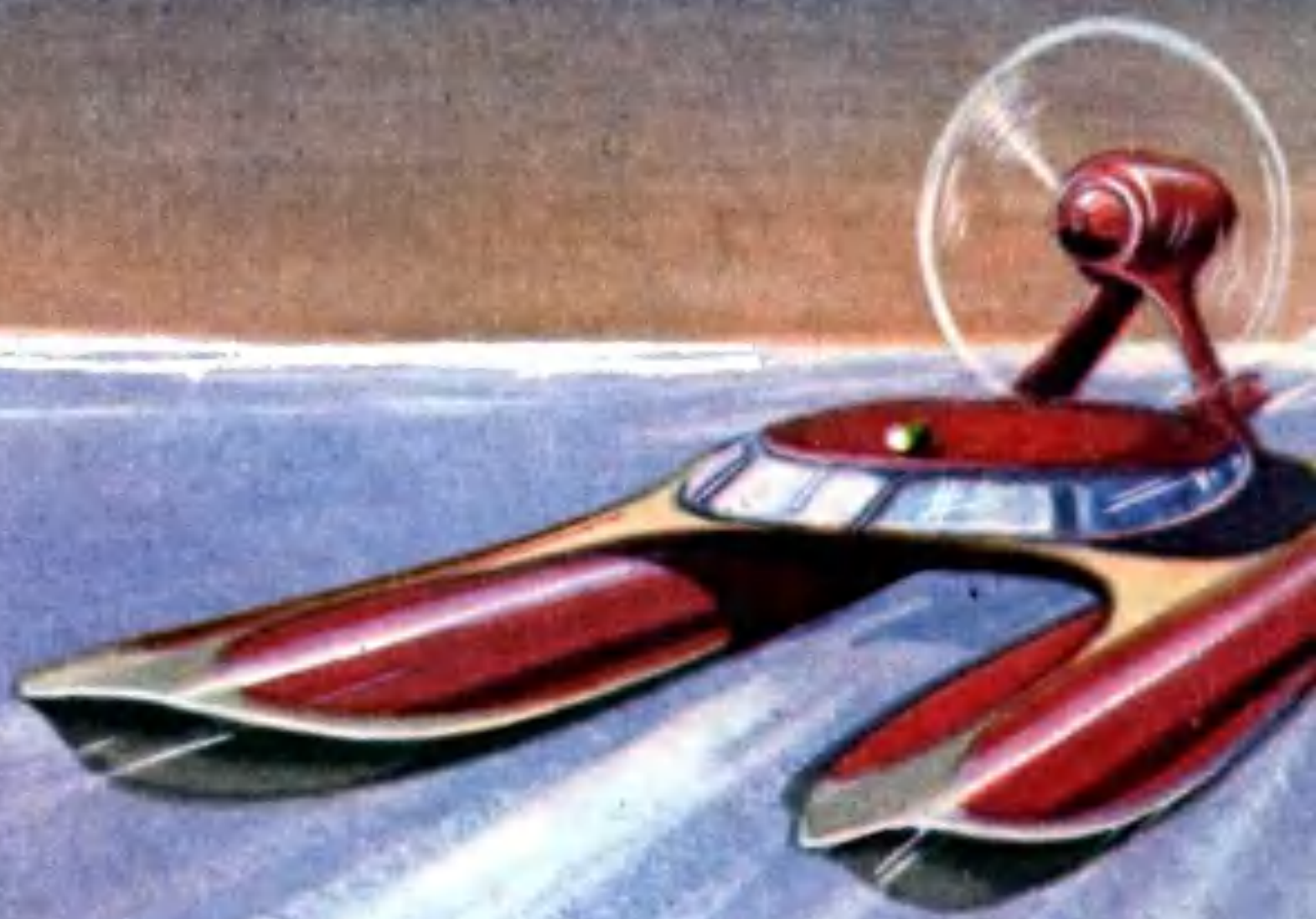


# ART

1  
1962



Идет семилетие подъемными кранами,  
 Гудит напряженьем стальных проводов.  
 И только деревья стоят ветеранами  
 Среди изменивших лицо городов.  
 Встает семилетие бетоном и сталью,  
 Затейливой вязью конструкций встает.  
 И надвое рубит тайгу магистралью,  
 И пустошь и залежь берет в оборот!  
 Как будто могучие выросли крылья,  
 И видишь подробно страну с высоты...  
 Встает коммунизм осязаемой былью  
 На месте вчерашней мечты.

К. ЛЯСКО

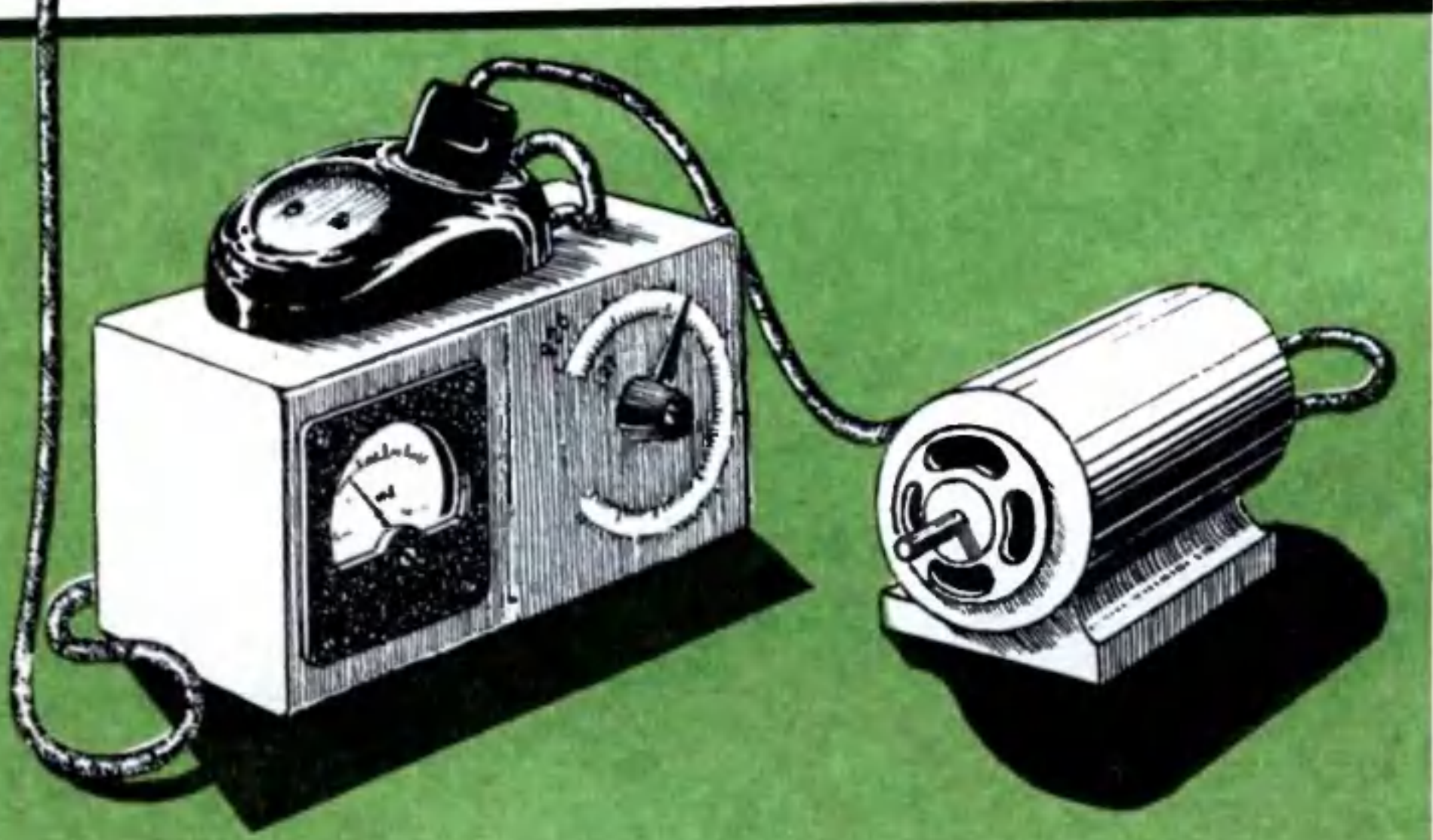
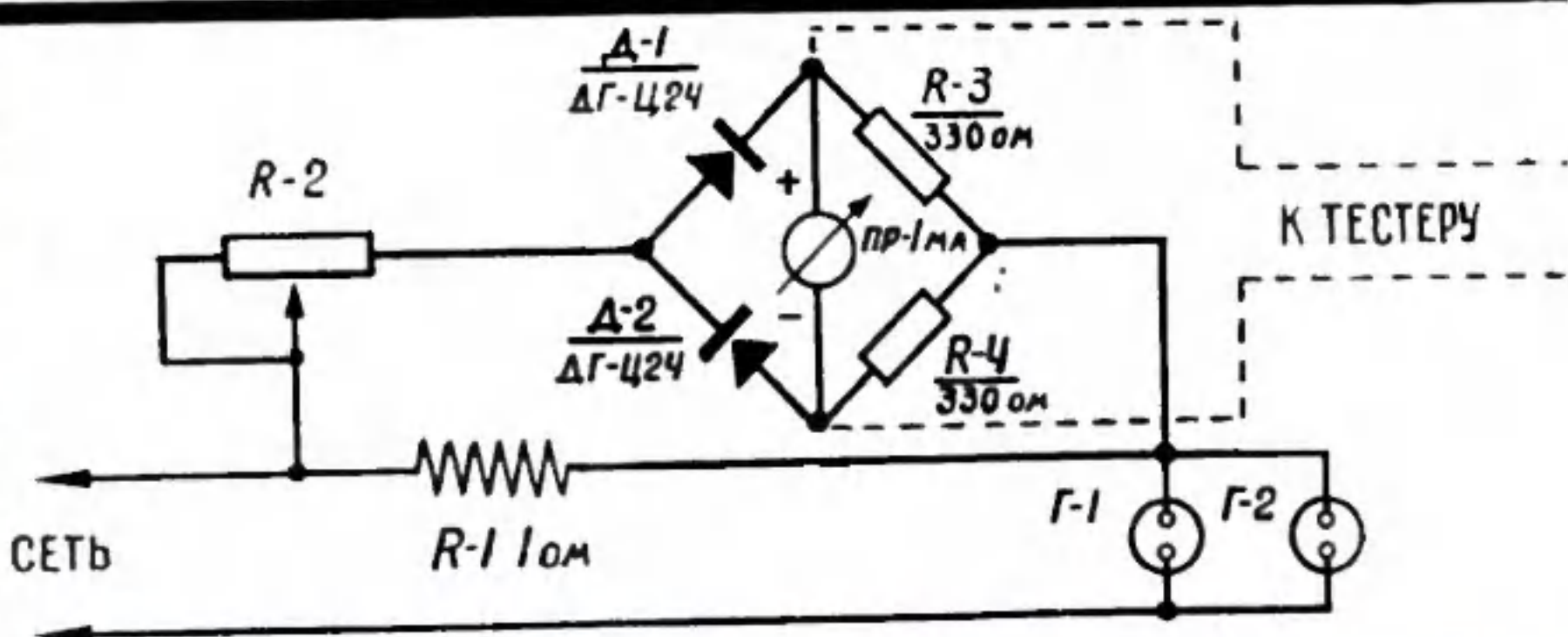
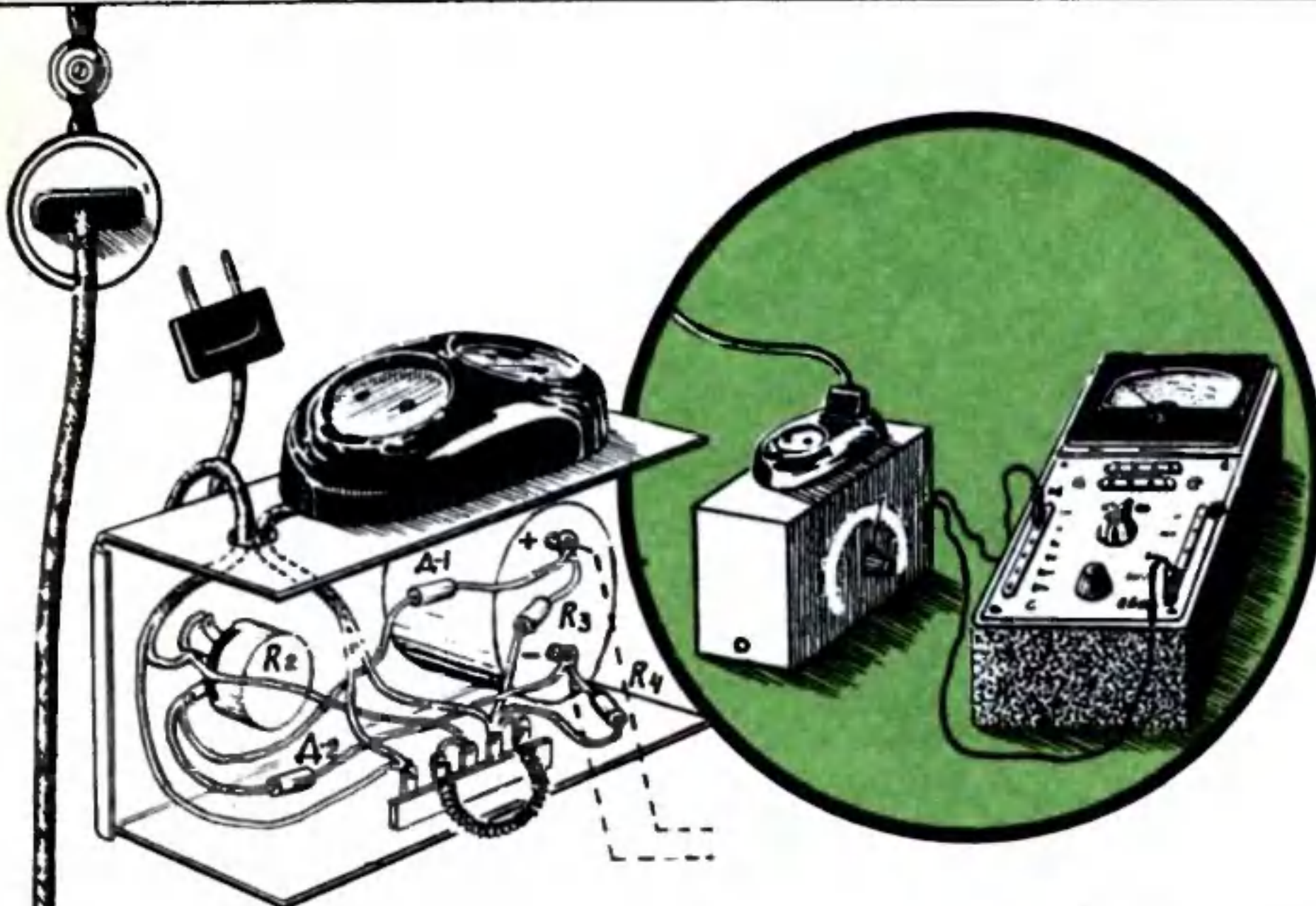
### В НОМЕРЕ:

2. В. ШАЛАШОВ — В строю.  
 7. Л. ЛИФШИЦ — Новые пути  
 стального потока.  
 12. М. ВЕСЕЛИНА — Как ищут  
 и хранят ленинские доку-  
 менты.  
 16. Б. ИВАНОВ — Спутник  
 эконома.  
 18. Д. ИВАННИКОВ — Ракето-  
 строители Кубани.  
 20. И. КРЮЧКОВ — Самодель-  
 ные электреты.  
 22. Вести с пяти материков.  
 26. Ю. КАЛИНИН — Оптические  
 вычислительные машины.  
 33. В. ГРИГОРЬЕВ — Пульс  
 нейтронных артерий.  
 38. М. РУМЯНЦЕВ — Заочный  
 радиокружок.  
 43. Б. ЛЯХОВ — Земля — боль-  
 шой магнит.  
 48. Т. СЕМЕНОВА — Электри-  
 чество строит дома.  
 49. Ex libris  
 50. Е. КУВИНОВ — Дворец съез-  
 дов.  
 53. Б. КОРДЕМСКИЙ — Мате-  
 матическая страничка.  
 55. Металлические нервы.  
 56. Аэросани на воздушной  
 подушке.  
 60. А. ЕЛКИН — Ожившее  
 время.  
 62. Радиоуправляемая модель.  
 65. В. КУЛИЧЕНКО — Юные тех-  
 ники берутся за руль.  
 67. Г. СМЕРНОВ — Корабли-  
 «лабиринтоходы».  
 71. Походная фотолаборатория.  
 73. В. КОВАЛЕВСКИЙ — Зоны  
 жизни в космосе.  
 76. А. АКОПЯН — По ту сторо-  
 ну фокуса.  
 80. Ю. ВЕРХАЛО — «Электро-  
 магнитный» водолаз.
- На обложках: 1-стр. — рис.  
 Л. ВЕНДРОВА — Аэросани  
 на воздушной подушке;  
 2-я стр. — рис. С. НАУМО-  
 ВА — Спутник эконома;  
 3-я стр. — рис. Е. ВЕРЛОЦ-  
 КОГО — Электромагнитный  
 водолаз; 4-стр. — рис.  
 А. РЫБАКОВА — Карто-  
 графия Луны.

# Новый Техник

Популярный научно-технический журнал  
 ЦК ВЛКСМ и Центрального Совета  
 пионерской организации  
 имени В. И. ЛЕНИНА  
 для юношества  
 Выходит один раз в месяц  
 Год издания 6-й

1962 • ЯНВАРЬ • №1





## В СТРОЮ

Очерк

Владимир ШАЛАШОВ

Пламя вырвалось неожиданно. Хлестнуло по темноте, вспороло ее, и высоко над заводом поплыло, закачалось зловеще-багровое зарево. Вскрикнули, нервно застонали тревожные гудки сирен, метнулись десятки струй, уперлись в жадное разбухающее тело, а оно ползло по чердакам, крышам и перекрытиям, и уже отсветы его лизали матовое тело нефтепровода.

В людской коловерти вокруг пожарища никто не заметил, как выбежал из ночи человек, как пыхнул в его сторону огромный черный клуб дыма и окутал его. Человек закрыл лицо рукой, и в тот короткий миг, когда он принимал решение, выбросила память из глубин своих яркие картины пережитого.

...Провожая, вербовщик серьезно предупреждал:

— Не перепутайте, ребята, дороги, а то в Орске вас живо на другую стройку перехватят.

А на вокзале с нетерпением дожидалась молодежь из села:

— По назначению комсомола? Наконец-то! Часа два ждем. Садись по подводам, а то обед в клубе стынет... Но! Трогай...

И тронул Филипп, исконный русский землепашец, в промышленность на скрипучей телеге. Праздничным утром 7 ноября 1932 года постучался деревенский сирота в дверь дружной семьи строителей нефтеперерабатывающего завода имени Чкалова. Мужичьим костистым плечом стал пробивать свою стезю в новую жизнь Филипп, новую и тяжелую, как та слеза, коей благословила его мать в дальнюю дорогу.

Когда стали забивать первые стойки барачных, хлынули дожди — холодные, затяжные. Казалось, сырость просачивалась в душу, но работали так, что иной раз поднимет человек лицо и не поймет: пот по нему катится или слезы. Попробует языком — теплое и соленое. Не кровь ли из набухших жил? Другой смахнет влагу рукавом, помянет недобрым словом черта и бога — и снова каленое лезвие вгрызается в дерево...

А потом пригостил мороз, по-хозяйски расписался на окнах и даже в ведре около печки по утрам сковывал воду льдом. В одну из таких ночей закадычный дружок с трудом растолкал Филиппа, жарко зашептал в самое ухо:

— Нет больше мочи, Филипп, бежим...

— Куда?

...ЮНОШЕ,  
ОБДУМЫВАЮЩЕМУ  
ЖИТЬЕ.

— Хоть за кудыкину гору! Айда назад в деревню...  
Будто пахнуло от этих слов давно не еденным черным хлебом — мягким, домашним, какой бывает только в родимой стороне.

— А как же завод?

— Пропади он пропадом!..

— Что ж это, гнули, гнули хребет, а теперь бросить? — мотнул упрямо головой, повернулся на другой бок. Погружаясь в тяжелый сон, еще слышал, как тот продолжал уговаривать, потом плюнул зло: «Ну и чахни тут... а еще другом считал», — и воровски заскрипел половицами, нащупывая дверь.

«Валяй катись, такие здесь не требуются», — захлестнула последняя мысль.

В то утро понял Филипп: не тот друг, кто на окольную тропинку в жизни тянет, дабы полегче, а тот, который на прямом, пусть тяжелом, но верном пути всегда протянет крепкую ладонь. Хмурый шел в смену, а возвращался — сердце от радости из груди вырывалось. Приказом по заводу его, как лучшего рабочего на строительстве, переводили в цех масленщиков!

Прежде бывало: сено ли косил, за лошадьми ли ухаживал, лес ли тесал — где умом не доходил, руками доделывал. Ручной труд не в диковину! А тут — машина. Инструкции, чертежи, книги — одна хитроумнее другой. А кто их в роду в руки брал: отец, дед, прадед?.. Оттого и поговорку сложили по селам: «Кто библию прочитает до конца — умом тронется». И выходило, что Филиппу жить осталось последние дни: книг на тумбочке и под кроватью у него горы, и все их не только прочесть — знать надо было назубок.

Так пошел парень в крутую гору. Что ни шаг — стоит выше, видит дальше, знает больше. И к 1938 году стал Филипп Васильевич Обрезков мастером цеха на своем родном нефтеперерабатывающем. Тогда же и в партию заявление подал.

\* \* \*

— Куда прешь в самое пекло? А ну, сдай назад! — налетел сбоку пожарник.

— Скидывай спецовку! — в ответ затормошил его Обрезков.

Через несколько минут Филипп Васильевич в брезентовике и мокрой кошме вошел в огонь. С двух сторон его окатывали водой пожарники. Филипп Васильевич отлично понимал, что если не перекрыть трубопроводы — а это может сделать не каждый, — то пламя пойдет дальше, и тогда случится непоправимая беда.

...Пожар задышался. Рваные клочья огня еще скользили по ближайшим объектам, но было ясно: человек победил. А человек, хлюпая мокрыми башмаками, уже стоял в стороне, жадно глотая воздух. Тот же самый пожарник помогал ему раздеваться.

— Слышь-ка, друг, шел бы ты к нам на работу. Эвон храбрость из тебя так и хлещет.

Филипп Васильевич перевел дыхание, помог расстегнуть намокший брезент и только тогда повернул голову к каске:

— Сына, если бы он горел, бросился бы спасать?..

— То сына...

— Эх ты, медь! — Филипп Васильевич повернулся и мерным шагом направился к заводским воротам.

В тот день случилось еще и другое. Вызвал к себе директор завода:

— Ну, брат, собирай вещи.

— Куда?

— В Москву, а потом... — Давно работали вместе, но глянул пристально, словно изучая. — В Америку. Учиться.

...В пути узнали: война!

\* \* \*

Желание у всех шести специалистов, прибывших в США из Советского Союза, было одно: глубже познать технические новшества, перенять все, где преуспели американцы, и как можно скорее домой.

Занимались по железному, уплотненному графику, старались усвоить все до мелочей. Редким свободным вечером выходили на свежий воздух. Стучал под ногами асфальт, а хотелось, чтобы захрустел снег. Сверкала, переливалась огнями реклама, а вспоминалось серебро родных далеких берез...

Однажды вечером вернулись в гостиницу в убитом настроении. Петр Белининов мрачно констатировал:

— Значит так: консультировать монтаж нового завода будут американцы.

Филипп Васильевич взглянул на часы, настроил приемник на нужную волну:

— Говорит Москва! От Советского Информбюро... — Все шестеро придвинулись ближе. — Сегодня наши войска после упорных боев освободили город Краков...

— Так держаты! — сказал кто-то сквозь зубы и посетовал: — Махорочки бы, нашей...

Филипп Васильевич облокотился на подоконник, глубоко задумался.

— Ты о чем? — тронул за плечо Петр.

— Да все о том. Приедут американцы к нам работать и будут требовать: подай им то, привези это... Много трудиться не станут. А новый завод надо ставить в самое короткое время. Страну поднимать надо. — Филипп Васильевич резко повернулся к друзьям. — А что, если нам обойтись без консультантов?



В комнате стало тихо. Шестеро понимали, за что берутся, понимали, какая ответственность ляжет на их плечи...

Домой! Наконец-то домой!

Добирались шесть месяцев. Еще шла война, но дымились уже вражья земля. А на нашей восстанавливались разрушенные города и заводы, рождались новые гиганты нефтеперерабатывающей промышленности, возводимые советскими специалистами.

Сыплются листки календаря, как листья осенью. Но остаются в памяти дни, отмеченные какими-то событиями. Есть среди таких дней и тот, в который Филипп Васильевич Обрезков был принят в ряды КПСС, и день, когда за отличный пуск завода ему вручили орден Трудового Красного Знамени. Помнятся и такие даты, когда плотно легли на лацкан пиджака орден «Знак Почета», медали «За трудовую доблесть», «За трудовое отличие»...

Кто сказал, что с возрастом уходит энергия? Врачи? В данном случае они ошиблись. Не мог коммунист Обрезков удовлетвориться спокойной работой, когда на новых, строящихся заводах требовались его знания и опыт. Запросил министерство. Долго не давали согласия — «возраст уже не тот», да и на старом предприятии его ценили. Но он добился перевода на новостройку.

