. На экране про-  
ходят кадры, на которых виден весь ме-  
ханизм образования слов, звуков, фраз  
с паузами внутри и в конце предложе-  
ний, ударений, слияния звуков при не-  
правильном произношении (ассимиля-  
ция) и т. д. Например, несвоевременное  
включение нёбной занавески вызывает  
ассимиляцию; ударение сопровождается  
чрезмерной напряжённостью языка и  
большой длительностью гласного звука.

Синхронно с рентгенокинематографией  
проводится запись звуков на магнитной  
плёнке. Одновременный просмотр кад-  
ров и прослушивания записи звуков об-  
легчает наблюдение и позволяет прово-  
дить динамические исследования совмест-  
но с акустическими.

Новая техника облегчит занятия  
с глухонемыми, ускорит исправление  
дефектов речи, а также окажет суще-  
ственную помощь при изучении иностран-  
ных языков и поможет артистам на за-  
нятиях по пению или при постановке  
голоса.

Киев

**М**ИЛЛИОНЫ ГАЕК. ШАЙБ,  
САЛЬНИКОВ ШТАМПУЮТ ИЗ  
листового проката. При этом в отходы  
уходит до 60, а то и 70% металла. Спо-  
соб изготовления этих деталей из про-  
фильного проката сваркой с последую-  
щей штамповкой повышает использование  
металла до 95—98% и снижает себесто-  
имость деталей в два раза. Сначала из  
проката загибается кольцо, затем оно  
сваривается, а окончательную форму де-  
тали придает штамп.

Москва

**Ч**АСТО К ДЕЙСТВУЮЩЕМУ ГАЗОПРОВОДУ НЕОБХОДИМО ПРИСОЕДИ-  
НИТЬ ОТВЕТВЛЕНИЕ. РАБОТА, КАЖЕТСЯ, ПРОЩЕ ПРОСТОГО: В ТРУ-  
бе газопровода сверлится отверстие нужного диаметра и затем приваривается отводя-  
щая труба. Но это просто только с первого взгляда. Как только появляется хоть ма-  
лейшая щелочка, газ начинает вырываться наружу. И какая уж тут сварка!

Специально для этих работ сделана небольшая машинка. На ее шпиндель насаживается  
фреза, а привод использован от пневматической сверлилки, применяемой для  
различного рода уличных работ. В том месте, где нужно сделать отвод, к трубе га-  
зопровода приваривается шибер. Машину опускают в траншею и крепят к шибру  
болтами. Сначала, до соприкосновения фрезы с поверхностью трубы, ее подают вручную  
с помощью маховичка. Затем включается привод. Когда отверстие вырезано, фрезой  
отводят в крайнее положение, шибер закрывают, и уплотняющую поверхность заслонки  
прижимают к трубе болтами. Проверяют плотность закрытия заслонки, после чего  
машинку вместе с патрубком отсоединяют, а трубу ответвляемого газопровода прива-  
ривают к шибру.

Ленинград

## ВО ВРЕМЯ ПАВОДКА НА ОКЕ МОЩНЫМ НАПОРОМ ЛЬДА

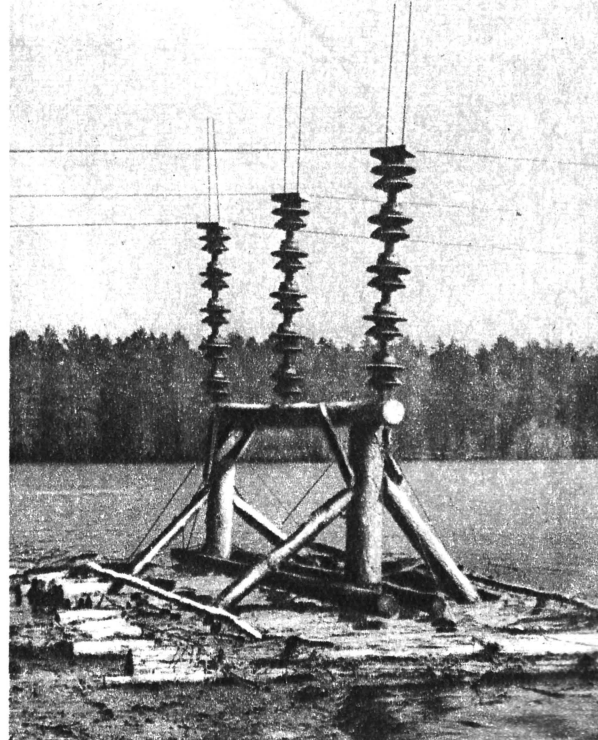
сначала наклонило, а затем сорвало  
опору линии электропередачи, и она  
вместе с проводами рухнула в воду.  
Нужны были срочные меры, чтобы  
восстановить электроснабжение школ,  
больниц, заводов. Но как установить  
и закрепить новую опору на дне ре-  
ки? Поставить на берегу очень вы-  
сокую мачту, которая позволила бы  
«перешагнуть» проводам разлившуюся  
реку, — потребуется много времени.  
Тогда решили смонтировать опору  
на плоту. Чтобы плот не снесло  
сильным течением и ветром, его укреп-  
лили тремя якорями. На плоту ско-  
лотили деревянную раму высотой  
около 2 м и на ней для каждой фа-  
зы провода закрепили штырьевые изо-  
ляторы. Провода протянули между  
металлическими прутами, отходящими  
от изоляторов. Для уменьшения силы  
натяжения пруты заделали не  
жестко, а свободно. Плавающая  
конструкция оказалась удобной  
и надежной, так как не позво-  
ляла проводам упасть в воду,  
а при сильном ветре только  
слегка поворачивалась, не на-  
тягивая и не обрывая их. Вся  
работа была выполнена за два  
дня, опора служила в течение  
40 дней, пока не спала вода.

Голутвин

## НА ИСПЫТАНИЕ ВЫ- ШЕЛ ТРАКТОР-ТЯ-

гач марки Т-125. Он предназ-  
начен для тяжелых работ в ус-  
ловиях бездорожья; на лесосе-  
ках — для трелевки деревьев;  
на строительстве как бульдо-  
зер или скрепер; со сменным  
рабочим оборудованием — для  
различных сельскохозяйствен-  
ных работ (фото ТАСС).

Харьков

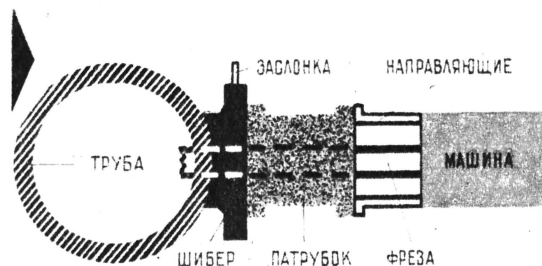
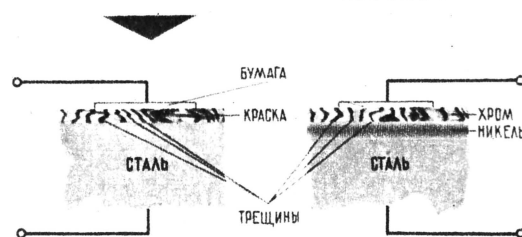


## РАСПОЛОЖЕНИЕ, РАЗМЕР И КОЛИЧЕСТВО ПОР ИЛИ ТРЕ-

щин на поверхности лакокрасочных и  
металлических покрытий обнаруживает  
прибор электрографического печатания.  
К металлической детали подключается  
один из проводов от сети, и деталь ста-  
новится электродом. На окрашенную по-  
верхность кладется индикаторная бума-  
га и прижимается вторым электродом.  
Если деталь покрыта слоем никеля и  
хрома, то индикаторная бумага пропиты-

вается электролитом, реагирующим  
с металлом подслоя. Ток проходит  
только там, где есть трещины и по-  
ры, и после соответствующей обра-  
ботки на бумаге отпечатывается точ-  
ная картина распределения дефектов.

Москва





# О НЕОБХОДИМОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

## С ЧАСТИЦАМИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

МЫ ПРОДОЛЖАЕМ ПУБЛИКАЦИЮ ОРИГИНАЛЬНЫХ СТАТЕЙ, НАПИСАННЫХ ПО НАШЕЙ ПРОСЬБЕ ВИДНЕЙШИМИ УЧЕНЫМИ МИРА. У НАС УЖЕ ВЫСТУПИЛ ПРОФЕССОР ЛУИ РЭ (ФРАНЦИЯ), В ЭТОМ НОМЕРЕ МЫ ПРЕДЛАГАЕМ ЧИТАТЕЛЯМ СТАТЬЮ Р. ОППЕНГЕЙМЕРА (США).

В ПОСЛЕДУЮЩИХ НОМЕРАХ ВЫ ОЗНАКОМИТЕСЬ С ИДЕЯМИ ЛУИ ДЕ БРОЙ-ЛЯ (ФРАНЦИЯ), Г. С МИТА (АНГЛИЯ), М. ФОН АРДЕННЕ (ГДР), АКАДЕМИКА Е. ЗАВОЙСКОГО (СССР) И ДРУГИХ УЧЕНЫХ.

Роберт ОППЕНГЕЙМЕР,  
Принстон, Нью-Джерси (США)

**К**огда более трех десятилетий назад для изучения ядерных реакций были спроектированы и построены первые ускорители частиц, они предназначались для вполне определенной цели. С их помощью протоны могли сближаться с ядерными мишенями, несмотря на то, что положительно заряженные мишень и «снаряд» отталкиваются.

Появление ускорителей привело к быстрому развитию ядерной физики. Совершенно иными соображениями руководствовались ученые при создании ускорителей после второй мировой войны. В то время для описания взаимодействий между ядерными частицами, нейтронами и протонами употреблялось довольно грубое приближение. Мы думали, что эти взаимодействия должны быть связаны с обменом мезонов, как это впервые предполагал Юкава. Затем были найдены мезоны космических лучей, причем оказалось, что частицы Юкавы являются продуктами их распада. Это послужило толчком к созданию новых ускорителей, предназначенных для пополнения данных физики космических лучей, а также для изучения взаимодействия нуклонов. Существуют еще два аргумента за эксперименты с частицами высоких энергий, не потерявшие силу в настоящее время. Во-первых, для исследования структуры пространства на малых расстояниях и событий, происходящих в короткие промежутки времени, мы, вообще говоря, нуждаемся в столкновениях, при которых передаваемый импульс и энергия становятся тем больше, чем меньше исследуемые об-

Три этапа в развитии физики XX века последовательно сменили друг друга. Первым из них было изучение атома, затем настала очередь атомного ядра. Наконец в настоящее время изучается структура элементарных частиц, даже самых миниатюрных, как, например, электрон...

Для изучения элементарных частиц современный физик использует ускорители. Они выполняют двойную роль: при взаимодействии ускоренных частиц с атомными ядрами мишени возникают новые частицы, которые сами становятся предметом изучения. Кроме того, потоки ускоренных частиц можно рассматривать, как лучи очень короткой длины волн. Современные ускорители являются источниками столь коротких волн, что именно с их помощью можно изучать структуру элементарных частиц. Можно ожидать, что внутри элементарных частиц господствуют совсем иные закономерности. В частности, обычные представления о пространстве, времени и причинности могут оказаться несостоятельными.

Сейчас я со своими сотрудниками занимаюсь анализом применимости этих понятий к малым масштабам микромира. Мы думаем, что эксперименты на мощных ускорителях помогут высветить эти вопросы. Уже созданы ускорители, ускоряющие частицы до таких энергий, что длина волны, соответствующая им, будет в несколько раз меньше размеров нуклона. Так как длина волны обратно пропорциональна корню квадратному из энергии частиц, то понятно, почему так нужны современной физике все более мощные ускорители и как трудно их сконструировать...

Член-корреспондент АН СССР  
профессор Д. И. БЛОХИНЦЕВ

ласти пространства и времени. Это самое общее следствие волновой природы материи. Кроме того, известно, что частицы могут образовываться только в том случае, если энергия столкновения превышает их эквивалентную массу.

Во-вторых, прорыв в область более высоких энергий может привести к неожиданным открытиям. В некоторой степени это предположение подтвердилось уже первыми исследованиями космических лучей.

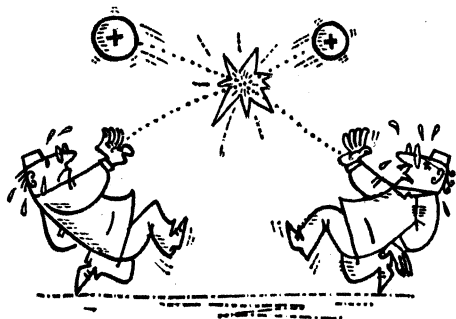
Сегодня физики серьезно предлагают обдумать и изучить грандиозную идею постройки ускорителя, разгоняющего частицы до энергий в 600—1000 млрд. электроновольт, что даст возможность исследовать структуру пространства на расстояниях, меньших  $10^{-15}$  см и интервалах времени, меньших  $10^{-25}$  сек. Эксперименты с современными большими ускорителями оказались столь содержательными и интересными, что мы пробуем делать выводы не только из апробированных истин, но и из того, что мы еще полностью не понимаем.

Я имел возможность проконсультироваться с сорока физиками-теоретиками, работающими в области физики высоких энергий и в значительной степени способствовавшими теоретическому прогрессу, достигнутому в недавние годы. У каждого из них имеются вопросы, ответ на которые можно получить с помощью ускорителей, существующих пока лишь в проекте.

Вопросы очень разнообразны не только потому, что различны научные интересы ученых, но и потому, что проблемы, встающие перед физикой элементарных частиц, постоянно меняются. Многие из поднятых сейчас вопросов шесть месяцев назад имели совсем иной смысл; другие, наверное, через полгода вообще окажутся неуместными, причем некоторые из них устареют даже ко времени этой публикации.

Разрешите мне вернуться теперь к краткому описанию наших сегодняшних знаний и сравнить их с нашими сведениями об электроны, протоне и атомной теории в те времена, когда впервые рассматривался вопрос об ускорителях. Кроме квантов электромагнетизма и гравитации, теперь из-

Не выходит!



Вижу мезоны Юкавы в космических лучах...



Лептоны — почему они такие?



Рис. Ю. Макаренко



# У НАС В ГОСТЯХ УЧЕНЫЕ ПЛАНЕТЫ

Благодарю Вас за приглашение написать статью для «Техники — молодежи».

Посылаю Вам свои соображения в пользу строительства сверхмощных ускорителей частиц, которые могут представить общий интерес для Ваших читателей.

Robert Oppenheimer

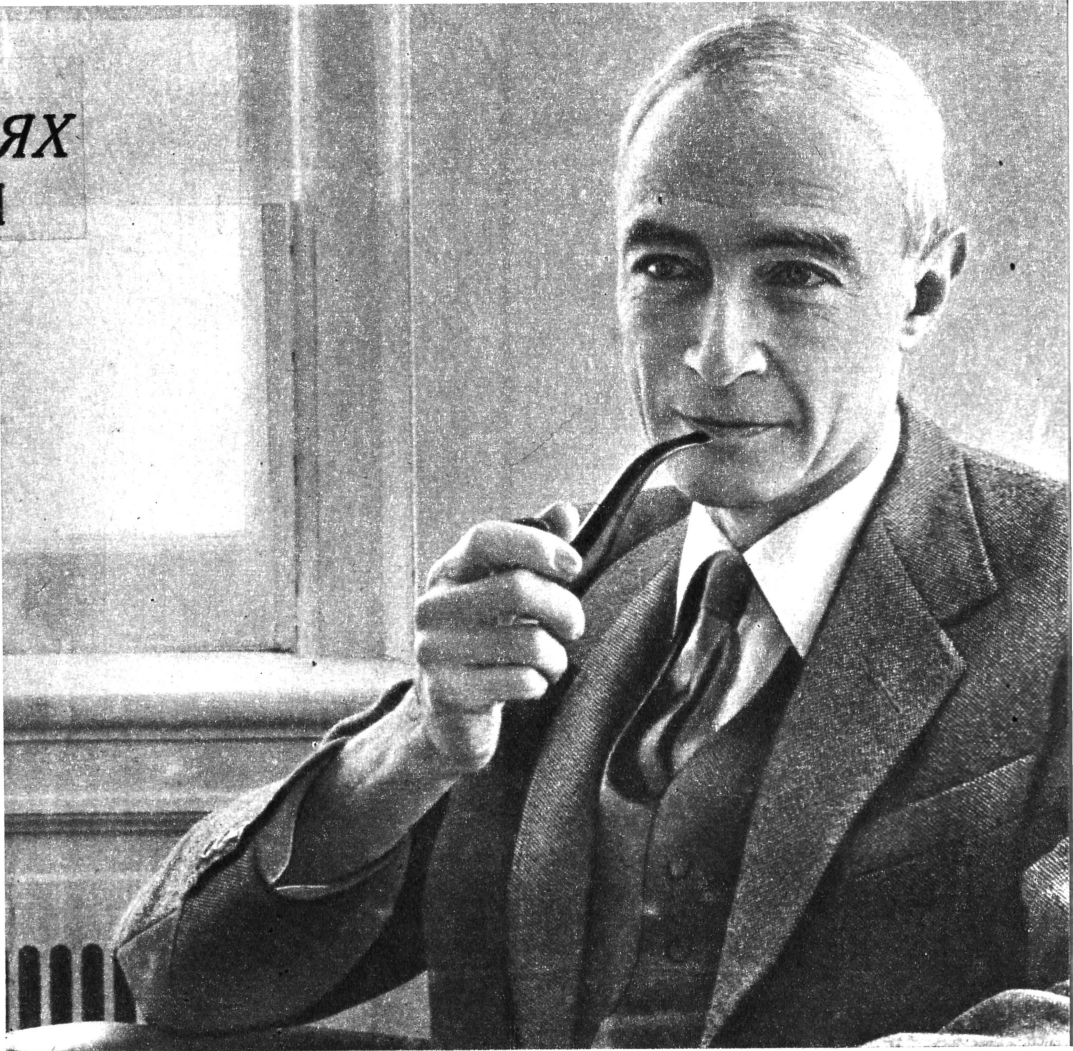
вестно еще два вида частиц: лептоны, не обладающие сильными взаимодействиями при изученных энергиях, и остальные так называемые сильно взаимодействующие частицы. Лептоны уже сами по себе представляют загадку. К ним относятся два нейтрино, мю-мезон и обычный электрон — со всеми их античастицами. Мю-мезон и электрон проявляют очень сходные электромагнитные взаимодействия, а их «слабые» взаимодействия, обуславливающие бета-распад, нестабильность мю-мезонов и излучение нейтрино, изучены пока что плохо. Мы не понимаем, почему мю-мезон в двести раз тяжелее электрона или почему существует два нейтрино. Мы не понимаем, почему при низких энергиях слабые взаимодействия столь слабы. Когда вступают в строй запроектированные ускорители, то следует ожидать либо обнаружения новой частицы, чье существование предполагается и которая давно разыскивается, либо открытия новых элементов структуры слабых взаимодействий. Возможно также, что в этой области энергий слабые взаимодействия становятся сильными. Эти загадочные вопросы занимают умы большинства физиков. Что касается остальных частиц, то они взаимодействуют одна с другой сильно даже при низкой энергии — порядка каких-нибудь 200 электроновольт. Единственным стабильным объектом в мире сильно взаимодействующих частиц является протон (и антипротон — конечно, при отсутствии вещества).

Взаимодействия частиц и их природа настолько тесно связаны друг с другом, что изучение соответствующих проблем невозможно без учета их взаимосвязи.

В настоящее время не существует разумной теории, отвечающей на поставленные вопросы. Правда, в динамике сильно взаимодействующих частиц появились интересные идеи, зачастую противоречивые, но, возможно,



«Быть или не быть?» — спрашивают физики.



взаимно дополняющие друг друга. Однако каждая из них обладает очень неопределенной логической базой или в настоящее время слишком далека от эксперимента. Осознание этой ситуации и сильное желание построить теорию, сравнимую с теориями классической и квантовой физики, снова и снова приводит моих коллег к размышлениям о том, как же найти наиболее разумный способ описания, которого мы пока что не имеем.

Мне кажутся плодотворными два главных направления в разработке теории сильно взаимодействующих частиц. Одно из них связано с симметриями, а второе — с нашими идеями о пространстве, времени и причинности.

Симметрия (в том смысле, в каком это слово будет здесь употребляться), есть выражение того факта, что некоторые аспекты физической ситуации являются несущественными. В атомной и ядерной теории эти симметрии приводят к квантовым числам, характеризующим стационарные состояния. В физике слабо взаимодействующих частиц существует несколько новых квантовых чисел, в частности, число лептонов минус число их античастиц, по-видимому, является строго сохраняющимся квантовым числом. Среди сильно взаимодействующих частиц имеется класс барионов, наилегчайшим членом которого является протон. Для этого класса разность числа частиц и античастиц также есть строго сохраняющееся квантовое число. Такого квантового числа не существует, однако, для других сильно взаимодействующих частиц — мезонов, точно так

же, как его нет и для световых квантов. Отметим, что наличие этих строгих квантовых чисел, хотя они и введены формально в теорию, является на самом деле менее объясненным и обоснованным, чем даже факт сохранения электрического заряда. Кроме того, физика сильно взаимодействующих частиц богата «почти» симметриями. Так, например, около трех десятилетий тому назад было найдено, что в ядрах различие между нейтроном и протоном практически очень незначительно. Это привело к симметрии изотопического спина, математический аппарат которого такой же, как и для обычного спина. В связи с этим в большинстве случаев для физики сильных взаимодействий не существенно, имеет ли мезон положительный или отрицательный заряд или же он нейтрален. В изотопические мультиплеты объединяются все сильно взаимодействующие частицы, которые наблюдались на опыте. Отметим, что симметрия изотопического спина игнорирует электромагнитные свойства этих частиц, которые играют такую решающую роль в их экспериментальном опознании.

Существует по крайней мере еще одна «почти» симметрия, характеризующая другим «почти» квантовым числом: странность или ее эквивалент — гиперзаряд. В прошлом году появились дальнейшие указания на существование высшей симметрии, которая включает в себя как симметрию изотопическую, так и приближительную, ответственную за странность. До сих пор ведутся дискуссии: не является ли эта высшая симметрия частью другой, бо-



лее высокой симметрии, которой, возможно, соответствуют другие квантовые числа? Мы недостаточно хорошо понимаем причины, по которым эту симметрию можно с большим успехом применять к одним проблемам, в то время как к другим она совершенно неприменима. Мы надеемся, что будут открыты новые симметрии и что в области более высоких энергий приближительные симметрии станут точными. Мы хотели бы проникнуть в происхождение и сущность этих симметрий, одни из которых точны, другие приближительны, а третьи только-только начинают выявляться.

Что касается пространства, времени и причинности, то, хотя физики много размышляют над этим, мы сегодня не знаем, следует ли описание категории случайности (на малых расстояниях пространства и на малых интервалах времени) из возможности экспериментов с существующими физическими объектами. Кроме того, неизвестно, будет ли иметь смысл традиционное причинное описание событий, то есть описание, при котором будущее зависит от прошлого непрерывно прослеживаемым образом. В хорошо изученных областях энергии не замечено ничего, что сделало бы такие представления о пространстве, времени и причинности неправильными. Высокий уровень энергии запланированных ускорителей

поможет разрешить эти вопросы.

Мои коллеги, несмотря на различие их взглядов, придерживаются по крайней мере одного общего убеждения. Все признают, что мы не понимаем природу материи, законов, которые управляют ею, языка, которым она может быть описана. Всем им известны бесчисленные случаи из истории физики, когда эксперименты давали нечто непредсказанное, неожиданное и до некоторой степени непонятное. Однако мои коллеги сильно сомневаются, что освоенная сейчас энергетическая область может указать пути для построения теории материи. Это постоянная тема всех творческих дискуссий.

Позволительно спросить: неужели результаты, которые мы рассчитываем получить в области физики высоких энергий, оправдают все усилия и издержки? Да, считают все физики, с которыми я разговаривал. Многие из них сделали вклад в важные области современной физики (исследования твердого тела, квантовых жидкостей, физики плазмы, гравитации). И все они с почтением и благоговением узнают об открытиях в других областях науки: в микробиологии, в астрономии. Все они желают успеха для всей физики и всей науки. Так что же особенного в том, что они хотят иметь новый ускоритель?

Я думаю, что техника физики сверхвысоких энергий — экспериментальная, наблюдательная, вычислительная, математическая — будет оказывать огромное влияние не только на науку, но и на инженерное искусство. Я думаю, что это произойдет обязательно. И не только из-за возможности неожиданного открытия, важного для инженерного искусства или для человеческого благосостояния. Подобная ситуация мне кажется вполне вероятной, хотя я не представляю сейчас, каким путем ее можно было бы осуществить.

Хочется добавить также следующее: прошлые столетия науки были отмечены неухабной борьбой за описание и понимание природы вещества. Успехи в этой борьбе, начиная с XVI столетия и до наших дней, вдохновляли мир науки, освещали мир инженерного искусства и всю человеческую жизнь. Они дали образование молодым людям и воспитали у них преданность науке. Они сыграли значительную роль в развитии науки. Сейчас, несмотря на отдельные блестящие и соблазнительные успехи, мы находимся в самой напряженной стадии борьбы. Те, кто участвует в ней, уверены, что без дальнейшего проникновения в царство сверхмалого, борьба на этот раз может не кончиться триумфом человеческого разума. Вот что поставлено на карту!

## АЭЛИТА

Слова и музыка Б. ВАХШОКА

— Где ты, где ты,  
где ты, Сын Неба!

А. Н. Толстой  
«Аэлита»

Умеренно Речитативом

1. Может, рассказывала книжка мне об этом,

Может, я подслушал в шуме камыша: девушка тоскует по земным рассветам,

Пепельные прядки вороша. Старенький приемник я вертел часами,

Разобрать старался в шорохе помех. Голос той девчонки с лунными глазами

Припев

И слова, шуршащие, как снег: «Сын Неба!»

Где ты? — слышался на-до мной

го. лос чужой пла-не-ты, го. лос любви зем.

Ной: «Сын Не-ба! Где ты?»

Где ты? «Сын Не-ба! Где ты?»

Может, рассказывала книжка мне об этом,  
Может, я подслушал в шуме камыша:  
Девушка тоскует по земным рассветам,  
Пепельные прядки вороша.  
Старенький приемник я вертел часами,  
Разобрать старался в шорохе помех.  
Голос той девчонки с лунными глазами  
И слова, шуршащие, как снег.

Припев:

«Сын неба, где ты?» —  
Слышится надо мной  
Голос чужой планеты,  
Голос любви земной.  
«Сын неба, где ты?»  
Я ведь раньше думал — выдумка  
все это,  
Но теперь я знаю: все равно найду  
По неуловимым, но родным приметам  
Синюю зовущую звезду.  
И звенел над миром, над тоской дорожной,  
Над бедой и счастьем, в громе,  
в тишине  
Шепот отдаленный, медленный,  
тревожный,  
Не давая оступиться мне.

Припев.

Вот и вышли годы вековой разлуки,  
Вот ведь ты какая, не уйти назад.  
У тебя земные, ласковые руки  
И костры зеленые в глазах.  
Не была дорога ни прямой, ни легкой,  
Но не пожалео о такой судьбе.  
Пусть теперь другие ищут тот далекий  
Свет звезды, что вел меня к тебе.

Припев.