И вот следующий этап — громадный нефтеперерабатывающий завод в Рязани.

Как двадцать лет назад, зашагал Филипп Васильевич по новой жизни. Да не только сам ступал твердой, уверенной поступью рабочего, но и заботливо поддерживал молодежь. Вот почему с таким глубоким уважением отзываются о нем товарищи по труду. Анатолий Кудряев, комсорг цеха, приехавший на завод по комсомольской путевке, рассказывает:

— Нашу установку по нормам нужно через каждые два месяца останавливать на пять суток для ремонта. А мы вот без остановки работаем 180 суток! План, конечно, перекрываем намного, и вот уже год без капитального ремонта. Продукция только на «отлично». Сейчас боремся за звание коллектива коммунистического труда. И душа многих хороших дел — наш Филипп Васильевич. Радостно учиться жизни у такого человека, мастера, умного воспитателя. Вот расскажу я вам об одном случае.

Как-то решили мы провести производственное собрание и кое-кому за отставание всыпать. Но Филипп Васильевич предложил:



## НОВЫЕ ПУТИ СТАЛЬНОГО ПОТОКА

Инженер Л. ЛИФШИЦ

ПЕРВЫЙ ЛУННЫЙ ГЛОБУС — уникальное пособие, рассчитанное на школьников и любителей астрономии, выпущено Министерством просвещения РСФСР. Создание такого глобуса стало возможным лишь благодаря замечательным успехам советской астронавтики, результатом которых явились фотографирование обратной стороны Луны и телепередача изображения с автоматической межпланетной станции на Землю.

В результате изучения фотографий, полученных с АМС, советскими учеными была составлена карта обратной стороны Луны, определены координаты вновь выявленных объектов, сделано их описание и т. д. Эти материалы позволили нанести на глобусе около 400 объектов, никогда не видимых с Земли. Присвоенные АН СССР названия деталям поверхности обратной стороны Луны утверждены были на состоявшемся недавно в г. Беркли (США) Международном астрономическом конгрессе.

Пройдет немного времени, и вы, дорогие читатели, красным карандашом будете помечать на этом глобусе места новых прилунений космических ракет, местоположение автоматических обсерваторий и маршруты астроз экспедиций.



— А что, если собрание это проведем не за красным сукном, а в лесу, у речки? Да пригласим своих домашних — пусть и они послушают, кто как к делу относится. А то, поди, иные дома хвалятся, а на работе...

В управлении завода не очень поверили в действенность подобного мероприятия, но в лес мы все-таки поехали. Взяли с собой мяч, шахматы, передвижную библиотеку.

— Собрание длилось два часа — эх, и досталось нерадивым! Обсуждали их в присутствии жен, родных, а это, знаете, как действует! Здорово! — Анатолий встряхнул головой. — Что говорить! Крепко стоит за своих ребят...

Продлить жизнь — это значит передать все знания свои, весь накопленный опыт новому поколению. И мастер своего дела коммунист Филипп Васильевич Обрезков сумел заручиться временем еще на очень долгий срок.

**В** 1980 году Советский Союз выплавит 250 млн. т. стали. Эту замечательную цифру, предопределенную Программой Коммунистической партии, можно представить себе в виде фантастического стального кольца диаметром сечения в 1 м, опоясавшего Землю по экватору.

Произвести столько металла можно будет, лишь опираясь на успехи науки. Недаром Никита Сергеевич Хрущев в своем докладе о Программе Коммунистической партии сказал: «Наука все больше становится непосредственной производительной силой, а производство — технологическим применением современной науки. Как неоднократно подчеркивал В. И. Ленин, без новейшей техники, без новых научных открытий коммунизма построить нельзя». Совершим же путешествие по намечающимся путям металлургии ближайшего будущего.

### ЭСТАФЕТА ЧУГУНА

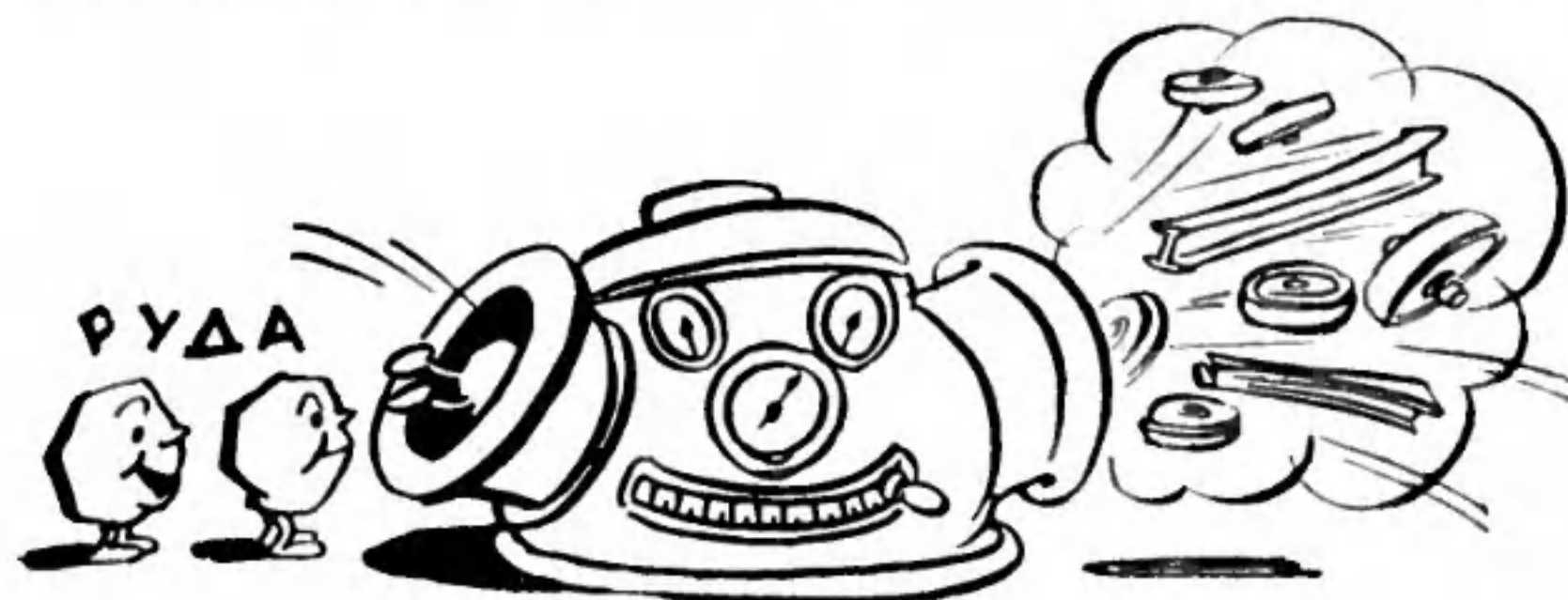
Домна... Величественное сооружение высотой в 20-этажный дом. Она родилась несколько веков назад и из маленькой полукустарной печи превратилась в гигантский агрегат, производящий каждые сутки до 3 тыс. т чугуна.

В мартене, в конвертере или в электропечи чугун превращается в сталь.

Вначале сталь «облагораживают» вакуумированием. Потом через установку для непрерывной разливки, заменившей собой старинные изложницы, сталь поступает на могучий прокатный стан и превращается в рельсы, балки, листы.

Путь металла длинен, но главное — прерывист. Если бы стальной поток мог двигаться по заводу без остановок! Тогда удалось бы легко автоматизировать весь технологический процесс, а это давнишняя мечта металлургов.

Металлургические процессы вдобавок и весьма энергоемки. В частности, чтобы получить чугун в домне, обязательно нужен



кокс, для производства которого, в свою очередь, затрачивается очень много энергии. Правда, с переводом домен на природный газ расход кокса сокращается, но тем не менее он все-таки нужен. А запасы коксующихся углей во всем мире ограничены. Призрак «коксового голода» мрачно нависает над доменщиками. Уже сегодня умы ученых волнует проблема внедоменного получения металла.

### ГРАНУЛА В КИПЯЩЕМ СЛОЕ

Представьте себе трубу, разделенную диафрагмами. Сверху в нее засыпают шихту, содержащую мелко измолотую руду, которая закатана в специальные шарики — гранулы. Если шихту не закатать в гранулы, то в результате того, что она обдувается мощным потоком горячей окиси углерода, шихта слипается в ком и, как говорят доменщики, «закозлит» установку.

Окись углерода восстанавливает руду в грануле именно в тот период, когда она как бы «висит» в потоке газа, точь-в-точь как шарик на фонтане (см. вкладку IV—V). А гранулы, став металлическими, ссыпаются струей в бункер. Процесс протекает непрерывно. Таково получение железа в установках кипящего слоя (более подробно об этом см. «ЮТ» № 7 за 1960 г.).

### ФАКЕЛ И ВОДОРОД

«Установка высокотемпературного факела» проста и удобна. В отражательную вертикальную или горизонтальную топку вдувается измельченная руда и топливо (причем любое: или пылевидный уголь, или природный газ, или нефть, мазут). Мгновенно сгорая, топливо превращается в газ CO. (Избыток кислорода, который подается в топку, препятствует образованию CO<sub>2</sub>.)

$Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2$  — так идет реакция восстановления. Железо в виде жидких мелких капелек стекает по стенкам топки вниз. По пути оно насыщается углеродом и превращается в чугун. Что же касается углекислого газа CO<sub>2</sub>, нагретого еще к тому же до 1500°, то он является «лакомством» для газовых турбин заводской электростанции.

Н-процесс — так называется этот метод потому, что при нем для восстановления железа применяется водород (Hydrogenium).

В специальной трубе мелко измельченный железорудный концентрат обдувается водородом и восстанавливается в железо. Реакция восстановления идет всего лишь при 500°C, в то время как обычно — при 700—800°. Это стало возможным потому, что давление водорода составляет 30 атмосфер. Для металлургических процессов такое большое давление необычно. Руда восстанавливается в настолько чистый порошок, что железо окисляется прямо на воздухе, а лист бумаги, на который насыпан порошок, начинает обугливаться и вспыхивает.



### «ОГЛЯДЫВАЯСЬ» В БУДУЩЕЕ

Итак, металл получен без домен.

На мгновение остановимся и попытаемся хотя бы как-то оценить перечисленные способы. Но это очень трудно. Ведь, «оглядываясь», приходится помнить, что тем не менее мы смотрим вперед. Кипящий слой в какой-то степени уже стал реальностью. Подобные эксперименты уже ведутся ряд лет и дали в общем-то неплохие результаты.

Н-процесс очень молод и очень заманчив, ведь в итоге мы получаем исключительно чистый и активный металл. В условиях производства это качество, быть может, сразу позволит минимизировать процессы извлечения серы, фосфора и углерода, вакуумирования (см. «ЮТ» № 8 за 1961 г.) и сразу приступить к легированию.

Однако у Н-процесса есть не только друзья, но и противники. Ведь подобная установка еще не является агрегатом непрерывного действия. Ее надо превратить в такую.

Значение Н-процесса в том, что здесь применено большое давление. Именно это наводит металлургов на мысль, что можно получать металл при сверхвысоких давлениях и температурах.

Так на повестку дня встал вопрос о плазме. Правда, сегодня это еще фантастика, но ведь 10 лет назад разговоры о полете в космос тоже казались по меньшей мере романтической сказкой.

### НОВОЕ СЛОВО — ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЯ

Существующий ныне метод получения металла энергетически нерационален. Известно, что для производства 1 т стали достаточно 1/3 т условного топлива. Однако в действительности тратится в 5—6 раз больше. Почему? Да все дело в том, что драгоценную энергию существующая технология не экономит. Очень много тепла тратится на то, чтобы «спечь» из углей кокс, а из руды — агломерат, а потом это тепло выбрасывается прочь.

Новая, непрерывная технология будет лишена всех этих недостатков. Более того, в комплексе завода обязательно появится теплоэлектростанция, работающая на различных газах, получаемых в результате внедоменных процессов.

«Ни одной калории впустую!» — таков девиз энерготехнологии, претворенный в жизнь на заводе непрерывного цикла. Даже шлак — отход производства — будет использован для получения высококачественного цементного клинкера (об этом см. «ЮТ» № 9 за 1960 г.).

Так на металлургическом заводе будущего рождается новая наука — энерготехнология.

Именно с точки зрения энерготехнологии, или, точнее говоря, энергометаллургии, новый, непрерывный цикл производства металла исключительно удобен.

Ведь металл течет непрерывным потоком, ни на минуту не останавливаясь и, следовательно, не теряя тепла. Металл, рожденный на этом заводе, будет не только высококачественным, но и самым дешевым.

## РОЖДЕНИЕ СТАЛИ

Если полученный металл жидкий, то он сразу попадает в специальную печь, где его очищают. Если он в твердом виде, то его предварительно расплавляют и, если это необходимо, избавляются от серы, кремния и фосфора. Правда, в некоторых случаях, например при Н-процессе, в такой очистке нет необходимости (кстати, уже сегодня продукт Н-процесса широко применяется для порошковой металлургии). Затем остается удалить из расплава избыток углерода, после чего чугун станет сталью.

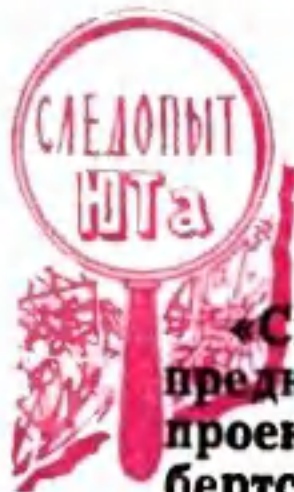
Сейчас это проделывают в мартенах или конвертерах. На будущее эта технология вряд ли будет приемлема. Ведь основная задача — создать непрерывный технологический цикл, а мартен и конвертер — агрегаты периодического действия. Поэтому, вероятно, их место займет вращающаяся печь. Кстати, именно здесь, во вращающейся печи, кислород, вступая в реакцию с углеродом чугуна ( $2C + O_2 = 2CO$ ), образует опять-таки окись углерода, которую можно использовать в газотурбинной установке электростанции.

## ПРОКАТ БЕЗ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ

В лаборатории ленинградского ученого профессора А. В. Степанова найден новый путь создания профилей без прокатных станов. Из ванны с жидким металлом вытягивают профили самой различной формы. Для этого куску медной фольги придают форму требуемого изделия. Специальное устройство опускает фольгу-затравку в печь с жидким алюминием. Окунувшись в расплав, затравка движется вверх, проходя через калибрующий поплавок, укрепленный над поверхностью металла. Под действием сил поверхностного натяжения алюминий тянется, как густой липовый мед. Едва только багровая полоса появляется над поплавком, как поток холодного воздуха обдувает алюминий, и он тотчас же кристаллизуется, принимая такую же форму, как и затравка. А затравка может иметь любую форму — от оребренной трубы до удивительной розы, которую невозможно прокатать ни на каком прокатном стане (см. фото).

Выдающийся советский металлург академик И. П. Бардин в свое время высоко оценил метод профессора А. В. Степанова, сказав, что для ряда отраслей металлургии он сыграет «революционную роль».

Итак, сначала или кипящий слой, или факел, или Н-процесс, потом вращающаяся печь, затем вакуумирование, легирование и в конце непрерывная разливка и прокатный стан или установка для вытяжки. Таковы новые пути черной металлургии. Именно о них начинаешь задумываться, когда видишь замечательную цифру 250 млн. т. Именно столько стали нужно будет стране, в которой уже будет построен коммунизм. В нем будут жить те, кто строит его сегодня.



## ВОЗДУШНЫМ ШАРОМ НА ЛУНУ

«Спаси, господи, и помилуй!» — восклицали наши предки, разглядывая изображение сверхшара «Минерва», проект которого предложил в 1804 году Этьен Гаспар Робертсон. Человек этот, однако, не был шарлатаном, а напротив — известным воздухоплателем. В том же году Робертсон вместе с профессором Захаровым в Петербурге поднимался на воздушном шаре за облака.

«Минерва» по проекту Робертсона должна была иметь баллон диаметром 500 м. Баллон предлагалось наполнить водородом. Воздушный корабль Робертсона рассчитан был на 60 человек, к услугам которых предусмотрены были комфортабельные каюты, площадка для прогулок, театр, астрономическая обсерватория и даже церкви!

Багаж хранился не только в трюме, но и под кораблем, на открытом воздухе. На буксире были прицеплены и маленькие воздушные шарики — на случай экскурсий в научных целях.

Не было забыто и об охране от неожиданного врага или налета орлов. На кольце вокруг баллона в палатках было размещено воинское подразделение, а на площадке перед носом судна — одно орудие с канониром.

Весьма остроумно было придумано устройство для движения «Минервы» в случае безветрия — крылатый возбудитель ветра должен был надувать парус-флаг.

Какова же была цель путешествия «Минервы»? Поверьте ли — Луна и близлежащие планеты, что до того и не снилось. Хотя «Минерва», понятно, дальше планов не двинулась, проект Робертсона в течение нескольких месяцев волновал умы. Совершенный в ту пору на воздушном шаре Франсуа Бланшаром успешный перелет через пролив Ла-Манш еще более подлил масла в огонь распаленной фантазии.

В эти дни, когда наши летчики-космонавты взмывают на своих реактивных кораблях к звездам, трудно без улыбки смотреть на наивные проекты прошлого!..





## КАК ИЩУТ И ХРАНЯТ ЛЕНИНСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

**В** Москве на Советской площади стоит большое строгое здание. Построено оно в двадцатых годах. Здесь помещается Институт марксизма-ленинизма. Сюда вот уже более 40 лет со всех частей света почта доставляет письма, фотографии, рукописи, копии рукописей работ В. И. Ленина, К. Маркса и Ф. Энгельса.

Более 30 тысяч документов В. И. Ленина хранятся в настоящее время в институте. 15 тысяч из них поступило еще в 1924 году из архива Владимира Ильича, остальные попадали сюда из архивов нашей страны, из библиотек и музеев, от людей, работавших вместе с Лениным, или из-за границы.

Прежде чем тот или иной документ займет в этом доме свое место, он проходит сложную обработку. В настоящей реставрационной лаборатории опытные химики очищают его от наслоений клея, загрязненности, с помощью специальных клеев укрепляют бумагу, специальными растворами закрепляют чернильные или карандашные тексты.

Поступивший в институт документ понадобится исследователям-историкам еще не один раз. Как же сохранить его подольше, быть может, на века? Переснять, подсказывает логика, и в дальнейшем пользоваться не самим документом, а его фотокопией. В специальной лаборатории здесь же, в институте, создаются фотокопии документов — позитивы, микрофильмы. На каждый документ составляют отдельную карточку, где указывают, когда он поступил в институт, содержание записи, какие фамилии упоминаются, каким способом и какими чернилами написан документ, сильно ли поврежден и т. д. А сам документ обертывают в несколько «рубашек» — в обложку из тонкой папиросной дезинфицированной бумаги, в твердую папку из белой бумаги, в плотную папку из картона. И ставят в шкаф с кондиционированным воздухом и постоянной влажностью. Так как самым страшным врагом долголетия документов является перемена температуры и яркий свет, ценные документы почти никогда не вынимают из шкафов.

В институте собирают и хранят и редкие фотографии, позитивы, негативы на стекле или пленке. Они также проходят свой «курс лечения», а хранятся в специальном сейфовом хранилище.

Каждый новый документ обязательно записывают в книгу учета документов. В институте постоянно пополняется карточный каталог, которым пользуются те, кто изучает ленинские документы и связь между ними, кто готовит документы к публикации или ищет еще не найденные письма, рукописи, фотографии.

Самым трудным, как и самым интересным, являются поиски документов вождей мирового пролетариата. Сложна и трудна была жизнь Маркса, Энгельса, Ленина. Много раз они вынуждены были менять местожительство. Особенно часто переезжал Владимир Ильич. Между тем, где бы он ни жил, везде у него скапливались огромные архивы, собирались книги и газеты, без которых Ленин не мог прожить дня. Из этих архивов еще не все работы, книги, документы найдены. Где они? Хранятся ли в архивах частных лиц, лежат ли где-нибудь в забытых уголках, спрятанные в грозные дни самодержавия опытными руками конспираторов — товарищей Ленина по партийной борьбе? В каждом томе нового, пятого Собрания сочинений В. И. Ленина мы печатаем списки еще не найденных работ и документов В. И. Ленина.

Особенно сложны и интересны поиски работ и документов В. И. Ленина, о существовании которых сотрудники института узнают из записей самого Владимира Ильича. Почерк Ленина прост, но читать его без соответствующего навыка трудно. Ленин часто прибегал к сокращениям слов, как правило, опускал гласные буквы, а иногда оставлял только первые и конечные буквы, например: «мзм» (марксизм), «бия» (буржуазия) и т. д. Кропотливое исследование и расшифровка записей Ленина приводят иногда к интересным открытиям.

В 1954 году в институт поступила часть документов так называемого Поронинского архива. Вы помните, что с 1912 по

*Так выглядит один листок рукописи, поступивший в лабораторию института. После реставрации текст был восстановлен полностью.*





Только в нашей стране с 1917 по 1959 год было издано 303 миллиона 813 тысяч томов ленинских произведений и документов. Все, что было издано до Октябрьской революции, невозможно учесть, так как книги, брошюры часто выходили в целях конспирации без указания тиража, издателя и т. д.

Огромными тиражами выходят труды В. И. Ленина в социалистических странах. Издаются они и в капиталистических странах, даже на языке эсперанто.

1914 год В. И. Ленин жил в тогдашней Австро-Венгрии — в городе Кракове и деревне Поронино. Когда в 1914 году австрийские власти арестовали Ленина, все документы и библиотека Владимира Ильича остались в руках властей. Как сообщалось в отчетах жандармерии, из ленинской квартиры было вывезено около 10 центнеров журналов, брошюр, писем, сочинений. Позже Ленин несколько раз пытался вернуть этот архив, но неизменно получал отказ. И только в 1924 и 1933 годах после долгих переговоров с польскими властями в институт поступила небольшая часть документов и книг из этого архива. В 1954 году польские историки обнаружили в своих архивах еще часть документов Ленина и переслали их нам.

Среди поронинских документов находился конверт от письма, адресованного Ленину из США. На конверте были какие-то неразборчивые надписи, сделанные рукой Ленина, в виде двух узких колонок с указанием мельчайшими цифрами дат против каждой записи. Долго пришлось потрудиться исследователям, прежде чем они установили, что это список шестидесяти ленинских статей. Но каких? Уже опубликованных? Оказалось, что в «Правде» за 1912—1914 годы были опубликованы под разными псевдонимами 47 статей. Из них 32 уже известны нам по третьему и четвертому изданиям Сочинений В. И. Ленина, а 15 — совсем новые для нас.

Царское правительство внимательно следило (насколько ему это удавалось) за деятельностью В. И. Ленина и при случае перехватывало и арестовывало всю его переписку. Значит, государственные архивы — еще один путь к отысканию драгоценных ленинских документов. Немало интереснейших документов нашли мы и в архивах советских учреждений, куда Ленин ежедневно направлял письма по различным вопросам жизни нашей страны, ответы на письма трудящихся В. И. Ленину. Совсем недавно, например, в Центральном государственном архиве Военно-Морского Флота нашли 4 зашифрованные радиogramмы Ленина о потоплении Черноморского флота в 1918 году в связи с угрозой захвата его немцами. Шифры тех времен были уже, конечно, утрачены. Никто не мог догадаться, что написано в радиogramмах. Помог один старый собиратель шифрованных бумаг. Но и ему пришлось много потрудиться, пока, наконец, он подобрал ключ ленинского шифра.

А случаются и совсем неожиданные находки. Лет десять назад аспирант Московского государственного библиотечного

института работал в библиотеке Минусинского музея. Его интересовали материалы, относящиеся к 1897—1898 годам. Листая библиотечные книги, он на некоторых обнаружил какие-то пометки. Почерк показался знакомым. Сверил с фотокопиями автографов В. И. Ленина. Да, эти книги читал Ленин и сделал на них пометки.

Еще одна история. В девяностых годах Ленин переписывался с Кржижановским, Ваневым, Старковым, Лепешинским. Кржижановский сообщил позже, что свою переписку с В. И. Лениным он передал Арцыбушеву, жившему тогда в Самаре, а тот зарыл ее на острове около Самары в цинковом ящике. Поиски этой переписки ведутся уже давно. Куда же спрятал ее Арцыбушев?

В конце XIX века в России широко была распространена книга Ленина «Что такое «друзья народа» и как они воюют против социал-демократов?». Отпечатана она была на гектографе в трех частях тиражом в 150 экземпляров. Многие революционеры в своих воспоминаниях рассказывают, что книга ходила по рукам и в рукописном виде: кто-то ее старательно переписал.

В 1936 году в институт поступили первая и третья части гектографированного экземпляра книги с пометками Ленина. Но что стало со второй частью работы? В 1925 году ее будто бы передали в фонды библиотеки имени Салтыкова-Щедрина вместе с прокламациями петербургского «Союза борьбы за освобождение рабочего класса». Ее никто до сих пор не видел. Где она? И цела ли сама ленинская рукопись?

В поиски ленинских документов давно уже включились и пионеры. В 1960 году в Ульяновске проходил слет пионеров-туристов. Ребята рассказали много интересного о том, как и где они искали драгоценные реликвии. Правда, пока никому из них не посчастливилось найти ни одного документа Ленина. Но пионеры и молодые следопыты-историки могут нам помочь в благодарном деле розыска документов и материалов о жизни и деятельности Владимира Ильича Ленина.