КОНКУРС  
молодежной  
песни

ПУСТЬ  
ПОЕТ  
ДУША



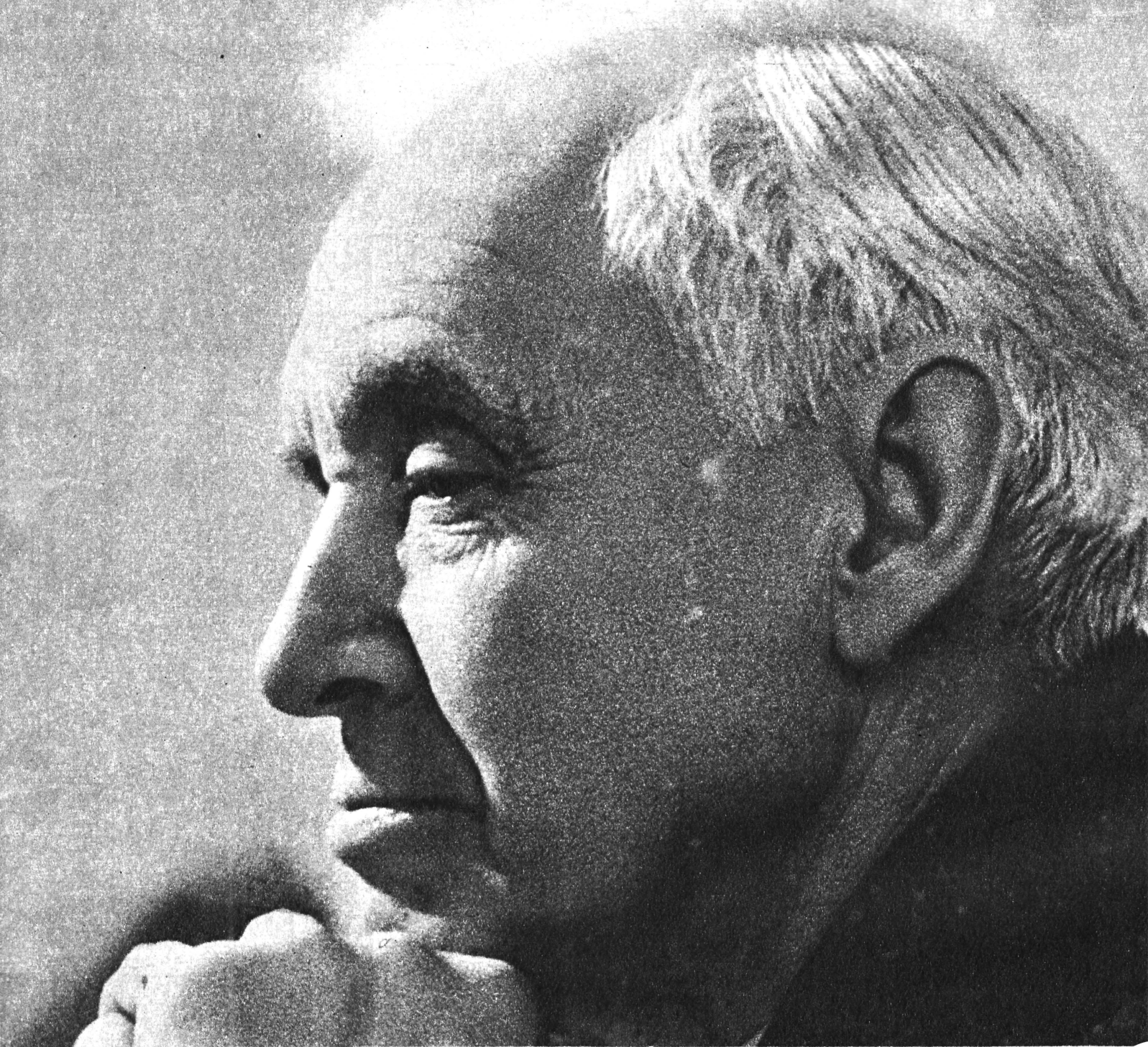


Фото О. Неелова

## ИДЕШЬ ЛИ ТЫ В ДАЛЬНИЙ ПОИСК?

**Академик В. А. ЭНГЕЛЬГАРТ:** Нас порой спрашивают: расскажите, как вы делаете ваши открытия? Это, наверно, ужасно интересно — все время открывать что-нибудь? Конечно, это глубочайшее заблуждение — думать, что жизнь ученого состоит в непрерывном и приятном «делании открытий».

В труде ученого неизмеримо больше напряжения, однообразной работы, разочарований, обманутых надежд и ожиданий, непрестанного преодоления трудностей и неожиданных препятствий, возникающих одно за другим.

Ученый, если он подходит к своему творчеству с высокими, строгими требованиями, вынужден, как и художник, говоря словами поэта, «становиться на горло собственной песне». Его первейшим долгом и обязанностью является недоверие к собственным результатам, беспощадная проверка их, искание всевозможных путей для их опровержения. Легковерно предвзятым мнениям нет места в научном творчестве.



# МЕБЕЛЬ ИЗ НИЧЕГО

**Е**сли у вас есть несколько металлических трубок или руль от старого велосипеда, не спешите избавиться от них. При желании из всего этого можно сделать вполне современную мебель. Хорошо, если под рукой имеется сварочный аппарат, а нет его — не беда: можно обойтись пайкой или скрепить соединения болтами.

**В**от, например, перед вами стул. Велосипедный руль образует основание. Для сиденья можно взять кусок доски или толстой фанеры и привернуть его шурупами к металлической площадке, спинку делают из изогнутой трубки (см. рис.).

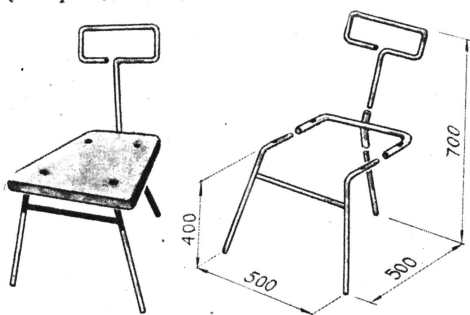


Рис. 1.

**И**зящный стол собирается из пары велосипедных рулей и пяти отрезков стальных труб. Для стола лучше всего взять древесно-стружечную плиту или толстую фанеру. Потом все это покрывается лаком — и стол готов.

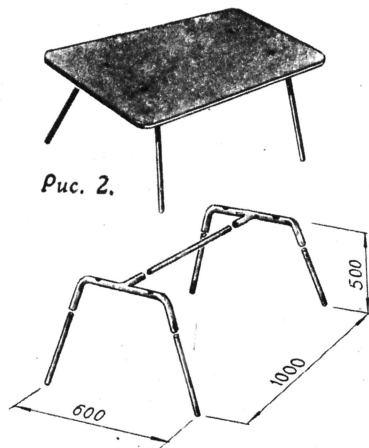


Рис. 2.

**А** вот еще вариант — столик с лампой для чтения. Тот же велосипедный руль, изогнутый на 90°, те же металлические площадки; патрон с абажуром крепится на изогнутой трубе.

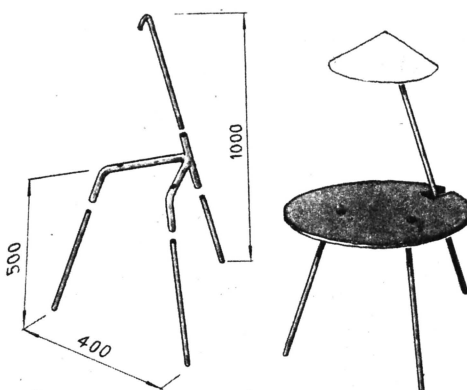


Рис. 3.

**У**добный диван получается из двух изогнутых трубок и двух полос стали, согнутых по форме сиденья и спинки. Полосы крепятся к трубкам короткими отрезками труб. Сиденье и спинку лучше сделать самому из двух деревянных рам и двух матрацев.

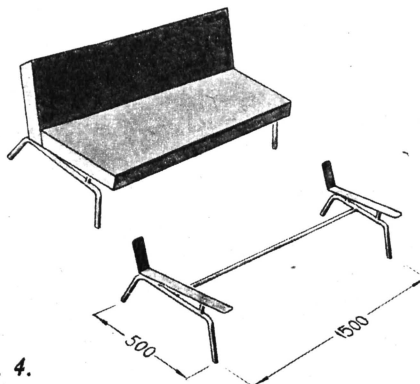


Рис. 4.

**П**ростой и удобный ящик для цветов собирается из трубок. Ящик из толстой фанеры крепится на болтах.

Рис. 5.

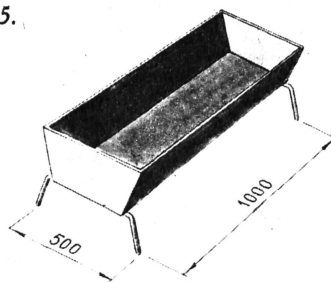


Рис. А. Шахова и А. Неймана

## ОТВЕТ ЧИТАТЕЛЮ

Дорогая редакция!  
В этом году я не получаю ваш журнал. Не успел подписаться. Не можете ли вы подписать меня на журнал хотя бы с июля? Куда прислать деньги?

А. Гаркавый (Черкассы)

Уважаемый тов. Гаркавый!

Не горюйте: по новым правилам «Союзпечати» каждый, кто хочет, **МОЖЕТ ПОДПИСАТЬСЯ** на «Технику — молодежи» **С ЛЮБОГО МЕСЯЦА**. Загляните в ближайшее почтовое отделение. Желаем успеха.

Редакция

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

(См. 2-ю стр. обложки)

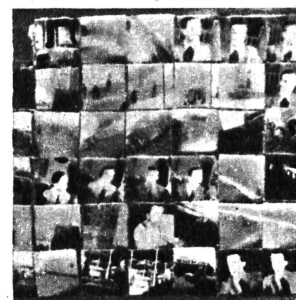
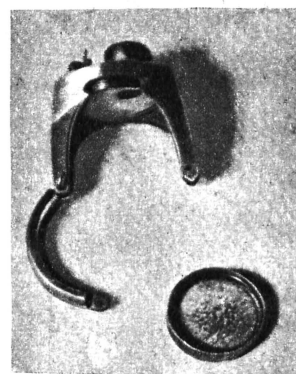
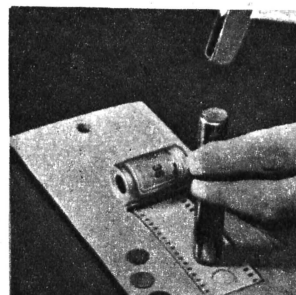


Фото 1



## ЮВЕЛИРНАЯ САМОДЕЛКА: ПЕРСТЕНЬ-ФОТОАППАРАТ

Молодой гамбургский химик Дитрих Кура в свободное от работы время смастерил миниатюрную фотокамеру. Объектив взят от микроскопа. Все остальные детали Кура сделал сам из латуни с помощью напильника. Аппарат в перстне заряжается небольшими кружочками, вырезанными из обычной 35-миллиметровой пленки и рассчитанными на 4 снимка каждый. Нескольких десятков негативов занимают площадь с почтовую марку. В аппарате, правда, нет видоискателя. Однако, как утверждает Кура, после недолгой тренировки легко научиться правильно наводить объектив на снимаемый предмет (фото 1).



Фото 2

## СВЕТ, ПРОЛИТЫЙ В ЗАВТРА

Прибор, у которого не было долгого вчера... Да, пожалуй, так можно назвать квантовый генератор — одно из немногих творений человеческого разума, которое, не успев родиться, уже шагнуло из лабораторной колбы в практическое сегодня. То ли будет завтра! И как отраднo сознавать, что за создание этого чудо-прибора и разработку его теории советские ученые члены-корреспонденты АН СССР Александр Михайлович Прохоров и Николай Геннадиевич Басов вместе с американским физиком Чарльзом Г. Таунсом удостоены Нобелевской премии! Редакция журнала «Техника — молодежи» присоединяется к поздравлениям наших ученых. На снимке: 10 декабря в Стокгольме (слева направо) лауреаты Нобелевской премии — К. Блох (по медицине и физиологии), Н. Басов (по физике), Ф. Линен (по медицине и физиологии), Д. Кроуфут-Ходжкин (по химии), А. Прохоров и Ч. Таунс (по физике) (фото 2).

оператор, сидящий в кабине «КАМА», будет при этом прилагать и рычагам усилие не более 45 кг (это нужно для контроля, чтобы знать пределы, при которых рычаги «КАМА» не сломаются). Трио «КАМов» запросто поднимет 10-тонный груз. С помощью таких машин легко снять с окна второго этажа горящего дома человека, быстро нагнать платформу и т. д. и т. п. Но, пожалуй, самые удивительные приключения ждут «КАМ» на иных планетах (фото 3 и рисунок).

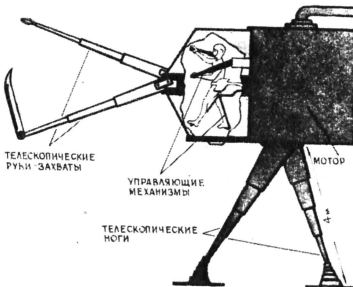


Фото 3

## ФИГАРО ЗДЕСЬ? НЕТ, ФИГАРО ТАМ: БРИТЪЕ ИЗ-ЗА СТЕНЫ

Ну почему обязательно Фигаро? Конечно, с помощью манипуляторов, этих удивительных электронно-механических помощников, в точности повторяющих любые движения человека, можно при желании побрить клиента, поднять с пола карандаш или покрутить обруч. Но главное

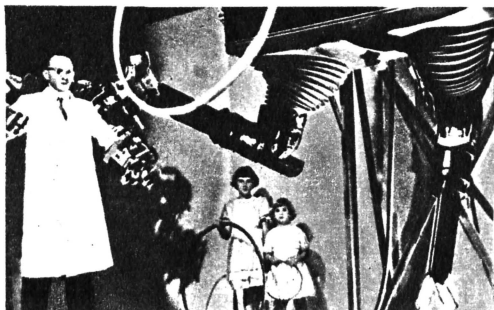


Фото 3



## „МАЛАХИТОВАЯ ШКАТУЛКА“, ПОЛНАЯ САМОЦВЕТОВ

Зеленые разводы на обложке так напоминают узоры на малахите, не правда ли? Но перед нами не малахит. Это снимок кристалла, сделанный под микроскопом в поляризованном свете. На фото показан след, оставленный крохотным сапфировым шариком, катящимся по поверхности кристалла. Подобные наблюдения оказывают неоценимую услугу ученым. Например, исследователям процессов трения в шарикоподшипниках. Да, метод поляризационной микроскопии, открывающий перед удивленным оком наблюдателя волшебный мир самоцветов, — настоящая шкатулка с драгоценностями-откровениями, которые могут оказаться дороже, чем все золото мира.

## ДЕРЕВО, ОХВАЧЕННОЕ ПЛАМЕНЕМ? ИЛИ КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА? А МОЖЕТ, ПРОТУБЕРАНЦЫ?

Ни то, ни другое, ни третье. Это аэрофотоснимок дельты реки Колорадо. Не всегда легко расшифровать подобные снимки. Иногда впадину можно принять за выпуклость и наоборот. Но не впасть в иллюзию — лишь полдела. Надо уметь точно оценивать высоту гор и глубину впадин. Этим искусством овладевает наука, называемая фотограмметрией. О ней также расскажет своим читателям «Техника — молодежи».

## РОГАТАЯ КОШКА?

Да, только рога у кошки не простые. Это элентроды. Они позволяют измерять колебания электрического потенциала в мозгу животного. Анализ мозговых «волн» помогает ученым раскрыть загадку сна и бодрствования.

## КОГДА КРОВЬ СТАНОВИТСЯ ТЯЖЕЛОЙ, СЛОВНО РТУТЬ

На обложке приведен цветной снимок указательного пальца человека: до центрифугирования (вверху) и во время центрифугирования (внизу). Хорошо заметно, как па-

лец заполняется кровью. А вот рентгеновские снимки корпуса обезьяны (фото 4, а, б, в, г): а) до центрифугирования; б) при ускорении 2,2 g — сердце и крупные сосуды все менее заметны; в) 3,4 g — границы сердца трудно определить; г) 6,6 g — сердца не видно: почти вся кровь от него отлила к конечностям. Американский ученый Шрагхолд считает, что при увеличении ускорения на 1 g объем крови, притекающей к ноге, увеличивается на 35 см<sup>3</sup>. Значит, при 7 g обе ноги получают около 0,5 л крови дополнительно.



Фото 5

А вот «grimасы перегрузок». На трех кадрах, заимствованных из французского журнала, показано лицо космонавта, подвергнутого действию перегрузок: а) 2 g; б) 5 g и в) 6 g. Но страдальческое выражение лица у пилота вызвано не перегрузками, а перегрузкой, которая деформирует мускулатуру лица (фото 5, а, б, в).

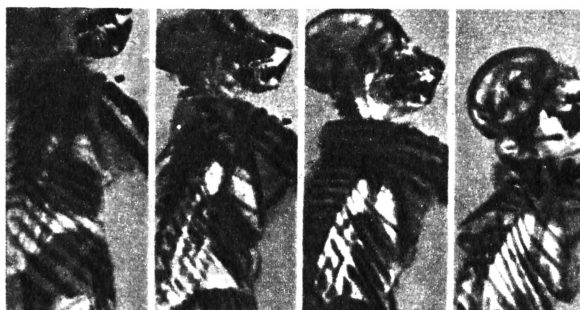


Фото 4 а б в г





## ОДИН ШАНС ИЗ МИЛЛИОНА

**Ф**евраль 1891 года... Английское китобойное судно «Звезда Востока» ведет промысел на кашалотов близ Фоллендских островов. С «вороньего гнезда» на фок-мачте раздается крик матроса-наблюдателя: «Фонтан!» На воду быстро спускаются два вельбота. Они устремляются в погоню за морским исполином. Гарпунеру одного из них удается с первого раза вонзить свое оружие в бок кашалота. Но кит только ранен. Он стремительно уходит на глубину, увлекая за собой десятки метров гарпунной линии. Через минуту он всплывает и в предсмертной агонии сокрушительным ударом подбрасывает вельбот в воздух. Китобоям приходится спасаться вплавь. Кашалот слепо бьется, хватая нижней челюстью обломки вельбота, взбивая кровавую пену... Подошедший на помощь второй вельбот добивает кита и через два часа

Рисунок американского художника Роквелла КЕНТА. «...Вельбот Ахава вдруг взлетел к небесам, будто вздернутый на невидимых нитях. — это Белый Кит стрелой поднялся со дна морского и, ударив своим широким лбом снизу в днище лодки, подбросил ее высоко в воздух...

Герман Мелвилл, «Моби Дик, или Белый Клык».

пришвартовывает его к борту «Звезды Востока».

Из восьми человек команды первого вельбота не хватает двоих — они утонули во время поединка с китом...

Остаток дня и часть ночи уходит на разделку китовой туши, крепко закрепленной цепями у борта судна. Утром желудок кашалота поднимают талиями на палубу корабля. Огромная утроба разделанного кита ритмично шевелится. Это не удивляет бывалых китобоев: им не раз приходилось извлекать из желудка кашалотов кальмаров, каракатиц и даже трехметровых акул. Несколько ударов флетчерного ножа — и желудок кита вскрыт. Внутри него лежит покрытый слизью, спорченный, словно в приступе жестоких судорог, китобой «Звезды Востока» Джеймс Бартли, занесенный накануне в вахтенный журнал судна как погибший во время вчерашней охоты... Он жив, сердце его едва бьется, он находится в глубоком обмороке.

Не веря своим глазам, изумленные до предела, застыли китобой. Судовой врач приказывает положить Бартли на палубу и поливать его морской водой. Через несколько минут матрос открывает глаза и приходит в себя. Он ничего не узнает, бьется в конвульсиях, бормочет что-то бессвязное.

«Сшел с ума», — единогласно решают китобой и переносят Бартли в каюту капитана, на кровать. В течение двух недель команда окружает беднягу Бартли лаской и заботой. К концу третьей недели рассудок возвращается к Бартли, он полностью оправляется от психического потрясения, которое перенес. Физически он почти не пострадал и вскоре вернулся к исполнению своих обязанностей на судне. Единственное, что изменило его внешность, — это не-

## АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ



СИНИЙ КИТ

КАКАТКА

## НИ ОДНОГО ШАНСА ИЗ МИЛЛИОНА

С. КЛУМОВ,  
кандидат биологических наук

### 1. МОГ ЛИ КАШАЛОТ ПРОГЛОТИТЬ ЧЕЛОВЕКА?

**Ш**ирина глотки кашалота около метра. Ее стенки могут растягиваться. Пищевод также достаточно эластичный и относительно недлинный. Размеры первого отдела желудка, когда он не растянут, у крупного кашалота около 1,5—1,8 м в длину и около 1 м в ширину. В растянутом состоянии — больше. Нам приходилось находить в желудках кашалотов акул длиной в 2,5 м. Английский ученый Роберт Кларк извлек из желудка кашалота еще совершенно целого гигантского кальмара, длина которого со щу-

пальцами была 10,49 м, ширина 59 см, а вес 185 кг. Описаны случаи, когда из желудков кашалотов извлекались кальмары и большого размера.

Таким образом, можно положительно ответить на поставленный вопрос. Кашалот мог проглотить человека, и человек мог пройти через глотку, пищевод и попасть в желудок. Человек мог поместиться в желудке крупного кашалота.

Однако, когда кашалот глотает пищу, например крупных кальмаров или рыб, то для того, чтобы отправить животное в желудок, он вонзает в него все 40—42 острых зуба нижней челюсти (на верхней челюсти у кашалота, как правило, зубов не бывает). Если он хватает свою жертву поперек, то для того, чтобы правильно ориентировать ее по отношению к глотке, он должен несколько раз перехватить животное. На акулах и кальмарах, находимых в желудке этого кита, мы часто видели следы его страшных зубов.

Вряд ли можно предполагать, несмотря на рассказ самого Бартли, что бы раненый кашалот плыл под водой с раскрытой пастью, а потерпевший, находившийся в море, вместе с потоком воды был увлечен в пасть кита и скользил по слизистой трубе прямо в

Впервые подробное описание происшествия с английским китобоем Джеймсом Бартли было опубликовано в книге «Китобойный промысел, его опасности и выгоды», изданной небольшим тиражом в Англии в конце прошлого века. Не менее подробно об этом писал в 1914 году французский профессор М. де-Парвиль в парижском журнале «Журнал де деба». Значительное место этому случаю уделит английский инженер-механик сэр Фрэнсис Фокс в своей книге «63 года инженерного дела», изданной в Лондоне в 1924 году.

В 1958 году уже забытое описание этого происшествия воскресил на своих страницах канадский рыбопромышленный журнал «Кэнедиан Фишермен». В 1959 году об этом же сообщалось на страницах журнала «Вокруг света». В 1960—1961 годах английский еженедельник «Нотикл Мэгазин» и американские журналы «Скиппер» и «Си Фронттиерс» опять поведали читателям о «современном Ионе». Все перечисленные выше источники считают эту историю правдоподобной и вполне верооятной.

Редакция нашего журнала получила много писем читателей, которые хотят знать, имел ли этот случай место в действительности, и если да, то как Бартли удалось остаться в живых и каково мнение современных ученых.

С этими вопросами мы обратились к известному специалисту по китам — старшему научному сотруднику Института океанологии АН СССР, кандидату биологических наук Сергею Константиновичу КЛУМОВУ.

естественно бледная окраска кожи на лице, шее и кистях рук. Эти части тела казались обескровленными, кожа на них сморщилась. Наконец настает день, когда Бартли рассказывает своей команде о пережитом. Капитан «Звезды Востока» и его первый штурман записывают показания китобоя.

Он отчетливо помнит, как его выбросило из вельбота. До сих пор он слышит оглушительный звук — удар хвоста кашалота о воду. Бартли не видел раскрытой пасти кита, его сразу окружила кромешная тьма. Он чувствовал, как скользит куда-то по слизистой трубе ногами вперед. Стенки трубы судорожно сжимались. Это ощущение длилось недолго. Вскоре он почувствовал, что ему стало свободнее, что он уже не ощущает конвульсивных спазмов трубы. Бартли пытался найти выход из этого живого мешка, но выхода не было: руки натекли на вязкие, покрытые горячей слизью, упругие стенки. Дышать было можно, однако сказывалась зловонная горячая атмосфера, окружавшая его. Бартли чувствовал слабость и недомогание. В абсолютной тишине он слышал удары своего сердца. Все произошло настолько неожиданно, что он не сразу понял, что он, живой человек, проглотен кашалотом и находится в его чреве. Его охватил ужас, который он не может сравнить ни с чем. От страха он потерял сознание и помнит лишь следующий момент: он лежит в капитанской каюте своего китобойца. Это все, что мог рассказать матрос-китобой Джеймс Бартли.

Когда «Звезда Востока», завершив плавание, вернулась в Англию, Бартли пришлось еще раз повторить свой рассказ репортерам. Английские газеты вышли экстренными выпусками с такими заголовками: «Сенсация века! Человек, про-

глоченный китом, остается жить! Один шанс из миллиона. Невероятный случай с человеком, который пробыл во чреве кашалота шестнадцать часов!» О самочувствии виновника сенсационной шумихи газеты писали: «Бартли в отличном настроении и наслаждается жизнью, как самый счастливый человек на земле».

Позже этот случай был использован многими авторами бульварных изданий. Чего только не сообщали писатели своим читателям, переиhrывая и искажая рассказ Бартли! Героя сравнивали с библейским Ионой, который провел во чреве кита три дня и три ночи. Писали, что он вскоре ослеп, потом стал сапожником в своем родном городе Глостере и даже то, что на его могильной плите вырезана надпись: «Джеймс Бартли — современный Иона».

Фактически же никто толком ничего не знал о судьбе Бартли после возвращения «Звезды Востока». Известно только, что его сразу отвезли в Лондон для лечения ноги. Однако врачи с их тогда еще несовершенными методами лечения кожных заболеваний не смогли помочь Бартли. Частые обследования, расспросы со стороны медиков и журналистов привели вскоре к тому, что Бартли куда-то исчез. Ходили слухи, будто он, не желая расстаться с морем, нанялся служить на небольшое судно.

Но шумиха, поднятая в 1891 году газетчиками, которые всеми силами старались убедить читателя в правдивости происшествия, масса искажений, подробности из четвертых уст и, наконец, фант исчезновения самой жертвы — все это привело к тому, что в конце прошлого века в английского Иону уже мало кто верил. Со временем эту историю забыли.

## МНЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ

«Я думаю, что отчет, сделанный английским капитаном и его командой, заслуживает того, чтобы ему поверили. Известно много случаев, когда кашалоты в ярости предсмертной агонии глотали людей. Но это первый в истории нашего времени случай, когда жертва осталась живой и невредимой».

Доктор М. де-Парвиль.  
«Журнал де деба», 1914 г.

«Я твердо убежден в правдивости этого происшествия».

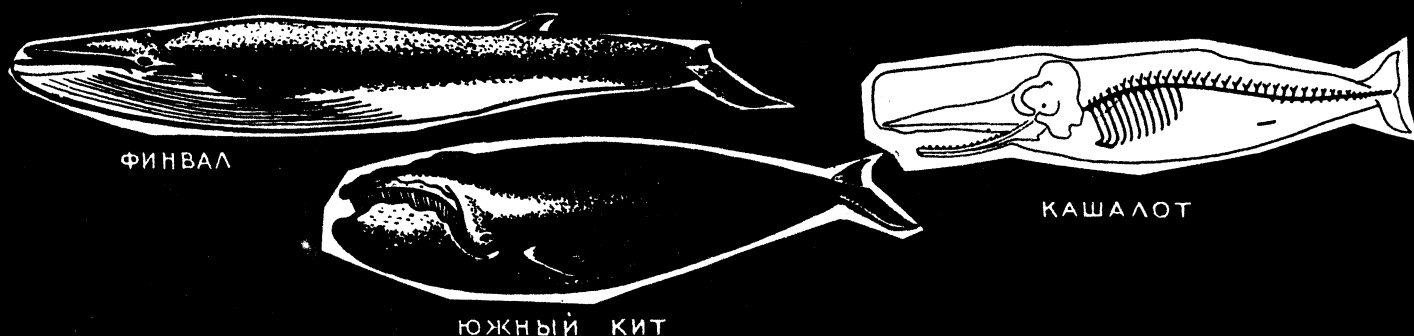
Инженер-механик сэр  
Франсис Фокс.  
«Шестидесят три года инженерного дела», Лондон, 1924 г.

«После долгого и тщательного изучения этого вопроса я считаю, что этот единственный случай (истати, он подтвержден крупными авторитетами) заслуживает того, чтобы быть опубликованным во всех подробностях».

Обозреватель морской печати  
Давид Ганстон.  
«Нотикл Мэгазин», 1961 г.

«Я думаю, что этот случай совершенно неправдоподобен. Лет шесть назад об этом уже писали в нашей прессе, и сообщенные факты не вызвали доверия».

Член-корреспондент АН СССР  
Л. А. Зенкевич, 1965 г.



желудок. Почувствовав «нечто» прикоснувшееся к слизистой оболочке рта, кашалот чисто рефлекторно должен был закрыть пасть. Поэтому очень трудно предположить, что Бартли попал в желудок кашалота, минув его зубы!

### 2. СКОЛЬКО ВРЕМЕНИ ПРОВЕЛ БАРТЛИ В ЖЕЛУДКЕ КАШАЛОТА

В журналах, описывающих разбираемый нами случай, указаны разные сроки пребывания Бартли в желудке кита. Называются цифры 2—3 и 16 часов. Какая же цифра более правдоподобна? Я думаю, что вторая. Во-первых, китобоец должен был подойти к мертвому киту. На это потребовалось какое-то время. Подойдя к киту, китобоец должен был взять его на швартовы. И на это потребовалось бы время. Это все сложные операции, которые требуют не минут, а часов.

Разделка китов во времена парусного флота производилась на воде, прямо у борта корабля. Сейчас, когда китобойная промышленность располагает совершенными китобойными флотилиями, когда кита вытаскивают по слипу на палубу китобойной матки и

разделка идет при помощи мощных механизмов, минимальное (рекордное!) время, которое требуется на разделку крупного кашалота, равняется примерно одному часу. Разделка же китов на воде — это многочасовая процедура. Поэтому можно с уверенностью сказать, что 16-часовой срок пребывания Бартли в желудке кашалота гораздо более реален и более правилен с точки зрения технологии китобойного промысла, чем названный в некоторых статьях 2—3-часовой срок. За два-три часа невозможно добыть раненого кита, пришить его к борту корабля и разделить.

### 3. МОГ ЛИ БАРТЛИ ДЫШАТЬ

Вскрытие кашалотов, которое я многократно проводил на наших дальневосточных промыслах, показало, что воздуха в желудке кашалота нет.

Первый, самый большой, отдел желудка выстлан ороговым эпителием. Здесь происходит измельчение и первичное переваривание пищи. Обычно мы всегда находили в нем остатки щупалец, имевшие еще определенную форму, а иногда и совершенно целых кальмаров, рыб, крупных дальневосточ-

ных крабов и пр. Во второй — железистый — отдел желудка поступает уже измельченная пища, обычно в виде кашицы (химууса). И хотя первый отдел желудка не является железистым, в него попадают пищеварительные соки из второго отдела.

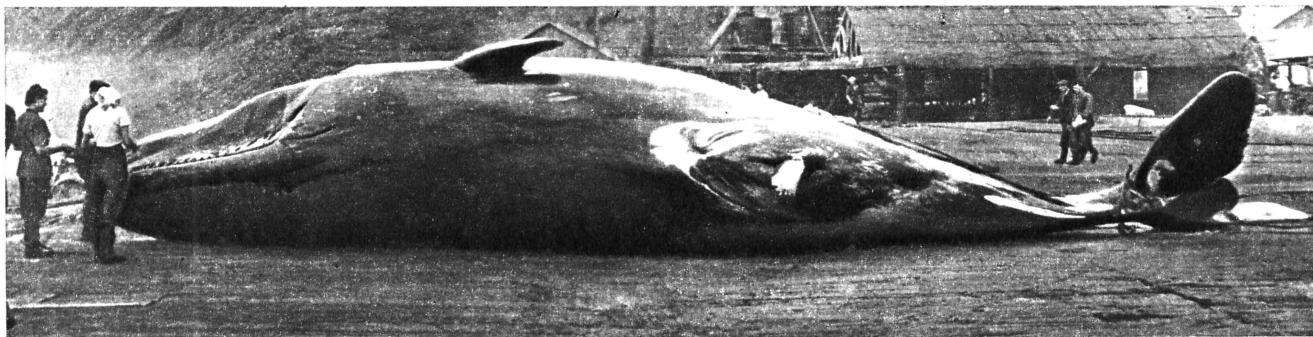
Желудок кашалота никогда не бывает совершенно пустым. Если даже в нем нет пищи, то всегда имеется жидкость. Объем этой жидкости различен: от 30 до 120 литров. Если в желудке есть пища, то степень ее переваренности может быть различной. Следует отметить нестерпимый, зловонный и чрезвычайно стойкий запах содержимого желудка кашалота.

Предположим, что человек все-таки попал в желудок кашалота. Допустим, что кашалот не задел его своими зубами, и согласимся (вопреки практике), что в желудке было мало жидкости и человек в ней не захлебнулся.

Но чтобы остаться живым, человек должен дышать. Какова же его потребность в воздухе?

Человек, находящийся в покое, при нормальной окружающей температуре потребляет в минуту 7—8 литров воздуха с нормальным содержанием кислорода — 21%. С повышением окру-





## КАШАЛОТ, КАК ОН ЕСТЬ

**К**ашалот — представителя отряда зубастых китов — трудно спутать с каким-либо другим китом из-за своеобразного строения его тела. Крупные самцы достигают 15—16 метров длины, а ранее попадались отдельные экземпляры, длина которых доходила даже до 18—19 м. Треть тела кашалота — это огромная голова, заканчивающаяся вертикально срезанной лобовой площадкой. Глаза относительно маленькие и расположены позади огромной и далеко вытянутой вперед лобовой части, заполненной спермацетом — жидким жиром, который быстро кристаллизуется при обычной температуре воздуха.

Самки кашалотов значительно мень-

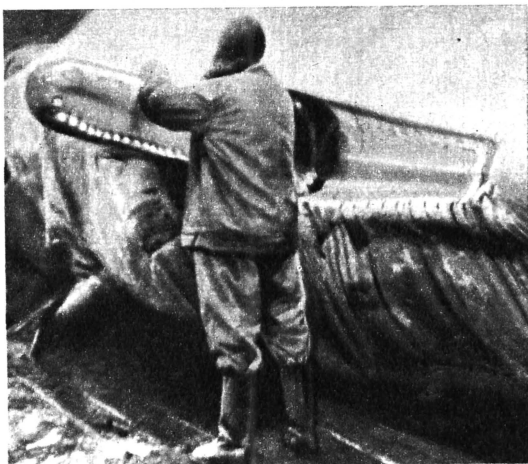
ше самцов, их длина не превышает 12 м.

Нижняя челюсть кашалота по сравнению с его огромной головой непомерно узкая, расширяющаяся только у основания, вооружена крупными, острыми зубами конической формы. На верхней челюсти зубов, как правило, нет, но зато для каждого зуба нижней челюсти на верхней челюсти имеется как бы футляр, куда зуб входит при закрывании пасти. Кашалот никогда не пережевывает пищу. Зубы служат только для того, чтобы схватить и удержать добычу. Питается кашалот главным образом кальмарами и глубоководными рыбами; предпочитает небольших стайных кальмаров длиной 30—40 см, а также стайных рыб. В течение суток крупный кашалот съедает до двух тонн «живой пищи». Зимовка кашалотов протекает в субтропических и тропи-

ческих водах, а на лето они уходят в приполярные (северные или южные) воды. Причем самки не заходят так далеко, как крупные и сильные самцы.

За последние годы промысел кашалотов в Мировом океане непрерывно увеличивается. Так, если в 1938 году мировая добыча этих китов достигала всего лишь 3763, то в 1960 году она превысила 20 тыс. голов, а в 1963 году достигла максимальной цифры за всю историю человечества — около 28 тыс. голов.

Советские и зарубежные ученые проводят большие научные исследования крупных промысловых китов, в том числе и кашалотов. К настоящему времени издано уже много научных трудов, в которых мы можем найти довольно подробные данные об образе жизни кашалотов. Хотя, конечно, многие стороны их жизни пока еще совершенно неизвестны.



жающей температуры потребность в воздухе значительно увеличивается. Дыхательные паузы, длящиеся несколько секунд, обязательно сменяются периодом учащенного дыхания.

В течение часа человеку, находящемуся в покое, при нормальной окружающей его температуре потребовалось бы около 500 литров воздуха (с нормальным содержанием кислорода). А в течение 16 часов — 8000 литров!

Могло ли быть такое количество воздуха в желудке кашалота? Нет, не могло: объем его желудка значительно меньше. Но предположим, что желудок был пробит гарпуном (хотя это и не оговаривается рассказами о «современном Ионе»). Даже в этом случае воздух в него не мог проникнуть.

Во-первых, желудок кита находится под покровом различных тканей и достаточно толстого подкожного слоя сала. Во-вторых, если гарпун остался в теле кита, то он закупоривал бы это отверстие. В-третьих, если гарпун и был извлечен из тела кита, то достаточно упругие покровные ткани, несомненно, стянулись бы и отверстие оказалось бы закрытым. Но даже если такого спадения тканей и не произошло, то при многократном переворачивании туши кита (при швартовке к борту и при разделке) отверстие во внешних тканях, безусловно, разошлось бы с отверстием в желудке и воздух мог бы проникать только в брюшину. Кроме того, трудно пред-

положить, что отверстие при этом находилось все время над водой!

Следовательно, нужно признать, что в желудке кашалота человек не мог бы прожить ни двух, ни трех, ни тем более 16 часов.

### 4. А КАКОВА ТЕМПЕРАТУРА ТЕЛА КАШАЛОТА?

**Н**ормальная для кашалота температура тела, которую я сам измерял, вставляя термометр в рану только что убитого кита, равняется 37,8—38,5°С.

Однако после убоя внутри тела кита очень быстро начинают развиваться гнилостные процессы за счет бактерий, занесенных в тело кита гарпунами. При

этом температура внутри тела начинает повышаться. Кит «горит». Внутри образуются газы, и бывают случаи, что кит, как это хорошо известно промысловикам-китобоям, «взрывается».

Следовательно, если Бартли все же как-то и попал в желудок кашалота, то в течение 16 часов, которые он пробыл в желудке, температура тела не только не снижалась, но могла даже повышаться. Значит, Бартли находился все время как бы в горячей ванне с температурой не менее 38—39°, причем все это время подвергался воздействию желудочного сока.

Из этого положения вытекают два вывода:

1) повышенная температура окружающей среды требовала учащенного дыхания, то есть увеличенного количества воздуха;

2) воздействие желудочного сока на кожу Бартли должно было также увеличиваться по мере повышения температуры.

### 5. ВЫВОД

**О**бобщая все сказанное, мне кажется, можно прийти лишь к одному выводу: вероятность того, чтобы человек был проглочен кашалотом и остался бы жив, чтобы человек мог жить в желудке кита в течение 16 часов, при отсутствии воздуха, в горячей ванне из желудочного сока, с температурой не менее 38—39°, — не только ничтожна, но, по моему мнению, просто отсутствует. Нет даже ни одного шанса из миллиона!

# ФАБРИКА ЗОЛОТА

И. ЛИПУНОВ и И. ПОДКОЛЗИН, инженеры

**Н**ак добывают золото? Большинство ответит: промывают породу, песок уносится водой, а золото остается на лотке. Ну, а если золотиносный песок залегает глубоко на дне реки? Тогда драгой.

Родоначалница всех драг в России была построена Амурским золотопромышленным обществом в 1896 году. Первый опыт драгостроения был плачевен: в наступивший бурный весенний паводок драга затонула.

Тогда решили обратиться на родину строительства драг — в Новую Зеландию, откуда и получили несколько машин. Принцип работы этих драг так называемого «новозеландского типа», несколько модернизированный впоследствии, дошел до наших дней. Фактически это был механизированный старательский лоток. В дореволюционной России изготовлением драг занимался знаменитый Путиловский завод.

Одним из зачинателей драгостроения после Октября стал Иркутский ордена Трудового Красного Знамени завод тяжелого машиностроения имени В. В. Куйбышева.

В 1930 году на нем была создана первая драга с емкостью ковша 150 литров. Эта машина была далека от совершенства. Деревянный понтон, одноярусные деревянные шлюзы. Паровая машина как основной двигатель.

...1931 год. В помощь старательским артелям спроектировали и изготовили малолитражную драгу типа «Гном», в 1939 году — драгу «Лилипут». Все ее приводы работали уже от электродвигателя.

В 1947 году коллектив ИЗТМ сконструировал и построил 150-литровую цельнометаллическую электрическую драгу. Производительность ее достигала 100 м³/час.

В 1956 году завод выпустил блочно-сварную цельнометаллическую электрическую драгу с 250-литровым черпаком.

1960 год стал годом окончания работ над проектом драги-гиганта. В создании проекта, кроме КБ завода ИЗТМ, приняли участие свердловский НИИ «Унипромедь», московский институт ЦНИГРИ, ПНК треста «Трансгидромеханизация», иркутский «ИрГиредмет», Новосибирское отделение института «Электропроект» и ряд других проектных и конструкторских организаций. Что же представляет собой эта уникальная машина?

Ее водоизмещение 7500 т — это океанский лайнер средних размеров, ширина 50 м — половина футбольного поля, высота 40 м — десятиэтажный дом, длина 230 м — чуть-чуть меньше длины Красной площади в Москве. Стальной корпус драги разделен тридцатью семью переборками на водонепроницаемые отсеки.

Длина черпаковой рамы, на которой расположено 170 600-литровых черпаков-ковшей, — 92 м. Максимальная глубина черпания — 50 м. Это говорит о том, что драга может работать на всех «золотых» водоемах страны.

Понтон, главные фермы, рамы и другие части драги будут изготовлены из высокопрочных, низколегированных сталей. На драге будет установлено около 300 электродвигателей различных мощностей. Идущие через всю надстройку монорельсовые пути обеспечат подъем любого агрегата. Вмонтированная в корпус водолазная станция позволяет осуществлять осмотр и ремонт корпуса под водой. Впервые в истории драгостроения на агрегате будут смонтированы землесосы для перекачки ила из лобовой части забоя по трубопроводу в отвал. Передвижение драги по забою осуществляется при помощи свай и мощных лебедок. Драга заменит труд 12 тысяч землекопов, а обслуживать ее будут всего 9 человек. Чем же объяснить малочисленность команды на таком, по сути дела, плавучем заводе?

Все процессы на драге механизированы и автоматизированы. Управление осуществляется с центрального пульта. Среди сигнально-измерительной аппаратуры — приборы для регистрации глубины забоя, положения свай, кренодифференциметр, устройство для удаления валунов диаметром свыше 50 см, самородкоулавливатели, приборы для предотвращения аварии черпаковой цепи. Для обогащения и обезвоживания пульпы предусмотрены подвижные шлюзы и отсасочные машины. Управление шлюзов автоматическое по заданному циклу, который обеспечивает также автоматический сполоск — одну из самых трудоемких операций в прошлом. Отмытая порода (галья) убирается транспортерами в отвал или подсыпается под сваи для увеличения их упора в грунте.

Отечественное драгостроение еще молодо, ему немногим более полувек, но можно сказать, что за этот срок оно прошло путь от гнома до гиганта.

## КАК РАБОТАЕТ ДРАГА

Драга вошла в забой. Свая опускается в грунт. Включается двигатель черпаковой цепи. Поднятая из забоя горная масса поступает в завалочный бункер. Устройство автоматически удаляет валуны за борт. Затем горная масса поступает в так называемую дражную бочку, в последнем ставе которой автомат отбирает самородки. Далее в подвижных шлюзах, отсасочных машинах и установках происходит обогащение, сполоск и обезвоживание пульпы.

Отмытая порода (галья) по транспортерам идет в отвал или на подсыпку под сваи, а золото — в приемное отделение. Передвижение драги по забою для разработки новых пластов осуществляется с помощью канатов носовых лебедок и механических свай.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ДРАГИ

Как в лотке у старателя, промывается золотиносный песок. Золото оседает на дно, порода уносится водой. В драге все действия мускулов старателя и его глаза заменены машинами. Течение реки — насосами.

СМ. РАЗВОРОТ (стр. 20—21)

## Стихотворение номера

### ЧЕЛОВЕК ПОЛЕТИТ НА ЛУНУ

(Из лирического цикла)

\* \* \*

не снилось:  
на Луну я прилетел.  
И невесомость  
обрели впервые  
Не только я,  
но сонмы прочих тел  
И наши злые

хлопоты земные...  
Что, если б чувства потеряли вес  
И враз не стало б  
творческих мучений!  
Безоблачность раздумий  
и свеченье  
Мечтаний легких взяли б перевес!

Тоскуя по родной земле,  
по дому,  
По резкой силе ветровой струи,  
Я б захотел, чтоб стали вновь весомы  
Страдания и радости мои.



#### ТОСКА ПО БЕРЕЗЕ

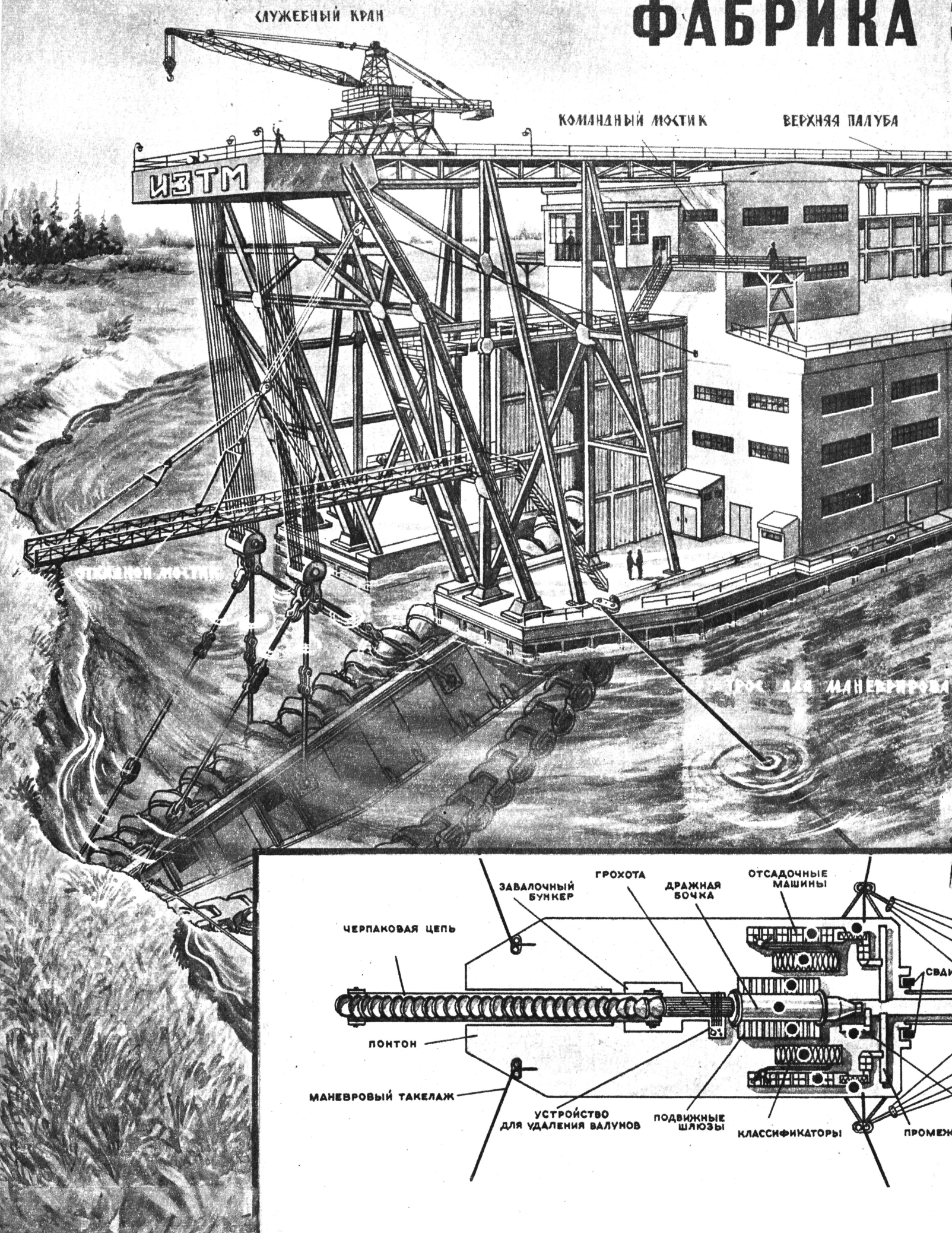
ачинается  
странное что-то со мной!  
Я насытился лунным  
пейзажем  
И тоскую  
По внешней березе земной,  
По стволу ее  
с цветом лебяжьим...

Невозможность  
К узорчатой Мстере ветвей  
Вернуться,  
Невозможность  
к парчовой бересте твоей  
Прикоснуться  
Заставляет  
особенно чувствовать боль  
Утраты...  
До чего, до чего  
хороша собой  
С утра ты!  
Ах, тебе не нужна  
невесомость Луны:  
Ты и дома,  
Ты и здесь, на Земле,  
на рассвете весны  
Невесомал

Осип КОЛЫЧЕВ



# ФАБРИКА



СЛУЖЕБНЫЙ КРАН

КОМАНДНЫЙ МОСТИК

ВЕРХНЯЯ ПАЛУБА

ИЗТМ

ПОДЪЕМНАЯ МАШИНА

ЧЕРПАКОВАЯ ЦЕПЬ

ПОНТОН

МАНЕВРОВЫЙ ТАКЕЛАЖ

ЗАВАЛОЧНЫЙ  
БУНКЕР

ГРОХОТА

ДРАЖНАЯ  
БОЧКА

ОТСАДОЧНЫЕ  
МАШИНЫ

УСТРОЙСТВО  
ДЛЯ УДАЛЕНИЯ  
ВАЛУНОВ

ПОДВИЖНЫЕ  
ШЛЮЗЫ

КЛАССИФИКАТОРЫ

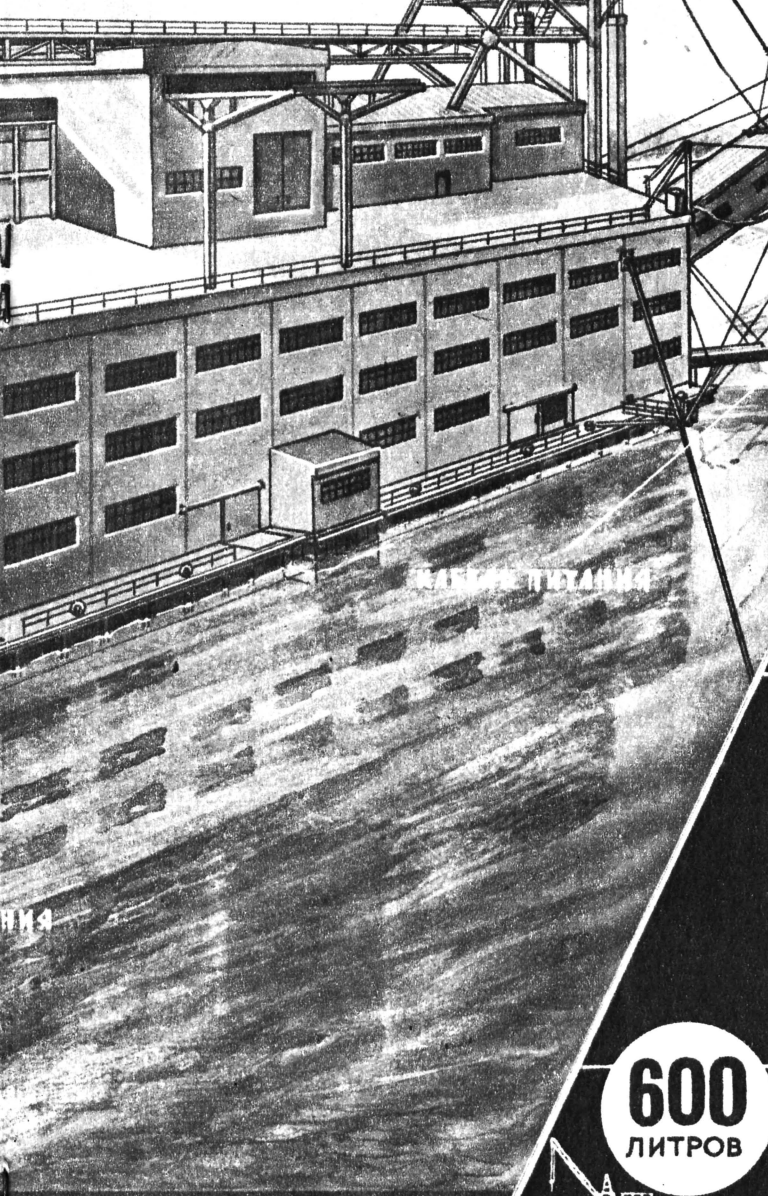
ПРОМЕЖ

СВАД



# ЗОЛОТА

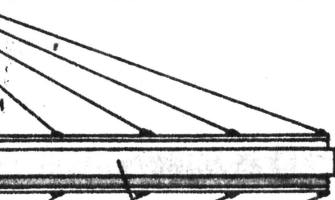
МАЧТА ПОДЪЕМА ТРАНСПОРТЕРА



КАНАЛ ПИТАНИЯ

НИЧ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УЧАСТКИ  
ОБОГАЩЕНИЯ МАССЫ И  
ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА



ГЛАВНЫЙ  
ТРАНСПОРТЕР

САМОРОДНОУПРАВЛИВАТЕЛЬ

ПОУТОЧНИТЕЛЬ ТРАНСПОРТЕР

50

1938 г.

↓  
5,9  
↑

200

20 м<sup>3</sup>/час

150

1946 г.

↓  
9,3  
↑

1300

100 м<sup>3</sup>/час

210

1950 г.

↓  
11  
↑

2500

250 м<sup>3</sup>/час

250

1958 г.

↓  
15  
↑

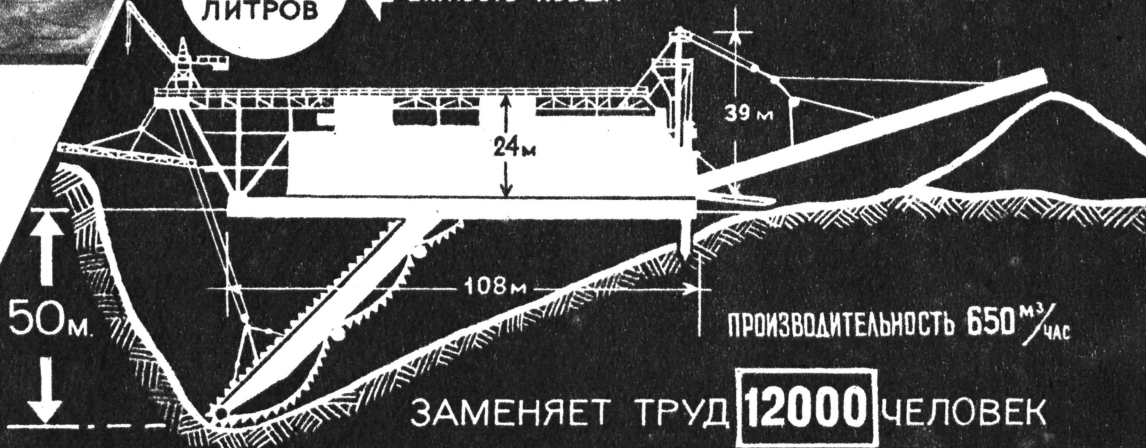
3900

320 м<sup>3</sup>/час

600  
ЛИТРОВ

ЕМКОСТЬ КОВША

1960-68 г.



ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ 650 м<sup>3</sup>/час

ЗАМЕНЯЕТ ТРУД 12000 ЧЕЛОВЕК



## Из архива военного корреспондента

Дорогой тов. редактор!

Сегодня эту фотографию можно назвать уникальной. Ей двадцать лет. Я бы хотел, чтобы она была достоянием не только моего архива, но и всех читателей вашего журнала.

В годы Великой Отечественной войны я, будучи корреспондентом 4-го Украинского фронта, встретил вот такой «фокус» отступавших фашистских подрыльников. Но помимо того, что кадр этот интересен сам по себе, есть в нем и нечто другое: почему, благодаря каким физическим законам все-таки держится этот паровоз?

Ф. СЕМЯНИКОВ

Киев

## САМЫЙ ДЕШЕВЫЙ ХОЛОДИЛЬНИК

Уважаемая редакция!

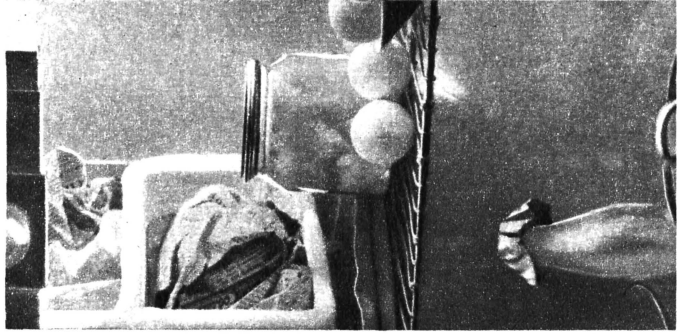
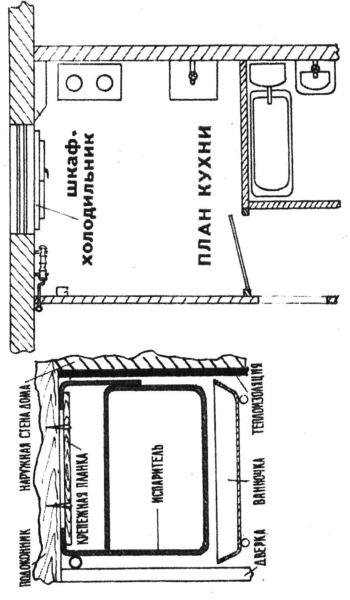
Этот холодильник имеет все достоинства своих заводских «коллег». Плюс преимущество: не занимает полезной площади; расходует меньше электроэнергии; объем замораживателя увеличивается почти вдвое — за счет использования верхней полки испарителя, а главное — стоимость его составляет менее 30% стоимости холодильника (купить нужно лишь холодильный агрегат).