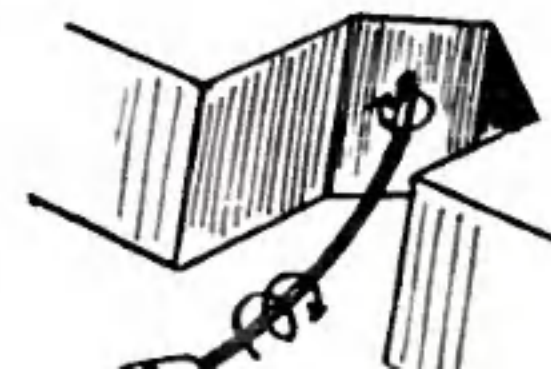
*М. ВЕСЕЛИНА, научный сотрудник Института  
марксизма-ленинизма*



## ВЫХОД — УДЛИНИТЬ СВЕРЛО

Подчас при работе с дрелью бывает невозможно просверлить отверстие на каком-нибудь участке — на пути сверла встречается препятствие. В таком случае может помочь стальной прут, обработанный холодной прокаткой.

Такой стержень диаметром 4—5 мм и длиной около 30 см одним концом припаивается к хвостовику используемого сверла, а другой его конец зажимается в патрон дрели. Тогда дрели можно придать некоторый наклон по отношению к просверливаемому отверстию, и упругий стержень, изогнувшись, «обойдет» препятствие и передаст вращение от дрели сверлу, которое просверлит отверстие под прямым углом к поверхности.





# СПУТНИК ЭКОНОМА

Б. ИВАНОВ

Рис. С. НАУМОВА

Конструируя любую электро- или радиоаппаратуру, подумайте об ее экономичности. Даже небольшое изменение в схеме электрического устройства может дать экономию потребляемой им электроэнергии. Но как подсчитать эту экономию, как определить величину мощности, потребляемой устройством?

Собирая радиоприемник или телевизор, помните, что он имеет определенное число ламп с известными режимами работы. Подсчитав потребление по накальным и анодно-экраным цепям, учитывая все делители напряжения и зная потери в силовом трансформаторе, вы сможете определить мощность, потребляемую радиоприемником или телевизором. Хотя подсчет далеко не точный, но другого способа в условиях юного техника нет.

А как подсчитать мощность, потребляемую трехфазным двигателем, питающимся через фазосдвигающий конденсатор? Ведь от величины конденсатора зависит не только нормальная работа двигателя, но и потребляемая им мощность. И, конечно, величину конденсатора надо подбирать с учетом экономичности двигателя.

Предлагаем юным конст-

рукторам построить прибор для непосредственного измерения мощности — электрический ваттметр. Он поможет вам правильно выбирать элементы электро- и радиоустройств, отыскивать и устранять неисправности в электродвигателях, контролировать работу потребителей электроэнергии — словом, нести вахту эконома электричества.

## ДАТЧИК — СОПРОТИВЛЕНИЕ

Посмотрите на рисунок. В цепь питания настольной лампы включено сопротивление  $R-1$ . Когда лампа горит, на сопротивлении падает часть напряжения, величина которого зависит от проходящего по нему тока, то есть от мощности потребления лампы. Если вместо лампы включить радиоприемник, падение напряжения на сопротивлении увеличится. Измеряя в каждом случае напряжение вольтметром, вы можете судить о мощности, потребляемой лампой или радиоприемником. Можете измерять одновременно мощность потребления и лампы и радиоприемника: величина ее определяется в этом случае также по напряжению на сопротивлении  $R-1$ .

Значит, достаточно подо-



не сможет измерять большие мощности потребления. При использовании вольтметра со шкалой свыше 10 в невозможно измерять малые мощности потребления (до 100 вт).

Это противоречие легко устранить, если включить последовательно с вольтметром реостат  $R-2$ , плавно изменяющий предел измерения. В этом случае, вводя ручкой реостата сопротивление в цепь вольтметра, вы сможете устанавливать наиболее удобный для отсчета предел измерения.

## ИЗ ШЕСТИ ДЕТАЛЕЙ

Полная схема предлагаемого ваттметра (см. 2-ю стр. обложки) состоит из шести деталей. В качестве вольтметра в ней использован миллиамперметр постоянного тока чувствительностью 1 ма (например, типов «ПМС», «М 264», «М 358» и др.).

Диоды Д-1, Д-2 и сопротивления  $R-3$ ,  $R-4$  (типа «ВС-0,5») составляют схему выпрямителя переменного тока. Сопротивление  $R-1$  величиной 1 ом и мощностью не менее 10 вт может быть изготовлено из спирали для электроплитки. В качестве реостата  $R-2$  желательно применять проволочный потенциометр любого типа. При

брать сопротивление и градуировать вольтметр в единицах мощности — и ваттметр готов.

## РЕОСТАТ И ВОЛЬТМЕТР

Предел измерения мощности прибором зависит от шкалы вольтметра. Если взять вольтметр со шкалой на несколько вольт, прибор

Поход за экономию электроэнергии  
продолжается



# РАКЕТОСТРОИТЕЛИ КУБАНИ

Д. ИВАННИКОВ

— Внимание! Приготовиться к запуску. Всем в укрытие!

— Пять, четыре, три, два, один.

При счете «один» староста группы нажимает на кнопку — и на площадке, где установлена ракета, появляются дым и огонь. Сперва медленно, а потом все быстрее и быстрее двухметровая ракета устремляется вверх.

Проходит несколько секунд, и от нее отделяются две сигнальные ракеты — первая тысяча метров пройдена. На высоте 2 тыс. м отделяются следующие две ракеты, при подъеме на 3 тыс. м — еще две ракеты. На высоте 4 тыс. м срабатывает автомат, он выбрасывает парашют, и ракета плавно опускается на землю.

Первыми к ней подбегают ее строители: Лева и Вадим Авдеевские, Саша Полупанов и Борис Чучакин. Они поднимают ее и бережно несут к месту старта. Заглядывают внутрь. Там установлен указатель скорости — прибор, который в полете записывает скорость ракеты. 1 200 км/час! Совсем неплохо!

Руководитель группы юных ракетостроителей Краснодар-



ского дворца пионеров С. П. Соколов, пенсионер-общественник, доволен работой своих питомцев.

...Но вот в воздух пошла другая ракета — «Пионер Кубани». По размерам она не меньше первой — «Разведчика». Но эта модель радиоуправляемая. Все команды она принимает с земли через радиостанцию: старт, выброска парашюта, фотографирование, выпуск дымовой завесы и спуск.

Схему устройства этой ракеты вы можете видеть на цветной вкладке IV—V. А если вас интересуют их данные,

измерении мощностей до 600 вт он имеет величину 1 500 ом. С увеличением предела измеряемой мощности увеличивается соответственно и номинал реостата R-2. Гнездами Г-1 и Г-2 служит одна двойная или две одинарные штепсельные розетки.

## ТЕСТЕР И ПРИСТАВКА

Не всегда можно достать необходимый миллиамперметр, чаще его приходится заменять другим. Почти во всех школах и на станциях юных техников есть тестеры «ТТ-1», «Ц-20» и др. В этом случае достаточно изготовить только приставку и соединить ее с тестером, переключенным в положе-

ние измерения постоянных токов до 1 ма.

При любой конструкции прибора на переднюю панель выводится ось реостата R-2 и вычерчиваются две шкалы: для сети 127 и 220 в. На шкалах при настройке ваттметра отмечаются пределы измерения по мощности.

Расположение штепсельных розеток и монтаж прибора показаны на рисунке.

## НАСТРОЙКА... НАСТОЛЬНОЙ ЛАМПОЙ

Вся настройка ваттметра сводится к градуировке шкал пределов измерений. Для этого нужна настольная лампа с набором осветительных лампочек 100 и 150 вт.

Включите ваттметр в сеть, а настольную лампу с электролампой в 100 вт — в гнездо Г-1. Вращая ручку реостата R-2, добейтесь полного отклонения стрелки миллиамперметра. Это соответствует пределу измерения 100 вт. Против этого положения ручки реостата поставьте риску «100 вт». Затем в патрон вверните лампочку 150 вт и аналогично отградуировать предел измерения 300 вт (стрелка миллиамперметра должна отклониться в этом случае на середину шкалы).

Так на шкалу нанесите несколько рисок, по которым сможете установить необходимый предел измерения ваттметра.

Градуировка производится для напряжения сети

127 и 220 в с соответствующими осветительными лампочками.

## «СЕКРЕТ» ПРИБОРА

Вам надо измерить мощность потребления порядка 10—20 вт, а прибор груб для этого даже на минимальном пределе измерения (100 вт). Не огорчайтесь! Не зря же введено гнездо Г-2. Включив в гнездо Г-1 осветительную лампу известной мощности (например, 60 вт) и установив необходимый предел измерения (100 вт), вы включаете в гнездо Г-2 неизвестный потребитель. Затем, вычтя из показания ваттметра предыдущее (то есть 60 вт), вы получите величину искомой потребляемой мощности.

пожалуйста. Корпус обеих ракет сделан из картона, длина каждой из них — 210 см, двигатель — пороховой.

Вес корпуса «Разведчика» с аппаратурой — 1900 г, а с зарядами — 4500 г. В головной части его вмонтирована трубка Пито для забора встречного потока воздуха, она соединена гибким резиновым шлангом с указателем скорости, а он — с самозаписывающим устройством.

В отсеке, за указателем скорости, помещены сигнальные ракеты, они включаются от высотомера через каждую тысячу метров.

Паращют выталкивается пружиной после того, как сработают первая и вторая ступени ракеты.

После срабатывания первой ступени стабилизатор автоматически сбрасывается, и облегченная ракета продолжает полет. К концу работы второй ступени ракета достигает наивысшей скорости и высоты полета.

Для надежности выброски парашюта в ракету вмонтирован дополнительный запал, который одновременно выбрасывает корпус заряда второй ступени и за трос вытягивает парашют.

Вес радиоуправляемой исследовательской ракеты «Пио-

нер Кубани» с аппаратурой и подопытными животными (котенок, морская свинка) — 1700 г, с зарядами — 4300 г.

В отличие от первой ракеты здесь в головной части помещается контейнер для подопытных животных. Контейнер выталкивается одновременно с парашютом и на тросах держится на корпусе ракеты.

Выбрасывается парашют специальным зарядом (пушкой) после получения соответствующего сигнала с земли.

У краснодарских пионеров есть свои «космические путешественники» — котенок и морская свинка. Они совершили уже не один полет и каждый раз чувствовали себя превосходно.

**ОТ РЕДАКЦИИ.** Конечно, прочитав эту статью, многим нашим читателям захочется побыстрее начать строить такие же модели у себя в кружках. Несомненно, они начнут присылать в редакцию письма с просьбой выслать им подробные чертежи. Заранее предупреждаем таких читателей, что в редакции подробных чертежей нет. Но в самое ближайшее время, возможно, будет выпущена брошюра с описанием ракеты краснодарских школьников. Об этом редакция даст объявление в журнале.

С ИНСТРУМЕНТОМ



## САМОДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРЕТЫ

**В** «ЮТ» № 11 за 1960 год была опубликована статья об электретах «Замороженное» электричество». Многие читатели спрашивают: «Как самому приготовить электрет?»

Сначала изготавливают жестяную форму. Стенки ее при каждом приготовлении электрета выкладываются изнутри оловянистой фольгой. Затем составляется

смесь из 30—35% пчелиного воска и 65—70% канифоли. Смесь расплавляют и заливают в форму. Сверху к расплаву прижимают электрод, на который подается напряжение 6—10 кв. Под таким напряжением смесь застывает. Электрет готов!

Заряд проверяется полоской бумаги, которая должна притягиваться к электре-

ту. Хранят таблетку-электрет завернутой в фольгу.

Все данные по высоковольтной выпрямительной установке указаны на рисунке. В качестве источника высокого напряжения удобно также использовать

школьную электростатическую машину.

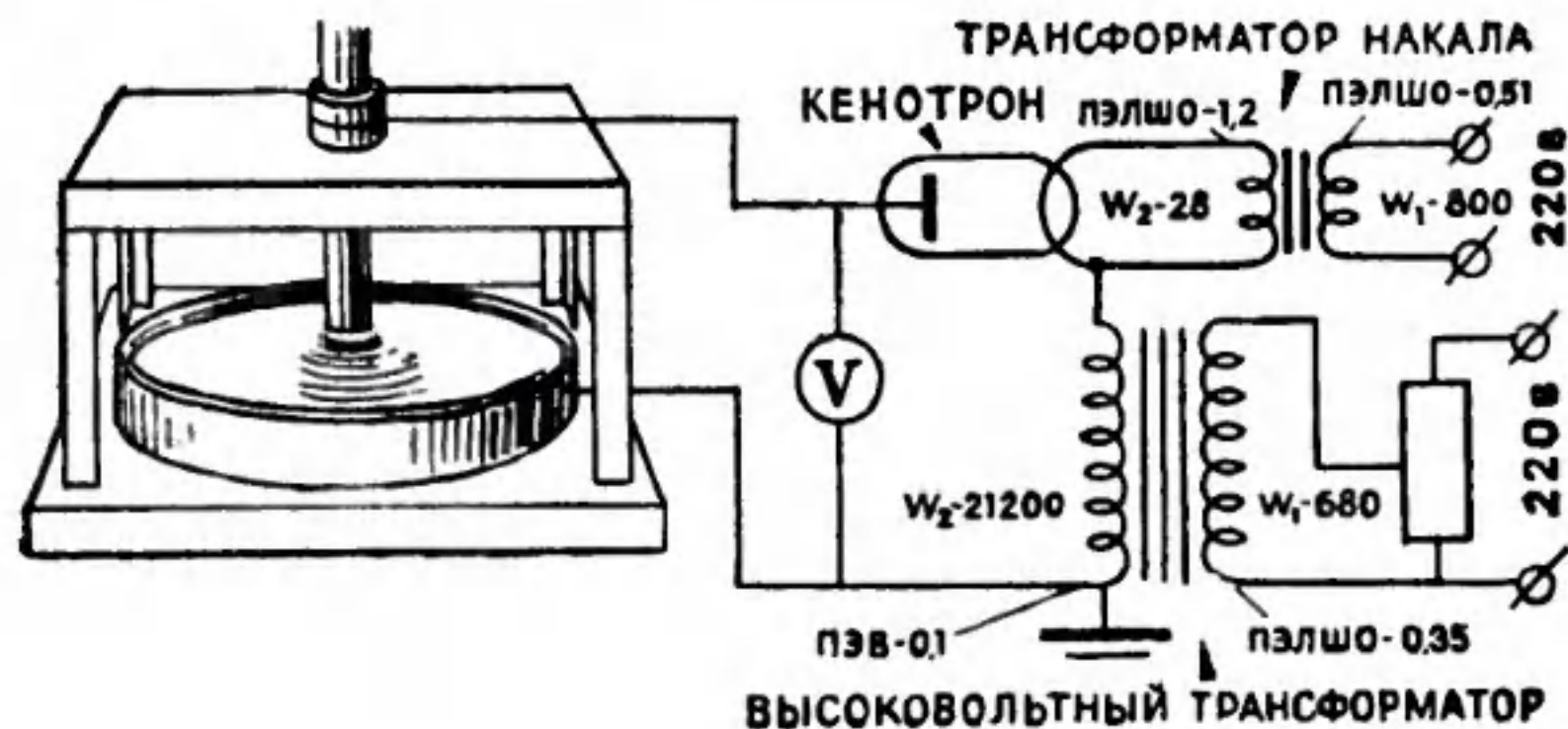
Помните, ребята, что работу с высоковольтной выпрямительной установкой необходимо вести под руководством учителя физики, знакомого с правилами безопасности. Высокое напряжение опасно!

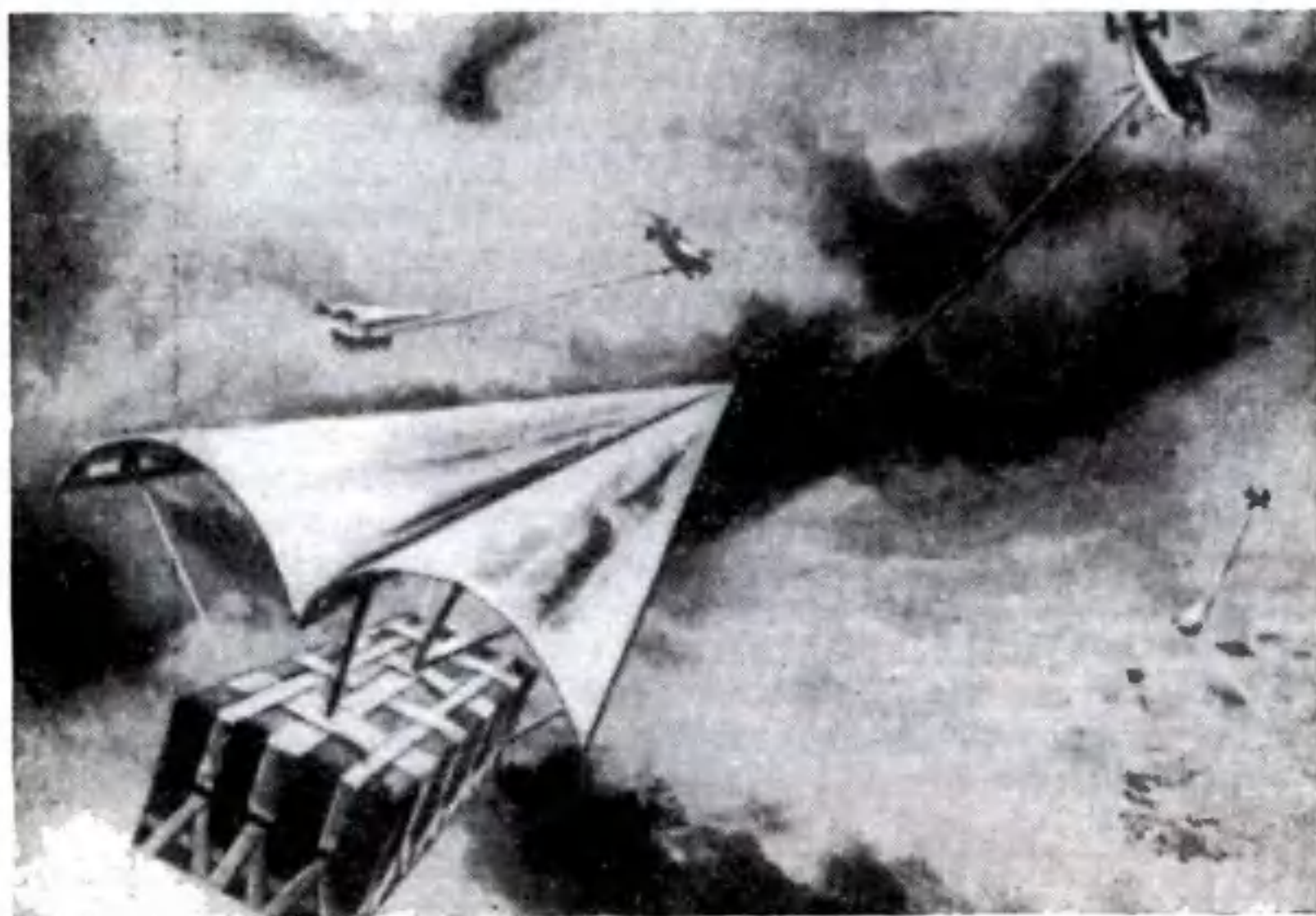
**И. КРЮЧКОВ**

*Неоновая лампа начинает светиться, если к ней поднести переносный электрод.*



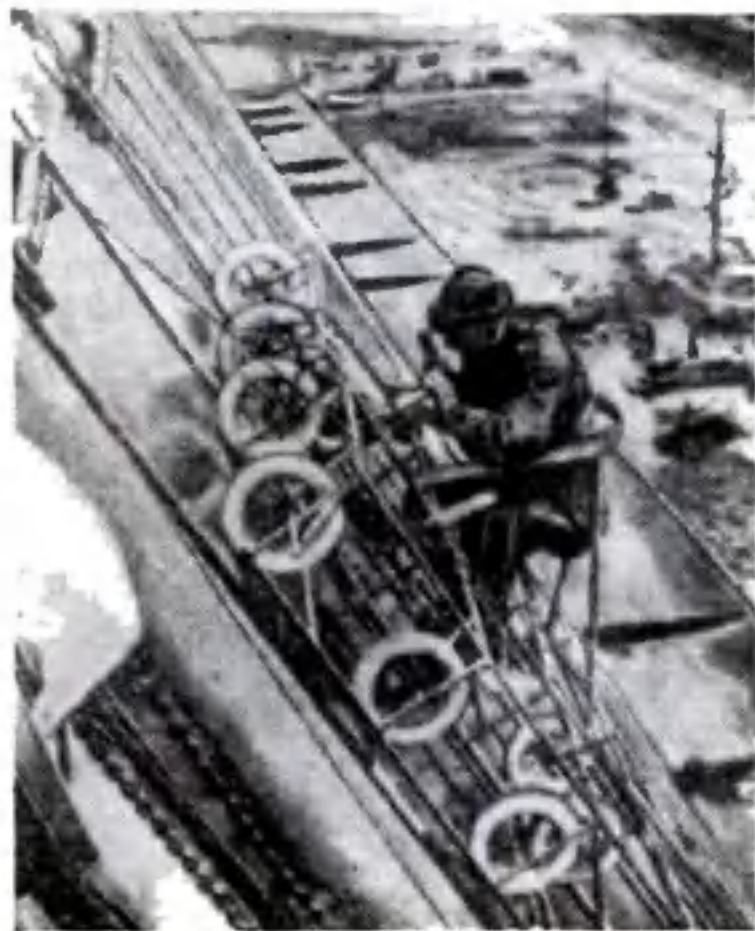
*Прижмите переносный электрод к электрету. На двух сторонах электрода возникнут разноименные заряды. Если теперь до электрода дотронуться пальцем, то положительный заряд уйдет в землю. Переносный электрод окажется отрицательно заряженным.*





**ВОЗДУШНЫЙ ЗМЕЯ... ПЕРЕВОЗИТ ГРУЗЫ.** На снимке показан проект, предложенный группой инженеров в США. Самолет или вертолет буксирует за собой стреловидный воздушный змей, к которому подвешен груз. Вес груза может достигать 60 т. Предполагается использовать этот способ для перевозки почты.

**ПИШУЩАЯ МАШИНКА СЛУШАЕТСЯ... ГОЛОСА.** Такую машинку сконструировал научный сотрудник Женевского университета Дрейфус-Граф. Текст читают в микрофон. Звуки, из которых состоят слова, анализируются электронным «мозгом», и каждый звук превращается в электрический сигнал. Эти сигналы приводят в действие рычаги электрической пишущей машинки. Как утверждает изобретатель, машинку можно «научить» писать со скоростью стенографистки высшей квалификации.



**ДВИЖУЩИЙСЯ ТРОТУАР** испытывается в Швеции. Опытный участок длиной 1,5 км движется со скоростью 10 км/час. Такие тротуары будут установлены на вокзалах и аэродромах.

**ПО ОТВЕСНОЙ СТЕНЕ.** Что это? Гонки по вертикальной стене? Нет, перед вами «автомат» стенольщика, примененный при сооружении крытого рынка в Гамбурге.

## ЛУННАЯ КАРТОГРАФИЯ

Недалеко уже время, когда приземление первого космического корабля на Луне станет фактом. Но будет ли команда этого корабля располагать подробной и точной картой поверхности планеты — спутника Земли? Над разработкой таких карт работает сейчас польский ученый, профессор Кароль Козиел, председатель Международной комиссии движения и фигуры Луны. По нашей просьбе корреспондент польского Рабочего Агентства Печати (АР-ПРЕСС) посетил профессора Козиела.

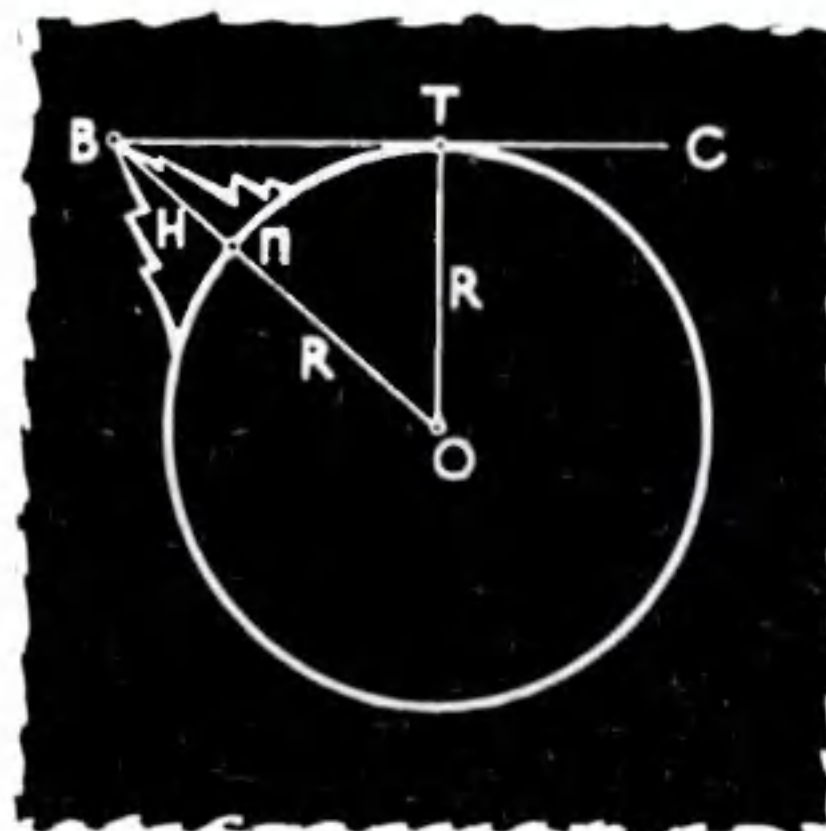
### ЧТО МОЖЕТ ИЗОБРАЖАТЬ... АПЕЛЬСИН?

Наши телескопы заглянули уже в миры, расположенные на расстоянии сотен миллионов световых лет. Луна же отдалена от нас всего лишь на 384 тыс. км, то есть на расстояние, которое световой луч проходит за 1,3 сек. Неискушенному читателю может показаться, что в астрономии Луны не осталось нерешенных задач. Но это совсем не так. До сих пор, например, нам неизвестна точная форма Луны, ее фигура. Недавно во Франции проходило международное совещание по Луне. Так вот, наглядной моделью Луны на совещании, по необходимости, служил... апельсин, с его неправильной формой,

с покрытой легкими складками поверхностью.

Да, астрономы располагают ныне огромным фотографическим материалом снимков Луны, даже телефотграфиями противоположной стороны лунного диска, сделанными с лунника-3. Мы можем составить относительно детальную картину отдельных кусков лунной поверхности. Но насколько эта картина верна?

Дело в том, что формы различных топографических объектов лунной поверхности, например, кратеров, запечатленные на снимках, проявляют непостоянство. Астрономы объясняют это влиянием земной атмосферы и освещением Луны солнечными лучами. Даже мелкие неровности лунной поверхности при косом освещении дают длинные тени. При нор-



Как узнать высоту горы? В тот момент, когда солнце уходит за горизонт, вершина перестает освещаться. В эту секунду с вершины горы и измеряют угол, под которым был виден последний луч солнца. Зная радиус планеты, нетрудно вычислить расстояние:

$$BO = \frac{TO}{\sin \angle BOT}, \text{ а затем и высоту: } H = BO - R.$$

мальном же освещении высокие горы могут дать меньшую тень. Вследствие шарообразности Луны и сложного характера ее движения каждый объект лунной поверхности бывает освещен в данный момент времени по-разному. Вот почему даже по самым безупречным в техническом отношении фотоснимкам лунной поверхности, сделанным с Земли, так трудно составить подробную карту Луны.

Встает еще один вопрос: какую точку Луны принять за главную, базисную, по отношению к которой можно было бы разместить другие объекты?

Располагать базисной точкой... Говоря строго, это означает: точно определить ее селенографические долготу и широту (соответствующие известным нам географическим понятиям). Необходимо также знать высоту этой точки. Но высоту относительно чего? На Луне, где нет воды, понятие «высота над уровнем моря» лишено смысла. Удобнее всего, пожалуй, воспользоваться расстоянием избранной базисной точки от центра массы Луны.

Следует, однако, иметь в виду, что вследствие не-

достаточной изученности внутреннего строения Луны положение центра масс может быть указано только приближенно.

По мнению ученых, наиболее удобной базисной точкой может быть Местинг А — небольшой, резко очерченный кратер, расположенный в центре лунного диска на прямой, соединяющей кратер «Коперник» с кратером «Птолемей» (см. последнюю обложку).

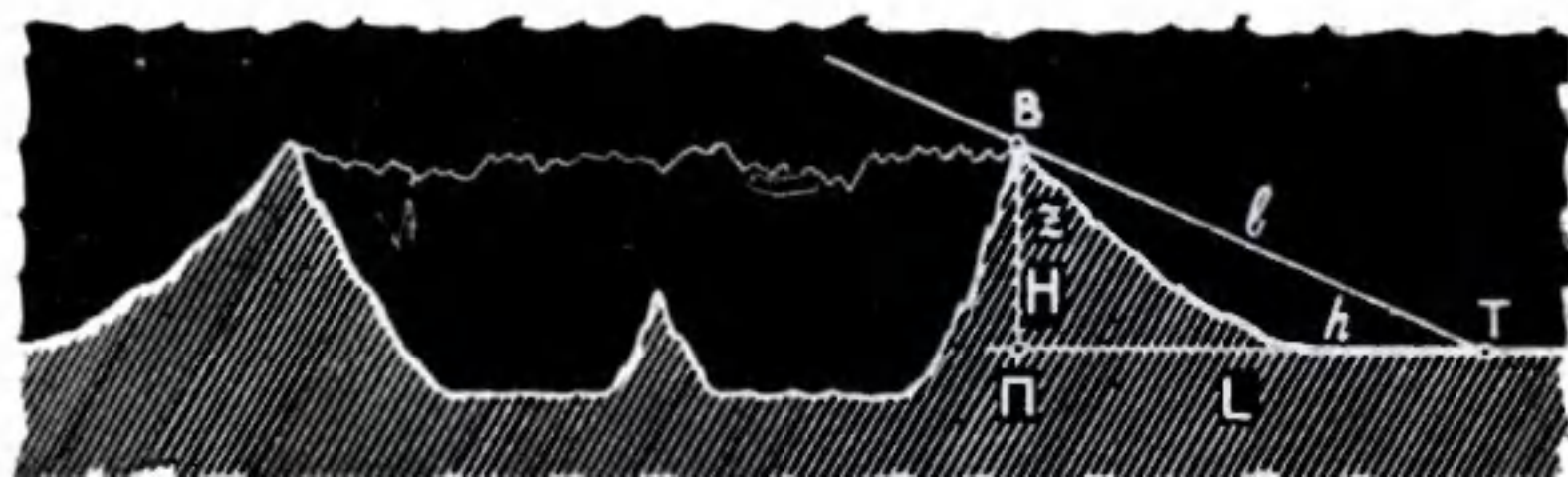
Как, однако, определить достаточно точно три координаты этой точки: селенографическую долготу, широту и расстояние от центра массы?

### ТЕОРИЯ ПЛЮС 10 ТЫСЯЧ НАБЛЮДЕНИЙ

Движение Луны по орбите и вокруг своей оси очень сложно. Так как Луна движется по орбите, отличной от круговой, действующая на нее сила притяжения Земли не является постоянной. Неравномерность движения Луны по орбите находит отражение в ее колебательных движениях вокруг своего среднего положения. Эти колебания ученые назы-

Если же гора расположена на плато или в низине, то можно воспользоваться другим способом (см. рис.): длину тени умножить на тангенс угла падения солнечных лучей  $H =$

$=L \cdot \operatorname{tg} \alpha$ , получим высоту вершины над уровнем подошвы. Подробнее об этом вы можете прочитать в книге Н. Сытинской «Природа Луны», М., 1959 г.



**В мае в Москве будет открыт музей-выставка, посвященный 40-летию пионерской организации имени В. И. Ленина.**

### ДОРОГИЕ РЕБЯТА!

Создание этого музея требует и вашего активного участия. Присылайте в адрес Центрального Совета пионерской организации имени В. И. Ленина (Москва, Новая площадь, 6/8) материалы по пионерской истории вашего края, области, района или города, поделитесь успехами вашей славной двухлетки. Ваши письма, дневники, фотографии, рисунки, тематически оформленные альбомы — все, что может послужить хорошей демонстрацией прошедшего, настоящего и будущего пионерской организации, должно лечь в боевой арсенал музея.

### ЮНЫЕ ТЕХНИКИ!

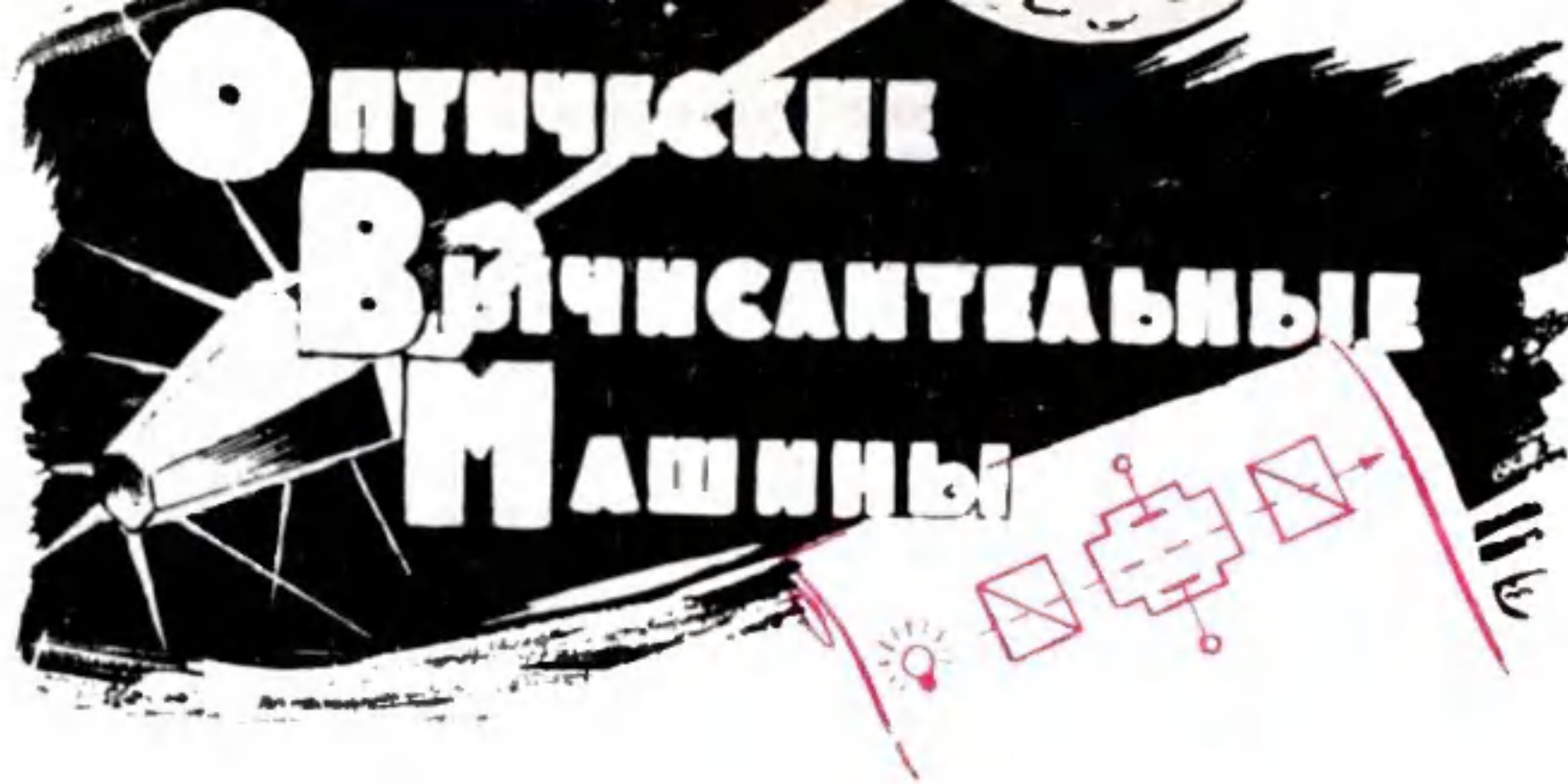
Вашим отличным творческим делам — одно из главных мест пионерского музея-выставки.

вают физическими либрациями. Явление это очень сложное и трудно поддается теоретическому рассмотрению и численным расчетам. Между тем астрономам для определенных астрономических расчетов часто бывает необходимо знание этих либраций. Получить их можно, лишь сопоставляя теорию с результатами наблюдений. Профессор Козиел обрабатывает сейчас результаты 10 тысяч наблюдений кратера Местинг А, выполненных за последние сто лет. Некоторые спросят, почему за 100 лет? Да потому что, как утверждают ученые, некоторые либрационные колебания носят характер циклических колебаний с длительным циклом. Обработать несколько тысяч наблюдений можно только с помощью автоматических цифровых машин.

Метод, на основе которого строится программа вычислений, в основном разработан.

— Лишь точное численное решение проблемы физических либраций Луны, — говорит профессор Козиел, — позволит определить три селенографические координаты кратера Местинг А. В сочетании с точными данными о положении оси вращения Луны эти координаты помогут разработать подробные карты лунной поверхности. Тогда уже можно будет безошибочно нанести на карты и топографические детали тысяч снимков Луны. А такие точные карты очень необходимы и современной астрономической науке и тем, кто первым ступит на Луну.

*Инженер Ришард ДОНЬСКИЙ,  
г. Краков*



Инженер Ю. КАЛИНИН

### «СКОРОСТНОЙ» ПОТОЛОК МАШИН

«Молниеносные», быстродействующие вычислительные машины — страшные тугодумы. Они не успевают рассчитывать математические формулы, которые стали длиной в километры. Например, в геодезии. Для построения плана местности приходится решить 800 уравнений, требующих 250 млн. арифметических операций. Машина же производит такие расчеты всего за 20 час. А расчет процесса цепной реакции! Даже самая быстродействующая машина — «сверхмозг» — не может рассчитать пока этот процесс со скоростью самой реакции. А ведь появилась необходимость применить электронные цифровые машины для управления другими машинами и процессами, теми же реакторами. Нужно, чтобы время вычисления в машине было меньше, чем время полета ракеты или время выпуска и разлива чугуна из доменной печи. Машина должна уметь рассчитывать время продвижения страшного тайфуна быстрее, чем он движется.

Как повысить быстродействие электронных вычислительных машин (ЭВМ)? Ученые давно ищут новые пути решения этой задачи.

Может быть, можно заставить «сердце» машины биться скорее? Но посмотрим прежде, на что и куда уходит время в машине?

Величина импульсов, на которые идет счет в машинах, равна нескольким микросекундам. А скорость вычисления в машине «Урал» — 100 операций в секунду, в «Стреле» — 2 тыс., в «М-2» — 3 тыс., в БЭСМ — 8 тыс. операций в секунду.

Сколько же требуется времени (в микросекундах, конечно), чтобы сложить, например, два девятизначных числа? С перфоленты нужно занести эти числа в оперативную память; включить автоматическое управление; указать машине номера ячеек, где хранятся эти числа; подать коман-

ды, чтобы их выбрать, а затем направить числа в суммирующее устройство; результат вычислений отправить в определенную ячейку. И так далее. Для решения машины более сложных программ время потребуется еще большее.

Естественная инерционность всех электронных узлов, их запаздывание не позволяет «сердцам» современных машин биться чаще.

В самом деле, при частоте в 1 000 мгц время прохождения сигнала оказывается большим, чем время самой операции, например извлечения корня. Машина начинает работать неустойчиво, возможны срывы, или, как говорят инженеры, «сбоя» машины.

Что же делать? Как перевести ЭВМ на большую рабочую частоту в сверхвысокочастотный диапазон?

Число проблем нарастает, как снежный ком: нужно устранить запаздывание сигнала в электрических цепях, повысить надежность машины, экранировать цепи, преодолеть инерционность электронных ламп.

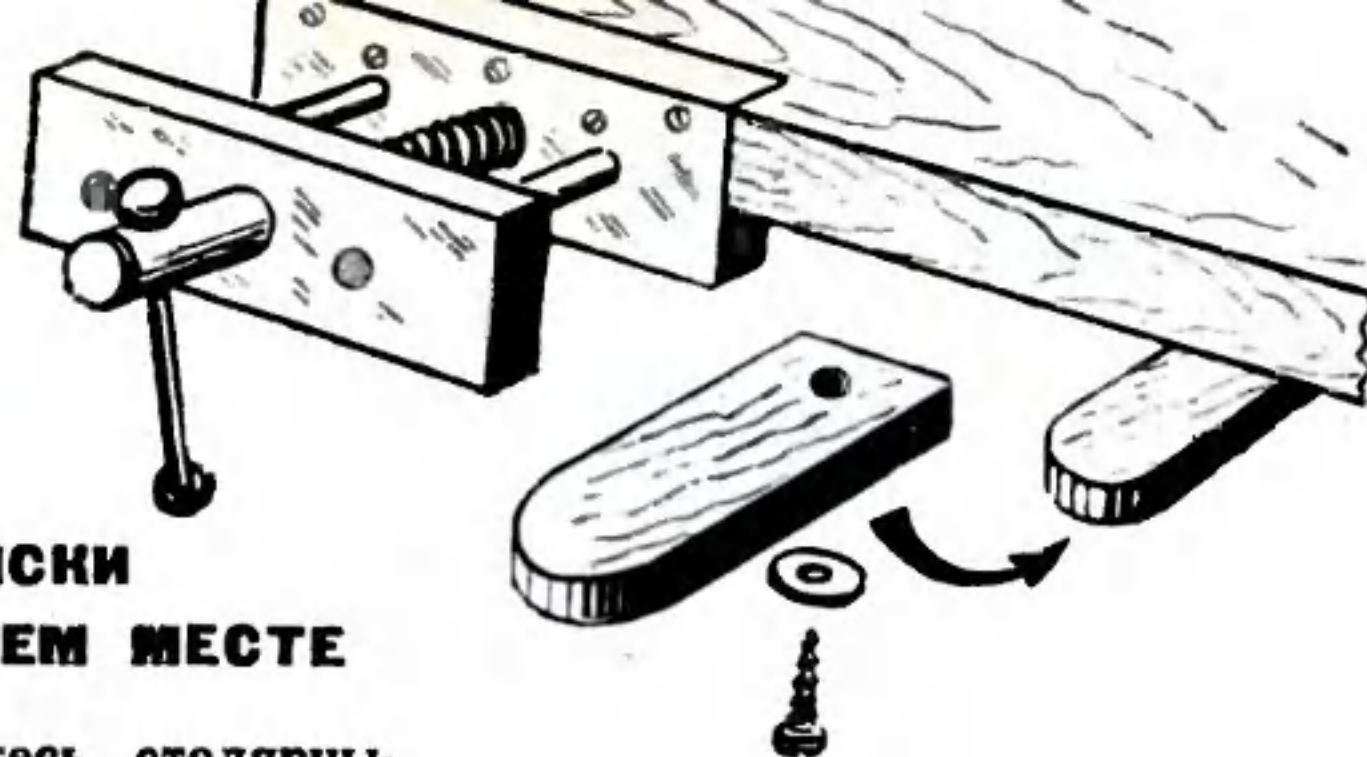
Каждый проводник — это «антенна». Значит, неизбежны паразитные излучения. При сверхвысоких частотах они становятся особенно ощутимыми, внося дополнительные помехи в работу электронного механизма. Приходится тщательно экранировать линии, помещая каждый изолированный проводник в отдельный металлизированный канал. Борьба с помехами обходится дорого.

На сверхвысоких частотах сказывается и инерционность электронов, летящих от катода к аноду в лампах. Ведь электрон имеет массу. Значит, при какой-то очень большой частоте подачи импульса малая скорость движения электрона в промежутке катод—анод не даст возможности быстро сложить эти сигналы. Обычные радиолампы не осиливают такой бешеной гонки. Вот почему для сверхвысокочастотной электроники понадобятся клистроны, магнетроны и все прочие «троны». Еще более усложнятся машины и вырастут размеры их.

Ну, а тоннельные диоды? Они могут работать на частотах свыше 1 000 мгц. Может быть, они помогут вычислительным машинам?

*„Мы живем в эпоху, когда расстояние от самых безумных фантазий до совершенно реальной действительности сокращается с поразительной быстротой... Я очень крепко верю в чудеса, творимые разумом и воображением человека. Иных чудес не знаю“.*

М. ГОРЬКИЙ



## ТИСКИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

**В**ы занимаетесь столярными работами, но у вас нет верстака. Вы испытываете неудобства. Чтобы избежать их, сделайте несложные по конструкции, но очень удобные тиски к своему рабочему столу. Ими вы сможете зажать обрабатываемое изделие при распиловке, строгании, склеивании.

Губки тисков — две прямоугольные пластинки — изготавливаются из мягкой листовой стали. После предварительной разметки по чертежу высверлите по контуру губок отверстия на сверлильном станке, а пере-

мычки между ними пропилите ножовкой или прорубите зубилом.

Опиловку по контуру сделайте по проверочному угольнику. На одной из губок произведите разметку трех отверстий: центрального — под винт и двух боковых — для направляющих скалок. Размеченную деталь наложите на другую и крепко закрепите струбциной или ручными тисками и просверлите насквозь любым небольшим сверлом.

В неподвижной губке, которая крепится пятью винтами к рабочему столу, центральное отверстие рассверливают и нарезают мет-

чиком под винт. Два боковых отверстия обрабатывают под ходовую посадку направляющих скалок.

Завинчивая и развинчивая винт, вы сможете передвигать переднюю губку на направляющих скалках. Винт закрепляется в передней губке шпилькой, для которой в шейке винта надо проточить радиусную канавку.

Собранные тиски прикрепите к левой боковой кромке рабочего стола. Для удобства обработки длинных изделий к нижней части стола привинтите выдвижной упор.

*П. КОТЛЯРЧУК, слесарь*

## СВЕТОВЫЕ МАГИСТРАЛИ

Итальянская поговорка учит: «Чтобы найти что-либо, нужно искать всем». Способы увеличения быстродействия машин искали ученые многих специальностей: математики, электрики, радиофизики, оптики. Да, мы не оговорились — и оптики!

Оказывается, можно создать «оптические» вычислительные машины (ОВМ). В них передача информации могла бы осуществляться с помощью волн видимого, инфракрасного или ультрафиолетового излучения. Однако создание ОВМ потребует разработки принципиально новых сверхбыстродействующих устройств: линий передачи данных, логических схем и «памяти».

Информацию можно передавать световыми импульсами — «выстрелами», посылаемыми от точки к точке по стеклянным волокнам.

Вспомните школьный опыт, демонстрирующий полное внутреннее отражение: свет распространяется по текущей из-под крана искривленной струе воды. Если взять пучок стеклянных волокон, окрасить их снаружи в черный цвет, а концы ровно отрезать и отшлифовать, то по таким стеклянным «струйкам» можно передавать изображения. Величина изображения будет зависеть от площади поперечного сечения пучка.

Вычислительная машина должна работать надежно и точно. Понятно, что световой зайчик не должен перескакивать с волокна на волокно, не должен теряться. Для этого стеклопроводник покрыли другим стеклом, но с меньшим

коэффициентом преломления и вдобавок покрыли снаружи черной краской.

Чтобы в каждом волокне происходило полное внутреннее отражение, поверхность волокон должна быть совершенно гладкой. Ведь в волокне диаметром 50 микрон при длине в 1 м световой луч отражается 10—13 тыс. раз. Ученые предполагают, что диаметр волокон можно уменьшить до 0,1 микрона.

Как же складываются оптические импульсы? И с этой задачей оптика справляется не хуже электроники. Вместо логических схем совпадения и несовпадения, осуществляемых обычно с помощью диодов или магнитных сердечников в электронных машинах, в ОВМ такую «логику» можно осуществить комбинациями различно поляризованного света (см. «ЮТ» № 7, 1961 г.).

Поляризованный свет можно получить, пропустив обычный свет через поляризатор. Напомним, что при этом происходит.

Обычно человеческий глаз не различает поляризованный свет от неполяризованного. Если на пути поляризованного света поставить другой поляризатор, так называемый анализатор, причем так, чтобы плоскости колебаний лучей были перпендикулярны друг другу, как скрещенные щели двух гребенок, то свет не пройдет, мы его не увидим. Но если щели анализатора и поляризатора параллельны, свет проходит беспрепятственно. Изменяя угол расположения анализатора, мы сможем управлять интенсивностью света: чем больше угол, тем слабее свет.

При этом выяснилось, что амплитуда колебаний подчи-



няется правилу параллелограмма: если первоначальную амплитуду разложить на две составляющих — луч расколется. Одна его часть, параллельная зубцам гребенки, свободно проходит через щель, другая, перпендикулярная, поглощается анализатором. Анализатор не только ослабляет свет, но и поворачивает плоскость поляризации луча; причем поворот вправо или влево, по часовой стрелке или против, зависит от вещества анализатора.

Свойство лучей поворачивать плоскость поляризации позволяет построить даже не двончную, а трончную систему исчисления, конструкция которой гораздо проще, а значит и удобней в эксплуатации.

## СВЕТОВОЙ ЗАТВОР

Как управлять световыми импульсами? Нужен затвор, как в фотоаппарате, только электрический. Есть и готовый прибор для преобразования электрических импульсов в оптические сигналы. Идея этого прибора принадлежит шотландскому физики Керру.

В 1875 году он приложил высокое электрическое напряжение к двум электродам, вваренным в кусок стекла. Пропустив через стекло линейно-поляризованный луч, ученый заметил, что плоскость поляризации повернулась на некоторый угол. Такое же явление Керр наблюдал в некоторых жидкостях и газах. Особенно ярко этот эффект выражен у нитробензола.

В технике применяется так называемая ячейка Керра, герметический стеклянный кубик, наполненный нитробензолом. Внутри кубика расположены две металлические пластины, подсоединенные к источнику напряжения. Кубик помещен между поляризатором и анализатором, которые поставлены в скрещенное положение. Плоскости поляризации каждого из них составляют угол  $45^\circ$  с направлением электростатического поля — свет не проходит. Если дать электрическое напряжение на обкладки, то ячейка пропустит свет, и тем больше, чем больше будет напряжение. Получается, что напряжение модулирует свет — так в радиопередаче человеческий голос модулирует радиоволны.