Такой конструкцией может воспользоваться каждый, у кого в квартире имеется зимний встроенный в стену холодильник.

Я разместил холодильный агрегат между наружной стеной и газовой плитой (см. рис.). Окрашенный под цвет панели, он ничем не нарушает общего ансамбля помещения. Испаритель закреплен так, как это показано на схеме. Теплоизоляция, предусмоторенная строителями, улучшает теплопроводность пенопласта, поверх которого прибиты листы фанеры. Ручка с защелками, осветительная лампа и кнопка-выключатель сделаны по той же схеме, что и у заводских холодильников. Объем холодильной камеры — 143 литра. Агрегат — модели «ДХЗМ» завода имени Лихачева. Мощность электродвигателя — 93 вт. Агрегат подвешен на деревянной раме и закрыт кожухом из фанеры. Мой холодильник работает без каких-либо повреждений вот уже два с половиной года.

В. ЧЕРНОЗЕМОВ

К у и б ы ш е в



Уважаемая редакция!

## ДЕРЕВЬЯ ЛОЖАТСЯ СПАТЬ

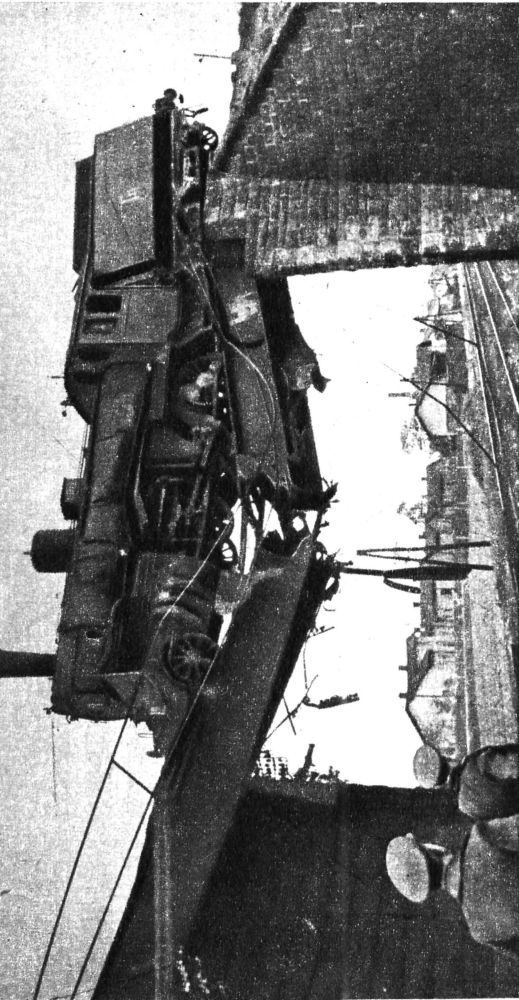
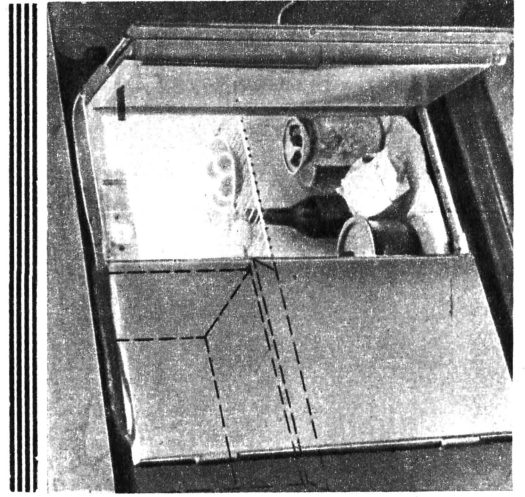
Мне в экспедициях приходилось наблюдать оригинальное дерево, которое каждый год ложится спать на зиму и встает к лету. В особо суровых условиях Крайнего Севера это небольшой кустарник, высотой 1—2 м, а в несколько смягченных — дерево высотой 4—7 м. Называется оно кедровый стланец и произрастает в Восточной Сибири, а также по всему Дальнему Востоку.

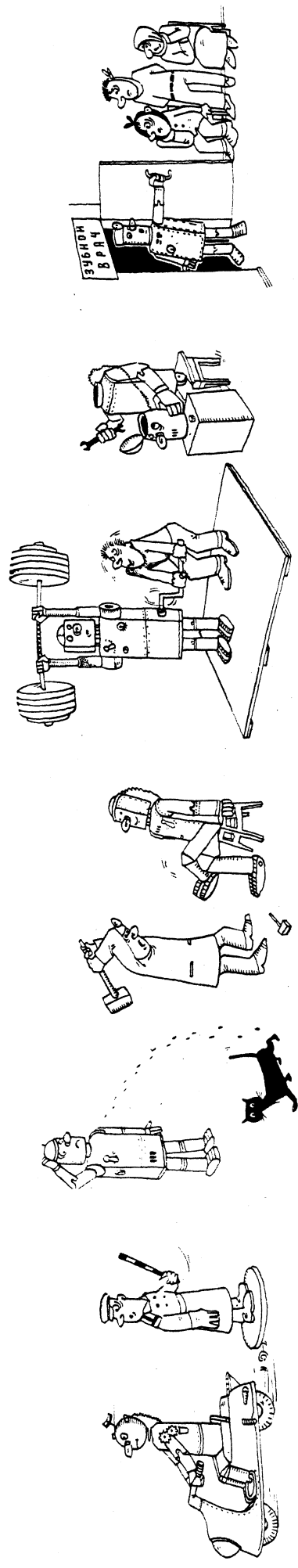
Долгую северную зиму кедровый стланец дремлет под снежным одеялом. Весной же, под лучами солнца он пробуждается от сна. Но не как неженка, пригревшись в теплой постели, а как закаленный физкультурник, резко и порывисто. Стреском и шорохом, разбрасывая во все стороны комья снега, поднимаются сучья, точно потягиваясь зелеными хвойными лапками. На новичков такое поведение кедрового стланца производит большое впечатление. Иной раз бывают и курьезные случаи.

Представьте себе, что вы среди диких сопок бассейна реки Колымы. Снег весеннее солнце. Снег слепит глаза. Местами темнеют проталины. Ваше внимание привлекает свежий медвежий след. Весной медведь голоден и зол, он бродит в поисках пищи. Внезапно след стал кроваво-красным: это косопалый прошел по брусничнику. Перезимовавшая брусничника вкуса, ее много, и медведь лакомился ягодами. Вы тоже набираете горсть ягод... И вдруг среди полного безмолвия — сильный треск, подозрительный шорох, во все стороны полетели комья снега. Вы отскакиваете в сторону. Проносится мысль — не иначе, как медведь залег и подкарауливает. Но это всего-навсего проснувшийся кедровый стланец после зимнего сна, отряхивающийся от снега и точно смеется над вашим испугом.

А. НИКОЛАЕВ,  
научный сотрудник Всесоюзного научно-исследовательского института лекарственных и ароматических растений

ст. Битца  
Московской области





Без слов...

А что делать в таком случае? Кибер у невропатолога.

Подкрути еще немного.

Самообслуживание.

Кто следующий?

**Д**орогая редакция!  
Я хочу рассказать о приспособлении, которое значительно повышает проходимость велосипеда, предотвращает всякое скольжение его на дороге и обеспечивает велосипедисту большую безопасность.

Возьмите старую велосипедную цепь и соедините ее в кольцо диаметром на 10—15 мм меньше диаметра баллона. Наденьте цепь на пустой баллон, укладывая ее в продольные канавки протектора, а затем накачайте баллон до нормального давления. Для того чтобы можно было сбросить цепь, не снимая колеса, одно из звеньев необходимо сделать разборным.

Рига

В. БЕРКМАН

# Велосипед — бездорожье



## СМЕХ НА ГРАНИ ФАНТАСТИКИ

Уважаемый тов. редактор!

Посылаю вам свои изюштки. Может быть, мои «киберы» придутся по душе вашему читателю? С уважением А. КАШКУРЕВИЧ

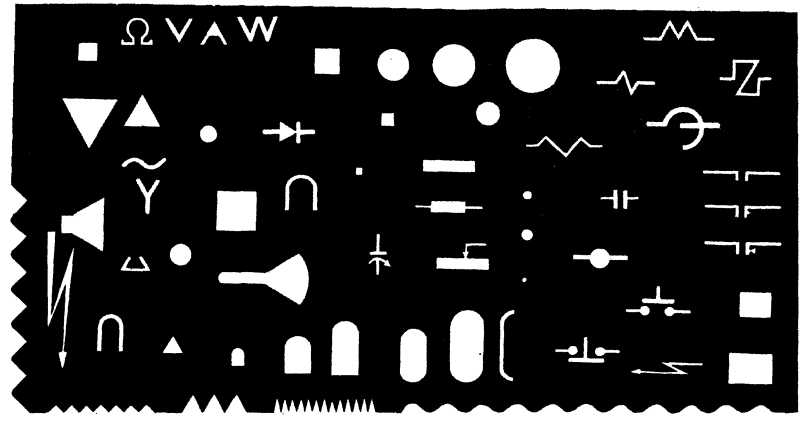
## А ВАМ НЕ НУЖЕН ТРАФАРЕТ?

Уважаемая редакция!

Чертежная работа, как известно, требует большой затраты времени и труда. И насается это не какой-нибудь узкой группы специалистов: сотни тысяч инженеров, техников, рабочих, студентов ежедневно сталкиваются с необходимостью выполнить тот или иной чертеж. А между тем изготовление простых чертежей и особенно схем можно значительно облегчить, используя трафареты. Например, линейку-трафарет, содержащую условные обозначения, которые применяются в электротехнике, радио-технике. Подобные пленки могут выпускаться также и для энергетиков, маркшейдеров, строителей...

Предлагаю примерный вид линейки-трафарета для электриков и радио-инженеров, которая наверняка заинтересует многих читателей. Предлагаю специальную армию специалистов.

Е. САФРОНИЙ, инженер Кишинев



пачка, сделанный из эбонита (текстолита или оргстекла); 8 — стержень из латуни сечением 5 мм; 9 — полихлорвиниловая трубка для изоляции стержня и зажима; 10 — зажим «кромодил»; 11 — эбонитовая (текстолитовая) ручка; 12 — соединения проводов с батареей, зажимом и контактной пластиной (пайка). Вот как работает прибор: зажим 10 присоединяется к проводу, а стержень 8 (щупом) касается другого конца провода. Если лампочка не горит — в цепи обрыв. Чтобы полностью устранить возможность поражения электрическим током, работать с прибором необходимо при отключенном оборудовании.

Ю. СТЕПАНОВ

Чебоксары Чувашской АССР

Предлагаю читателям вашего журнала прибор, названный мною «пробник-искатель». Думаю, что он будет полезен как для специалистов-электромонтеров, так и для любителей электротехники. Прибор очень удобен при монтаже электрооборудования, для нахождения обрывов проводов в электрооборудовании станков, кранов и др.

Устройство прибора понятно из рисунка. 1 — батарейка для карманного фонаря; 2 — провод марки «ПГБС» диаметром 0,25—0,75 мм; 3 — колпачок ручки с резьбой М-14, сделанный из органического стекла; 4 — пружина для прижима лампочки; 5 — контактная пластинка из медной фольги; 6 — электрическая лампочка из карманного фонаря (2,5 в или 3,5 в); 7 — корпус ручки с резьбой для мол-

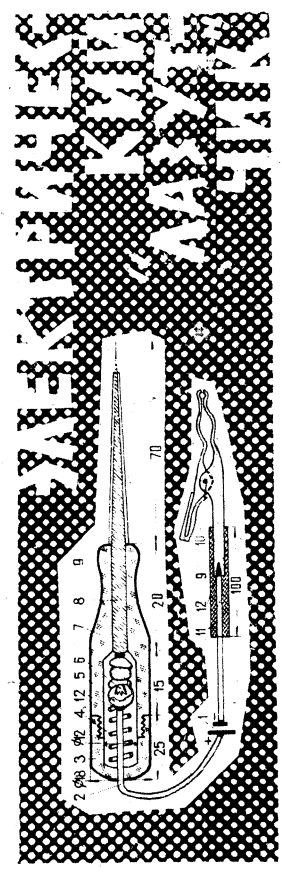


Рис. и монтаж Г. Гордеевой



# „ВИХРЬ“ ГОТОВ К ПОЛЕТУ

А. МЕРКУЛОВ, кандидат технических наук, В. ШЕПЛЯКОВ, инженер

Куйбышев

**С**овременный потомок Икара в век космоса и реактивной авиации отнюдь не утратил интереса к легкому, как у птицы, оперению. Кто из нас не мечтал подняться в воздух на миниатюрном летательном аппарате? А многие, наверное, сами брались мастерить подобные конструкции.

Увлечлись такой идеей и члены самодеятельного вертолетного конструкторского бюро Куйбышевского авиационного института. Они решили построить легкий портативный простой вертолет, доступный в управлении и обслуживании, безопасный и надежный в эксплуатации. С той поры прошло не более двух лет, и вот одноместный вертолет «Вихрь» готов к полетам (рис. 1). Его создатели готовятся к испытаниям на стенде.

Простота конструкции и малый вес вертолета получены благодаря применению прямоточных воздушно-реактивных двигателей (ПВРД). Они установлены на концах лопастей (рис. 2). ПВРД надежны в работе, у них малый вес (при мощности 25 л. с. — 1,2 кг).

Как работает прямоточный реактивный двигатель? Набегающий поток воздуха за счет своей скорости сжимается в диффузоре. В конце диффузора в сжатый воздух через прямоточную форсунку подается керосин. Топливо-воздушная смесь сгорает в камере, и образовавшиеся раскаленные газы с большим

ускорением вытекают через суживающееся сопло двигателя.

Чтобы воздушный поток не сбил пламя, в камере сгорания в конце диффузора установлен стабилизатор пламени, который завихряет поток и создает за собой зону устойчивого горения. Здесь же смонтирована электронная запальная свеча, питающаяся от индукционной катушки. Керосин из топливного бака, расположенного под сиденьем, подается к венту избыточным давлением (0,1+0,2 атмосферы) сжатого воздуха из баллончика. Оттуда он поступает к двигателю по трубке, проложенной в быстровращающейся лопасти. За счет действующих на топливо центробежных сил перед форсункой создается давление 200 атм.

Прямоточные двигатели могут работать только при движении в воздушной среде. Поэтому для запуска двигателей ротор необходимо раскрутить. Это можно осуществить вручную или пусковыми ракетами. Для запуска ПВРД достаточна скорость 30—40 м/сек.

Чем больше скорость набегающего потока, тем больше тяга и КПД двигателя. Поэтому лучше, если скорость концов лопастей, на которых установлены двигатели, будет близкой к скорости звука. В нашем случае — 220 м/сек. Повышение скорости вращения несущего винта приводит к возрастанию центробежных сил.

Несущий винт (ротор) — наиболее ответственная и сложная часть вертолета. При полете с горизонтальной скоростью лопасть ротора, обдуваемая косым потоком воздуха, совершает сложное пространственное движение с переменным углом атаки относительно потока.

Для упрощения схемы в вертолете «Вихрь» применена автодинамическая втулка, подвешенная к фюзеляжу на шарнирах. Величина подъемной силы регулируется тягой двигателей, то есть числом оборотов ротора.

Схематический вид сверху и чертеж автодинамической втулки показаны на рисунке 3. Она представляет собой шарнирное соединение двух лопастей, причем ось шарнира расположена под углом 45° к лопастям. Как работает втулка?

При вращении на лопасти действуют центробежная и подъемная силы. Они устанавливают равновесие лопасти под углом конусности  $\beta$  к плоскости вращения. За счет повернутой оси шарнира увеличение угла  $\beta$  приводит к уменьшению угла атаки  $\alpha$ . В горизонтальном полете за один оборот подъемная сила лопасти изменяется. Скорость потока на лопасти, идущей вперед, равна сумме скорости вращения и скорости полета, а на лопасти, идущей назад, — их разности.

Автодинамическая втулка обеспечивает автоматический переход вертолета

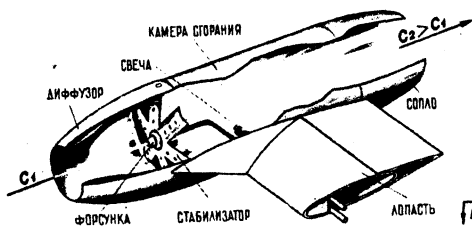


Рис. 2.

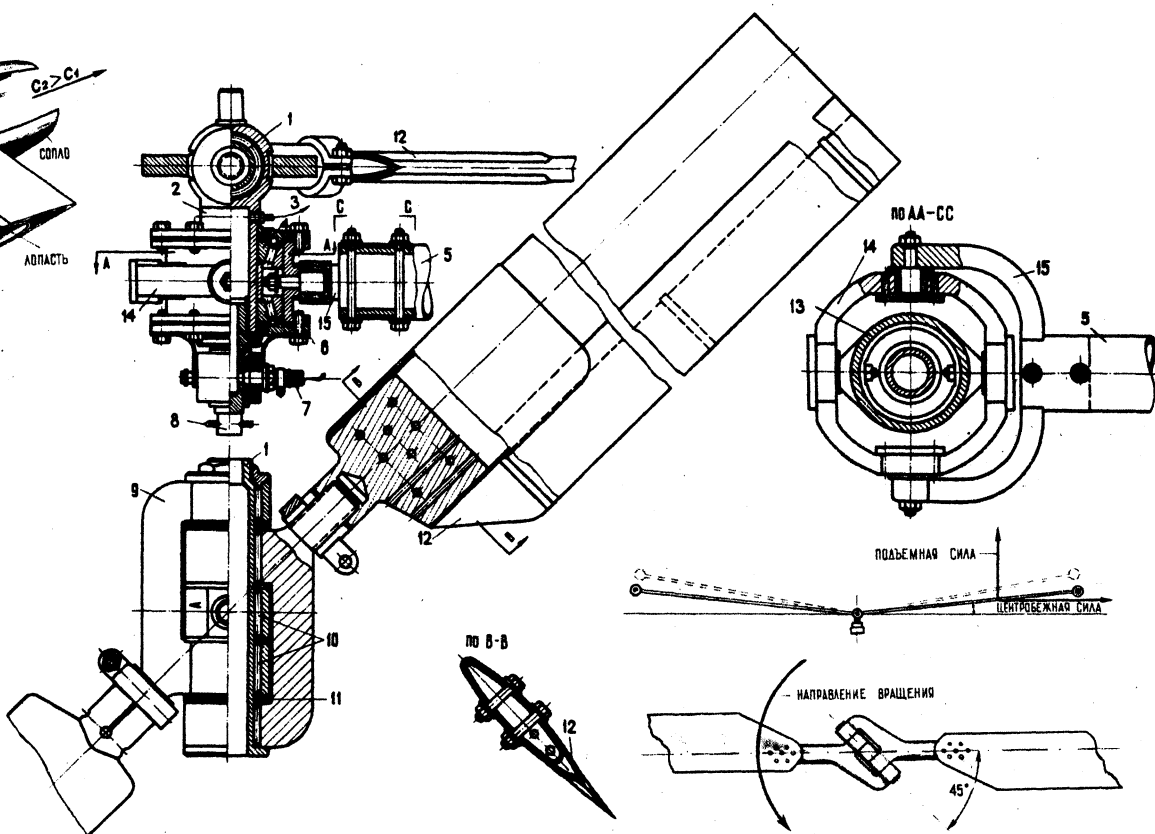


Рис. 3.

1 — втулка ротора, 2 — вал ротора, 3 — шланг подачи топлива, 4 — роликовый подшипник (упорный), 5 — стойка фюзеляжа, 6 — фланец с сальником, 7 — шланг подачи топлива, 8 — храповик раскрутки ротора, 9 — вилка горизонтального шарнира, 10 — игольчатые подшипники, 11 — опорная плита, 12 — лопасть, 13 — обойма подшипника, 14 — кольцо шарнира наклона ротора, 15 — вилка кардана ротора.

## САМАЯ МАЛЕНЬКАЯ ВИНТОКРЫЛАЯ МАШИНА —

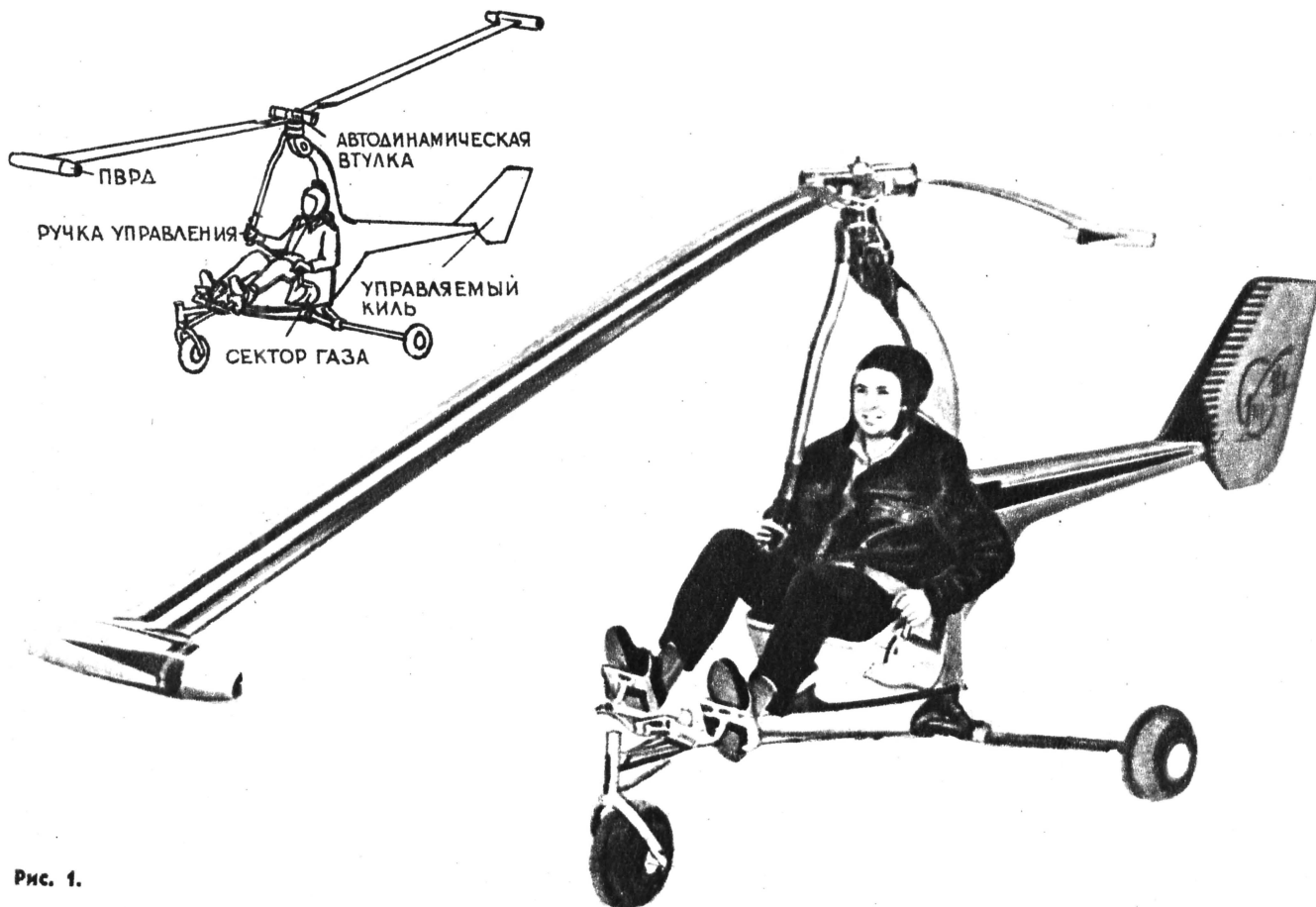


Рис. 1.

к плавному снижению в случае отказа или выключения двигателей. При этом скорость вращения ротора падает, уменьшается центробежная сила, увеличивается угол  $\beta$  и уменьшается угол атаки  $\alpha$  (до отрицательного относительно плоскости вращения). Одновременно падает подъемная сила, и вертолет начинает снижаться. Такой режим работы ротора называется авторотацией, или режимом самовращения (рис. 5).

Конструкция лопасти видна из рисунка 4. Силовая часть ее изготовлена из дюралюминиевой трубы, точно спрофилированной по аэродинамическому контуру. Хвостовик изготовлен из листового дюралюминия и приклеен к передней части эластичным клеем. В носке профиля помещен груз, для смещения вперед центра тяжести сечения и предотвращения разрушительных колебаний лопасти. Внутри лопасти проходит трубка топли-

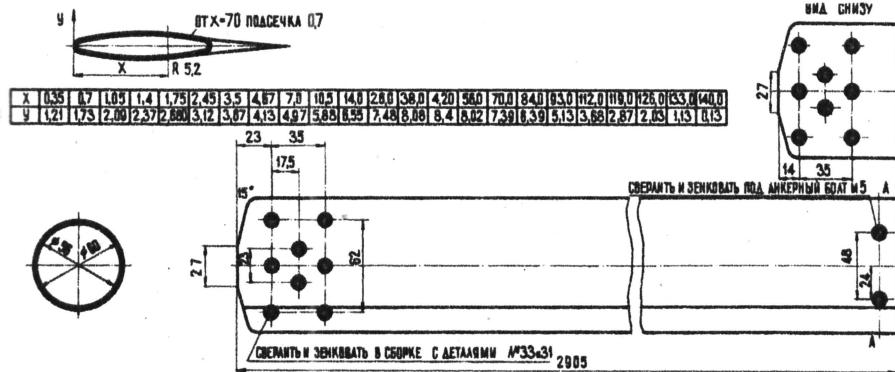


Рис. 4.

воподачи и высоковольтный электропровод. И трубка и провод приклеены к передней кромке лопасти. Длина каждой лопасти — 3 м, ширина постоянная, 140 мм.

Шасси вертолета трехколесное, два задних имеют амортизаторы. Переднее колесо самоориентирующееся.

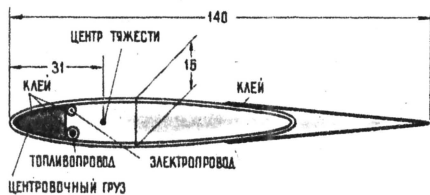


Рис. И. Куликова

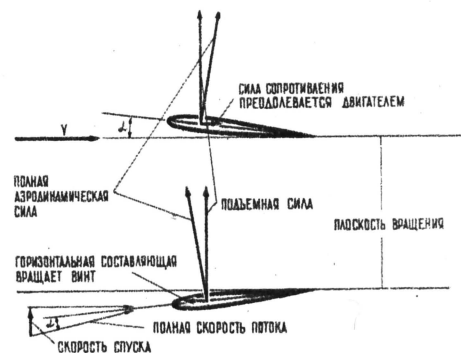


Рис. 5.

Рычаг ручного управления находится прямо перед пилотом, который во время поступательного полета изменяет этим рычагом шаг (угол наклона) лопастей и осуществляет таким образом движение вертолета. Слева от сиденья — сектор газа. С его помощью можно управлять подачей топлива в двигатель.

Полетный вес вертолета — 190 кг (вес конструкции — 60 кг, пилота — 80 кг, топлива — 50 кг).

Расчетный динамический потолок «Вихря» — 9000 м, статический — 5000 м.

Скорость полета — до 100 км/час, продолжительность полета — 1 час.

Хочется предупредить всех конструкторов, что постройке вертолета должны предшествовать тщательные аэродинамические и прочностные расчеты, а также испытания всех узлов и систем.