Ячейка Керра позволяет «нарубить» очень короткие импульсы для счета (см. цветную вкладку I), а это значит, что машина сможет работать с фантастической быстротой.

«Решение» машины удобнее получать не в виде световых «зайчиков», а записывать на ленту. Преобразовать оптические сигналы в электрические импульсы могут фотоэлементы — те самые, что употребляются в звуковом кино, в астрономии, во входных автоматах метро.

А теперь познакомимся с конструкцией будущей ОВМ (см. цветную вкладку). С помощью автомата набивается программа на перфоленте: это цифры в двоичной системе — отверстие соответствует единице, нуль не имеет отверстия. Через отверстия пропускается луч света на фотоэлементы; их импульсы пойдут в «память». Лучшим источником света для ОВМ являются лазеры, так как свет должен быть

Используя квантовые переходы в атомах, можно построить и газообразную память. Устройство памяти будет представлять собой небольшой заполненный двумя газами сосуд, имеющий два электрода. Один из газов находится в метастабильном состоянии, то есть уровни энергии его атомов менее устойчивы и под влиянием слабых электромагнитных волн переходят в более устойчивые. Другой газ подбирается таким, чтобы запас кинетической энергии для ионизации частиц газа при соударении был меньше, чем энергия метастабильного уровня.

В обычных условиях большая часть атомов газа находится на нижнем энергетическом уровне, то есть в основном состоянии — «0». Если на элемент подать импульс напряжения, он заставит свободные электроны, образовавшиеся в результате ионизации одного

из газов, возбудить атом другого газа, электроны которого тотчас же перескочат на высшие энергетические уровни. Некоторые из возбужденных атомов будут спадать на метастабильные уровни, оставаясь на них до тех пор, пока «считывающий импульс» не возвратит их в основное состояние. При этом свободные электроны излучают свет. Если в начальный момент был сбит энергетический уровень основного состояния, излучения не возникает. Точность необыкновенная!

Тот же эффект можно получить иначе. В элемент вначале направляется излучение, чтобы вызвать переходы атомов на верхние энергетические уровни. Ружье заряжено, остается нажать курок! Чтобы перевести элемент снова в нулевое состояние, нужно приложить к электродам напряжение, и элемент выбросит квант света.

очень сильным. Итак, свет по волокнам поступил в ячейки Керра. Здесь он нарезается на тоненькие «ломтики» — импульсы; они поступают в арифметическое устройство, где складываются, делятся, возводятся в степень согласно заданной программе. По металлическим проводникам идут импульсы управления, по волокнам — импульсы счета. В печатающем устройстве фотоэлементы трансформируют свет снова в электричество — решение записывается на ленте.

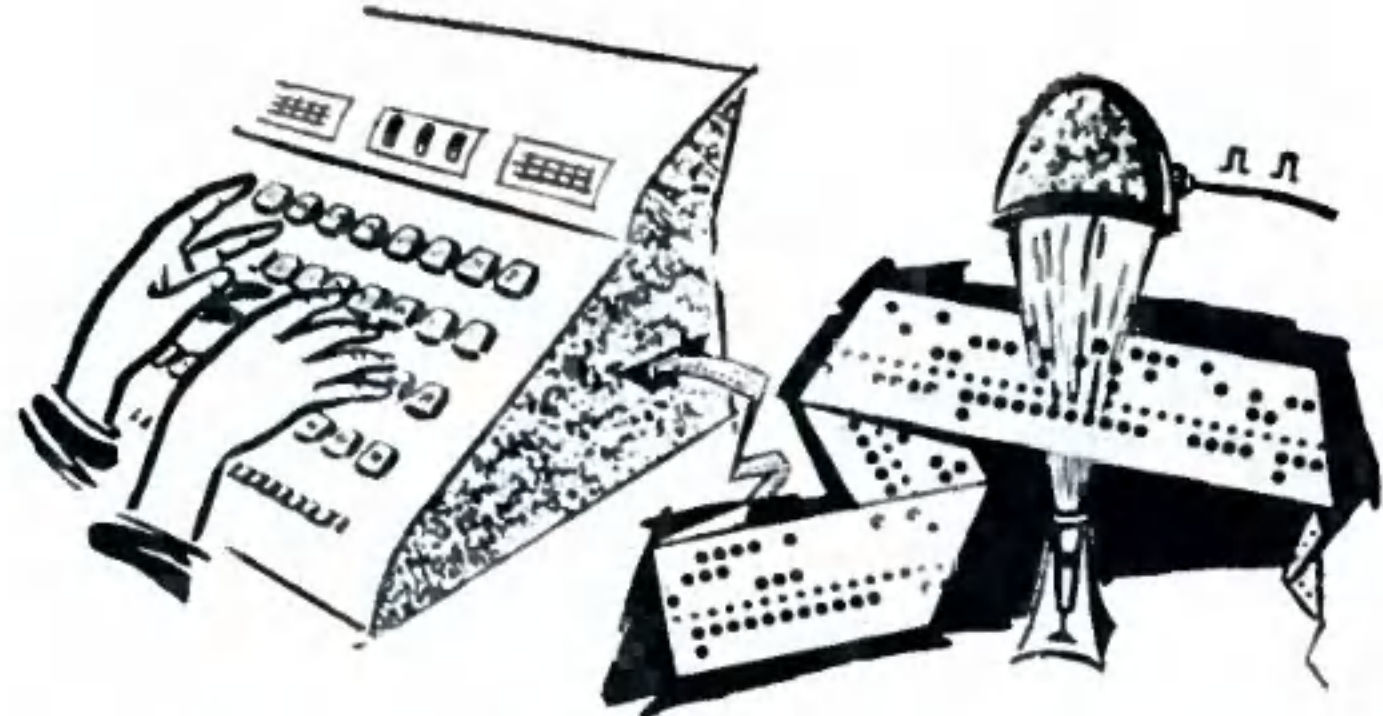
## АТОМНАЯ ПАМЯТЬ

В современных вычислительных машинах «кладовые памяти» занимают очень много места — ряды громоздких шкафов.

Нельзя ли уменьшить их размеры? Как свести триггерные ячейки, ферритовые сердечники, из которых, собственно, и состоит память, до размеров атомов? Ученые говорят: можно!

Известно, что атомы и молекулы могут излучать колебания. Атом может находиться в строго определенных энергетических состояниях. Поглотив порцию энергии, атом переходит в возбужденное состояние, переходя же в нормальное состояние — излучает ее.

Перевод атома из основного состояния в возбужденное будет соответствовать логической операции перехода «нет» — «да». Чтобы произвести запись импульса «да» на атоме, его нужно перевести в возбужденное состояние. Это можно осуществить с помощью электромагнитной волны той частоты, которую излучал бы сам атом при пере-



ходе его электронов с верхнего уровня на нижней. Иначе говоря, атом нужно облучить квантом света (подробнее см. в № 9 «ЮТ» статью Н. Чистяковой «Квантовые усилители и генераторы света»).

Чтобы списать эту информацию, нужно заставить атом излучить полученную порцию света. Время, необходимое для такого перехода, составляет менее одной наносекунды ( $10^{-9}$  сек.). Для описания состояния памяти «да» — «нет» можно использовать ориентацию спинов (векторов магнитных моментов), электронов или других частиц. Если спины частиц направлены в одну сторону, принять это за состояние «да», в противоположные стороны — «нет». Вот и вся атомная арифметика «да» — «нет». Очевидно, что размеры в этом случае будут самыми минимальными.

Ученые считают, что удобнее всего хранить информацию в кристаллах.

Если бы кристаллическая решетка была совершенной, в ней невозможно было бы движение атомов. Но в решетках всегда есть дефекты — это пустоты, не занятые атомом или ионом узлы решетки. Минимум дефектов при абсолютном нуле. Для создания атомной памяти интерес представляет дефект ионных кристаллов, так называемый F-центр окрашивания, то есть ион узла решетки, захвативший избыточный электрон. Освободить электрон можно, только воздействуя на кристалл электромагнитным излучением или теплотой.

Уровень энергии электронов ниже энергии центров окрашивания. Это состояние может быть принято за нуль. Чтобы записать какой-нибудь сигнал, нужно осветить кристалл. Свет вырвет электроны, которые захватятся центром окрашивания. Кристалл «запомнил»! Если на кристалл подействовать короткой волной или приложить электростатическое поле, центр окрашивания возвратит электроны, то есть испустит свет. Кристаллическая память отдает то, что когда-то запомнила.

Невольно возникает вопрос: может быть, и человеческий мозг тоже имеет квантовую природу памяти? Раскрыть механизм нашей памяти — заманчивая проблема.

Вычислительные машины, о которых мы рассказали здесь, еще не созданы. На листах ватманов конструкторов нет даже контуров этих машин, они существуют пока лишь в воображении ученых. Но такие машины будут, обязательно будут!

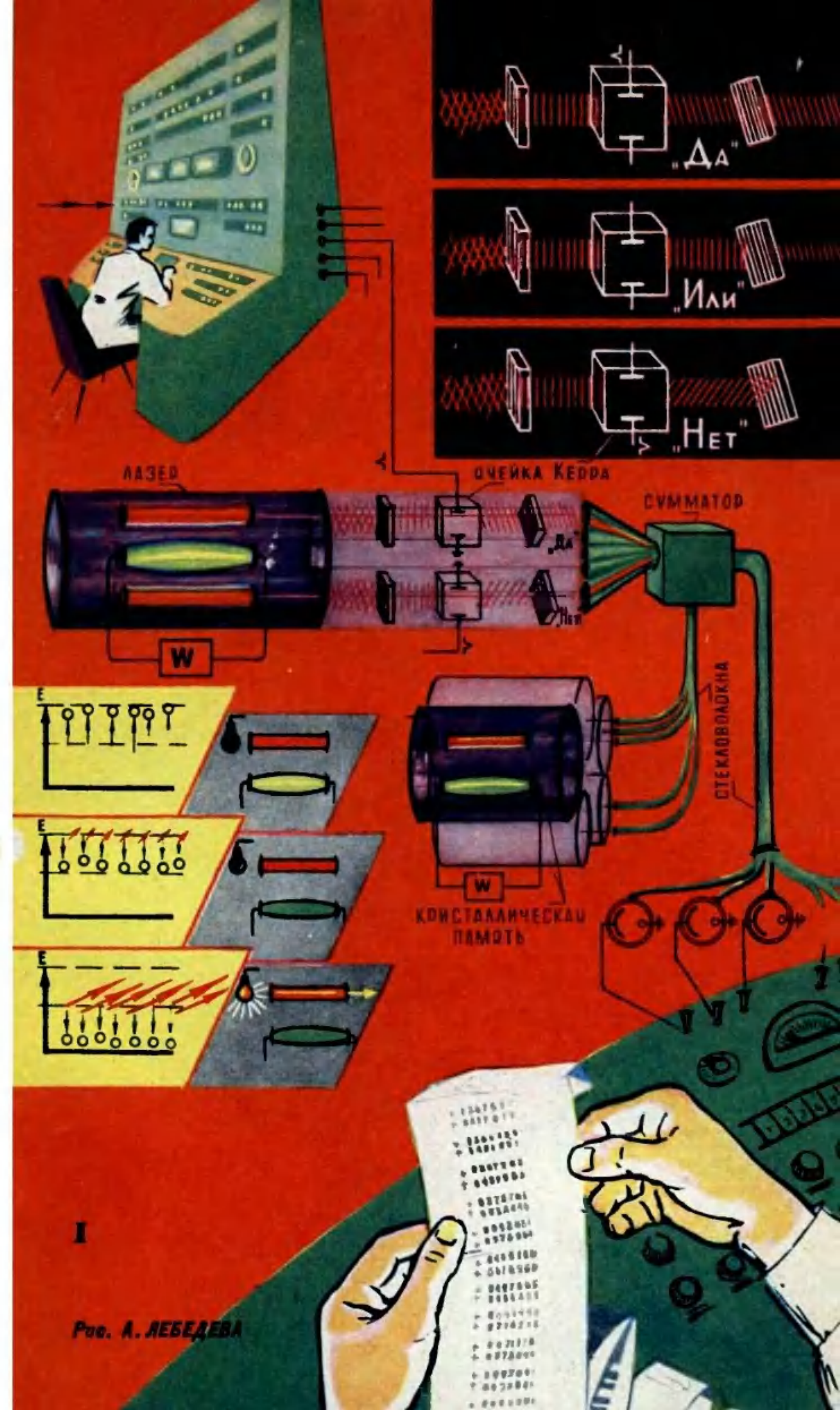


Рис. А. ЛЕБЕДЕВА



# ДВОРЕЦ СЪЕЗДОВ

Зрительный зал на 6 тыс. человек.

Зеркало портала здесь самое большое в Советском Союзе —  $32 \times 14$  м.

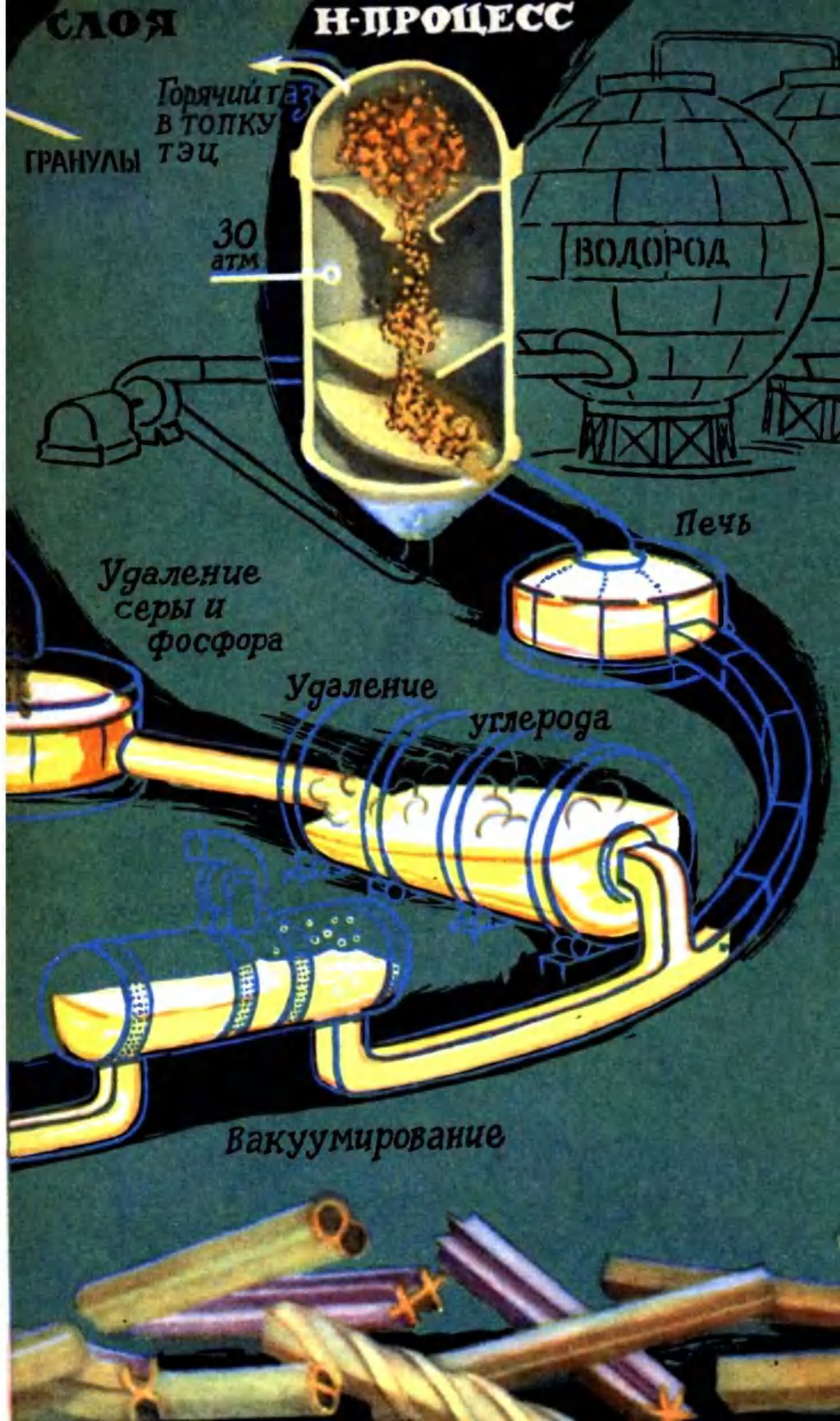
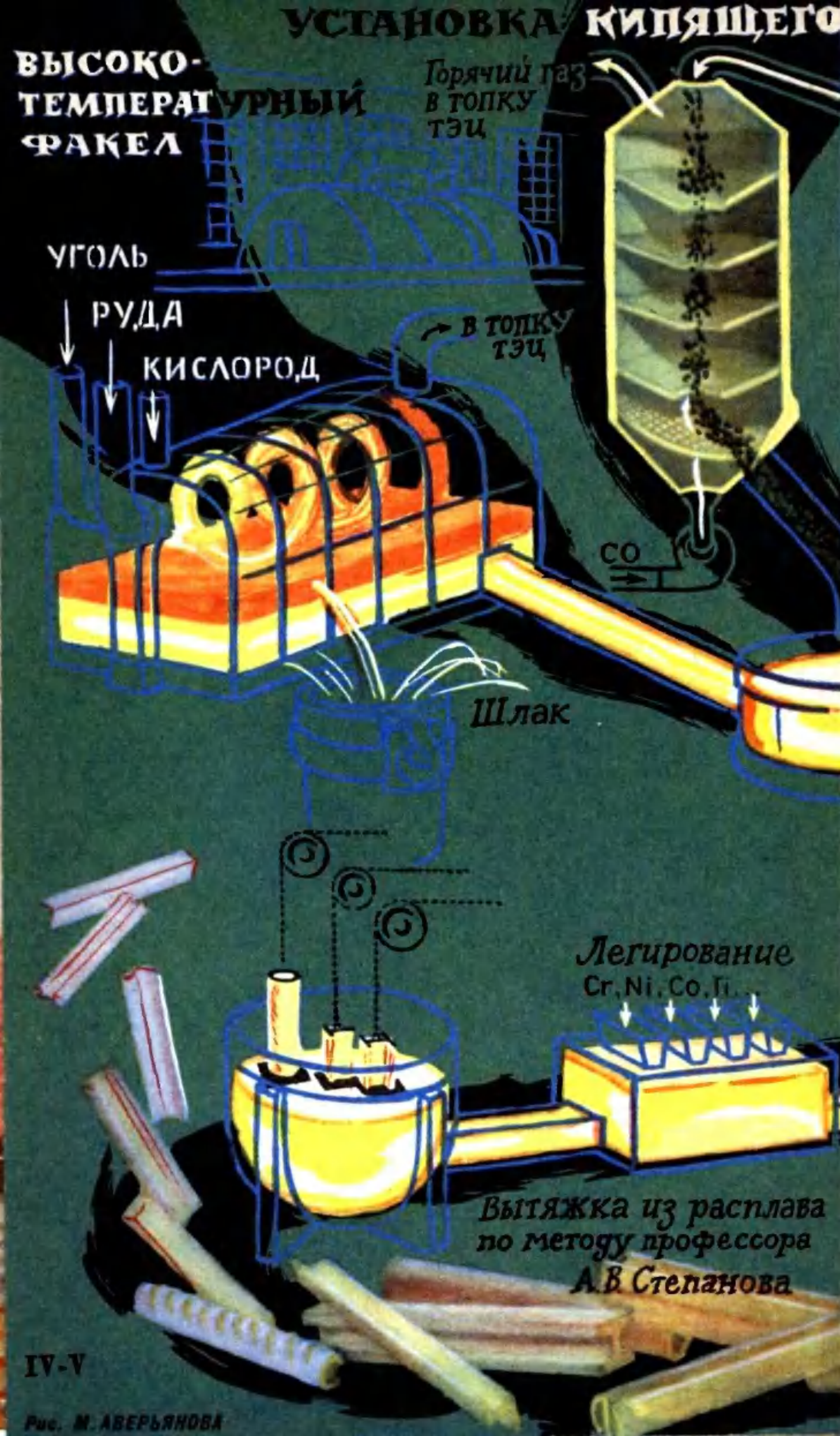
Поворотный круг сцены имеет диаметр 20 м.

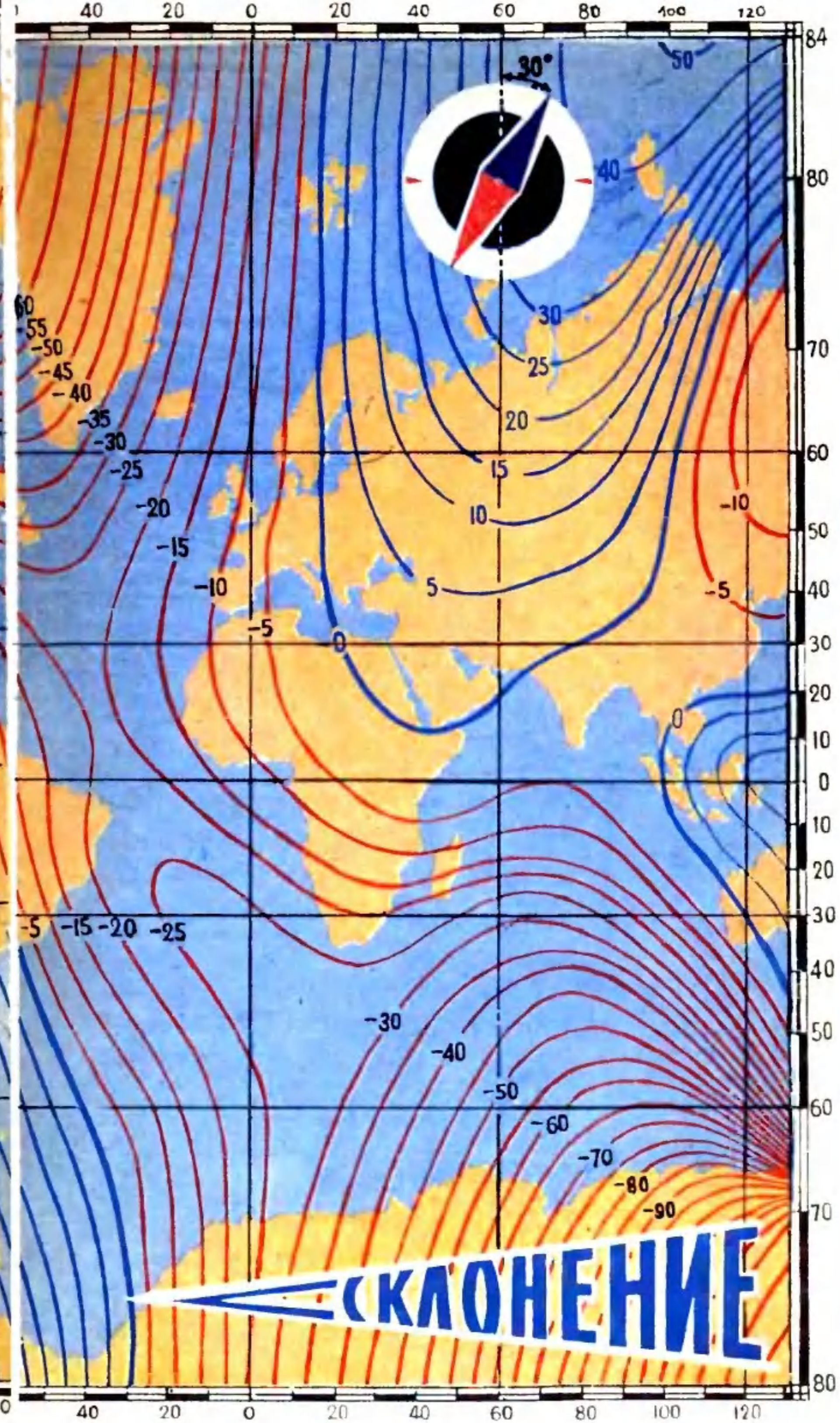
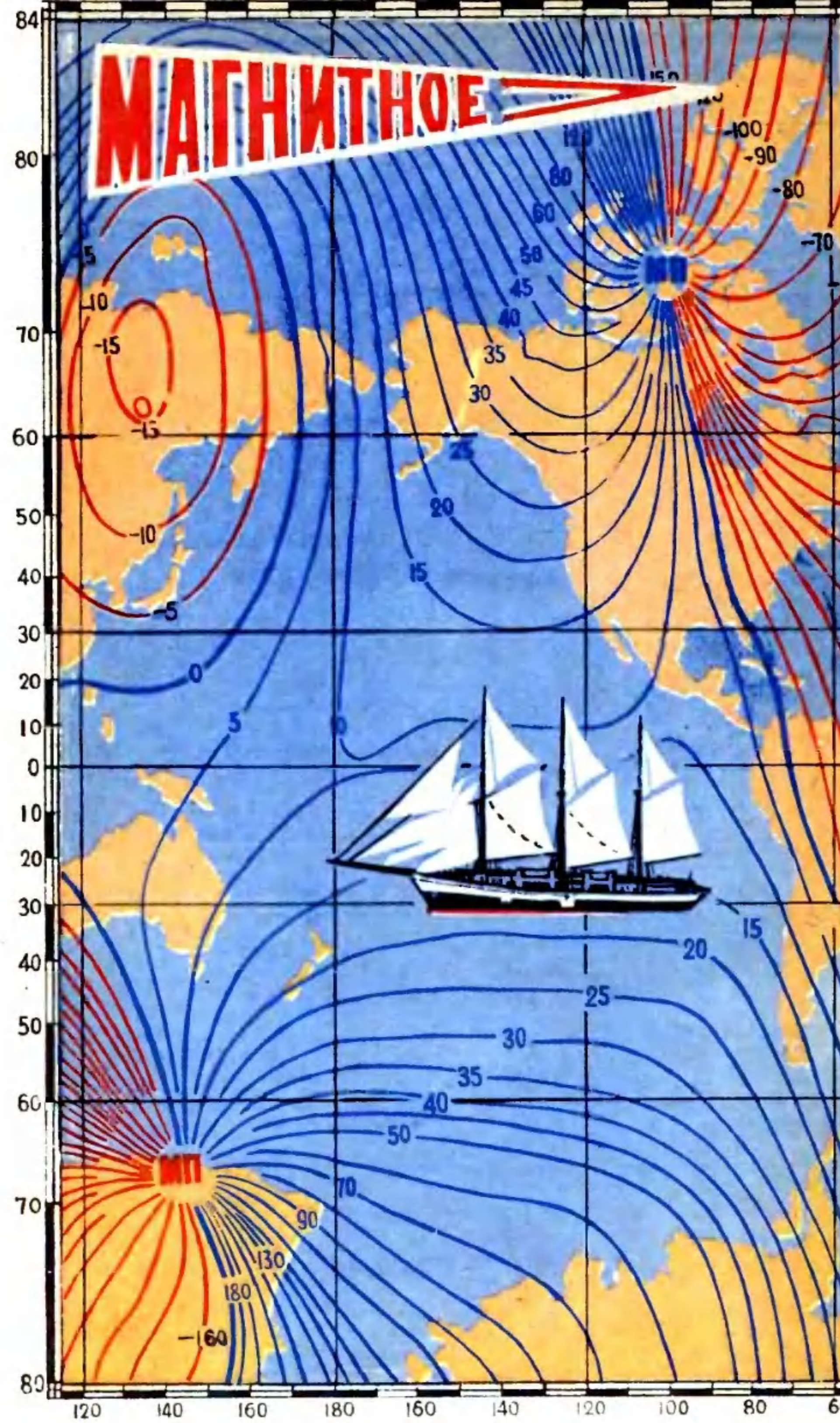
Размер киноэкрана  $32 \times 14$  м, весит он 30 т.