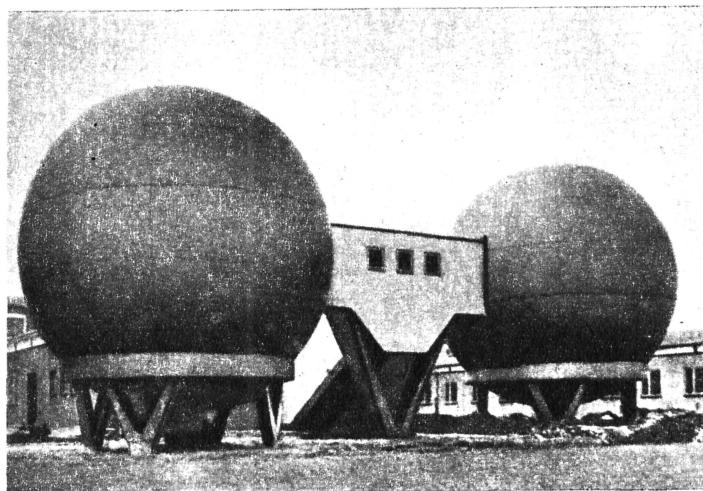
## СМЕЛЫЙ ПРОЕКТ КУЙБЫШЕВСКИХ СТУДЕНТОВ





## ШАРОВАЯ АРХИТЕКТУРА

На территории Института физической химии Академии наук в Берлине-Адлерсгофе (ГДР) обращают на себя внимание два гигантских серебристых шара, диаметром по 9 м каждый. В шарах размещены лаборатории точных калориметрических и термодинамических измерений. Шаровая форма избрана потому, что благодаря ей удастся лучше снизить влияние внешних температурных колебаний и изолировать помещения от внешнего теплового облучения. Посредством

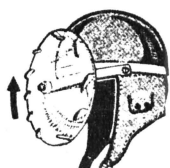


встроенной системы воздушной циркуляции температура внутри шаров может быть выдержана в течение длительного времени с точностью до  $1/100^\circ$  (ГДР).

## ТУРБОВИЗОР

Так названо устройство, устанавливаемое на шлеме мотоциклиста и дающее возможность хорошо видеть дорогу в дождливую погоду.

Изображенное на рисунке устройство состоит из прозрачного пластмассового диска, по окружности которого под некоторым углом закреплены небольшие лопасти. Диск свободно посажен на ось, закрепленную на откидной дужке, концы которой крепятся на шлеме.



При движении в ненастную погоду диск откидывается впе-

ред и под действием встречного воздушного потока начинает вращаться. Дождевые капли центробежной силой отбрасываются к краям диска и слетают с него. Диск остается все время прозрачным, что значительно улучшает видимость (Чехословакия).

## УЛЬТРАЗВУК ЭКОНОМИТ ТОПЛИВО

Ультразвуковые волны, направленные в камеру сгорания, способствуют перемешиванию горючего с воздухом, вследствие чего оно лучше сгорает. Это очень важно для больших промышленных установок, например для доменных печей и котельных ТЭЦ, где применение ультразвука может привести к значительному снижению расхода горючего (Чехословакия).

гаются и горят. Искусственным дровам придается вид настоящих поленьев любых древесных пород (США).

## ДЕРЕВО КАК МЕТАЛЛ

Если пропитать деревянную деталь 25-процентным раствором аммиака, а затем подвергнуть действию высокочастотного электрического поля, то прочность материала возрастет втрое, приблизившись к прочности металла (Чехословакия).

## ВМЕСТО КУПОЛА — ВИНТ

В Австралии сконструирован новый тип парашюта, в котором купол заменен двумя плоскостями, которые при падении вращаются вокруг общей оси и обеспечивают медленный, плавный спуск. Новый парашют весит меньше обычного (Австралия).

## ФОНТАН ИЗ МЕТАЛЛОВ!

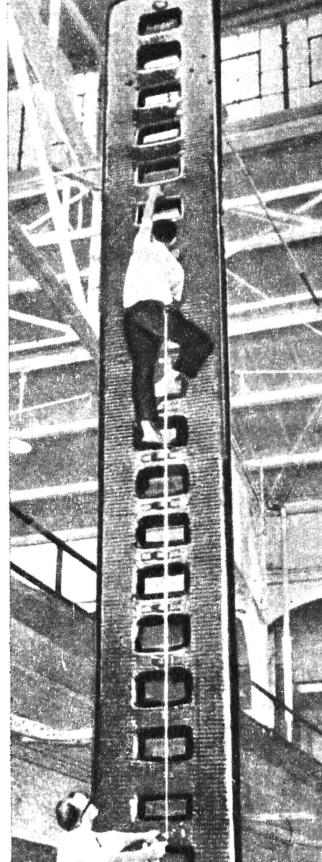
При бурении нефтяной скважины в южной Калифорнии с глубины 3000 м брызнул фонтан горячей воды под высоким давлением. Это был настоящий «источник металлов»; вода содержала большие количества калия, натрия, лития; в 1 л содержалось по несколько граммов железа и меди, несколько миллиграммов серебра и даже золота! Концентрация металлов в жидкости была столь высока, что в устье скважины осаждался черный металлический ил с красными кристалликами меди и белыми серебра (США).

## МЕТАЛЛИЗИРОВАННЫЕ ШТОРЫ

Шторы из плотной синтетической ткани любых расцветок, одна сторона у которых металлизирована, выпускаются одной из фирм. Если повесить такую штору на окно блестящей стороны наружу, то она, хорошо отражая солнечные лучи, летом предохраняет комнату от перегрева (ФРГ).

## ГАЗИРОВАННЫЙ... АЛЮМИНИЙ!

Американские ученые разработали способ получения пенящегося алюминия. К расплавленному металлу добавляются пенообразующие вещества, и затем он быстро охлаждается водой. Пористый алюминий с удельным весом 0,19—0,64 негорюч, хорошо обрабатывается и особенно пригоден для термической изоляции (США).



## ЛЕСТНИЦА ИЗ ВОЗДУХА

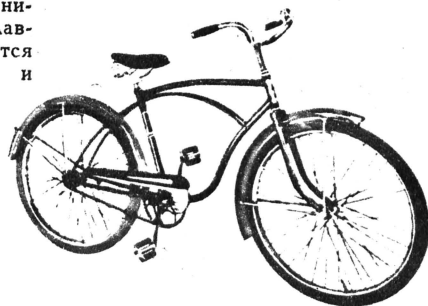
Фирма «Гудир» изготовила надувную лестницу длиной более 8 м, которая свертывается в рулон диаметром всего в 35 см (США).

## ФОТОГРАФИЯ ПРОТИВ РАКА

В Стокгольмской больнице Св. Эрика впервые с успехом применена микрокамера для распознавания ранней стадии рака желудка. Камера делает снимки внутренности желудка больного и передает их на экран телевизора (Швеция).

## ЕСТЬ ПЕРВЫЙ ВЕЛОСИПЕД!

С июля 1964 года кубинцы стали покупать велосипеды собственного производства, выпуск которых организован на заводе имени Эриберто Медереса в городе Кайбарьене, оснащенного по последнему слову техники. До конца года было выпущено более 5 тыс. машин, а в дальнейшем будет производиться по 20 тыс. велосипедов в год 15 различных типов (Куба).



## ТРЕТИЙ В ЕВРОПЕ

Научный сотрудник Венгерского института лингвистики И. Келемен подсчитал, что венгерский язык содержит от 800 тыс. до миллиона слов, включая производные и сложные. По запасу слов он, по-видимому, занимает третье место после английского и немецкого.

Янош Арань, считающийся поэтом с самым изысканным стилем, пользовался в своих творениях 23—25 тыс. слов. Как известно, словарь Шекспира составлял 28 тыс. слов (Венгрия).

## ГОВОРЯЩИЕ КРИСТАЛЛЫ

Можно ли слышать звучание кристаллов марганцовокислого калия, когда его нагревают? Оказывается, да. Чехословацкие ученые разработали метод регистрации звуковых колебаний, испускаемых кристаллическими веществами при химических реакциях и фазовых переходах. Начало, ход и конец химической реакции можно наблюдать непосредственно на экране осциллографа. Этот метод особенно полезен для изучения кинетики химических реакций в агрессивных средах и в особо чистых условиях, когда в зону реакции нельзя поместить никакого постороннего тела (Чехословакия).

## КТО ЕЩЕ МЕНЬШЕ?

В Японии сконструирован миниатюрный магнитофон, по размерам вдвое меньше обычного куска сахара.

Магнитофон вмонтирован в кольцо и носится на пальце; запись ведется на тончайшую стальную проволочку (Япония).

## В ОДНОМ КИТЕ — 320 «ЛОШАДЕЙ»!

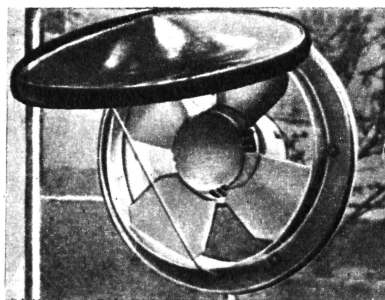
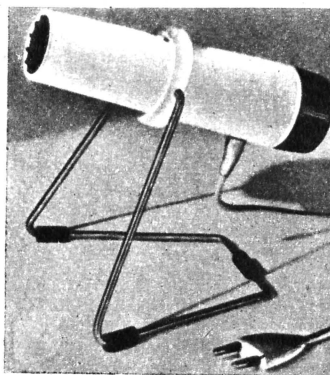
Р. Гаун, архитектор Британского адмиралтейства, установил, что синий кит, достигающий 33 м длины и веса 120 т, плавая со скоростью 20 узлов в час (если принять кпд его хвоста равным 0,75, то есть эффективности водяного винта), должен развивать мощность не менее 320 л. с. (Англия).

## СЛАДОСТИ ЕШЬТЕ БЫСТРЕЕ!

Существует мнение, что злоупотребление сладостями ведет к быстрой порче зубов, особен-

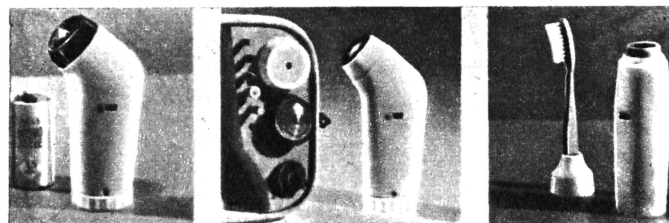
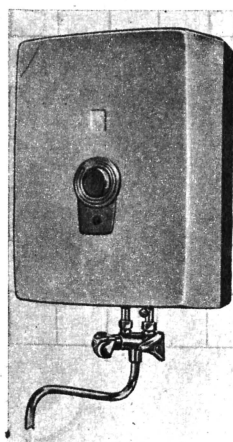
## Интересные бытовые новинки выпускают заводы, входящие в фирму «ИКА» (ГДР):

Вентилятор для тепловой сушки волос. Если отключить нагревательный элемент, то можно пользоваться им как обычным вентилятором.

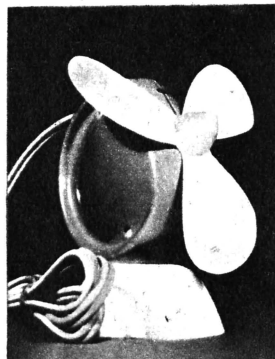


Для установки этого домашнего оконного вентилятора нет необходимости переделывать раму или форточку. Его можно укрепить прямо на стекле.

Электрический бойлер для домов, где нет горячей воды от теплоцентрали или котельной. Он присоединяется к водопроводному крану и через 20 мин. нагревает 5 л воды до 85°. Имеется устройство для регулирования температуры воды в пределах от 18 до 85°, в дальнейшем температуру можно поддерживать постоянной. В час нагреватель расходует 1,2 квт-ч электрической энергии.



Электрическая бритва с электродвигателем мощностью 1,2 вт, питающаяся от сухой батареи напряжением 1,5 в. Обычная батарея от карманного фонарика обеспечивает непрерывную работу бритвы в течение 1,5—2 час. К бритве прилагаются дополнительные насадки, и тогда ее можно использовать как зубную щетку или маникюрное приспособление.



Автомобильный вентилятор с резиновым приспособом для крепления на стекле. Работает от автомобильного аккумулятора напряжением 6 или 12 в. Весит всего 200 г.

но у детей. Исследования, проведенные д-ром Б. Биали из Рочестерского университета, показали, что в это правильное утверждение следует внести некоторые поправки. Разрушение тканей зубов зависит не от количества съедаемых человеком сладостей, а от продолжительности их соприкосновения с зубами. 100 г конфет, съеденных сразу, не оказывают почти никакого влияния на зубы, в то время как сосание меньшего их количества, но в течение нескольких часов, определенно вредно сказывается на сохранности зубов. Особенно вредно есть сладости между едой. Сахар, торты и прочие сладости в жидком виде действуют на зубы сильнее, чем в твердом виде. Если хотите съесть что-либо сладкое, ешьте быстрее! (США).

## БЫК И КРАСНОЕ

Почти повсеместно распространено поверье, что быки не любят ничего красного и владельцам наряда такого цвета лучше держаться подальше от этих порой агрессивных животных. Поэтому, дабы разъярить животное, испанские матадоры до сих пор пользуются мулетой ярко-алого цвета.

Обстоятельные опыты, проведенные профессором зоологии Мюнстерского университета Герти Дукером, показали, что к красному цвету глаз быка совершенно не чувствителен. И атаковать алую мулету или красное платье его заставляет не цвет, а кажущееся угрожающим движением ткани. К неподвижным поверхностям красного цвета он равнодушен.

Как это ни странно, но не различают цветов кошка, собака, золотистый хомяк, опоссум и многие другие животные. И лишь у некоторых пород собак можно обнаружить слабые зачатки цветного зрения.

Лошади, олени, овцы, свиньи, белки, куница и мангуст различают только некоторые участки спектра, например красный или зеленый. Нору можно научить различать желтый и синий цвета. Лучше всего разбирается в цветах обезьяна, особенно шимпанзе (ФРГ).





**К**огда Германа Титова спросили, что дало ему возможность совершить свой героический полет, он ответил коротко: «Корабль». Корабли серии «Восток» оказались прекрасными машинами, если можно применить это чисто «земное» слово к аппаратам, покоряющим космос.

И вот теперь в «плавание» пустились корабли «Восход». Сначала — первая в мире походная космическая лаборатория — инженер, врач, пилот. Затем Беляев с Леоновым. Среди приборных панелей в кабине расположен пульт управления шлюзовой камеры, с помощью которой в памятный день 18 марта — кстати, день Парижской коммуны — Павел Беляев открыл выход в космос для Алексея Леонова.

Леонов уверенно шагнул туда. Шагнул, потому что костюм его был приспособлен для жизни и работы в этой «бездне», в необычных, образно говоря, фантастических условиях космоса. В чем они заключаются?

Во-первых, глубочайший вакуум. Во-вторых, сложные температурные условия. Часть тела, обращенная к Солнцу, испытывает прямое воздействие лучей нашего светила и нагревается. Другая — теневая — только излучает тепло... Есть еще и существенные особенности. Вакуум вакуумом, но космос отнюдь не пуст. Все это говорит о том, что скафандр «путешественников» должен быть чудом технического мастерства. Чем-то он должен напоминать рыцарские доспехи, защищающие своего хозяина от сотен тайных и быстрых врагов. Добавим еще, что скафандр не только охраняет космонавта, но и создает для него возможность автономного существования и активной работы. Значит, в скафандре должны быть системы, подающие кислородную смесь для дыхания, удаляющие отработанный воздух. Костюм будет жестким (ввиду перепада давлений) и в то же время удобным для работы. Одним словом, перед создателями скафандров возникало множество проблем.

Если вспомнить теперь слова Германа Титова, то можно сказать, что Алексей Леонов на аналогичный вопрос мог бы с полным основанием ответить также одним словом: «Скафандр».

## СКАФАНДР

**К**осмический костюм — сооружение инженерное. Хотя размеры его как будто невелики, он не менее сложен, чем многие многометровые конструкции.

Скафандр должен состоять из нескольких слоев. Надо выдерживать резкий температурный режим космоса — значит, необходима оболочка теплоизоляционная, великолепно отражающая щедрые солнечные лучи, позволяющая выдерживать заданный температурный режим. Грозное соседство полного вакуума космоса — появляется оболочка, обеспечивающая герметичность. Кроме того, очевидно, что нужна оболочка силовая, каркасная. Наконец человек выделяет тепло, влагу, углекислый газ — необходима система вентиляции — вентиляционная оболочка.

Сверху скафандр заканчивается металлическим шлемом с прозрачным иллюминатором, руки космонавта одеты в специальные перчатки, ноги — в особую обувь. Тут должна быть и своя электросеть и целая серия физиологических датчиков: ведь каждый полет космонавта — неоценимый

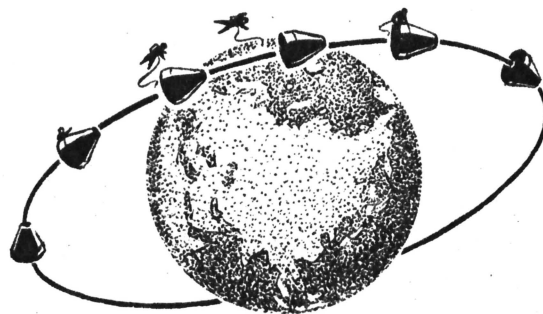
# ЧЕЛОВЕК ВЫХОДИТ...

## ЕЩЕ ОДИН ПОЛЕТ СОВЕТСКИХ

М. МИХАЙЛОВ,  
кандидат физико-математических наук

эксперимент ученых — биологов и медиков. К скафандру присоединены шланги, через которые поступают кислород для дыхания и воздух для вентиляции. Наконец, подобно пуповине ребенка, космонавта соединяет с кораблем трос — пресловутый фал.

Космонавты, которым суждено будет бродить по далеким планетам, воспользуются еще более сложными скафандрами. Поскольку там рядом не будет корабля, скафандр станет полностью автономным. Для этого он должен содержать регенерационное устройство. Дыхательная и вентиляционная



смеси в этом случае непрерывно циркулируют из скафандра к регенератору и обратно. Дыхательная смесь отдает углекислый газ и влагу, обогащается кислородом, а смесь вентиляционная захватывает лишнее тепло, поддерживая постоянную температуру.

А вообще говоря, очень может быть, что скоро мы услышим, что в таком маленьком объеме, как космический скафандр, создана искусственная биосфера. Это будет величайшей победой науки!

Жена героя-разведчика — Иосико Ямасаки и его сын Хироси-Лавослав Ямасаки-Вукелич в Москве. (Фото ТАСС.)



## БРАНКО ВУКЕЛИЧ — БЛИЖАЙШИЙ СПОДВИЖНИК ЗОРГЕ

**С**оветское правительство наградило (посмертно) Бранко Вукелича, слодвинника героя-разведчика Рихарда Зорге, орденом Отечественной войны I степени. 29 января этого года в Кремлевском дворце Председатель Президиума Верховного Совета СССР А. И. Микоян вручил награду Иосико и Хироси Ямасаки — жене и сыну Вукелича.

Бранко Вукелич был ближайшим помощником Рихарда Зорге. Осенью 1941 года Бранко Вукелич за участие в разведывательной деятельности был арестован японскими властями и приговорен к пожизненному заключению. Он умер в японской тюрьме 13 января 1945 года.

Награждение югославского гражданина Бранко Вукелича за активную и успешную деятельность в составе разведывательной организации, работавшей под руководством Р. Зорге, — это признание заслуг героя в борьбе против фашизма и милитаризма.

# В ПУСТОТУ

## КОСМОНАВТОВ



### ЧЕЛОВЕК ДВИЖЕТСЯ В ПУСТОТЕ

**В**се мы видели на экране телевизоров, как странно перемещался в пространстве Алексей Леонов. Но, между прочим, в космосе это большая проблема. Прежде всего скажем несколько слов в похвалу нашему космонавту. Вел он себя в космосе идеально, у «первооткрывателя» отсутствовала мышечная скованность, он прекрасно владел своим телом, хорошо координировал движения, совершал сложные перемещения в пространстве. Это доказывает и его превосходные личные качества и удачную систему тренировки.

Поскольку сама биомеханика движений в условиях невесомости является делом абсолютно новым, десятиминутный выход Алексея Леонова — волнующий эксперимент науки. Анализ данных, полученных при его выполнении, поможет будущим работникам орбитальных станций, будущим «пионерам» изучения далеких планет.

Чем же так труден космос для длительной работы? И на Земле и даже в космических условиях на борту корабля космонавт все время имеет какую-то опору. Безопорное положение появляется лишь при выходе из корабля. Это требует совершенно особой координации движений, особой способности ориентироваться.

В сложных условиях невесомости довольно трудно научиться двигаться просто. Когда человек впервые попадает в столь необычную для него среду, где теряют смысл понятия «верх», «низ», «подъем», «спуск», где невозможно определить, стоишь ты или лежишь, где нет нужды в опоре, кажется, что управлять мускулами невозможно. Каждый поворот тела сопряжен с множеством беспорядочных движений руками и ногами, причем тело вращается в сторону, противоположную этим движениям.

Только длительными тренировками вырабатывается способность регулировать величину мышечных усилий, а отсюда умение как бы парить в невесомости.

Невесомость ведет к тому, что изменяется работа систем живого организма, анализирующих пространство, меняются и связи информационные. Поскольку в необычные условия поставлен вестибулярный аппарат, нарушены и связанные с ним регуляторные механизмы.

Существуют серьезные психологические трудности — так называемая пространственная напряженность. Нет опоры, нет «системы отсчета» для правильной ориентации в окружающем пространстве — появляется ощущение бездонной пустоты, знакомое каждому, кто поднимался на высокие горы.

Человеку, которому предстоит действовать в условиях космоса, надо, во-первых, приспособиться — адаптироваться ко всему этому сложному физическому комплексу физиче-

ских условий, а во-вторых, научиться совершать там точные и целеустремленные действия.

Это, по сути дела, второе рождение человека, когда учится он ходить и работать не на Земле, а в космосе. Сложно, трудно, непривычно...

Но Алексей Леонов доказал, что возможно.

### В КОСМОСЕ ДВОЕ

**И**так, эксперимент закончился. Началась будничная работа ученых — анализ, обработка результатов, тщательное освоение их, выводы и новый инженерный заказ.

Полет Беляева и Леонова, разумеется, приблизил нас к тем дням, когда земное существо ступит на почву чужих планет, когда появятся над Землей мощные орбитальные станции, о которых не раз писал журнал, появятся целые институты, где десятки и сотни людей будут решать сложнейшие научные и инженерные задачи прямо в космосе.

Близким этапом, без сомнения, будет постройка орбитальной станции — постоянно действующего «рабочего» спутника Земли, с самыми разнообразными задачами — от навигационных для космических и земных целей до чисто подсобных — нечто вроде космической «станции обслуживания».

Станции транзита межпланетных ракет, станции сверхдальней связи, станции биологические, где выращиваются необычайные сорта растений и породы животных, — многое можно придумать, многое ждет нас в будущем.

И поистине эпохальный полет Беляева и Леонова приблизил это славное космическое будущее Человечества.

### КОММЕНТИРУЮТ УЧЕНЫЕ

„Автономное существование космонавта, его активная деятельность в космическом пространстве и на небесных телах — вот аспекты недалекого будущего. Пробный камень зрелости советской науки — проникновение человека в космос. С другой стороны, важнейшие биологические и медицинские проблемы, несомненно, будут решены с помощью космических исследований!“

Академик Н. Сисакян

„...У человека, попавшего в необычные условия космоса, может наступить сложное психофизическое состояние, так называемая пространственная напряженность. Наши космонавты блестяще взяли этот рубеж. Они вели себя великолепно, продемонстрировав редкое сочетание творческого воображения, мастерства и личного мужества!“

Доктор медицинских наук Ф. Горбов



# КТО ВЫИГРАЕТ?

# БОЛЕЛЬЩИК

А. ВАСИЛЬЕВ и В. ПЕТРОВ, инженеры

МЕТЕОР — КОМЕТА							
1964 г.		1963 г.		1962 г.		1961 г.	
I КРУГ	II	I	II	I	II	I	II
2	1	0	1	1	1	2	1
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>

СВОЕ ИЛИ ЧУЖОЕ ПОЛЕ	РЕЗУЛЬТАТЫ ПОСЛЕДНИХ ВСТРЕЧ			ТУРНИРНАЯ СИТУАЦИЯ		СОСТАВ КОМАНД		ВСТРЕЧ МЕЖДУ СОБОЙ	ПОГОДА
S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>9</sub>	

## ПРЕДСКАЗАНИЕ МАШИНЫ

Ровно два года назад во время последнего чемпионата мира по футболу в Чили внимание любителей спорта во многих странах привлекла короткая заметка, опубликованная в одной из чилийских газет. В статье сообщалось, что два чилийских инженера попытались с помощью вычислительной машины определить заранее исход встречи между лидером подгруппы — сборной командой СССР и аутсайдером — сборной Колумбии. Попытка эта, писала далее газета, окончилась полным провалом, так как машина, несмотря на многократное повторение эксперимента, упорно печатала результат, приводивший в ужас инженеров, — 4 : 4. Немало насмешливых реплик вызвал этот эксперимент. Однако когда через два дня результат матча между командами СССР и Колумбии стал известен, а, как вы знаете, на табло стадиона после финального свистка стояли две четверки, два чилийских энтузиаста кибернетики, ставшие предметом остроумного разногласия, смогли, наконец, вздохнуть свободно. Их бывшие противники были ошеломлены сенсационным совпадением.

Невероятное предсказание в Арике было быстро забыто, хотя техническая сторона эксперимента, бесспорно, заслуживала внимания математиков и инженеров. Забыто... до 1964 года, года Токийской олимпиады. Читателям, конечно, известно, как подробно комментировались предсказания с помощью вычислительной машины результаты, которые должны были быть показаны в отдельных видах спорта. Но на этот раз результаты не оправдали надежд специалистов. Цифры, которых с не-

терпением ожидали эксперты, столпившиеся вокруг машины, мягко говоря, мало чем напоминали показанные впоследствии секунды и набранные очки.

Так «опозорилась» электронно-вычислительная машина. Но значит ли это, что спортивный и, в частности, футбольный прогноз вообще невозможен?

Конечно, нет. Более того, прогнозированием исхода соревнований смогут заняться и притом с большим успехом многие. Не верите? Напрасно.

## ЧТО ТАКОЕ ИГРА?

Казалось бы, это вопрос чисто риторический. Каждый читатель наверняка участвовал и в спортивных и в других играх. Но мы говорим об игре с точки зрения математики. А это требует дополнительных замечаний и точных определений. Итак, что такое игра?

Игра — мероприятие, состоящее из ряда действий сторон А и В (чаще всего в игре участвует две стороны). Ход — выбор одного из предусмотренных правилами игры вариантов (не забывайте, товарищи спортсмены, именно предусмотренных правилами!). Чтобы игра была математически определенной, правила игры должны указывать для каждого случайного хода распределение вероятностей возможных последствий.

Значит ли это, что, например, футбол является математически определенной игрой в строгом смысле этого слова?

Конечно, очень трудно предсказать, что гол будет забит именно после прорыва форварда по краю и хорошей навесной передачи. Голы, как известно, забивают и в самых неожиданных ситуациях, но вероятнее всего ожидать

взятие ворот, например, после такого прорыва. На трибунах это отлично знают все, даже люди с незаконченным средним образованием. Следовательно, исход борьбы при любых конкретных условиях можно оценить с некоторой, пусть даже небольшой, степенью точности.

Пусть не волнуется читатель, это вовсе не означает, что спортивные игры лишаются прелести неизвестности. Ведь игроки — это не фигурки на шахматной доске, которые может передвигать машина, думая при этом перед каждым ходом. Кроме того, еще раз подчеркнем, что вероятность каждого учитываемого при анализе футбольного матча фактора определяется весьма приблизительно.

Совокупность правил, определяющих личный ход данного игрока в зависимости от ситуации, сложившейся в процессе игры, называется стратегией. Обычно решения принимаются самим игроком в процессе игры в зависимости от сложившейся конкретной ситуации. Однако теоретически дело не изменится, если мы представим себе, что все эти решения принимаются игроком заранее. Для этого игрок должен был бы заблаговременно составить перечень всех возможных ситуаций и предусмотреть свое решение для каждой из них. В принципе (если не практически) это возможно для любой игры. Если такая система решений будет принята, это будет означать, что игрок или тренер выбрали определенную стратегию. Такова, грубо говоря, спортивная игра с точки зрения математики.

В любой спортивной игре можно подобрать стратегию — в большинстве случаев весьма приемлемую. Любой фактор, который мы пожелаем учесть, можно, правда с малой степенью точности, выразить в виде соответствующих коэффициентов в математических уравнениях.