Рис. Е. КУВИНОВА

II-III



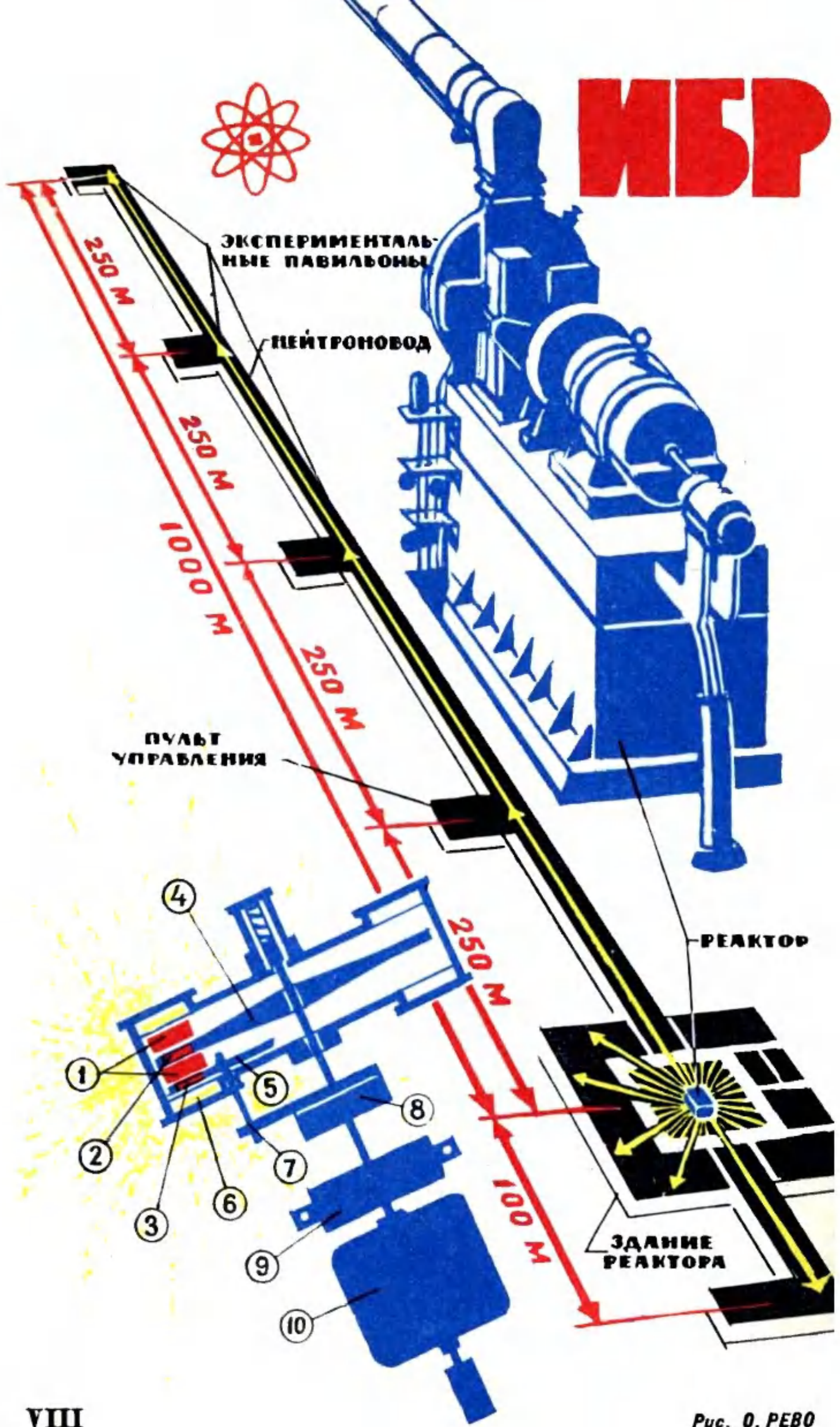




# ПУЛЬС

## НЕЙТРОННЫХ АРТЕРИЙ

# ИБР



Стучат на стыках рельсов колеса мчащихся поездов, стучат клавиши телеграфных аппаратов, стучат маятники часов... Это вместе со взрывами в цилиндрах двигателей, с азбукой проводов, с шорохом часовых пружин бьются ритмы нашей жизни. Они пляшут по фотопленке графиками ритмов головного мозга, в километровых трубах пульсируют нейтронными потоками. В их провалах, скачках — новые тайны и новые истины. На пульсе исследований лежит рука физиков.

В километровой нейтроновом Объединенного института ядерных исследований гуляет нейтронный «ветер». Он то рвется из отсека в отсек, то ослабевает. Реактор, излучающий нейтроны, работает в импульсном режиме. «Импульсный реактор на быстрых нейтронах» (сокращенно — ИБР) — так назвали его.

### СОРТИРОВКА НЕЙТРОНОВ

Бомбардируя нейтронами различные материалы, можно проследить, какие изменения вносит бомбардировка в структуру исследуемых материалов, открыть их новые свойства. Последние десятилетия превратили нейтроны в сильное оружие экспериментальной физики.

Каждый нейтрон, вырывающийся из радиоактивных масс во время деления атомных ядер, имеет свою скорость, другими словами — свою энергию. Часть их летит медленно — эти нейтроны называются «тепловыми». Другие набрали максимальную скорость. Их так и называют: «быстрые».

Бомбардируя в исследовательских целях нейтронным потоком разные материалы, физики не могли определить, какие изменения в их атомной структуре происходят под воздействием быстрых нейтронов, какие — под воздействием медленных или промежуточных.

Как отделить быструю часть нейтронов от тепловой? Электромагнитным полем? Электростатическим? Нет. Нейтроны не имеют электрического заряда, а значит, не взаимодействуют с электрическими силами. Тогда, быть может, излучать нейтронный поток всего лишь какое-нибудь мгновение, а исследуемый объект помещать на значительное расстояние от нейтронного источника? Ведь в таком случае быстрые нейтроны, оторвавшись от менее подвижных конкурентов, бомбардировали бы образец первыми, затем вступали бы в действие промежуточные частицы. Когда же к образцу подоспеют тепловые нейтроны, воздействие первых окажется уже зафиксированным приборами. А после того как через образец пройдет самая медленная часть потока, можно будет судить и о ее воздействии! Тут возникла идея ИБР.

- 1 — Плутониевые стержни. 2 — Основной вкладыш. 3 — Вспомогательный вкладыш. 4 — Вращающийся диск. 5 — Вспомогательный диск. 6 — Отражатель нейтронов. 7 — Ось редуктора. 8 — Редуктор. 9 — Тормоз. 10 — Электропривод.

## УКРОЩЕНИЕ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ

Надо сказать, что сортировка нейтронов в длинном канале нейтронновода использовалась и раньше. Источником нейтронов служил обыкновенный атомный реактор, закрытый со всех сторон непроницаемой для нейтронов защитой. Время от времени специальная заслонка, отходя в сторону, открывала оставленное в защите отверстие, и в нейтронновод устремлялся поток нейтронов, распределяющийся по группам, как и в случае ИБР, по мере приближения к исследуемому объекту. Во время промежутков реактор работал вхолостую. В ИБР же расщепляющие вещества распадаются только тогда, когда необходимо получить нейтронный поток. Поэтому ИБР, собственная мощность которого не превышает 1,5 квт, как бы заменяет обыкновенный реактор мощностью 3000 квт. Нейтронная вспышка должна быть как можно короче. Если она затянется, то медленные нейтроны, рожденные в начале ее, придут к образцу вместе с быстрыми нейтронами, рожденными в конце вспышки, четкого разделения нейтронов не произойдет. Ценность экспериментов оказывается в прямой зависимости от краткости вспышек.

Способность реактора излучать потоки нейтронов зависит от концентрации и количества делящегося вещества, помещенного в атомном котле.

Увеличение массы ядерного горючего приводит к резкому усилению нейтронного потока. Увеличивается в нем и процентное содержание быстрых нейтронов. Пределом увеличения считали так называемую «критическую массу», при которой нейтроны выделяются в таком количестве, что начинается цепная реакция, как в случае атомной бомбы. Итак, критическая масса — предел. Так ли это? Вопрос решился с созданием ИБР.

Плутониевые стержни стационарно закрепили на корпусе реактора (см. цветн. вкл., поз. 1). Вкладыш из  $U^{235}$  вмонтировали во вращающийся диск (поз. 4). Во время прохождения  $U^{235}$  мимо плутония происходит нейтронная вспышка — импульсное выделение энергии. Начинается нейтронный ливень. Вкладыш промчался дальше — импульс прекратился.

Такая конструкция допускает образование сверхкритической массы урана и плутония: дает возможность получать быстрые нейтроны необычайно высоких энергий.

5 тыс. — таким оказалось минутное число оборотов. Но подобная частота, по существу, смешала бы медленные и быстрые нейтроны, попавшие в нейтронновод от разных импульсов.

На вкладке вы видите еще одну вращающуюся часть реактора — вспомогательный диск (поз. 5). В нем также закреплен уран. Массы плутония и урана центрального диска не хватает, чтобы составить критическую массу. Но частота вращения вспомогательного диска подобрана с таким расчетом, что 500 раз в минуту его урановый вкладыш совмещается с центральным вкладышем и плутонием. Тут-то и начинается нейтронный ливень.

Так нейтроны получили быстроту, а реактор — надкритичность режима работы (и свое название).

Работа с радиоактивными элементами требует осторожности, а осторожность, как известно, дублируется автоматикой. Если вы по рассеянности попытались бы поставить плутониевые

стержни в рабочее положение, в то время когда центральный диск стоял, у вас ничего бы не вышло. Автоматика на страже.

В рабочем положении стержни, вмонтированные в стальной подпятник, прочно схвачены электромагнитами. Притяжения магнитов достаточно, чтобы заодно сжимать и аварийную пружину. Если электромагнит выключить, то пружина выбрасывает стержни из опасной зоны реактора. Включить же магнит можно лишь в том случае, когда диски закручены.

Регулировка мощности тоже не могла обойтись без автоматизации.

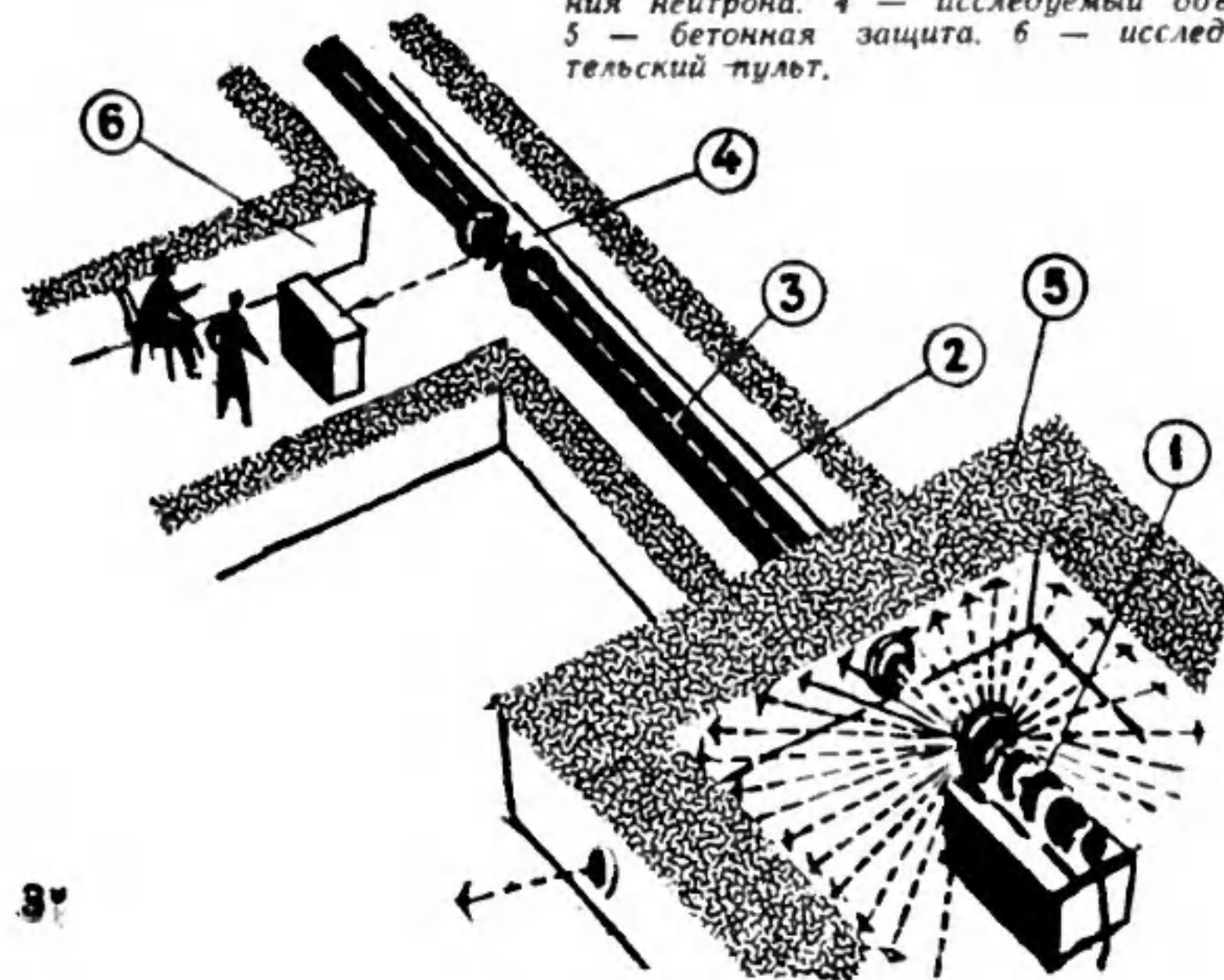
Грубая регулировка просга. Поднимая мельхиоровую заслонку, мы добиваемся того, что часть нейтронов отражается от нее и, возвращаясь к плутониевым стержням, усиливает процесс расщепления горючего. Затем начинается тонкая настройка. Счетчики нейтронов, расставленные в реакторном зале, регистрируют интенсивность потока, и если она, положим, превосходит норму, то специальный регулирующий механизм вводит внутрь плутония металлический столбик. Введение инородного тела ухудшает условия ядерного распада, «река» нейтронов входит в назначенные «берега».

## СЮРПРИЗЫ УПРУГОГО РАССЕЯНИЯ

Необходимость в тонкой регулировке и высокой устойчивости работы реактора вызвана тонкостью самих экспериментов.

Нейтронный поток, вырвавшийся из недр реактора, распространяется во все стороны околореакторного пространства равномерно, как свет лампочки вокруг нити накаливания. Часть его гасится толстыми стенами лаборатории. Другие нейтроны ждет более интересная судьба. Попадая в трубы-нейтронноводы, подведенные к реактору, они летят по ним к месту своего

В нейтронной лаборатории: 1 — реактор. 2 — нейтронновод. 3 — путь движения нейтрона. 4 — исследуемый объект. 5 — бетонная защита. 6 — исследовательский пульт.



назначения. Что с ними происходит дальше? Поясним на примере исследований свойств воды.

Последние десятилетия принесли воде новые специальности. Вспомним «серебряную» воду, которой лечат многие болезни, или «тяжелую» воду — замедлитель нейтронов в атомных котлах. Интерес к ее свойствам вызван не только запросами теории, но и практической необходимостью.

Американский ученый Юз, бомбардируя воду нейтронами, пришел к выводу, что вода не «сжатый газ», как это считалось многими, а тело с кристаллическими свойствами.

Атомы в узлах кристаллической решетки твердых тел находятся в постоянном колебании. Нейтрон, натываясь на колеблющийся атом, получает удар, ускоряется и летит несколько быстрее. Происходит, как говорят, упругое рассеяние нейтронов. Замеряя их новую скорость, составляют представление об энергии атома в решетке кристалла, а вместе с этим — представление и о самой решетке. Энергия колебания атомов в кристаллической решетке невелика, в абсолютном выражении она не превосходит 0,2 электронвольта (эв).

В то же время энергия быстрого нейтрона в сотни тысяч раз больше, поэтому прибавление к ней 0,2 эв оказывается нечувствительно малым и скорость его движения практически остается прежней. Поэтому для экспериментов годятся только «холодные» (то есть самые медленные) нейтроны. Их энергия составляет в среднем 0,002 эв, и увеличение ее после получения импульса от атома решетки до 0,2 эв приводит к значительному росту скорости. Простой подсчет показывает разницу скоростей теплового нейтрона до и после соударения.

Энергия нейтрона равна:  $E = \frac{mv^2}{2}$ , откуда  $v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$ , где  $v$  — его скорость,  $m$  — его масса.

Масса нейтрона после соударения не меняется, поэтому

$$\frac{\text{скорость нейтрона после соударения}}{\text{скорость нейтрона до соударения}} = \sqrt{\frac{\text{энергия нейтрона после соударения}}{\text{энергия нейтрона до соударения}}} = \sqrt{\frac{0,2}{0,002}} = 10.$$

Итак, «холодный» нейтрон испытывает десятикратное ускорение. Такая величина изменения уже может фиксироваться приборами.

Бомбардировка воды нейтронами дала неожиданный результат: нейтроны ускорились — как будто прошли через кристаллическое тело.

Сейчас этот эксперимент входит в комплекс работ лаборатории нейтронной физики Объединенного института ядерных исследований в городе Дубне.

Быстрые нейтроны, созданные реактором, укрощаются в специальном замедлителе и, превращенные в «холодные», проходят через воду, собирая новые сведения о ней.

На очереди стоят другие вещества, материалы — новые опыты и открытия. В нейтронных лабораториях пульсирует нейтронный «ветер».

Инженер В. ГРИГОРЬЕВ



## ГАЗОПРОВОД НАД ЯКУТСКОЙ ТАЙГОЙ

**Якутия.** До революции этот суровый край России был местом ссылки. Из всех богатств его было известно лишь одно — пушнина.

А сейчас при слове «Якутия» вспоминается сверкающий грани драгоценный камень — алмаз. Алмазами, золотом, рудами цветных металлов богаты ее недра. И суровый край этот все больше и больше обживает советскими людьми.

Недавно геологи обнаружили еще одно сокровище якутских недр. Неподалеку от впадения реки Вилюя в Лену открыто месторождение газа — топлива, очень нужного растущей промышленности республики.

От Таас-Тумуса, где открыто месторождение, до Якутска — 300 км. Институт Южгипрогаз (г. Донецк) было поручено разработать технический проект нового газопровода. И сразу же проектировщики столкнулись с тысячью трудностей.

Еще никто в мире не прокладывал трубопровод в таких суровых краях, где зимой бывают морозы даже до минус 64°C, а летом ртутный столбик термометра поднимается до +36°C. Трасса газопровода идет по необжитой тасжской местности, пересекает множество болот и речек. И по всей трассе — вечная мерзлота.

Последнее больше всего смущало проектировщиков. Спря-

тать все трубы и сооружения под землей не удастся. А раз так, то во всех местах, где трубы выходят на поверхность, будет существовать резкая разница температур. Значит, будет меняться давление газа и нарушится плавное течение его по трубе.

Чтобы избежать этого, проектировщики предложили оригинальное решение: сделать газопровод надземным и «подвесить» трубы на сваях. Через болота, над тасжскими речками, в узких просеках «зашагает» на деревянных ходулях стальная с полуметровым диаметром труба.

Посмотрите в справочник: каждый метр стальной трубы при нагревании на 1°C удлиняется на 0,012 мм. Небольшая цифра. Но длина всех труб газопровода больше 300 км, а температура за год меняется не на один — на целых 100°C! Значит, нужно предусмотреть температурную компенсацию: трубы не вытягиваются прямой ниткой, а укладываются извилинами — змейкой.

Чертежи нового газопровода еще не сошли со столов проектировщиков. Но Якутск уже ждет газ Таас-Тумусского месторождения. Он должен прийти в город к концу 1963 года.

Инженер Р. ФЕДОРОВ

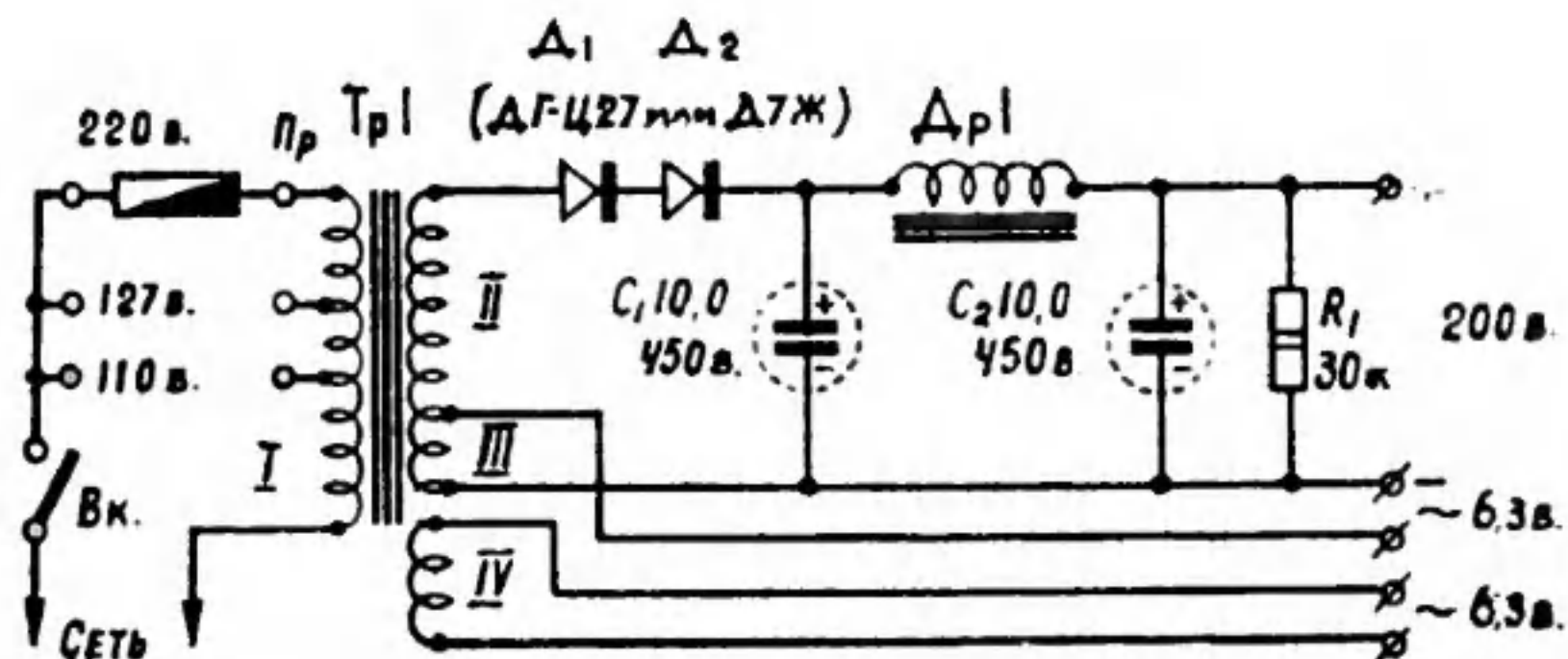


### Самодельный выпрямитель для питания измерительных приборов

Схема выпрямителя (см. рис.) обычная, однополупериодная. В качестве выпрямительных элементов используются полупроводниковые диоды  $\Delta_1$  и  $\Delta_2$ . Сглаживающий фильтр состоит из дросселя  $\Delta p_1$  и электролитических конденсаторов  $C_1$  и  $C_2$ .

В схему введено сопротивление  $R_1$ . Зачем оно? О его назначении подумайте сами.

Выпрямитель выполнен из недефицитных деталей, конструктивное оформление его очень простое, и поэтому мы не будем останавливаться на его описании. Продумайте конструкцию



сами, но учтите, что соединение выпрямителя с генератором или другим прибором должно быть простым и надежным. Для этого сделайте специальный соединительный разъем с соблюдением полярности. Сделать его можно из обычной 8-штырьковой ламповой панельки и цоколя от старой радиолампы или из телефонных гнезд и штепсельных вилок.

### Группа А

#### Как наладить и отградуировать шкалу ГСС?

Прежде всего вам понадобится выпрямитель (его схема дана на стр. 39) и обычный трехдиапазонный вещательный приемник промышленного типа.

Подключите генератор к выпрямителю и включите в гнезда «Н. Ч.» обычный электромагнитный телефон (наушники) и убедитесь в работоспособности генератора низкой частоты (модулятора). В телефоне должен прослушиваться ровный тон с частотой 400 гц. Затем соедините выход высокочастотного генератора через конденсатор постоянной емкости 100—200 пф с антенным гнездом приемника, а корпус («земля») — с гнездом заземления. Переключатель диапазонов приемника поставьте в положение «длинные волны», а генератора — в положение 1 (первый поддиапазон). Настройте приемник на волну 2 тыс. м и, вращая ручку настройки сигнал-генератора, добейтесь такого положения, при котором в громкоговорителе будет слышен уже известный вам 400-герцовый тон. Указатель частоты генератора должен находиться в конце шкалы.

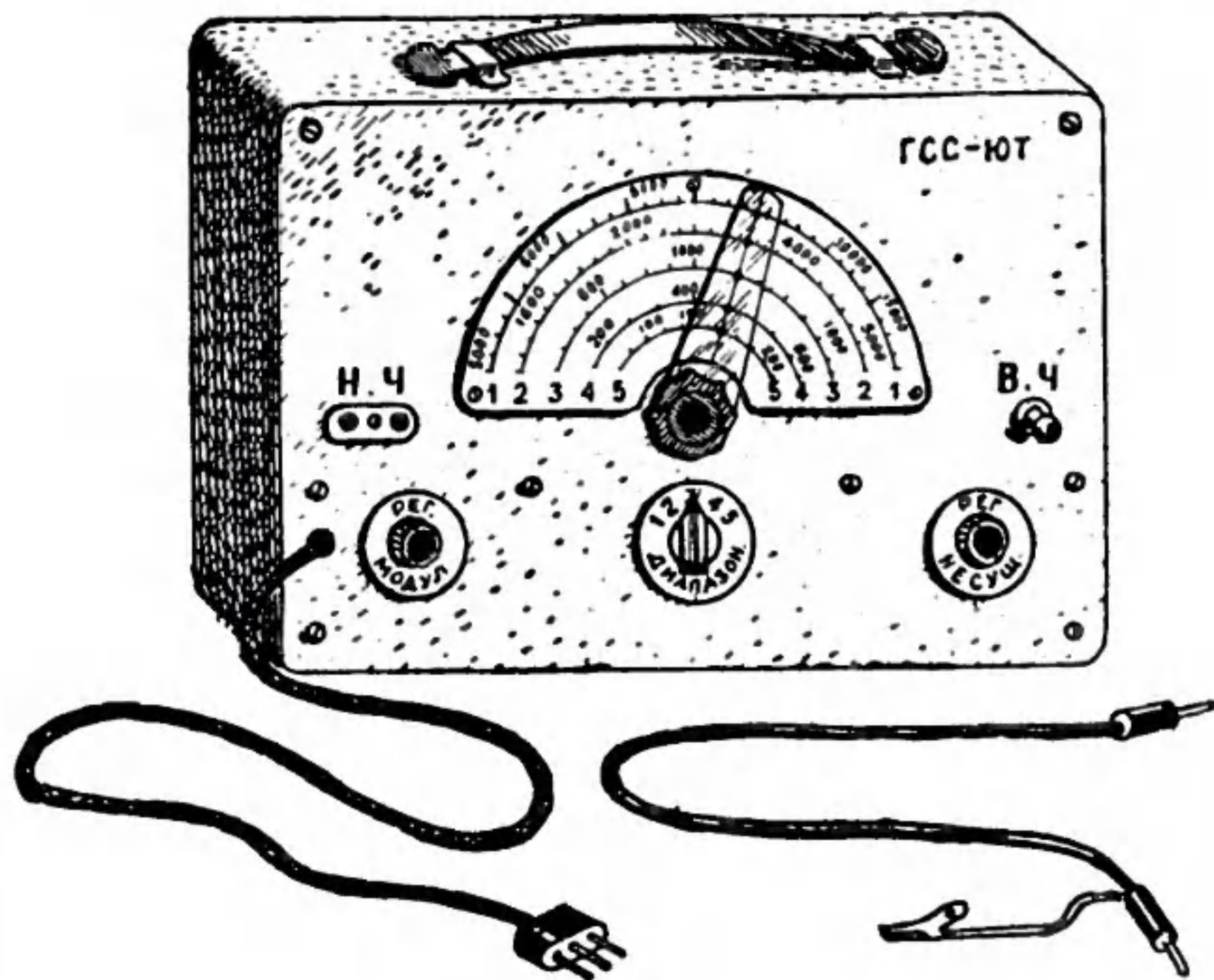
Если получить нужный тон вам не удастся, то подстройте сердечник катушки  $L_1$ . После этого, медленно вращая ручки генератора и приемника в сторону увеличения частоты, прослушайте модулированный сигнал. Пройдя весь поддиапазон частот ГСС, перейдите на следующий. Указатель частоты верните в первоначальное положение (конец шкалы). При этом сигнал должен возобновиться. Если этого не произойдет, то, вращая сердечник катушки  $L_2$ , подстройте контур данного поддиапазона. Затем снова «пройдите» весь поддиапазон. И так со всеми пятью поддиапазонами.

Закончив налаживание высокочастотной части, перейдите к градуировке шкалы.

Градуировку начинайте с конца шкалы первого поддиапазона

генератора. Прослушивая сигнал на приемнике и снимая показания с его шкалы, фиксируйте их на шкале генератора.

Если вы внимательно посмотрите на шкалу приемника, то увидите, что она имеет частотные провалы. Их два: между средними и длинными волнами и средними и короткими. Частоты на этих участках диапазонов не заняты вещательными станциями и особого интереса для вас не представляют за исключением частоты 465 кгц (643 м) — промежуточная частота. На эту частоту настроены контуры УПЧ почти всех вещательных



Рекомендуем вам несколько практических тем для самостоятельного творчества по автоматике. Подумайте, почитайте литературу, посоветуйтесь со старшими. Своими успехами поделитесь с нами. Лучшие предложения будут опубликованы в журнале.

Оригинальные по новизне конструкции, которых еще не знает практика, будут рекомендованы экспертам Государственного комитета по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР.

I. Зимний вечер. В классе ярким ровным светом горят электрические лампочки. У доски преподаватель разбирает сложную математическую задачу... И вдруг гаснет свет.

Урок сорван?

Нет, через несколько мгновений после аварии над классной доской вспыхивает не очень яркий, но все же достаточный для работы свет. Кто включил его?

Это сработал автомат аварийного освещения.

Подобные автоматы работают на промышленных предприятиях, в кинотеатрах, клубах. Нужны они и в школе. Подумайте, как их сделать.

II. За токарным станком ваш товарищ, обрабатывая деталь, сделал неосторожное движение, и суппорт резко передвинулся к патрону. Неприятный скрежет металла — и сломанный резец вылетает из держателя. Авария. В таких случаях может быть и травма.

А вот несложный автостоп мог бы предупредить аварию, выключив в нужный момент электродвигатель станка. Свои конструкции таких автоматов вы можете предложить и вашим взрослым товарищам на производстве.

III. «Сердцем» любого современного станка является электродвигатель, а большинство деталей станка выполнено из металла. Металл — очень хороший проводник электрического тока. При случайном пробое изоляции проводов, подводящих электрический ток к двигателю, корпус станка окажется под напряжением. Если станина станка имеет надежное заземление, то это не страшно, мгновенно сгорят предохранители, и доступ тока прекратится.

А если заземление повреждено? Прикосновение к станку опасно для жизни. Правда, периодически качество заземления проверяется электриками, но это периодически. А вот как было бы хорошо, если такая проверка была постоянной. Выполнить это может очень простой автоматический сигнализатор качества заземления.

IV. Многие из вас увлекаются конструированием малогабаритной радиоаппаратуры с применением транзисторов и знают, что транзисторы боятся перегрева. При пайке паяльником, сердечник которого имеет температуру выше допустимой, транзистор может выйти из строя. Замерять температуру сердечника обычным термометром неудобно, да и пользы в этом мало: очень трудно уловить момент, когда паяльник начинает перегреваться.

Простое термореле может выполнить эту функцию очень четко. Особенно нужен паяльник с термореле радиопроизводству. Не только транзисторы и другие детали, подверженные перегреву, не будут выходить из строя, но и не будет потерь электроэнергии за счет бесполезного перегрева паяльника (ведь число паяльников, участвующих в радиопроизводстве, огромно).

V. Многие из вас живут в сельской местности. На колхозных птицефермах не одна тысяча птиц. Очень часто их нужно пересчитывать, но как это сделать? Попробуйте проделать эту операцию. Вы убедитесь в том, что практически это невозможно, если считать обычным способом. Однако если применить электрический счетчик, то тот же счет можно произвести очень быстро и безошибочно.

приемников. Чтобы отградуировать шкалу генератора в этой точке, нужно подать сигнал непосредственно на вход усилителя промежуточной частоты приемника и, добившись максимальной громкости (путем точной настройки генератора), зафиксировать эту точку на шкале.

Шкалу генератора удобнее всего проградуировать в кгц (1 кгц = 1 000 гц). Перевести метры в кгц можно по формуле:

$$f_{\text{кгц}} = \frac{300\,000\,000}{\text{метры}}$$

Производя градуировку шкалы, не ошибитесь, не спутайте основной частоты генератора с его гармониками. Они обычно слышны значительно слабее, чем основная частота, и каждая из них по частоте в целое число раз выше основной частоты.

Поясним на конкретном примере. Основная частота генератора (I гармоника) равна 300 кгц, тогда II гармоника будет равна  $300 + 300 = 600$  кгц, а III —  $600 + 300 = 900$  кгц. Чтобы убедиться в правильности градуировки, проделайте такую операцию. Настроив генератор хотя бы на частоту 200 кгц (1 500 м), перестройте приемник на частоту 400 кгц (750 м), и вы услышите II гармонику. Если настроить приемник на 600 кгц (500 м), то будет слышна III гармоника. В промышленных генераторах с гармониками ведут определенную борьбу. Их стараются либо уничтожить, либо ослабить. Гармоники затрудняют работу с генераторами. Но, кроме вреда, гармоники оказывают и большую пользу. По гармоникам кварцевых калибраторов производят очень точную градуировку шкал высокочастотных генераторов.

ПОЧЕМУ

1. ...некоторые приемники при работе на коротких волнах при большой громкости воспроизведения начинают «завывать»?
2. ...это явление не наблюдается при работе на диапазонах средних и длинных волн?
3. ...включенный микрофон нельзя располагать вблизи работающего громкоговорителя?
4. ...в транзисторных приемниках нельзя близко располагать магнитную антенну и катушки усилителя высокой частоты?
5. ...магнитную антенну нельзя располагать вблизи громкоговорителя?
6. ...транзисторные приемники очень плохо или даже совсем не работают в трамваях, троллейбусах, автобусах и поездах?
7. ...лампу микрофонного усилителя нужно хорошо амортизировать?
8. ...анодные и сеточные цепи усилительных каскадов нельзя располагать близко друг к другу?
9. ...магнитные головки магнитофона экранируют и располагают далеко от выходных и силовых трансформаторов?
10. ...в телевизоре громкоговоритель с магнитной системой, имеющей постоянный магнит, нельзя располагать вблизи кинескопа?
11. ...из баллонов радиоламп выкачивают воздух?
12. ...полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы) нельзя располагать вблизи сильно нагревающихся деталей?
13. ...две высокочастотные катушки, имеющие одинаковую индуктивность и один и тот же провод, но имеющие рядовую намотку и «универсаль», имеют различную собственную емкость?
14. ...монтаж высокочастотных цепей усилителей и генераторов делают жестким посеребренным проводом?
15. ...приемник, телевизор и другие приборы, выполненные на радиолампах, начинают нормально работать лишь через некоторое время после включения питания?
16. ...работать с измерительными приборами, имеющими нагревающиеся детали (радиолампы, трансформаторы), рекомендуют лишь через некоторое время после включения?
17. ...выпрямитель, питающий анодные цепи радиоприемника или какого-либо другого прибора, нежелательно включать без нагрузки?
18. ...футляр карманного приемника нельзя делать из металла?
19. ...генераторы высокой частоты нужно тщательно экранировать?
20. ...в магнитофонах не применяют однополупериодный выпрямитель?

ЛУЧШИЕ ОТВЕТЫ БУДУТ ОПУБЛИКОВАНЫ  
НА СТРАНИЦАХ «ЮТа»



*Б. ЛЯХОВ, ученый секретарь  
Института земного магнетизма  
ионосферы и радиоволн АН СССР*

**В**се мы знаем, что с помощью обыкновенного компаса можно точно определить, где север, где юг. Знаем, что компасом пользуются уже много сотен лет мореплаватели, а сравнительно недавно, несколько десятков лет назад, его стали применять и в авионавигации. Известно также, что при помощи магнитных приборов — магнитомет-

ров — определяют залежи полезных ископаемых. Так была открыта и знаменитая Курская магнитная аномалия — грандиозная кладовая залежей железной руды.

Земной магнетизм! Кажется, что в нем особенно-го? Между тем вот уже сотни лет ученые всего земного шара ищут причины земного магнетизма. Этой важнейшей проблемой занимались наш гениальный соотечественник М. В. Ломоносов, знамени-

*Б. М. Ляхов просматривает магнитограмму.*



тый немецкий физик и математик К. Гаусс, академик А. Н. Крылов и многие другие известные ученые. Но и в наши дни нет еще ни одной надежной гипотезы о происхождении земного магнетизма.

В чем же дело?

Пользуясь магнитным компасом, каждый по привычке считает, что синий конец стрелки показывает на север. А это не совсем так. Стрелка показывает точно на север только в очень ограниченной области. Для туристов, собравшихся, например, в однодневный поход, несущественно, если магнитная стрелка показывает не точно на север, а с небольшим отклонением в сторону от географического меридиана. А как быть мореплавателям, летчикам?

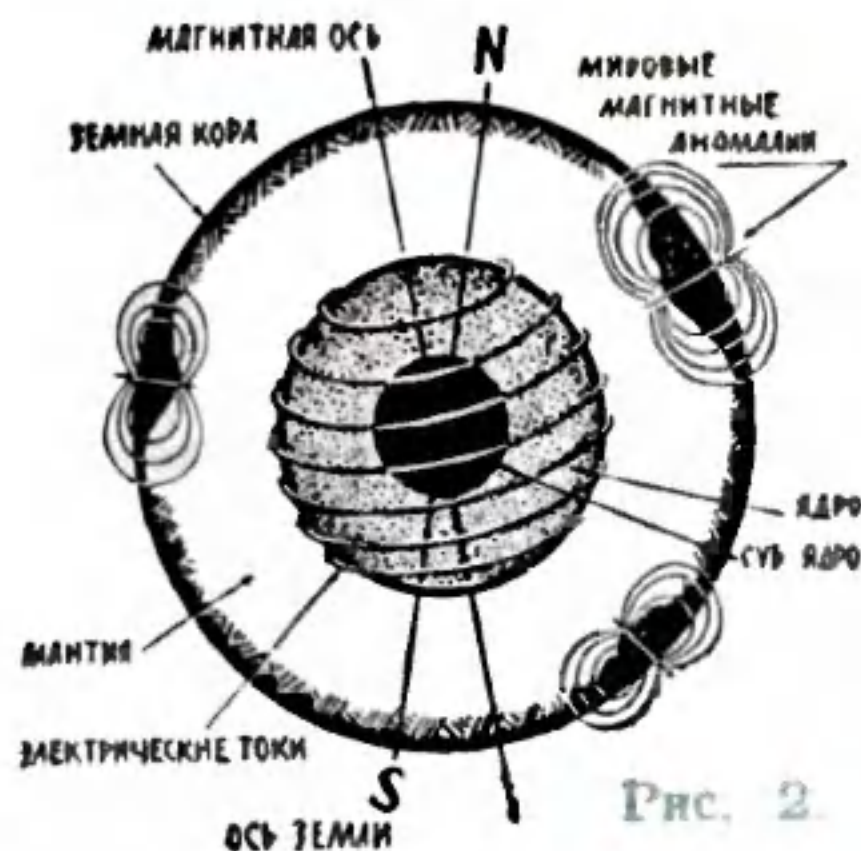
В большинстве случаев стрелка неизменно отклоняется либо к востоку, об-

разуя восточное магнитное склонение (его условно называли положительным), либо к западу, образуя западное склонение (отрицательное). Магнитное склонение может достигать значительных величин. Так, в центральной части Европейской территории СССР магнитное склонение восточное —  $8-10^\circ$ , а в районе Якутска — западное —  $14-15^\circ$ . Еще дальше к востоку, в районе Чукотского полуострова и Тихого океана, стрелка опять отклоняется к востоку.

Посмотрите на мировую карту магнитного склонения (цветн. вкл. VI — VII). Какая сложная, даже причудливая картина открывается перед вами! Еще сложнее будет выглядеть карта, если на нее нанести значения магнитной силы или, как принято говорить, напряженности магнитного поля. Обычно ученые составляют три отдельные карты: магнитного склонения, горизонтальной и вертикальной напряженности. Пользуясь ими, можно получить любую другую карту: магнитного наклона, восточной и северной составляющих, а если требуется, то и полной силы.

Почему же так причудливо распределяется магнитное поле на поверхности Земли? Пока это загадка для ученых. Не совсем ясно и другое явление — непрерывное изменение как направления напряженности магнитного поля, так и его величины.

Наблюдение за магнитным полем началось довольно давно. Достоверно установлено, что несколь-



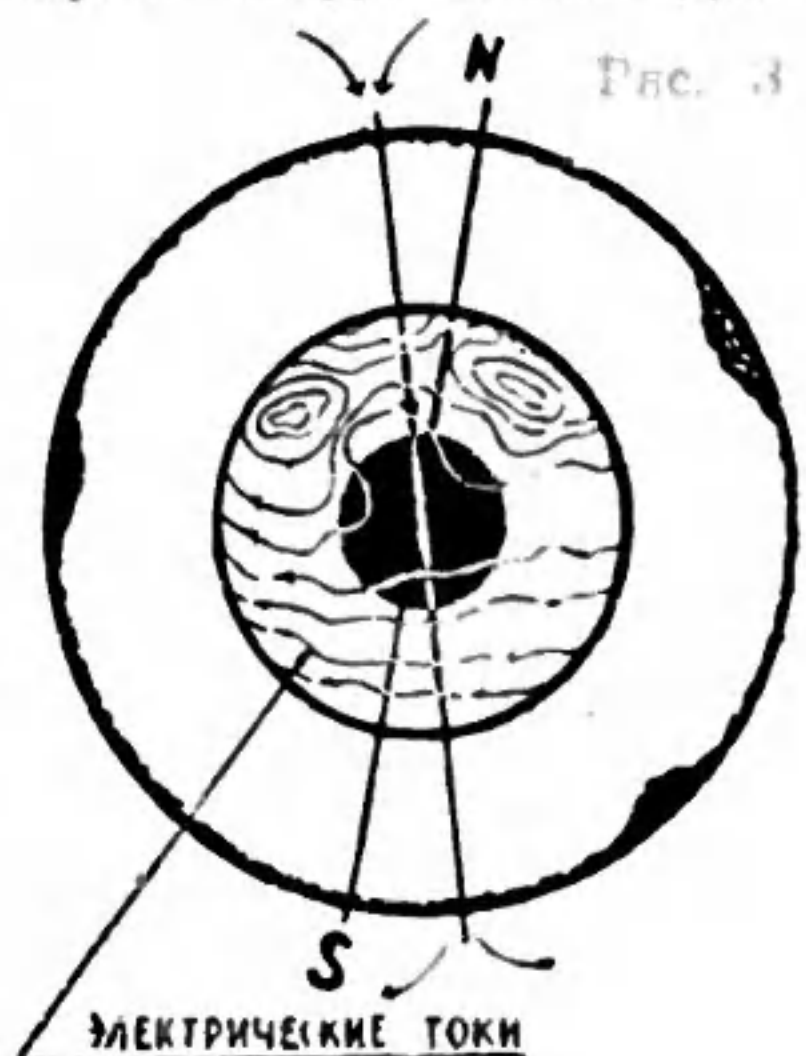
ко сот лет назад магнитное склонение было совершенно не тем, какое наблюдается теперь. Так, в центральной части Европейской территории СССР, где магнитное склонение восточное  $7-8^\circ$ , в 1600 годах магнитная стрелка отклонялась на  $11^\circ$  к западу, а в начале прошлого века было всего  $3^\circ$  к западу. В районе Якутска магнитное склонение в начале прошлого века было западное  $2-3^\circ$ , а в наше время там  $14-15^\circ$ . И так по всей Земле. Кроме изменений земного магнитного поля в течение большого периода времени, так называемых вековых вариаций, ученые обнаружили периодические изменения в течение суток — их назвали суточными вариациями.

Довольно часто в печати мы читаем сообщения о нарушениях радиосвязи на коротких радиоволнах. Тщательное изучение обстоятельств, при которых возникают эти нарушения, позволило ученым сделать вывод, что одной из причин являются магнитные бури. В это время изменение магнитного поля Земли носит хаотический характер.

Установить закономерности этого явления на первый взгляд почти невозможно. Только кропотливое изучение магнитных бурь позволяет приблизиться к решению этой трудной задачи.

Изучая земной магнетизм, ученые обратили свой взгляд на... Солнце. Давно уже было замечено, что через каждые одиннадцать лет на Солнце образуются пятна. И именно в это время усиливается магнитная активность на Земле. Число магнитных бурь резко возрастает с увеличением числа пятен на Солнце. Исследователи установили, что если пятно проходит через центральный меридиан Солнца (Солнце тоже вращается вокруг своей оси), то есть через тот меридиан, который расположен против Земли, то через одни-двое суток надо ждать на Земле магнитной бури (рис. 1).

Периодические изменения магнитного поля в течение суток дали основания предполагать, что эти изменения находятся в зависимости от вращения Земли вокруг своей оси и от вращения Луны вокруг Земли. Дли-



тельным и кропотливым математическим анализом было установлено, что лунное влияние чрезвычайно мало, а влияние вращения Земли вокруг своей оси значительно больше.

Теперь мы знаем, что в атмосфере существуют системы электрических токов. Внутри этих неподвижных систем токов вращается земной шар. Известно и то, что максимальные изменения магнитного поля наблюдаются в дневные часы. Логично было предположить, что в это время должна быть наибольшая сила тока в пространстве между Солнцем и Землей. Была рассчитана система токов, влияющая на суточные вариации. Исследования электрических токов в высоких слоях атмосферы с помощью ракет подтвердили эти расчеты.

Труднее оказалось ответить на вопрос о причинах вековых вариаций земного магнитного поля и, конечно, об основной причине, вызывающей земной магнетизм. Математическим анализом достаточно надежно установлено, что более 90% магнитного поля Земли своим происхождением обязано каким-то внутренним причинам и лишь 6% — внешним.

Мнения ученых о причинах земного магнитного поля расходятся.

Часть ученых считает, что поскольку ядро Земли ведет себя как жидкое тело, то возможно, что на поверхности ядра возникают движения электрически заряженной материи. Эти-то движения и порождают электрические токи, создающие магнитное поле Земли (рис. 3).

Другая группа ученых, более малочисленная, не отрицает движения материи в ядре Земли. Но, говорят эти ученые, существенную роль в земном магнитном поле играет магнетизм горных пород коры Земли и верхняя часть оболочки Земли, так называемая мантия (рис. 2). Но как быть с температурой? — спрашивает третья группа ученых. Ведь магнетизм горных пород пропадает, если порода нагрета выше какой-то критической температуры. А науке хорошо известно, что с глубиной температура возрастает в среднем на 33° на каждый километр.

Ученые продолжают спорить о причинах, вызывающих земной магнетизм. Окончательный ответ — это завтрашний день ряда наук: физики, химии, астрономии и других.

Вот что заявили недавно английские ученые д-р Робертс и д-р Лоуэс.

Электрические токи, текущие по земной поверхности, по всей вероятности, исходят из ядра Земли. Эти токи, по мнению Робертса и Лоуэса, возбуждаются тем же механизмом, который создает земное магнитное поле.