Степень точности конечного результата зависит от того, насколько правильно мы определим вероятность появления того или иного фактора, могущего повлиять на результат соревнования. Например: всем известно, насколько ответственна роль вратаря в любом футбольном матче. По-видимому, при выборе стратегии важно учесть, в хорошей ли форме находится он в последнее время, хорошо ли сыгран с защитниками, считает ли он «трудными» нападающих противника, — да мало ли что влияет на надежную игру стража ворот?

Ведь в подобной игре весьма существенны и моральные факторы. Мы не можем взять на себя смелость и сказать, что мы прекрасно знаем, чем был озабочен, например, заслуженный мастер спорта Г. Качалин перед матчем «Динамо» (Тбилиси) с ЦСКА во втором круге прошлого года чемпионата. Ясно было только одно: поражение с крупным счетом не входило в его планы. Скорее всего в этот тяжелый для тби-

# ПРЕДСКАЗЫВАЕТ РЕЗУЛЬТАТ МАТЧА

лищев день их подвела неправильно выбранная стратегия. Но можно предположить, что на исход матча повлияли и случайные обстоятельства — скажем, коллективный просмотр художественного фильма «Страх» или днем в Третьяковской галерее Славе Метревели наступила на ногу девушка в туфельках-шпильках. Все это надо бы иметь в виду тренерам, мы тоже должны это учесть по возможности, если займемся заманчивым делом — предсказанием исхода матча.

## МЫ ПРЕДСКАЗЫВАЕМ РЕЗУЛЬТАТ МАТЧА

Любой человек может проделать следующий эксперимент. Возьмите результат матча, состоявшегося, допустим, в прошлом году, отыщите результаты встреч этих команд в прошедшие сезоны и постарайтесь проанализировать все факторы, которые, как вам кажется, влияют (или влияли) на исход интересующего вас последнего матча (в процессе анализа вы, безусловно, можете даже вскрыть какие-то новые факторы, доселе казавшиеся вам несущественными). Потом, опираясь на изученный вами материал, попытайтесь предсказать или, вернее, определить результат последнего матча. Если расхождение будет сильно, попробуйте усилить (или ослабить) влияние того или иного фактора. Пользуясь данными (параметрами) вашей наиболее удачной попытки по использованию известных значений, попробуйте проделать то же самое еще с несколькими известными вам результатами матчей.

Мы можем предложить два способа прогнозирования. Группа московских инженеров уже весьма продолжительное время пользуется несколько более сложными вариантами этих способов. Они удачно отгадывают результаты футбольных матчей, увлеклись этим занятием и надеются со временем довести свои методы до высокой степени совершенства.

Во-первых, наиболее реально угадать исход матча в очках: победа, ничья или поражение. Более высокой степенью «предсказательства» можно считать определение разницы забитых и пропущенных голов, с которой команда выиграет (проиграет) в предстоящем матче. Но каждому желающему попробовать свои силы в прогнозировании исхода футбольных матчей и получать удовлетворительные результаты мы настоятельно советуем предварительно попытаться определить исход каких-нибудь матчей, проведенных ранее, с тем чтобы сравнить полученный результат с истинным.

Теперь по существу предлагаемых методов. Чтобы пользоваться первым из них, необходимо составить несложную таблицу (см. табл. в заголовке).

Главная трудность — определить значения символов  $S$ .

Здесь должны сказать свое слово ваша интуиция, ваше знание футбола, ваш

опыт болельщика — словом, ваша футбольная эрудиция.

(Мы еще раз посоветуем вам предварительно потренироваться, анализируя уже сыгранные матчи.)

Значение каждого символа  $S$  определяется цифрой от 1 до 10. После определения всех  $S$  необходимо их просуммировать и посмотреть, в какой интервал попадает полученное вами число.

Теперь несколько слов о том, что надо понимать под символами  $S$ . Символу  $S_1$ , относящемуся к вертикальной графе «на своем или чужом поле», должна соответствовать, скажем, цифра 3 (в общем случае меньше 5), если игра происходит на поле противника, или 8 (в общем случае больше 5), если встреча будет на поле противника. Игра на нейтральном поле соответственно будет изображаться числом 5.

0—35	36—68	69—90
поражение	ничья	победа

Число  $S_2$  показывает, насколько успешно для вашей команды были последние 4—5 календарных игр на первенство страны. Если, скажем, ваша команда набрала за эти 5 игр 10 очков, то балл у нее будет высший. Вы ставите в графу число 10. Аналогично в случае очень успешных игр команды противника (10 очков после 5 игр) в третью графу пишем 0... Иначе говоря,  $S_3$  показывает, каковы шансы на успех любой команды против команды противника, исходя из результатов последних 4—5 матчей, сыгранных соперником вашей команды.

В четвертую графу вы ставите числа, учитывающие встречи интересующих вас команд на том поле, где предстоит играть командам.

Далее идет графа «состав команд». Тут учитываются появление в командах новых, заведомо сильных игроков, болезнь ведущих футболистов, отсутст-

## • ТРЕНЕР ФУТБОЛЬНОЙ КОМАНДЫ — МАТЕМАТИК • НЕ ПОТЕРЯЕТ ЛИ ИГРА СВОЙ СПОРТИВНЫЙ ИНТЕРЕС?

вие членов сборной СССР, смена тренерского состава и т. д.

Наконец, символы  $S_8$  и  $S_9$  учитывают встречу команд между собой и погоду с точки зрения выгоды ее для вашей команды.

Рассмотрим теперь второй метод прогнозирования результатов предстоящего футбольного матча. Для этого необходимо сделать следующее: запишите подряд 8 исходов последних матчей интересующих вас команд, например:

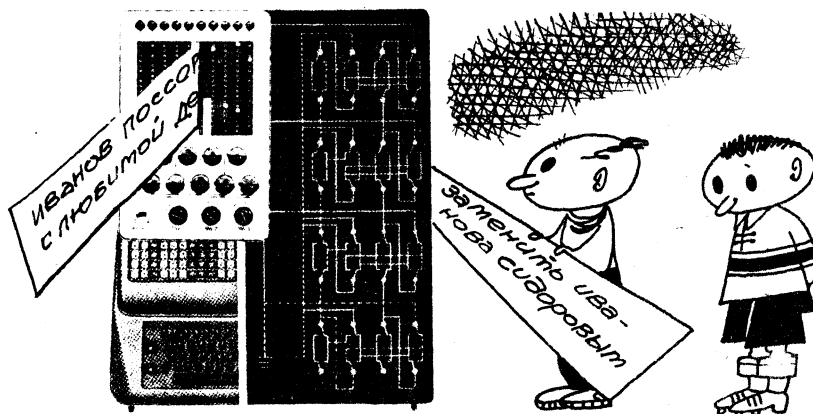
„ЗЕНИТ“ — „ТОРПЕДО“							
1964		1963		1962		1961	
I II		I II		I II		I II	
2 1		2 0		0 1		0 1	
$P_1$ $P_2$		$P_3$ $P_4$		$P_5$ $P_6$		$P_7$ $P_8$	

Числа  $P_1, \dots, P_8$  являются десятичными или простыми дробями, сумма которых должна быть равна 1.

При определении чисел  $P_1, \dots, P_8$  должно соблюдаться условие:

$$P_1 > P_2 > P_3.$$

Это условие необходимо выполнять потому, что результат последнего матча несет в себе гораздо больше информации о сравнительной силе команд,



Ис. Р. Мусихин



нежели результат предпоследнего матча или тем более еще раньше сыгранного.

В верхней графе таблицы 2, как вы уже догадались, записываются результаты рассматриваемых вами игр в очках (как при заполнении футбольной таблицы).

После заполнения всех клеток таблицы вам необходимо умножить каждое верхнее число на соответствующую дробь и сложить полученные числа. После этого с помощью таблицы интервалов мы определим результат предстоящего матча.

0—0,7	0,7—1,45	1,45—2
поражение	ничья	победа

Можно, разумеется, усложнить задачу, учитывая и счет игры. В этом случае мы будем оценивать результат не только с точки зрения выигрыша или проигрыша. С помощью дополнительной таблицы появится возможность точно угадывать счет. Конечно, «все» будет зависеть от разработанной вами программы, от правильности основных положений таблицы. Значение каждого параметра надо подбирать очень тщательно. Но для этого и существуют предварительные тренировки.

Поработайте как следует. И результат не заставит себя ждать!

Возьмем конкретный пример одного из удачных предсказаний, сделанных авторами. Правда, относится он к сезону 1959 года, но мы даем его просто для иллюстрации наших предложений.

Речь идет о матче ЦСКА МО — СПАРТАК (Москва), состоявшемся 10 октября 1959 года в Москве (второй круг первенства), причем нас интересовал результат армейцев (наша команда — ЦСКА МО).

Начнем предсказание с первой таблицы.  $S_1$  и  $S_9$  считаем равными 5, так как обе команды московские, а пасмурная погода не благоприятствовала обеим,  $S_4$  и  $S_5$  — к этому матчу команды пришли, имея на своем счету по 16 очков, но армейцы провели на две игры меньше. Значит, их турнирное положение несколько лучше. Поэтому мы ставим в соответствующих графах по цифре 6. Большинство игроков «Спартак» входило в сборную СССР (Масленкин, Нетто, Ильин и др.). Что касается армейцев, то команда состояла из молодых игроков, значительно менее опытных. Поэтому мы ставим в графе  $S_6$  — 4, а в графе  $S_7$  — 5.

К этому матчу из 37 встреч армейцы победили в 22, проиграв всего лишь

10 встреч. Следовательно, в графе  $S_8$  мы ставим высокий балл — 7.

Наконец, о результатах последних встреч. В предыдущих пяти матчах армейцы, как и спартаковцы, сыграли довольно успешно, поэтому мы ставим  $S_2$  — 7, а  $S_3$  — 4.

Общий итог составляет:

$$5+7+4+6+6+4+5+7+5=49.$$

Мы попадаем в интервал результатов, соответствующий ничьей.

Перейдем теперь ко второй таблице. Вот результаты последних десяти встреч (мы брали тогда 10 результатов, хотя наши читатели могут брать данные, исходя из 9 или даже 8 последних матчей):

1959	1958	1958	1957	1957
2	1	0	0	2
(3:0)	(0:3)	(0:2)	(1:3)	(1:0)

1956	1956	1955	1955	1954
0	0	1	2	2
(0:3)	(3:4)	(2:2)	(3:1)	(1:0)

Соответствующие коэффициенты  $P$  выглядят так:

0,2; 0,18; 0,15; 0,14; 0,12; 0,08; 0,06; 0,04; 0,02; 0,01.

$$H(P_1, P_2, \dots, P_n) = -\sum_{k=1}^n P_k \log P_k = \text{ГОЛ!}$$



Результат:  $0,2 \cdot 2 + 0,18 \cdot 1 + 0,12 \cdot 2 + 0,04 \cdot 1 + 0,02 \cdot 2 + 0,01 \cdot 2 = 0,92$  — попадает в интервал значений, соответствующий ничейному результату игры. Настал день 10 октября — матч. Команды сыграли 1:1. Ничья! Как мы и предсказали!

#### ТРЕНЕР ОКАНЧИВАЕТ МЕХМАТ

Итак, мы с вами с помощью элементарных математических выкладок сумели предсказать результат футбольного матча. А как же тренер команды? Стоит ли ему заниматься математикой? Разумеется, но только гораздо более солидной.

Если бы все обстояло так просто, как мы описали, футбольному тренеру вполне хватило бы математических знаний, приобретенных еще в средней школе, а руководимая им команда, овладев секретом нахождения оптимальной стратегии, совершала бы чудеса.

В том-то и дело, что, по старинному выражению, математика — это жернов. И, засыпав в него лебеду, вы никогда не получите пшеничной муки. Иными словами, применять математический аппарат нужно умело, строго отбирая исходные данные для подсчета. А мощные жернова — те самые, что перемалываются разноцветными лампочками, стрекочут, печатают бесконечные ленты с ответами, и даже говорят человеческим голосом, — быстро дадут ответ (если только данные правильно запрограммированы).

Поэтому не удивляйтесь, если узнаете, что в составе футбольной команды скоро появится квалифицированный математик. Он будет играть не меньшую, а может быть и большую, роль, чем массажист, врач-психолог, тренер по легкой атлетике и администратор. Что же он должен делать?

Прежде всего это накопление максимально возможной информации обо всем, что имеет даже весьма «косвенное» отношение к команде. «Знаем! знаем!» — сообразит догадливый читатель. — Футбольная статистика. Да, но несколько отличная от той, что появляется на страницах спортивной прессы и зачастую носит чисто развлекательный характер.

Данные, которые следует собирать и анализировать математику команды, должны гораздо лучше отображать сложную мозаику футбольного соперничества. Сюда, конечно, войдут результаты всех матчей за несколько последних сезонов, но это далеко не все — необходимы и другие сведения, касающиеся составов встречающихся команд, тактического рисунка игр, психологического состояния спортсменов и т. д. Анализируя горы материала, можно будет и без всякой особенной математики и теории игр прийти к определенным выводам, касающимся методов подготовки команды к игре. Будут у тренера задачи и посложнее. Так что мехмат кончать все-таки, наверное, придется.

Выходит, с одной стороны, пользуясь услугами математики, болельщикам легче будет предсказывать результаты матчей, а с другой — математики футбольных команд постараются «спутать карты» и болельщиков и тренеров соперничающих команд. И все это, разумеется, оживит любимую всеми нами игру.

В следующих номерах у нас выступят видные математики, мастера спорта — футболисты и болельщики. Они поделятся своими соображениями о наших методах прогноза.

Любой из вас может принять участие в этой увлекательной игре. Календарный план предстоящих встреч перед вами. Вооружившись карандашом с бумагой, заполняйте таблицы, которые вы видите в тексте статьи и на четвертой странице обложки этого номера.

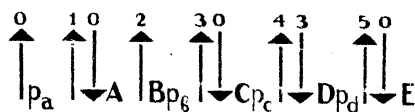
Тщательно проанализируйте результаты встреч прошлого года, чтобы параметры вашей таблицы оказались наиболее удачными.

**КАК СЫГРАЮТ МЕЖДУ СОБОЙ ПОПУЛЯРНЫЕ НАШИ КОМАНДЫ! КТО СТАНЕТ ЧЕМПИОНОМ! ЧЕМ ЗАКОНЧАТСЯ ИГРЫ НА КУБОК! ПРИСЫЛАЙТЕ НАМ СВОИ ПРОГНОЗЫ, А ТАКЖЕ СООБРАЖЕНИЯ, КАК УЛУЧШИТЬ ТАБЛИЦЫ, СДЕЛАТЬ ИХ СОВЕРШЕННЕЕ.**

**ЖДЕМ ВАШИХ ПИСЕМ! САМЫЕ УДАЧНЫЕ ОТВЕТЫ БУДУТ ОПУБЛИКОВАНЫ.**



# ФОРМУЛЫ В ЛАБИРИНТАХ ПРЕСТУПЛЕНИЯ



## КИБЕРНЕТИКА В КРИМИНАЛИСТИКЕ МАТЕМАТИК В РОЛИ СЛЕДОВАТЕЛЯ МАШИНА ПЛАНИРУЕТ РАССЛЕДОВАНИЕ

**П**омните полную драматического напряжения сцену, нарисованную Достоевским в романе «Преступление и наказание»?

«Лестница к старухе была близко, сейчас из ворот направо. Он уже был на лестнице...

Переведя дух и прижав рукой стукавшее сердце, тут же нащупав и оправив еще раз топор, он стал осторожно и тихо подниматься на лестницу, поминутно прислушиваясь. Но и лестница на ту пору стояла совсем пустая; все двери были закрыты; никого-то не встретилось. Во втором этаже одна пустая квартира была, правда, растворена настежь, и в ней работали маляры, но те и не поглядели. Он постоял, подумал и пошел дальше».

Далее следует психологически точное описание того, как Раскольников поднимался по лестнице, звонил к ростовщице, чуть ли не силой открыл к ней дверь, затем, отдав старухе фальшивую табакерку, улучил момент и «...вынул топор совсем, взмахнул его обеими руками, едва себя чувствуя и почти без усилия, почти машинально, опустил на голову обухом». Преступление свершилось. А наказание?

Долго, ой, как долго и многотруден был путь к возмездию! На какие только ухищрения не пускался следователь Порфирий Петрович, чтобы уличить виновного! Какой интуицией, какими аналитическими способностями, какой памятью надо обладать человеку, чтобы безошибочно и в то же время деликатно, не унижая человеческого достоинства подозреваемых, прийти к правильному выводу!

Интуиция... А если вместо нее точный расчет? А если прибегнуть к услугам машины, ее аналитического «ума» и памяти, которые раньше считались чисто человеческими свойствами? Что тогда?

Созданная рукой гениального художника картина убийства, взятая отдельно, лишь в логической последовательности действий, на языке кибернетики была бы записана гораздо лаконичней — формулой, как вы видите в заголовке.

Для чего нужна такая запись? Чтобы ответить, познакомимся с заурядным преступлением, совершенным сто лет спустя, в наши дни.

Когда старый рецидивист вор-«домушник» Чесноков узнал, что одинокий художник, назовем его N, тяжело заболел и отправлен в больницу, он предложил своему зятю Соловьеву «выгодное дельце»: проникнуть в квартиру художника и похитить вещи и картины.

Соловьев согласился. Было решено выполнить задуманное вечером, на следующий день. Весь ход ограбления преступники продумали самым тщательным образом, предусмотрев, казалось бы, все до последней мелочи. Обсудили и какими инструментами действовать. Условились захватить с собой отвертку и нож, чтобы выковырять оконную замазку. Не забыли и о свежей замазке, чтобы вставить стекло, а также о мешках и шпагате для упаковки краденого.

План ограбления строился так. После того как в доме погасят огни, проникнуть в квартиру художника через парад-

В. ПЕКЕЛИС

Сначала — впрочем, давно уже прежде — его занимал один вопрос: почему так легко отыскиваются и выдаются почти все преступления и так явно обозначаются следы почти всех преступников?

Ф. Достоевский. «Преступление и наказание»

ный либо через черный ход или через окно в подвале. В крайнем случае через одно из окон со стороны двора.

Предварительная разведка показала: двери парадного и черного ходов нельзя взломать без шума. Окно в подвал, вероятно, удалось бы открыть, но ведь дверь из подвала в квартиру могла быть закрыта! Тогда преступники решили пробраться в квартиру через окно со двора.

Как только стемнело и все кругом стихло, Чесноков вытащил из сарая соседнего дома припрятанную заранее лестницу и приставил ее к стене. Соловьев добрался до окна и попытался выдвинуть стекло. Не удалось. Тогда вор аккуратно удалил замазку ножом и осторожно вынул стекло.

В квартиру забрались вместе, заткнув лестницу в окно, которое тут же закрыли. Быстро «обработав» квартиру, перешли в мастерскую. Времени оставалось в обрез, поэтому холсты вырезали бритвами, успех свертывали в трубки и туго затягивали шпагатом. Вещи и картины, уложенные в мешки, вынесли через окно во двор. Окно закрыли, вставили на место стекло и тщательно замазали щели. Теперь оставалось осторожно перенести мешки в укромное место, а потом «реализовать» награбленное.

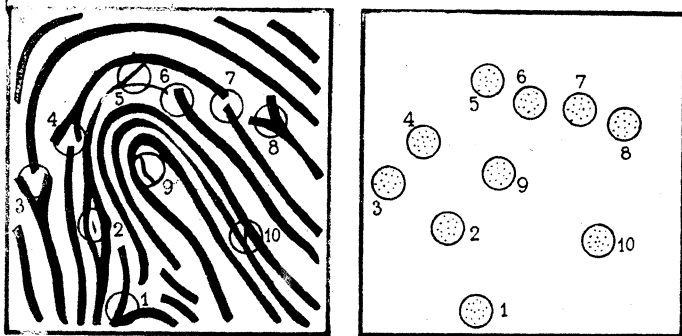
### Алгоритм преступления

Вот как выглядит запись этого преступления, если мы условимся, что Чесноков — это X, Соколов — Y, художник — N, а различные ситуации и действия обозначены разными символами.

A: узнать, находится ли N в больнице	pa: находится N в больнице?
B: уговорить Y участвовать в краже	pb: будет Y участвовать?
C: подойти скрытно к месту действия	pc: видел ли кто-нибудь?
D: когда соседи погасят свет, открыть парадную дверь	pd: погашен ли свет?
E: если условие D невыполнимо, то взломать черный ход	pd: отворили парадную дверь?
F: если условие E невыполнимо, то проникнуть в квартиру через окно из подвала	pe: заперт ли черный ход?
G: если условие F невыполнимо, то проникнуть в квартиру через окно во дворе. Если нельзя выдвинуть стекло извне, то удалить замазку	pf: доступ в квартиру невозможен?
H: похитить вещи и картины и вынести во двор	pg: доступ возможен?
K: если никто не видит, замазать стекло на место	ph: вещи, картины похищены и вынесены?
L: удалиться с похищенным добром	pk: никто не видит?



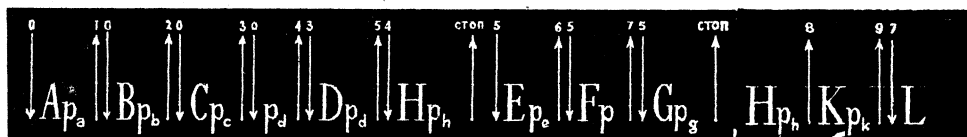
## ДАКТИЛОСКОПИЯ



Пальцевый узор (слева) и код его частных признаков (справа). Цифрами слева помечены частные признаки, справа — теми же цифрами — точки координатной сетки, соответствующие признакам.

Как узнать, кто оставил следы пальцев — так называемые папиллярные узоры, которые свойственны каждому человеку и неизменны на протяжении всей жизни? Достаточно проверить, не содержатся ли подобные отпечатки в дактилоскопической картотеке, где зарегистрированы преступники. Это делает электронно-вычислительная машина, просматривая сотни тысяч отпечатков со скоростью тысячи отпечатков в несколько минут.

Весь ход событий теперь может быть символически записан так:



Невольно еще раз возникает вопрос: зачем простой и ясный рассказ о преступлении, записанный на понятном всем языке, кодировать условными знаками да еще записывать в виде набора символов со стрелками?

Мы поставили в заголовке «Алгоритм преступления». Алгоритм — это набор очень простых правил, из которых складывается процесс решения даже самой сложной задачи. Для краткости правила записываются в виде формул.

Алгоритм как бы назначает очередность возможных операций и управляет ею. И, что очень ценно, последовательность операций нередко выявляется по ходу дела.

Наряду с описанием операций алгоритм содержит еще и логические требования. Каждому из них можно предположить такой вопрос, чтобы утвердительный ответ означал бы выполненное требование, а отрицательный — невыполненное.

Такой способ записи очень удобен для детальной оценки преступного действия и для анализа подготовки преступления, его исполнения и сокрытия следов. Теперь мы можем в этом убедиться, если вновь посмотрим на символическую запись всего хода ограбления (если условие исполнено, то следуют по стрелке, направленной вверх, в противном случае — направленной вниз).

### Вычисление „вариабельности“

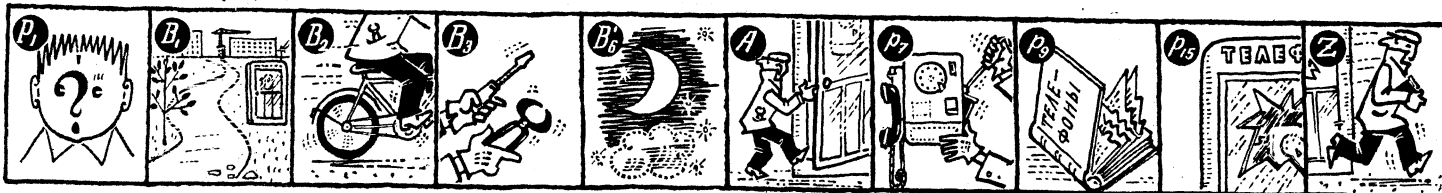
Ясно, какое значение для следствия имеет оценка подготовки преступления, его исполнения и сокрытия.

Как правило, вначале суть дела еще не вполне ясна, а преступник неизвестен. Поэтому способ и манеру преступления удастся на первых порах обрисовать лишь гипотетически. Как избежать ошибок?

Многочисленные варианты схожих преступлений записываются на специальных карточках и затем сравниваются. Так выявляется, как говорят специалисты, «вариабельность» способов совершения преступления. Но систематизация вариантов сложна, и способ сопоставления карточек весьма громоздок.

### ОПЕРАЦИЯ

$(P_1, B_1, B_2, B_3, B_6) A p_1, p_9, p_{15} Z$



Метод алгоритмического изображения позволяет находить более простое и точное решение. Вот пример анализа различных «телефонных» преступлений.

Запишем с помощью символов следующие данные:

- P<sub>1</sub>: действовал подросток (P'<sub>1</sub> не подросток)
- B<sub>1</sub>: будка в глухой местности
- B<sub>2</sub>: подросток приехал на велосипеде
- B<sub>3</sub>: пользовался инструментом
- B<sub>4</sub>: был в нетрезвом состоянии
- B<sub>5</sub>: действовал не один
- B<sub>6</sub>: днем (B'<sub>6</sub> — ночью)

Отдельные операции изобразим так:

- p<sub>1</sub>: бронированный провод оборван
- p<sub>2</sub>: бронированный провод обрезан
- p<sub>3</sub>: похищены детали
- p<sub>4</sub>: диск погнут
- p<sub>5</sub>: аппарат разбит
- p<sub>6</sub>: отверстие для монет засорено
- p<sub>7</sub>: монетный ящик взломан
- p<sub>8</sub>: осветительные приборы повреждены
- p<sub>9</sub>: телефонная книга разорвана
- p<sub>10</sub>: телефонная книга украдена
- p<sub>11</sub>: дверные ручки сорваны
- p<sub>12</sub>: двери сняты с петель
- p<sub>13</sub>: двери погнуты
- p<sub>14</sub>: будка загрязнена
- p<sub>15</sub>: стекла разбиты
- p<sub>16</sub>: детали выброшены.

Давайте запишем с помощью символов следующие данные: A — нарушитель вошел в телефонную будку, Z — вышел из будки, P<sub>n</sub> — нарушитель, B<sub>n</sub> — обстоятельства преступления, p<sub>n</sub> — действия преступника. Тогда для общего случая можно написать такую формулу:  $(P_n B_n) A p_n Z$ .

А для конкретного случая: подросток с велосипедом ночью в уединенной местности камнем разбил стекла, изорвал телефонную книгу и взломал кассу — получается формула частного случая:

$(P_1 \cdot B_1 \cdot B_2 \cdot B_3 \cdot B_6) A p_1 p_9 p_{15} Z$ .

Всего одна строчка, аместила в себя огромное количество подробнейшей информации! Понятно, насколько легче сравнивать лаконичные и строгие формулы, которые не зависят от стиля изложения, чем многостраничные протокольные записи с возможными разночтениями.

Логический процесс, особенно в машине, удобнее свести к выбору между различными вариантами. Например, в полицейском управлении Нью-Йорка установлена электронно-вычислительная машина. Как только поступает сообщение об очередном преступлении, в устройстве закладывается характеристика преступления в виде специального цифрового кода (ведь машина имеет дело не со словами и даже не с формулами, а с цифрами. А формулу очень легко перевести в такой код). Менее чем за три минуты машина информирует следователя обо всех аналогичных преступлениях, совершавшихся раньше в городе. Следователь смотрит: а не поискать ли автора нового преступления среди уже известных лиц, занесенных в картотеку? В конце концов «манера» преступления, повадки, «почерк» нарушителя — очень стойкие характеристики, которые трудно изменить, как ни стараться. Но ведь изучение сходства и различий в характере преступлений — это и есть сравнение вариантов! А краткие формулы, как уже говорилось, сравнить проще, чем пухлые досье.

### Информация, игра, вероятность

Мы рассказали только об алгоритмизации процесса преступления. Но криминалистика берет на вооружение и другие средства новой науки.

Электронные устройства применяются при экспертизах. Ведь, к примеру, выявление и изучение следов и других данных преступления имеют информационно-техническую природу и поэтому доступны кибернетическому анализу. А доказательство идентичности? Уже сегодня сконструированы автоматы, способные «ощупать» следы ног, отпечатки пальцев,

царапины от инструмента, воспринять и нужным образом закодировать их информационное содержание, чтобы, сравнив оригинал со следом, установить их полное или неполное соответствие.

Электронные приборы умеют читать и рукописи. Таким образом удается более объективно сравнивать и анализировать почерки. В рукописном тексте распознаются одни и те же, пусть даже по-разному написанные буквы.

Многие признаки, по которым классифицируются почерки, отпечатки пальцев, патронные гильзы и т. д., можно накапливать в машинной картотеке. Использование этих вспомогательных средств делает все следствие, анализ способов преступления, криминалистическую регистрацию, наконец, исследование причин преступности гораздо эффективнее. И прежде всего неизмеримо их ускоряет.

Даже то, что раньше в криминалистике было известно как обыкновенное собрание фактов, теперь в терминах кибернетики — «информация» — приобрело новое качество.

В настоящее время в экономике и военном деле применяют автоматы, играющие в стратегические игры. Эти автоматы быстро, объективно и надежно определяют возможное поведение сторон и вычисляют их тактику. В криминалистике тоже приходится решать стратегические задачи. Ведь здесь тоже имеют дело с событиями, которые определяются информацией, поступившей от заявителя или полученной в результате обследования места преступления, допроса свидетелей и т. д. Появляется несколько обоснованных версий, каждая с определенной степенью вероятности.

Иногда бывает, что не только замалчивается информация, полезная для раскрытия преступления, но сознательно или бессознательно вводится так называемый «шум» — посторонняя информация, не имеющая никакого отношения к событию и мешающая раскрытию преступления.

По собранным фактам криминалист составляет стратегический план расследования и отдельных его этапов — шагов. Цель допроса обвиняемого и свидетелей состоит в том, чтобы получить или проверить информацию, касающуюся расследуемого события. Допрос с точки зрения кибернетики — это стратегическая игра, допрашивающий и допрашиваемый противостоят друг другу как противники.

Все это звучит несколько непривычно. Ведь в самом характере допроса есть не только тактические принципы кибернетической игры. Тем не менее в основе поиска правильного решения лежит кибернетическая система. Обе стороны пытаются в соответствии со своей тактикой, поведением, показаниями и вопросами добиться, как говорят кибернетики, «максимально стабильной ситуации».

Информация о преступлении во время допроса анализируется допрашивающим. Результат допроса проверяется. Ведущий допрос убеждается в успехе (или в неудаче) своих действий и на основании этого вырабатывает новую тактику. Противоречия свидетелюствуют о неустойчивости системы. Только по устранении всех противоречий система приобретает стабильность и следователь с облегчением может сказать: «Все ясно, преступление раскрыто!»

Конечно, наша криминалистика учитывает и важнейший принцип социалистического законодательства — должное отношение к человеку. Для нас даже возможный преступник — это не просто «противник по кибернетической игре».

### Итак, вычисляем виновного

В криминалистике применяется не только теория информации, а и такая чисто математическая дисциплина, как теория вероятностей. Без нее не обходятся в почерковедении, дактилоскопии, спектральном анализе вещественных доказательств. Появились работы, использующие логический аппарат теории вероятностей для моделирования процесса доказывания. Математическая статистика участвует как в экспертизе, так и в анализе преступлений.

Применяет криминалистика как дифференциальное, так и интегральное исчисления, когда решаются проблемы причинности. Тригонометрия используется, чтобы математиче-

операция  
(P<sub>1</sub>·B<sub>3</sub>·B<sub>4</sub>·B<sub>5</sub>)·A·P<sub>2</sub>·P<sub>3</sub>·P<sub>4</sub>·P<sub>5</sub>·Z

ски фиксировать события, запечатленные на фотографии. Не лишены значения для криминалистики номография, алгебра и, конечно, математическая логика.

Вот простой случай применения логики. Это, правда, не уголовное дело. Но и тут надо найти виновного.

В классе разбило окно. Сделать это мог только кто-то из четверых: Ленья, Дима, Толя или Миша.

При опросе каждый дал по три показания:

Ленья: 1) я не виноват, 2) я даже не подходил к окну, 3) Миша знает, кто это сделал.

Дима: 1) стекло разбил не я, 2) с Мишей я не был знаком до поступления в школу, 3) это сделал Толя.

Толя: 1) я не виноват, 2) это сделал Миша, 3) Дима говорит неправду, утверждая, что я разбил стекло.

Миша: 1) я не виноват, 2) стекло разбил Ленья, 3) Дима может поручиться за меня, так как хорошо знает меня.

При дальнейших расспросах каждый из учеников признал, что из сделанных им трех заявлений два верных и одно ложное. Можно ли логическим путем найти виновника? Попробуем представить задачу в виде формул и уравнений.

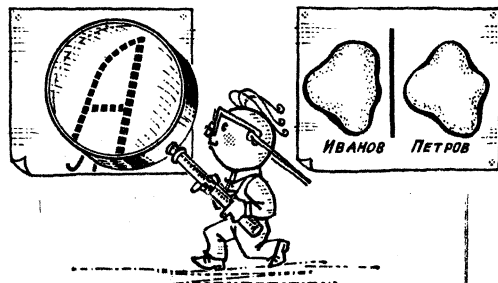
Алгебра логики утверждает, что любое сложное высказывание можно представить в виде нескольких простых, употребляя логические связи ИЛИ, И, НЕ. Обычно принято слово ИЛИ обозначать крестиком «плюс», а слово И — знаком умножения — точкой. Теперь остается каждое простое высказывание обозначить для сокращения какой-либо буквой, а его отрицание — той же буквой, но с черточкой наверху.

### ПОЧЕРКОВЕДЕНИЕ

При сравнении особенностей письма определяется частота, с какой встречается в тексте тот или иной признак. Чем она меньше, тем ярче выражена индивидуальность почерка.

Для машины составляет программа определения почерка. По ней машина обучается. Затем она исследует текст. Например, машина должна сгруппировать все сведения о буквах «А» (написанных Ивановым) в виде области многомерного пространства и запомнить их.

То же с буквами «А», допустим, Петрова. Машина формирует области всех «А» Иванова и области всех «А» Петрова и проводит между ними границу. Так она обучается, узнает, как пишется буква «А» один и другой. Теперь машина может сравнить свои «знания» с текстом, который ей предъявят, и ответить, кто автор того или иного документа.



Слева — компактная многомерная область всех «А», написанных Ивановым; справа — всех «А», написанных Петровым. Линия между ними условно изображает разграничивающую их поверхность.

Известно, что всякое логическое суждение может быть либо истинным, либо ложным. Истинное высказывание обозначается единицей, а ложное — нулем. Например, если какое-либо высказывание  $B = 1$ , то  $\bar{B} = 0$ . И наоборот: если  $B = 0$ , то  $\bar{B} = 1$ .

Разберемся еще с несколькими положениями математической логики.

Ясно, что  $B + B = B$  и  $B \cdot B = B$ . Столь же очевидны и два положения:  $B + \bar{B} = 1$  и  $B \cdot \bar{B} = 0$ , а также  $B \cdot 0 = 0$ ,  $B \cdot 1 = B$ ,  $B + 0 = B$ .

Теперь можно приступить к делу — вычислить виновного.

Вспомним, что из трех показаний каждого ученика одно ложно, а два истинных. Значит, сложное высказывание каждого из них будет истинным (равным единице), когда верно первое, второе и третье. Будем обозначать показание каждого из учеников заглавной буквой его имени с номером показания внизу. Тогда заявление Ленья логично записать такой формулой:

$$L = L_1 \cdot L_2 \cdot \bar{L}_3 + L_1 \cdot \bar{L}_2 \cdot L_3 + \bar{L}_1 \cdot L_2 \cdot L_3$$

Точно так же изобразим показания остальных учеников.

$$D = D_1 \cdot D_2 \cdot \bar{D}_3 + D_1 \cdot \bar{D}_2 \cdot D_3 + \bar{D}_1 \cdot D_2 \cdot D_3$$

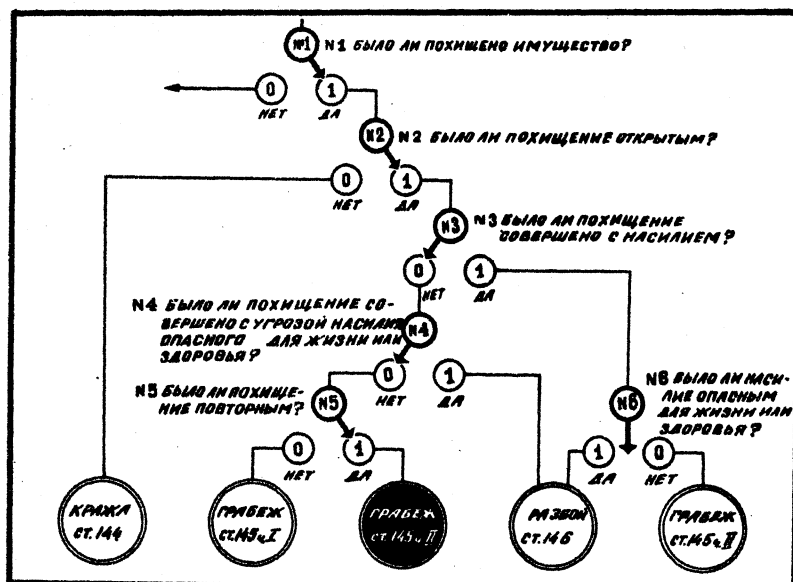
$$T = T_1 \cdot T_2 \cdot \bar{T}_3 + T_1 \cdot \bar{T}_2 \cdot T_3 + \bar{T}_1 \cdot T_2 \cdot T_3$$

$$M = M_1 \cdot M_2 \cdot \bar{M}_3 + M_1 \cdot \bar{M}_2 \cdot M_3 + \bar{M}_1 \cdot M_2 \cdot M_3$$

Если внимательно проследить показания учеников, то легко заметить, что первое и третье показания Толи равносиль-







## ПРОГРАММА КВАЛИФИКАЦИИ КРАЖИ, ГРАБЕЖА И РАЗБОЯ

Перед вами электрическая схема, классифицирующая преступления. Поворот переключателя направо — Да, налево — Нет.

Первый вопрос: было ли у потерпевшего похищено имущество? Да. (Если нет, то последующая работа бессмысленна.) Поворот направо.

Второй вопрос: тайно или открыто похищено имущество? Материалы следствия говорят: да, открыто. Поворот направо.

Третий вопрос: с насилием или без насилия было изъято имущество. Насилия не было.

Четвертый вопрос: относительно угрозы. Ее тоже не было.

Пятый вопрос: было ли преступление повторным? Да.

Итак, налицо преступление, предусмотренное ч. II, ст. 145 УК РСФСР (грабёж, совершенный лицом, уже осужденным ранее за хищение имущества).

Алгоритм квалификации преступления можно выразить и цифрами. Обозначим: Да — 1, а Нет — 0. Тогда описанный случай грабёжа обозначится так: 11001. Другие случаи: 1110 и 11000. Разбой можно обозначить двумя наборами цифр: 1101 и 1111. Если теперь эти цифры вместе с программой заложить в машину, то она легко даст квалификацию преступления.

ны. Действительно, ведь утверждение «Я не виновен», по существу, не отличается от утверждения «Дима говорит неправду, что я разбил стекло». Но тогда  $T_3 = T_1$ , а  $\bar{T}_3 = \bar{T}_1$ , и его заявление можно теперь написать так:

$$T = T_1.T_2.\bar{T}_1 + T_1.T_2.T_1 + \bar{T}_1.T_2.T_1$$

или

$$T = (T_1.\bar{T}_1)T_2 + (T_1.T_1)\bar{T}_2 + (\bar{T}_1.T_1)T_2.$$

Но мы знаем уже, что противоречивые высказывания дают ложь. Поэтому

$$(T_1.\bar{T}_1) = 0.$$

А если один из сомножителей равен нулю, то все произведение равно нулю, и заявление Толи примет такой вид:

$$T = T_1.T_1.\bar{T}_2 = T_1.\bar{T}_2.$$

Оно будет истинным — равным единице, если каждый из сомножителей равен единице. Следовательно:

$$T_1=1 \text{ и } \bar{T}_2=1 \text{ или } T_2=0.$$

Таким образом, мы нашли, что первое показание Толи верно, а второе ложно. А так как он сказал: «1) я не виновен, 2) это сделал Миша, 3) Дима говорит неправду, утверждая, что я разбил стекло», — то ясно, что стекло разбил не Толя и не Миша.

Но теперь уже очевидно, что третье показание Димы, в котором он обвиняет Толю, ложно. Значит,  $D_3=0$  и  $\bar{D}_3=1$ . А раз так, то в заявлении Димы, записанном в виде формулы, последние два слагаемых обратятся в нуль, и формула примет простой вид:

$$D = D_1.D_2.\bar{D}_3.$$

И снова заявление будет истинным, если каждый из сомножителей равен единице. Но мы уже нашли, что  $\bar{D}_3=1$  и, следовательно,  $D_1=1$  и  $D_2=1$ . Первое и третье показания Димы верны. Следовательно, Дима не виновен.

Третье показание Миши противоположно второму показанию Димы:  $M_3=\bar{D}_2$ . Значит,  $M_3=0$ , а  $\bar{M}_3=1$ , и заявление Миши теперь пишется так:  $M = M_1.M_2.\bar{M}_3$ . Оно истинно только в том случае, когда  $M_1=1$ ,  $M_2=1$ ,  $\bar{M}_3=1$ .

Второе показание Миши истинно: стекло разбил Леня! Так формулы математической логики помогли быстро и безошибочно найти виновника.

### Поиски поджигателя

Немного уяснив элементы алгебры логики, мы сможем сейчас смело устремиться вместе со следователем на поиски поджигателя дома в пункте Е, совершившего свое преступление в момент времени  $t_0$ . Успех следствия здесь во многом зависит от того, сумеем ли мы установить и проверить маршруты следования нескольких человек в течение возможно короткого времени, максимально близкого ко времени поджога. Обозначим это время  $t_a < t_0 < t_e$ .

При расспросах выяснилось следующее: в указанный промежуток времени, от  $t_a$  до  $t_e$ , вблизи места пожара побывало 5 человек:  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$  и  $P_x$ , причем личность  $P_x$  следственным органам еще неизвестна. В связи с этим нужно установить, кто, когда и где находился.  $P_1$ ,  $P_3$  и  $P_4$  — пешеходы и, как они говорят, шли нормальным шагом (70 м в

минуту).  $P_2$  пользовался велосипедом (15 км/час), а  $P_x$  ехал на мотоцикле не быстрее 60 км/час. Анализ маршрутов этих людей выявил следующую картину:  $P_1$  шел из  $S_1$  в  $S_1'$  во время от  $t_1$  до  $t_1'$ . При этом в точке  $M_{1,3}$  он встретился с  $P_3$ , что последний подтвердил. Далее  $P_1$  показал, что видел  $P$  в точке  $M_{1,x}$  и  $P_2$  в точке  $M_{1,2}$ .

$P_2$  ехал на велосипеде из  $S_2$  в  $S_2'$  во время между  $t_2$  и  $t_2'$  и в точке  $M_{1,2}$  встретился с  $P_1$ . Никого больше он не видел и не встретил.

$P_3$  шел из  $S_3$  в  $S_3'$  в промежуток времени от  $t_3$  до  $t_e'$  и в пункте  $M_{1,3}$  встретил  $P_1$ . Это подтвердил  $P_1$ . Далее  $P_3$  сказал, что видел  $P_x$  в пункте  $M_{3,x}$ .

$P_4$ , шедший во время от  $t_4$  до  $t_4'$  из  $S_4$  в  $S_4'$ , встретил  $P_3$  в  $M_{4,3}$ ,  $P_x$  в  $M_{4,x}$  и  $P_2$  в  $M_{4,2}$ .

Показания  $P_1$  и  $P_2$  можно принять за истинные, поскольку они не противоречат никаким другим. На основе показаний  $P_3$  и  $P_4$  возникают два предположения:  $P_3$  после встречи с  $P_1$  в точке  $M_{1,3}$  направился в пункт  $S_3'$ , встретившись на этом пути с  $P_x$  в точке  $M_{3,x}$ , или же он направился после этого по пути к пункту  $S_e$  через  $E$ , встретив  $P_x$  на этом пути.

Однако при учете скоростей передвижения  $P_1$ ,  $P_3$  и  $P_x$  оказывается, что  $P_3$  не мог встретить  $P_x$  в точке  $M_{3,x}$ . Отсюда следует, что  $P_3$  направился по пути к пункту  $S_e$ , пройдя через  $E$ .

Обозначим высказывание « $P_3$  направился после встречи с  $P_1$  в точке  $M_{1,3}$  в пункт  $S_3'$ » через  $A$ ,

« $P_3$  встретился с  $P_x$  в точке  $M_{3,x}$ » —  $B$ ,

« $P_3$  направился (после точки  $M_{1,3}$ ) в пункт  $S_e$ » —  $C$ ,

« $P_3$  прошел через пункт  $E$ » —  $E$ .

Указанные две версии запишутся так:  $AB+CE$ .

Учитывая, что  $B$  не истинно, получим:

$$(A.B+C.E).\bar{B} = A.B.\bar{B} + C.E.\bar{B} = 0 + C.E.1 = C.E = 1.$$

Отсюда  $E = 1$ .

Таким образом, получаем указанное выше заключение. Зная время  $t_1$  и расстояния от  $S_1$  до  $M_{1,3}$ , а также от  $M_{1,3}$  до  $E$ , нетрудно установить, находился ли  $P_3$  в  $E$  как раз во время  $t_0$ , то есть в месте, где случился пожар.

Математическое проникновение в запутанные лабиринты преступлений может быть гораздо сложнее. Число и формула в комплексе с другими средствами помогают расследованию причин пожаров, взрывов, аварий, убийств.

Не за горами время, когда при помощи кибернетики можно будет выявить и разрешить самые запутанные противоречия в ходе следствия. А электронные модели позволят «разыгрывать» множество различных вариантов преступлений, основанных на множестве переменных условий. И все это машина сделает с неимоверной быстротой и точностью. Поэтому для следователя не будет даже проблемой «попробовать» на машине вообще все мыслимые варианты расследуемого преступления.

Кибернетика, придя в криминалистику, утверждает в ней основательно, и, вероятно, совсем уж недалеко перспектива, когда невозможно будет никакими ухищрениями скрыть преступление или запутать следствие.

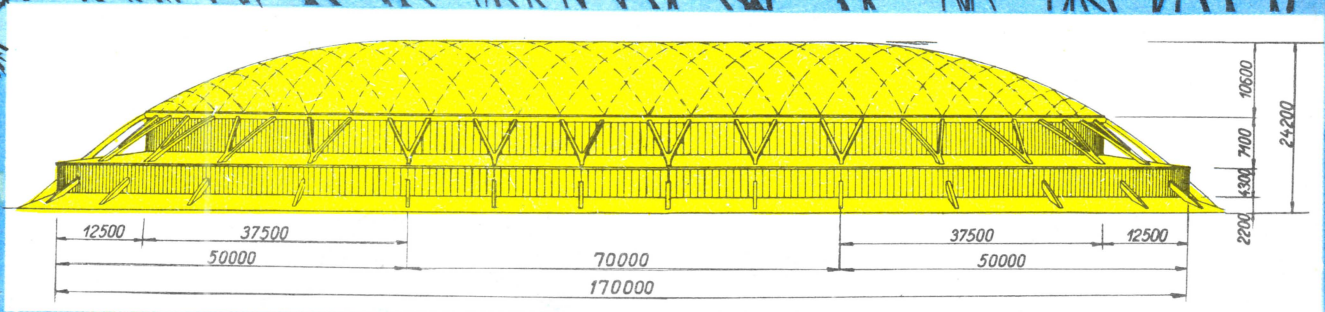
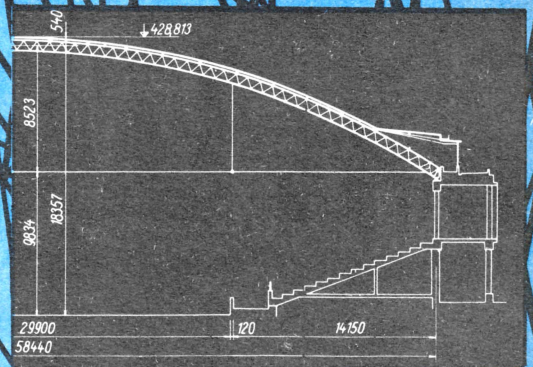
Рисунки Ю. Макаренко  
и Ю. Случевского





$P_1$  — —   
  $P_2$  — —   
  $P_3$  — —   
  $P_4$  — —   
  $P_x$  — —







# ГОСУДАРСТВО АРИСТОТЕЛЯ

## ПОД ОДНОЙ КРЫШЕЙ

**А**ристотель, величайший мыслитель древней Греции, совершенно серьезно полагал, что 10 тыс. человек — это максимальное население идеального независимого государства, ибо оратор не может непосредственно успешно обращаться к большому числу людей. Каково же было бы его удивление, если бы он чудом перенесся в наше время! Все население его идеального государства без особых трудов размещается под одной крышей современного крупного спортзала. Больше того, помещением на 10 тыс. человек в наши дни трудно кого-нибудь удивить. Подвесные перекрытия, где главные несущие элементы — стальные тросы — работают исключительно на растяжение, позволяют перекрывать огромные площади с рекордно малыми затратами и без единой колонны внутри помещения. Правда, гигантские горизонтальные усилия требуют мощных опорных сооружений, и здание с подвесным перекрытием не всегда получается красивым.

Именно поэтому даже в наши дни проектировщики нередко идут на повышенный расход металла и используют для перекрытия больших поверхностей классические арочные фермы.

Чехословацкие строители недавно предложили решения, позволяющие сочетать простоту и изящество классических прочных конструкций с легкостью и экономичностью подвесных перекрытий.

Прежде всего это так называемый кружально-сетчатый свод, впервые примененный при строительстве спортивного зала в городе Кладно размером 60×60 м. В этом перекрытии нет традиционной параллельной укладки ферм и соединения их поперечными связями. Легкие, сваренные из стальных труб фермы здесь уложены под углом друг к другу, и в их многократных пересечениях образуется нечто вроде ромбических ячеек. По своим характеристикам такая пространственная конструкция приближается к своду — оболочке. Для того чтобы перекрытие не создавало бы на опоры горизонтального усилия, концы каждой фермы соединяются трубчатой затяжкой.

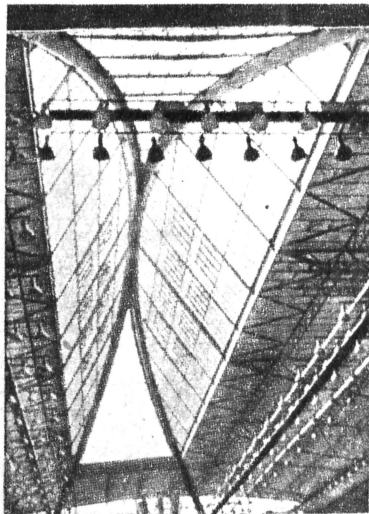
Все перекрытие стадиона, площадь которого около 5000 кв. м, покоится на тонкой железобетонной конструкции трибун и галерей.

В тех случаях, когда есть возможность установить мощные опоры, воспринимающие как вертикальные, так и горизонтальные усилия, фермы могут быть уложены без затяжек. Расчеты показывают, что по этой схеме можно перекрывать здания размерами 100×200 м и даже футбольные стадионы!

Еще одно интересное перекрытие украшает зал зимнего стадиона в городе Готвальдове. Размеры зала в плане составляли 64×85 м, причем естественные условия вынуждали проектировщика располагать главные несущие арки не поперек, а вдоль зала.

Предложенная конструкция перекрытия весьма своеобразна. Это две сварные решетчатые арки, расположенные под углом в 60° одна к другой. Их основания покоятся на четырех опорах, а вершины соприкасаются в верхней точке. Фермы, шарнирно соединенные с арками, связывают их в жесткую пространственную конструкцию.

В средней части арки пересекаются крышей, а над ней образуется фонарь шириной в 10 м, используемый для освещения и вентиляции помещения. Эта конструкция чехословацких строителей привлекла к себе всеобщее внимание: ведь она может быть с успехом использована и для строительства крупных цехов, торговых центров, бассейнов.



## УГОЛОК ЭТИМОЛОГА

### ПЕРГАМЕНТ

Покупая масло, вы хотите, чтобы его упаковали в пергаментную бумагу. Что означает слово ПЕРГАМЕНТ? Оно происходит от названия древнего города в Малой Азии — Пергамос. Там впервые вместо египетского папируса применялись для письма специально обработанные кожи животных.

### СОДА

Сода, как известно, находит широкое применение в разных отраслях техники и промышленности: например, в пищевой, текстильной, бумажной, стекольной, в фармацевтике. Кстати, именно с фармацевтикой связано первоначальное значение этого слова, ибо арабское «суда» означает «головная боль». Когда-то на берегах Испании, завоеванной арабами, из прибрежных растений добывалась морская трава, содержащая много соли. Это считалось хорошим средством против головной боли.

В 1790 году французский химик Леблан впервые из поваренной соли получил то, что теперь называется содой, за что ему была присуждена премия Французской академии наук за 1791 год.

## ОТВЕТ НА КРОССВОРД, помещенный в № 3

### По горизонтали:

1. Космонавт. 4. Паста. 6. «Сириус». 7. Тазиев. 9. Стимулятор. 10. Астрохимик. 12. Тацит. 13. Вентури. 15. Грейдер. 17. Агностицизм. 18. Химотроника. 20. Реторта. 23. Бит. 24. Спиноза. 29. Стоматолог. 30. Пневмоника. 31. Окапи. 32. Гиерон. 33. Лептон. 34. Морин. 35. Автопилот.

### По вертикали:

1. Коллиматор. 2. Оксигенация. 3. Транзистор. 4. Паспорт. 5. Автомат. 6. Сатурн. 8. «Восход». 9. Синтаксис. 11. Кариатида. 13. Винер. 14. Ижица. 15. Гумус. 16. Раина. 19. Питкантроп. 21. Туарег. 22. Телеграмма. 25. Преципитат. 26. Отофон. 27. Агроном. 28. Эпсилон.

## ЗАГАДОЧНАЯ ФОТОГРАФИЯ

Эту фотографию прислал нам читатель Н. Туров, электрик из Курска. Сразу видно: на фотографии изображен какой-то «зверь». А какой именно?





# Идеи наших читателей

## НЕПОБИВАЕМЫЙ РЕКОРД?

«Может ли быть побит космический рекорд В. Быковского и В. Терешковой, облетевших Землю за 88 мин.? Как ни странно, но этот рекорд практически непобиваемый — разве что на доли секунды. И в самом деле: попробуйте увеличить скорость — удлинится орбита и, следовательно, время облета Земли. А ниже на спутнике не полетишь — мешает атмосфера».

Так утверждалось в одной из заметок, помещенной в разделе «Клуб «ТМ» в №9 нашего журнала за 1964 год. И все же есть способ сократить это, казалось бы, минимальное время во много раз, утверждает в своем письме наш читатель инженер В. Михалев. Способ заключается в том, что...

Впрочем, может быть, вы хотите сами подумать над решением этой задачи? Или вы считаете, что рекорд, о котором говорилось выше, действительно непобиваем?

## ИЗ ПИСЕМ В РЕДАКЦИЮ

Дорогая редакция! Я провел интересный эксперимент, присоединившись к постоянному магниту, который намагнитил от электрического ската. Через несколько дней я обнаружил, что начинаю притягивать мелкие предметы: золотые портсигары, часы, медальоны.

Я человек скромный и гонорара за свое открытие не требую.

Уважаемая редакция и просто цивилизованные люди! Каждое утро последние десять лет меня будят одновременно три тепловатические станции... Они наперебой начинают говорить колкости, двусмысленные комплименты и делают какие-то странные намеки.

Сейчас на мне проходит тренировку уже третье поколение радистов-тепловатов. Как-то они проговорились, и я узнал, что одна станция находится на Юпитере, другая — в устье Амазонки, а третья — в Конотопе.

Я все же решил написать вам, хотя и подвергаю себя страшному риску, сообщите им через ваш журнал, чтобы они прекратили эти штучки!

Товарищи журналисты! Я разработал стройную теорию прыжков без парашюта с большой высоты. Посылаю вам окончательную формулу — результат моих двадцатилетних размышлений. Можете проверить на практике и убедиться.

Сам я человек пожилой и не могу подняться на большую высоту, где воздух для меня слишком разрежен.

Собрал О. Петров

## Шутки

Профессор. Можете ли вы мне сказать что-нибудь о химиках XVII века?

Студент. Могу. Они все умерли.

\* \* \*

Японец угощает туриста рисовой водкой. После первой рюмки гость видит, что окружающие предметы начинают двигаться.

— Не слишком ли крепок ваш напиток?

— Не волнуйтесь, сэр. Это самое обычное землетрясение.



## ПРИЧИНА И СЛЕДСТВИЕ

— Обычно следствие следует за причиной. Не можете ли вы назвать мне хотя бы один пример обратного? — обратился знаменитый врач Рудольф Вирхов на экзамене к студенту.

— Если вы, уважаемый профессор, будете идти за гробом одного из ваших пациентов, — ответил студент.

## «СТОЛЬКО СЛОВ»

Однажды к Анатолию Франсу пришла наниматься на работу стенографистка.

— Мсье, — сказала молодая девушка, — я могу стенографировать со скоростью 150 слов в минуту.

— Да, но где я для вас возьму столько слов? — отвечал удивленный писатель.

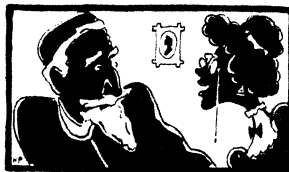


Рис. Н. Рущева

## «КРИМИНАЛЬНЫЙ» ЮМОР

### ВОДИТЕЛИ БЕЗ МАШИН

В английском городе Мейдстауне образован самый необычный автомотоклуб. Его основали 120 заключенных местной тюрьмы, никто из которых, однако, не имеет ни машины, ни возможности пользоваться ею. Герб этого клуба — автомобильная баранка с цепью и двумя гири.

### СУД НАД САРАНЧОЙ

В 1545 году перед церковным судом во французском городе Сан-Жан-де-Мольен предстали два адвоката: один выступал от имени жителей, другой — от имени налетевшей саранчи. Приговор не успели вынести, так как внезапно саранча улетела. Вернувшись она через 42 года, и суд возобновился. Вот приговор: «Церковь



...на многих дорогах древней Греции и Рима сохранились следы «рельсов» в виде желобов, по которым катились колеса? Сохранились даже «стрелки», на которых встречный транспорт мог разминуться.

...громоотвод в виде позолоченной верхушки мачты был известен в Египте за 1300 лет до нашей эры?

...в Британском музее хранится протез ноги, датированный III в. до н. э.? Протез сделан из тонких бронзовых листов, укрепленных на деревянном стержне.

...квадратные носовые платки появились лишь в конце XVIII века при дворе Людовика XVI? До этого платкам придавались самые разнообразные формы: круглые, овальные, треугольные и т. п. Кстати, носовые платки употреблялись еще в древнем Египте.

...в десятой книге Витрувия описывается «такси»? После каждого определенного отрезка пути механизм, связанный с осью экипажа, сбрасывал в бронзовую чашу камешек. По числу камешков в чаше определялся пройденный путь. Установлено, что такие экипажи действительно использовались практически.

...еще за восемь веков до нашей эры по бокам трона императора Теофила были установлены золотые львы? Когда император садился на трон, львы вставали, рычали и снова ложились на место. Древние механики, по-видимому, умели изготавливать неплохие автоматы.

...римляне умели строить суда водоизмещением до 2670 т?

...трупы спартанских королей, тело Александра Македонского и многих других знатных особ консервировались в пчелином меду? Консервирующие свойства меда и воска были известны также скифам и персам.

...первые шарманки появились в России в конце XVIII столетия? В народе их называли «катеринками» — по популярной песне, которая на них исполнялась: «Во всей деревне Катенька красавицей слыла». Эта песня была переведена с французского и в оригинале носила название «Шармант Катерина». Отсюда и название — шарманка.

...до половины XVII века в Венеции грозила смертная казнь тем, кто разгласит секрет изготовления зеркал? Производство зеркал составляло монополию Венецианского государства.

...три тысячи лет до н. э. в Ну-бии (в районе 2-го порога р. Нила) существовали целые поселения ремесленников, занимавшихся выплавкой меди?

полагает справедливым и необходимым предоставить указанным насекомым пастбище за пределами виноградников, чтобы они могли добывать пропитание без порчи виноградных лоз».

Через два месяца адвокат насекомых подал жалобу епископу: на предоставленном участке саранча нечем было кормиться. Из-за зимы дело отложили до нового появления саранчи...

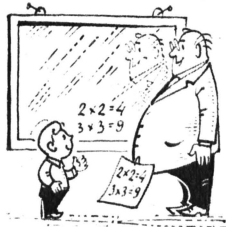


Рис. В. Плужникова

# КАЛЕНДОСКОП ФАКТОВ СОБЫТИЙ ЦИФР...

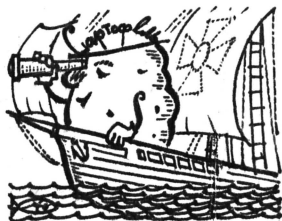
## СТЕКЛЯННЫЕ ШКОЛЬНЫЕ ДОСКИ

В одной из школ города Болоньи (Италия) в классах все черные деревянные доски заменены новыми — сделанными из стекла наподобие зеркал. Правда, на них можно писать только специальным мелом, но зато учитель во время работы у доски видит, что делают школьники.



## КОРОЛЕВСКИЙ ДЕЛИКАТЕС

Родина картофеля, как известно, Южная Америка. Первыми «кулинарами» картошки были туземцы. В 1536 году английский пу-



тешественник Вальтер Ралей, акклиматизировавший картофель в Ирландии, решил пересадить его в Англию. Оттуда картофель проник в Голландию и Францию. В 1616 году в Париже

за столом короля Людовика XIII подали блюдо с картофелем как величайшую редкость.

## ИЗОБРЕТАТЕЛИ-ЛЮБИТЕЛИ

В Нюрнберге состоялась недавно выставка европейских изобретателей-любителей. Из ее экспонатов наибольший интерес представляют: островок для полиционного-регулирующего с устройством для отсасывания выхлопных газов от проходящих мимо автомобилей и подачи свежего воздуха; далее — эластичная защита от ударов для автомобилей и вагонов всех типов, а также сигнальный прибор, который будит уснувшего за рулем водителя. Из принадлежностей туалета изобретены невидимые



подтяжки для брюк и бритва с «вечным» заточившим лезвием. Позаботились изобретатели и о покойниках: сконструировали для них складной гроб и полный комплект похоронного оборудования.

## ГАЗЕТЫ ИЗ ПЛАСТМАССЫ

Английские химики в ближайшее время собираются преподнести сюрприз своим соотечественникам — чита-



телям газет. Вместо бумаги газеты будут печататься на тонкой пластмассе. Первые опыты уже проведены и дали неплохие результаты. Специалисты утверждают, что полиэтиленовая газета обойдется дешевле бумажной.

## ВОДОПРОВОД ИЗ ЛИЛИЙ

Очень мало осадков выпадает на островах Зеленого Мыса, но они почти круглый год окутаны туманом, и это дает некоторое количество влаги для жизни растений. Питьевой же воды для жителей островов не хватает. Один земледелец на острове Брава придумал оригинальный способ обеспечить себя водой. Он посадил по склонам 60 гигантских лилий (фуркрии), причем связал листья так, чтобы роса, накапливаясь на них, стекала с одного листа на другой и с последнего, уже ручейком воды, в специальную канавку, которая заканчивалась резервуаром. Так он собирал в сутки до 200 л воды, а при густом тумане и все 600 литров.



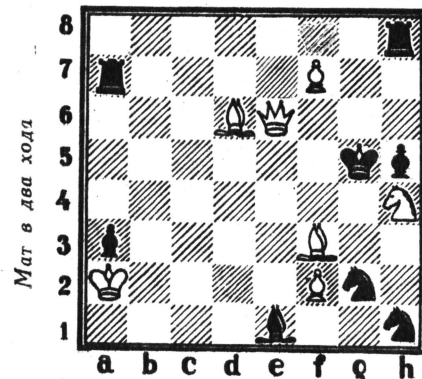
Рис. Ю. Макаренко



## Задача нашего читателя

Под редакцией экс-чемпиона мира гроссмейстера Василия СМЫСЛОВА.

И. АСАУЛЕНКО  
Киевская область



Решение задачи, помещенной в № 3:  
1. Лg2 g5 2. Лg4+К:g4 3. Кf5X.  
(К сожалению, в № 3 на диаграмме по вине художественного редактора с поля h6 выпал черный конь).

## ОТВЕТ НА ЗАГАДОЧНУЮ ФОТОГРАФИЮ

Автор фотографии — фотолюбитель-натуралист, обладатель коллекции бабочек, где представлены 175 видов. Вы уже догадались. На фото — бабочка, самец непарного шелкопряда. Снято с увеличением аппаратом «Зенит-С», с переходными кольцами. Выдержка — 0,01 сек. Диафрагма — 8.

## ГРИБЫ ПРОТИВ АСФАЛЬТА

Проходя в понедельник по одной из дорог, любознательный фотокорреспондент заметил на асфальте небольшую «шишку». Откуда она? И что будет дальше? Ждать пришлось недолго. В среду шишка раскрылась, а спустя два дня на поверхности дороги появилось два гриба.

Каждому из нас приходилось не раз, наверное, видеть, как корни дерева разрушают асфальт, пробиваясь наружу. А вот как делают это грибы? Неужели столь хрупкие создания обладают такой страшной пробивной силой?

Директор Музея естественной истории и специалист по спорам Роже Хаим считает, что, встречаясь с препятствием, растущий гриб усиливает рост своих тканей.

Это давно подметили грибники-садоводы, занимающиеся разведением шампиньонов. Они стараются сделать плотнее корку навоза над почвой, где растут грибы. Грибам приходится затрачивать большие усилия, чтобы «пробуровать» ее, и, следовательно, чем интенсивнее происходит их развитие, тем плотнее мякоть грибов.

## НАША ФОТОСЕРИЯ

То же явление, но еще более ярко выраженное, происходит в тропиках. Грибы, растущие в термитниках, «пробуравливают» толстые цементобразные слои и образуют на поверхности огромные шляпки.

Но только ли грибы ведут себя так? Известны случаи, когда бобы, набухая, разрывали трюмы танкеров. Издревле бобы применялись первыми анатомами для разделения костей черепа. А стволы растущего дерева способны разорвать надеты на них металлические обручи.

К. МАССАЕВ

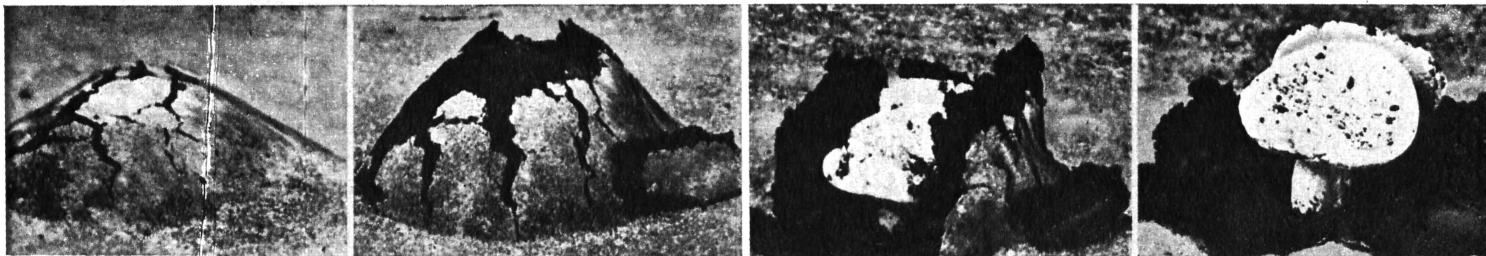






Рис. К. Арцеулова

Три рисунка... Три короткие вспышки замысла художника... Они разбросаны по трем номерам журнала. В № 2 — рисунок в заголовке, в № 3 — цветная иллюстрация, в этом номере — текстовый рисунок. По этим трем рисункам мы предлагаем нашим читателям написать научно-фантастический рассказ объемом не более 12 страниц на машинке или сюжетное стихотворение. Укажите полностью фамилию, имя, отчество и свой адрес.

Лучшие из присланных рассказов или стихов будут опубликованы и получат премию.

Срок конкурса до 15 сентября с. г.

# НУ-КА, ЗАВЯЖИ!



**К**аждый день нам приходится завязывать шнурки, платки, галстуки, ленты, банты. Дело это представляется над тем, как привязать веревку к столбу, завязать или закрепить ящик и т. д. Почти во всех случаях мы применяем один и тот же узел, столь простой и известный, что никто даже не знает, как он называется. Просто узел...

Давно ушла в прошлое эпоха парусного флота, «старое доброе время деревянных кораблей и железных людей», эпоха, в которую завязывание узлов было доведено до степени искусства. Многовековой опыт морской практики выработал сотни различных узлов на все случаи корабельной жизни. И ни один моряк-парусник, умевший вязать около двухсот узлов, никогда не применял такого узла, который теперь столь популярен. Считая, что он пригоден лишь для завязывания женского платка, моряки даже окрестили его «бабьим узлом». Он непрактичен и иногда даже опасен. Его легко завязать, но трудно развязать, особенно если веревка намочена, не говоря уже о том, что во многих случаях он просто неприменим. Современному моряку, конечно, нет нужды знать столько узлов, сколько моряку-паруснику. Он с успехом обходится 30—40 узлами. Некоторые из них полезно знать и применять в быту.

- 1. ПРЯМОЙ УЗЕЛ.** Неспециалисты называют его обычно «морским узлом». Выражение это неверно. Среди «флотских» узлов такого названия нет. Прямой узел — один из самых простых и надежных. Обычно его применяют тогда, когда нужно быстро соединить два троса примерно одинаковой толщины. При большом натяжении и при намочении он сильно затягивается, но никогда не перекручивается и не соскальзывает. Развязать его значительно легче, чем «бабий узел».
  - 2. ЗАДВИЖНОЙ ШТЫК.** Как надежно привязать к столбу бельевую веревку или закрепить волейбольную сетку? Обычно, чтобы веревка не соскальзывала вниз, в столб забивают гвоздь. Можно обойтись и без гвоздя.
  - 3. РЫБАЦКИЙ ШТЫК.** Если нужно к какому-нибудь предмету привязать веревку, которая будет испытывать сильное натяжение, а узел через некоторое время нужно будет развязать, лучше всего применить рыбацкий штык. Он будет надежно держать, но не затянется. Этим узлом удобно пользоваться для зачаливания лодок и для крепления каната к скобе якоря.
  - 4. БЕСЕДОЧНЫЙ УЗЕЛ.** Нередко возникает необходимость сделать на конце веревки незатягивающуюся петлю. Для этой цели у моряков есть простой узел — беседочный. Он применяется, когда нужно сделать беседку — простейшее приспособление для подъема человека.
  - 5. УДАВКА СО ШЛАГОМ.** Вам необходимо поднять или опустить длинное тяжелое бревно или рельс. Если они скользкие, то даже такой надежный узел, как подвижной штык, не поможет — поднятое в воздух бревно примет вертикальное положение и наверняка выскользнет из узла... На этот случай у моряков есть узел, в надежности которого сомневаться не приходится. Удávка со шлагом проверена многовековой практикой. Ее можно применить и для буксировки бревна в воде.
  - 6. ВОСЬМЕРКА.** Как быстро сделать на конце веревки утолщение? Одного завязанного узелка недостаточно. Завязываем второй, но он, как назло, завязывается не на первом, а рядом. Тогда следует вязать узел «восьмерка».
  - 7. ТОПОВЫЙ УЗЕЛ.** Свое название он получил от слова «топ» — верхний конец мачты. Когда-то моряки применяли его в аварийных случаях для временного крепления мачт на небольших судах. Середина узла надевалась на зарубку, сделанную на топе мачты, и узел равномерно затягивали. Свободные концы связывались прямым узлом. За образовавшиеся три петли крепили штаг и ванты — снасти, удерживающие мачту с носа и с бортов.
- В повседневной жизни топовый узел можно применить для крепления оттяжки мачт флагштоков, шестов и телевизионных антенн. Топовый узел считается самым сложным из всех узлов, которыми пользуются моряки сейчас.

## СОДЕРЖАНИЕ

К 95-летию со дня рождения Ильича	2
Г. Менделевич — Один из немногих	2
С. Житомирский, инж. — Магниты у вас в цехе	4
Б. Гусев, Л. Лепарский, инженеры — Отличный мотор ждет работы и... за- казчика	5
Алжир: отряд дружбы	6
Мирам навстречу	7
Короткие корреспонденции	8
Р. Опенгеймер — О необходимости экспериментов с частицами высоких энергий	10
Аэлита. Песня Б. Вахнюка	12
Анаст. В. А. Энгельгардт: Идешь ли ты в дальний поиск?	13
Мебель из ничего	14
Время искать и удивляться. Фотокалейдоскоп «ТМ»	14
Антология таинственных случаев	16
И. Липунов и И. Подколзин, инженеры — Фабрика золота	19
Стихотворение номера	19
Вскрывая конверты	22
А. Меркулов, канд. техн. наук, В. Щепляков, инж. — «Вихрь» готов к полету	24
Вокруг земного шара	26
Вранко Вукелич — ближайший сподвижник Зорге	28
А. Васильев и В. Петров, инженеры — Кто выиграет?	30
В. Пекелис — С формулами в лабиринтах преступления	33
Государство Аристотеля под одной крышей	37
Клуб «ТМ»	37
Ну-ка, завяжи!	40
Обложка художников: 1-я стр. А. СОКОЛОВА, 2-я стр. Г. ГОРДЕЕВОЙ, 3-я стр. В. ПЛУЖНИКОВА, 4-я стр. И. ШАЛИТО.	
Вклады художников: 1-я стр. Г. КЫЧАКОВА, 2-я стр. В. ИВАНОВА, 3-я стр. А. ПОБЕДИНСКОГО, 4-я стр. В. БРЮНА.	

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

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

Адрес редакции: Москва, А-30, Суцеская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66; Д 1-86-41; Д 1-08-01. Рукописи не возвращаются

Художественный редактор Н. Вечканов

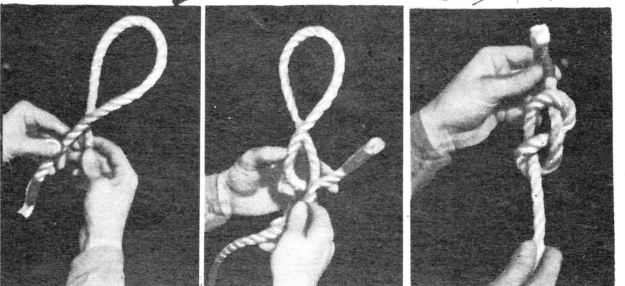
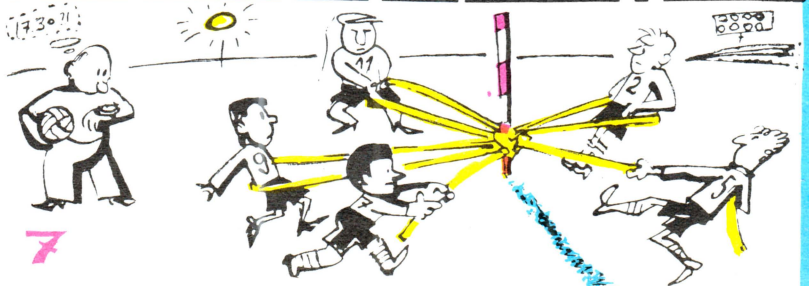
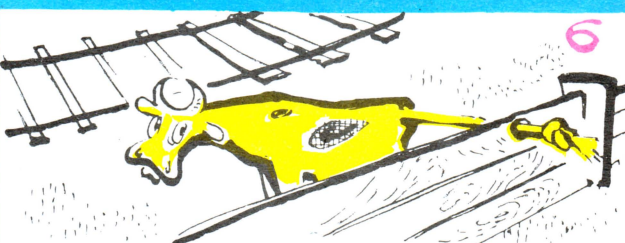
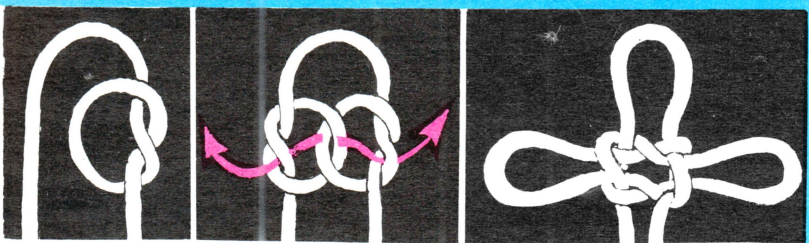
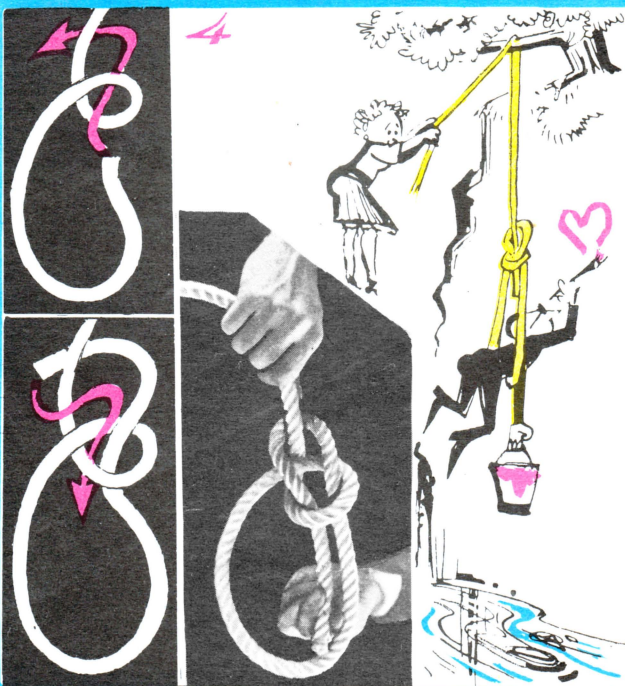
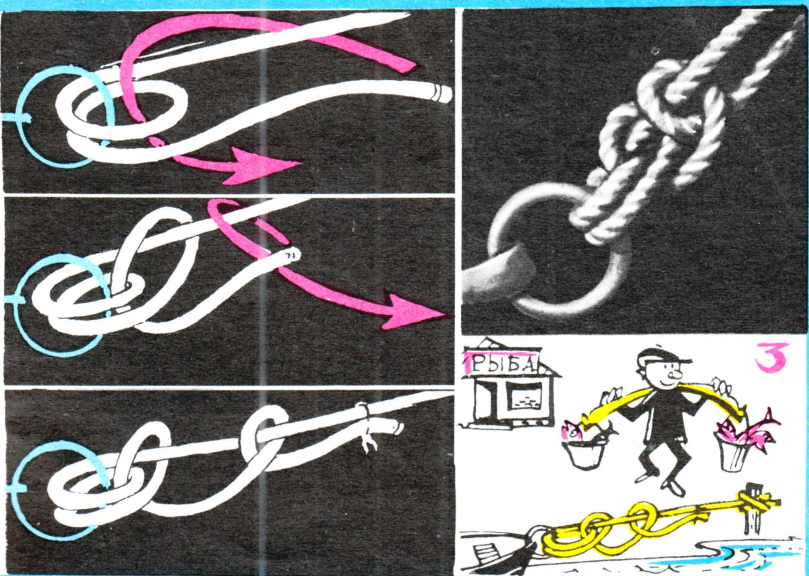
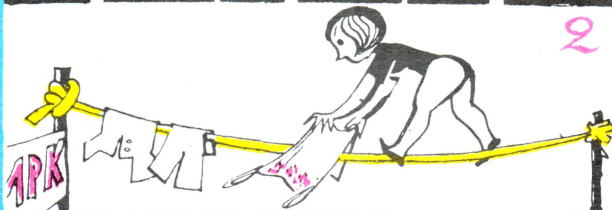
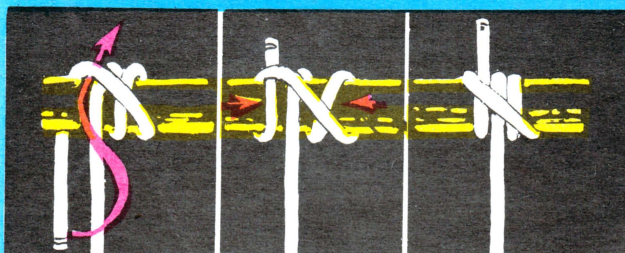
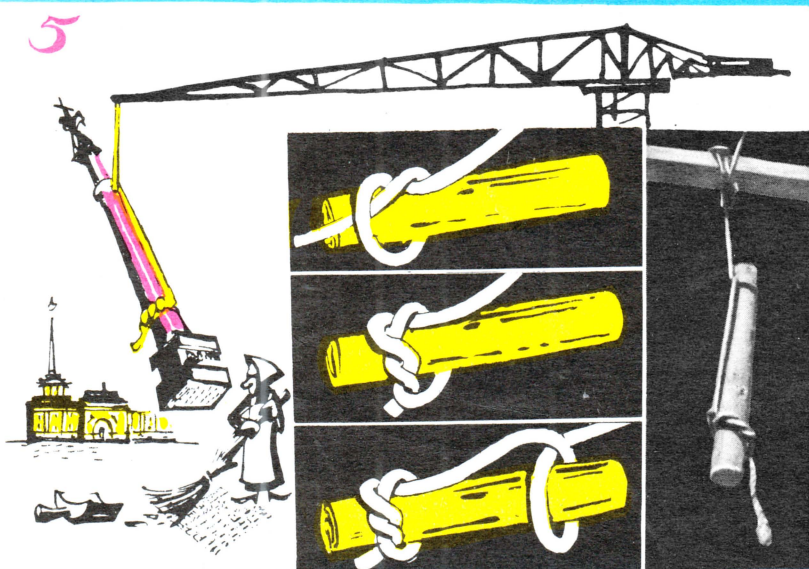
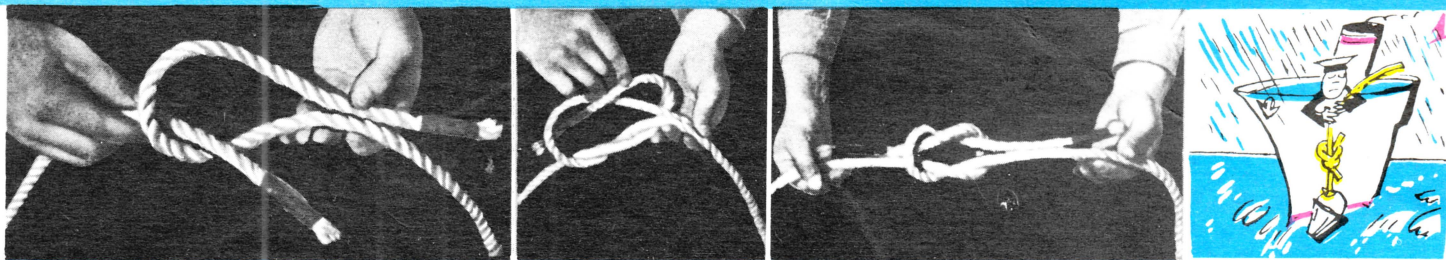
Технический редактор Л. Будова

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т05223. Подп. к печ. 23/III 1965 г. Бумага 61×90%. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 140 000 экз. Зак. 212. 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, Валуевская, 28. Заказ 2284. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, А-30, Суцеская, 21.







# КИБЕРНЕТИКА ФУТБОЛА:

Цена 20 коп.

Индекс 70973

**М**

**техника-1985**  
**молодежи**

## КАЖДЫЙ МОЖЕТ ПРЕДСКАЗАТЬ ИСХОД МАТЧА

$$2 \cdot P_1 + P_2 + \dots + P_8 = \frac{79}{72}$$

		"М Е Т Е О Р"				—		"КОМ Е Т А"			
		1964		1963				1962		1961	
II СПОСОБ	СВОЕ ИЛИ ЧУЖОЕ ПОЛЕ	I КРУГ	II КРУГ	I	II	I	II	I	II	I	II
		$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$		
РЕЗУЛЬТАТЫ ПОСЛЕДНИХ ВСТРЕЧ		$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$	$S_7$	$S_8$	$S_9$	
ТУРНИРНАЯ СИТУАЦИЯ		$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$	$S_7$	$S_8$	$S_9$	
СОСТАВ КОМАНД		$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$	$S_7$	$S_8$	$S_9$	
ВСТРЕЧИ МЕЖДУ СОБОЙ		$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$	$S_7$	$S_8$	$S_9$	
ПОГОДА		$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$	$S_7$	$S_8$	$S_9$	

$$S_1 + S_2 + \dots + S_9 = 36$$