Электрические токи, проникающие в окружающую ядро оболочку, возбуждают другой ток, который может быть измерен на земной поверхности. Изучение этих токов позволит понять многое из того, что касается малоизвестных перемещений магнитного поля глубоко внутри Земли.



## ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО ЖУРНАЛУ

«Конек» каждого радиолюбителя — самоделки. Их делается бесчисленное множество, самых разнообразных по схеме, конструкции, внешней отделке. Детекторный, а затем ламповый приемник, простейший радиограммофон и радиола, коротковолновые и ультракоротковолновые радиотелефоны — вот основные шаги радиолюбителя. На этом пути ему приходится преодолевать препятствия, потому что нередко отсутствуют необходимые детали, материалы, измерительные приборы.

Захотели вы, например, собрать усилитель для радиограммофона, да нет силового трансформатора или кенотрона! Вот если бы найти схему с бестрансформаторным питанием... И начинаются поиски по журналам «Радио». Перелистывается масса страниц, просматривается множество схем, но нужной подчас не находится.

Или карманные приемники. Сейчас, наверное, нет радиолюбителя, да и не только радиолюбителя, который не мечтал бы об этих малогабаритных и удобных «радиоточках». Но как найти схему, в которой можно применить имеющиеся в вашем распоряжении детали, сравнить различные конструкции и выбрать наиболее доступную?

На многие подобные вопросы отвечает выпущенная издательством ДОСААФ книжка С. Матлина и Г. Новика «Путеводитель по жур-



налу «Радио». (В помощь радиолюбителю - конструктору, М., 1960, 269 стр.). В книжке собран библиографический материал по статьям, опубликованным в журнале за последние 10 лет.

Весь материал «Путеводителя» разбит на 23 раздела: статьи для начинающих радиолюбителей, вещательные радиоприемники, КВ- и УКВ-аппаратура, телевидение, звукозапись, усилители низкой частоты и т. д. В свою очередь, каждый из разделов делится на подразделы: общие вопросы, статьи по заводской аппаратуре, любительские схемы, отдельные узлы и детали и т. д. Большинство приведенных в сборнике статей сопровождается не только библиографическими сведениями, но и схемой и кратким описанием используемых деталей.

Все это позволяет быстро отыскать интересующую схему, сравнить ее с другими, оценить свои материальные возможности. «Путеводитель по журналу «Радио» — незаменимый справочник радиолюбителя-конструктора.

Е. КАПЛАН

## ЭЛЕКТРИЧЕСТВО СТРОИТ ДОМА

**К** XXII съезду партии коллектив лаборатории электрообработки строительных материалов Государственного проектного института по сборному малоэтажному строительству приготовил для строителей замечательный подарок. Здесь «обучили» электрический ток строить дома. Да, да, не удивляйтесь! По-настоящему строить. Электричество становится теперь надежным помощником наших строителей, помогает им создать условия, чтобы работать так, как диктуют величественные предначертания съезда и Программы КПСС: строить быстро, хорошо и дешево.

Два дома уже возведены по новой технологии в подмосковном городе Люберцы. Они построены в рекордно короткие сроки и с небывалой экономичностью.

В чем сущность нового так называемого способа «ПК» (он назван так по имени изобретателей А. Н. Первовского и А. С. Коржуева)? При воздействии электрического тока на строительный материал (бетон) ускоряются протекающие в нем все физико-химические процессы: схватывание и твердение бетона происходит быстрее; прочность же его возрастает.

Строительный материал помещают между двумя электродами и пропускают через них выпрямленный электрический ток, направление которого периодически меняется (частоту импульсов и время электрообработки устанавливают в зависимости от свойства материала, его формы и объема). Такой способ позволяет возводить дома с монолитными стенами — формовать стены целиком в опалубке с навешенными на них окнами и дверями, изготавливать отдельные панели для сборных домов. Опалубка при этом служит электродами.

Пользуясь этим способом, строители смогут, установив опалубку на фундамент, засыпать ее определенной строительной смесью, уплотнить смесь и обработать ее электрическим током. Сняв опалубку, они получат готовую коробку дома. Представляете, как увеличится производительность строительных работ, если построить, например, передвижной, полностью механизированный домостроительный завод (см. рисунок)? Его проект сейчас разрабатывают изобретатели.

Новая технология очень быстро сможет разрешить проблему сельскохозяйственного строительства. Для приготовления искусственного камня (бетона) могут быть использованы разнообразные местные материалы: грунты, очесы льна, конопля, кукурузные будылья, солома, подсолнечная лузга, отходы деревообрабатывающих предприятий.

Т. СЕМЕНОВА



# ТИОНЕРСКАЯ РАКЕТА



X-XI

Рис. В. СКУМЛЯ



## Ex libris



„Ex libris“ по-латыни значит «из книг». Этот знак родился вскоре после того, как появились рукописные, а затем и печатные книги. По этому знаку узнавали, какой библиотеке, кому из частных лиц принадлежит книга.

Долгое время считали, что первые книжные знаки появились в нашей стране лишь в начале XVIII века. Но недавно научный сотрудник Публичной библиотеки имени Салтыкова-Щедрина в Ленинграде Н. Н. Розов обнаружил рукописные книжные знаки на рукописных книгах из бывшей библиотеки Соловецкого монастыря. Эти знаки принадлежали перу монахов, живших в конце XV — начале XVI века.

Печатный книжный знак, появился в Европе в XVI веке, когда наступил расцвет деревянной гравюры. В создании его приняли участие крупнейшие граверы того времени А. Дюрер, Л. Кранах, Гольбейн и другие.

В России печатный знак стал известен позднее, в начале XVIII века. Владельцами первых русских художественных книжных знаков были сподвижники Петра I генерал Я. Брюс и лейб-медик Р. Арескин. Иметь свои библиотеки в те времена могли только богатые люди, в основном дворяне. Поэтому на книжных знаках изображались исключительно родовые гербы. В XIX

веке, когда появилась различная интеллигенция, книжные знаки стали отражать профессиональные или личные интересы владельца, характер библиотеки, для книг которой ex libris предназначался. В его создании начали принимать участие такие видные художники, как А. Бенуа, А. Остроумова-Лебедева, Г. Нарбут, К. Сомов и др. Но наиболее популярным художественный книжный знак стал после Великого Октября. Тут среди авторов книжного знака мы видим Н. Бриммера, А. Кравченко, Д. Митрохина, И. Павлова, В. Фаворского, И. Рерберга, А. Усачева, П. Шиллинговского и многих других замечательных графиков.

Книжный знак гравировался обычно на меди или на дереве. В нем, как в зеркале, отражается современная жизнь. Так, на ряде знаков можно видеть революционные, трудовые и военные мотивы. Получили отражение и такие выдающиеся события, как полеты космонавтов Ю. Гагарина и Г. Титова, а также грандиозная борьба за мир, возглавляемая Советским Союзом.

Художественный книжный знак не только выполняет свою служебную роль, то есть указывает, кому принадлежит книга, он и украшает ее.

Б. ВИЛНБАХОВ

На цветной вкладке XII представлены экслибрисы: известного поэта А. Прокофьева, работа художника А. Уткина; эстонского певца Георга Отса, художник Р. Кальо; колхозника И. Морозова, художник Н. Лапшин; футбольного радиокomentатора В. Гришина, художник В. Кокичев; рижского художника П. Упитиса, собственной работы; художника Д. Шмаринова, работа Е. Голховского и экслибрис сына художника Т. Костюшки.



# ДВОРЕЦ СЪЕЗДОВ

(См. цветную вкладку II—III)

Архитектор Е. КУВИНОВ

Еще сравнительно недавно, каких-нибудь 30—40 лет назад, для постройки обычного дома требовались лишь строительные материалы да опыт строителей — умение класть кирпичную стену. Современное здание, будь то даже простой пятиэтажный дом, — это сложный организм, нормальная «жизнь» которого зависит от работы многих машин и механизмов. Вот почему архитекторам и строителям приходится сегодня учитывать законы не только математики и физики, но и быть в курсе последних достижений различных наук, к примеру химии. Ведь химия — это и новые строительные материалы с новыми физическими, эксплуатационными, гигиеническими, художественными качествами.

В современной квартире есть водопровод, электричество, радио, телевизор, телефон. На современный дом работают городская ТЭЦ или котельная, газовый завод, трансформаторная подстанция, автоматическая телефонная станция, разветвленная система канализации и многие другие системы и приспособления, о существовании которых многие иной раз и не догадываются.

Это в обычном жилом доме.

Что же представляет собой такое современное сооружение, как Дворец съездов, построенный недавно в Московском Кремле! В нем удивительно удачно сочетаются назначение здания, архитектурные формы и конструктивные возможности современной строительной техники. Впервые в практике нашего строительства здесь применены новые строительные и отделочные материалы. А многочисленные механизмы позволяют легко и просто управлять «жизнью» дворца.

Во дворце будут проходить съезды партии, собрания и митинги трудящихся, а также устраиваться большие приемы. Но дворец может стать и театром, и кинотеатром, и концертным залом. Универсальность здания ставила перед проектировщиками-архитекторами и инженерами огромные трудности. Приведем всего несколько цифр, чтобы вы могли представить, какой сложной была задача. Длина дворца — 120 м, ширина — 70 м; глубина центрального зала — 50 м, ширина — свыше 35 м, высота — более 20 м. Зал рассчитан на 6 тыс. зрителей. В нем установлено около 5 тыс. светильников. В здании действует 26 лифтов и 14 эскалаторов.

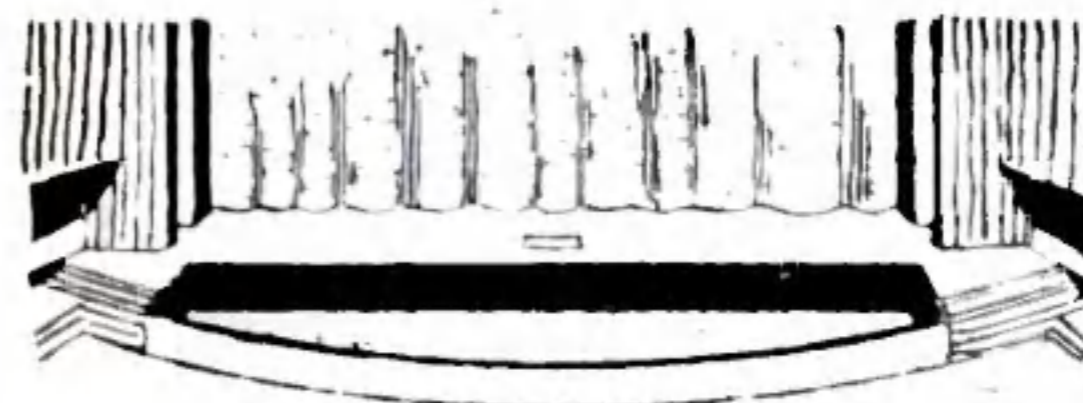
А теперь посмотрим на зрительный зал. Он кажется сравнительно небольшим и уютным. Это достигнуто за счет удачно найденных пропорций зала и правильного решения деталей. Стены зала облицованы декоративными рейками из золотистого ясеня. Серый спокойный тон ковра, устилающего пол, выгодно подчеркивает красоту ярко-красной обивки ореховых кресел. Ослепительно белый потолок, сделанный из звукопоглощающих материалов, спокойными плоскостями сходит к козырьку у портала. Золотистый занавес закрывает всю плоскость портала. Все эти детали создают новый, легкий и изящный стиль.

В центре внимания строителей и проектировщиков оказались вопросы акустики. Размеры зала, а главное — различное звучание в зале симфонического оркестра, камерного пения или кино делали создание естественной акустики практически невозможным. Наверняка появились бы зоны плохой слышимости, как это случилось, например, в Новосибирском оперном театре. Там пришлось потом перестраивать потолок.

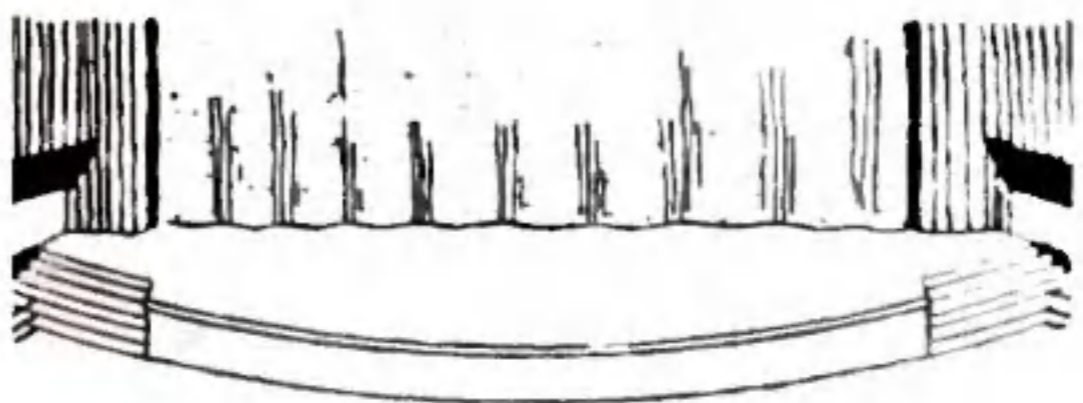
На помощь строителям пришли современные достижения радиотехники. Восемь тысяч одновременно действующих громкоговорителей, установленных в зале, создают полное впечатление естественного звука. К тому же в спинках кресел расположены говорители чуть более спичечной коробки. Кстати,

о креслах. Они максимально удобны. Из правого локотника выдвигается миниатюрный пюпитр: вынимайте блокнот, записывайте что надо. В этом же локотнике вделан маленький пульт, который позволяет слушать речь на 29 языках. Открыв крышку пульта, вынув наушники и нажав нужную кнопку, вы соединитесь с переводчиком, который следит за собранием из особой кабины.

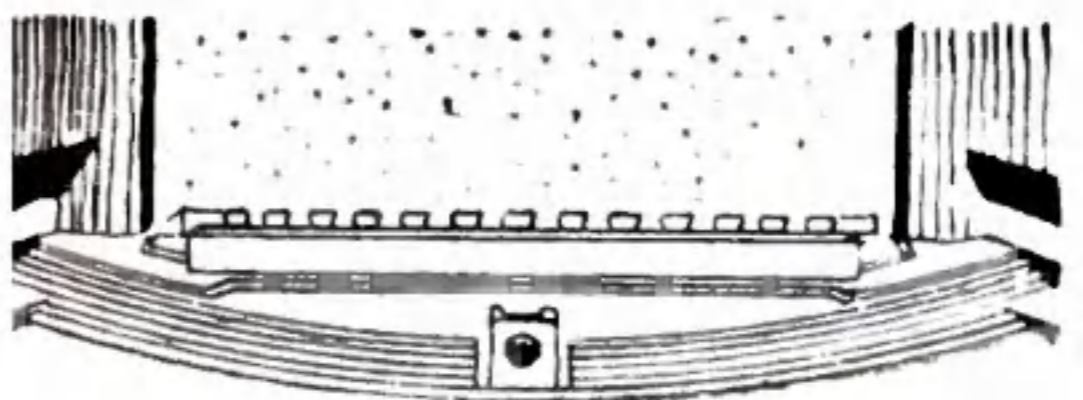
Низкочастотные и высокочастотные динамики расположены в стенах, на потолке и за козырьком зала. Если громкоговоритель в спинке кресла звучит не громче домашнего радиопродуктора, то звуковые колонки, расположенные в разных концах зала, могут передавать звук, равный по силе звуку авиационного мотора. Удалось осуществить в



1. Оркестровая яма.



2. Эстрада.



3. Президиум.



Б. КОРДЕМСКИЙ

зале и эффект так называемого следящего звука — звук поступает к слушателю точно из того места, где стоит актер или звучит инструмент. Передвигается актер — передвигается звук.

Непростым делом оказалось и конструирование стен, потолков и пола. Они тоже строились с учетом законов акустики, так чтобы свести отражение звука к нулю. Стены зала представляют собой следующую конструкцию. К кирпичной стене прикреплены крепежные брусья (они располагаются в 80 см один над другим), на которых установлены специальные поддоны. Промежутки между брусьями заложены стекловатой, ее прижимает к брусьям мелкая сетка. К брусьям же крепится и облицовочный щит, состоящий из деревянной рамы с натянутой на ней декоративной сеткой. Поверх сетки уложены рейки из ясеня. Потолок зала сделан из перфорированных алюминиевых листов, которые имеют мягкую прокладку. Пол покрыт шерстяным ковром с высоким ворсом.

По-новому решили свою задачу и осветители. Они установили в зале люминесцентные лампы разных размеров и лампы накаливания. Сочетание этих двух источников дало эффект солнечного света. Освещение зала может меняться по нескольким программам, которые задаются оператором.

Под осветительным козырьком — он расположен над оркестром, — кроме обычных ламп, установлены прожекторы. 900 ламп-прожекторов заливают ярким светом весь зал во время киносъемок.

Еще одно новое конструктивное решение — портал сцены и расположенная перед ним эстрада. Зеркало портала в этом зале самое большое в Союзе —  $32 \times 14$  м. Система занавесов, арлекинов и падуг позволяет, когда надо, менять размеры портала.

Противопожарный металлический занавес обязателен в каждом театре. Во дворце же он представляет интерес и как художественное произведение. На его поверхности, обращенной в зал, художники создали замечательную композицию, символизирующую движение советского народа к коммунизму. Во время собраний пожарный занавес образует как бы торцовую стену зала.

Оригинально, совсем по-новому, решили архитекторы конструкцию части сцены, расположенной перед порталом, — просцениума. Здесь, этажом ниже, сосредоточены машины, мощные гидравлические домкраты и электромоторы с трансмиссионной передачей, с помощью которых очень быстро перестраивается вся передняя часть сцены.

Поверхность просцениума представляет собой несколько подъемных площадок, которые, поднимаясь и опускаясь все вместе или в отдельности, образуют то эстраду, то оркестровую яму, то площадку для президиума со столом, креслами и трибуной. Барьер оркестра также можно убрать — опустить до уровня пола зала. Осветительную рампу — она расположена за оркестровой ямой — можно закрыть, и тогда она сольется с уровнем пола сцены, или открыть — она будет освещать действие на сцене.

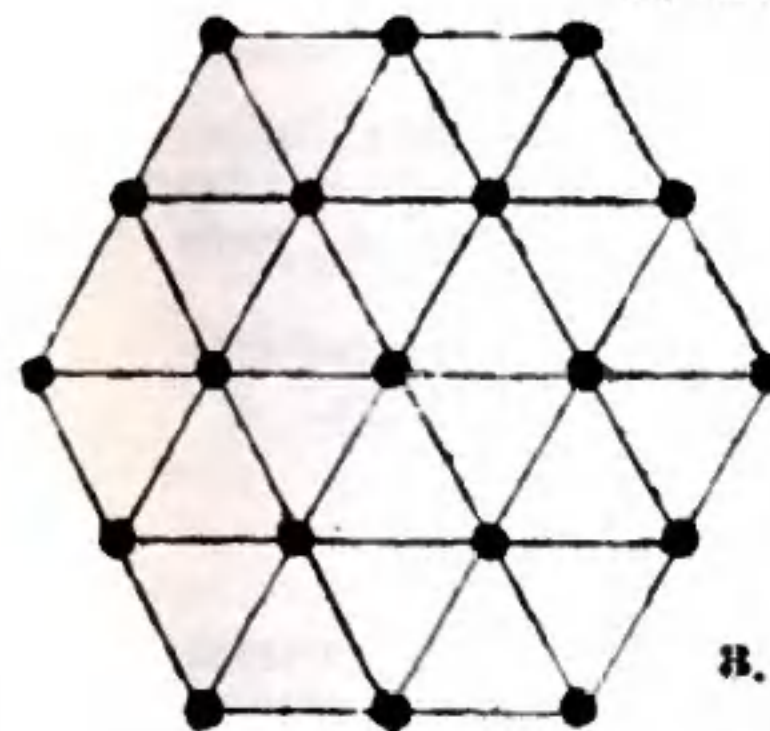
Позаботились строители и о том, чтобы удобно было транслировать передачи из зала. В оркестровой яме, в пажах уста-

## 1. ЗАШИФРОВАННОЕ ДЕЙСТВИЕ

$$\begin{array}{r} \times \quad * \quad * \quad * \\ \quad \quad * \quad * \\ \hline * \quad * \quad * \quad * \\ * \quad * \quad * \quad * \\ \hline * \quad * \quad * \quad * \end{array}$$

Здесь звездочками зашифровано умножение трехзначного числа на двузначное. Каждая звездочка — простое число, то есть 2, 3, 5 или 7. Путем рассуждений и проб расшифруйте множимое, множитель и произведение.

## 2. МАГИЧЕСКИЙ ШЕСТИУГОЛЬНИК



В шестиугольнике девятнадцать «узловых» точек. Они обозначены кружками. Расставьте в них числа натурального ряда от 1 до 19 так, чтобы сумма чисел вдоль каждой стороны шестиугольника и каждого внутреннего прямолинейного отрезка равнялась 38.

## 3. „ПРЫГАЮЩИЕ“ ПОКАЗАТЕЛИ

Сумма двух дробей  $\left(\frac{5}{8}\right)^2 + \frac{3}{8}$  не изменится, если пока-

новлены телевизионные передатчики. Это позволяет телезрителям и главному режиссеру театра, не находясь в зале, видеть, что происходит в каждом его уголке.

В специальных кабинках, а также в помещениях за задней стеной амфитеатра располагаются многочисленные специалисты, обслуживающие съезд или собрание: режиссеры и техники, комментаторы, репортеры и операторы.

Бесчисленными подъемниками и механизмами, падугами и кулисами сцена зала напоминает огромный заводской цех. Поворотный круг сцены диаметром 17 м приводится в действие мощными механизмами, расположенными в трюме. У задней стены сцены находится изогнутый киноэкран размером  $32 \times 14$  м; когда демонстрируется кинокартина, он подъезжает к portalу сцены по специальным рельсам, так как весит 30 т!

Другие помещения дворца — зал приемов, расположенный над зрительным залом, малый зал приемов, многочисленные фойе и кулуары, специальные помещения для прессы, дипломатов — также созданы с учетом последних достижений в области техники и архитектуры.

Дворец съездов поистине чудесное сооружение — единственное в мире по объему и степени механизации, удобству и красоте.

затель степени с первой дроби перенести на вторую. Действительно:

$$\left(\frac{5}{8}\right)^2 + \frac{3}{8} = \frac{5}{8} + \left(\frac{3}{8}\right)^2$$

Если вы подметите некоторую закономерность, связывающую знаменатель с числителями данных дробей, то легко подберете еще несколько аналогичных равенств вида:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^2 + \frac{c}{b} = \frac{a}{b} + \left(\frac{c}{b}\right)^2$$

Как зависят  $a$  и  $c$  от величины  $b$ ?

#### 4. ТРУД ПЧЕЛЫ

Пчелы, перерабатывая цветочный нектар в мед, освобождают его от воды. Исследования показали, что нектар обычно содержит около 70% воды, а полученный из него мед — только 17%.

Сколько килограммов нектара приходится перерабатывать пчелам для получения одного килограмма меда?

#### 5. УКАЗАТЕЛИ РАССТОЯНИЙ

Вдоль дорог обычно расставлены километровые столбы, на которых указаны расстояния до определенного города. Поезд, в котором я ехал, долго шел равномерно (без остановок и с постоянной скоростью). Взглянув в окно, я заметил указатель с двузначным числом. Ровно через час промелькнул второй указатель. Число было опять двузначным, записанное теми же цифрами, что и в первый раз, но в обратном порядке. Еще через час на километровом столбе появилось трехзначное число. Крайние цифры совпадали с цифрами первого указателя, а средней цифрой был 0.

Какие числа я видел на километровых столбах и с какой скоростью шел поезд?

#### 6. СОМНОЖИТЕЛИ, ПРОИЗВОДЯЩИЕ НУЛИ

Попытайтесь получить один миллиард (1 000 000 000), перемножая два целых числа, в каждом из которых не было бы ни одного нуля.

Это не головоломка, для решения которой потребовалось бы выполнить много испытаний, проявить хитрость или рассчитывать на счастливую догадку. Опираясь лишь на самые начальные сведения из алгебры, можно найти метод подбора требуемых сомножителей.

А если метод будет найден, то вы без больших усилий убедитесь в том, что и квинтиллион (1 000 000 000 000 000 000) легко разлагается на два сомножителя, в каждом из которых нет ни одного нуля.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕРВЫ

Человек ослеп... И как еще часто медицина оказывается бессильной вырвать его из мрака, помочь вернуться к труду и нормальной жизни.

Все чаще и чаще врачи с надеждой обращаются за помощью к смежным наукам — физике, химии, электронике. Вот и на этот раз врачи подумали об электронике. Нельзя ли заменить ослепший глаз электронным прибором и вернуть человеку способность нормально видеть? Над этим вопросом задумывались многие и зарубежные и русские ученые, но, увы, решения пока нет.

Пытаются решить эту проблему на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии Академии медицинских наук. Член-корреспондент этой академии профессор Б. В. Ознев и кандидат технических наук В. Ф. Гудов создали лабораторию по электронному моделированию глаза. Опираясь на труды отечественных ученых И. М. Сеченова, И. П. Павлова, П. К. Анохина, Ф. В. Овсянникова и других, сотрудникам этой лаборатории удалось достичь кое-каких успехов. Правда, электронный глаз еще не создан, но уже найдена замена ряда очень важных нервов.

Для нормального зрения необходимо, чтобы здоровым был не только сам глаз, но и зри-

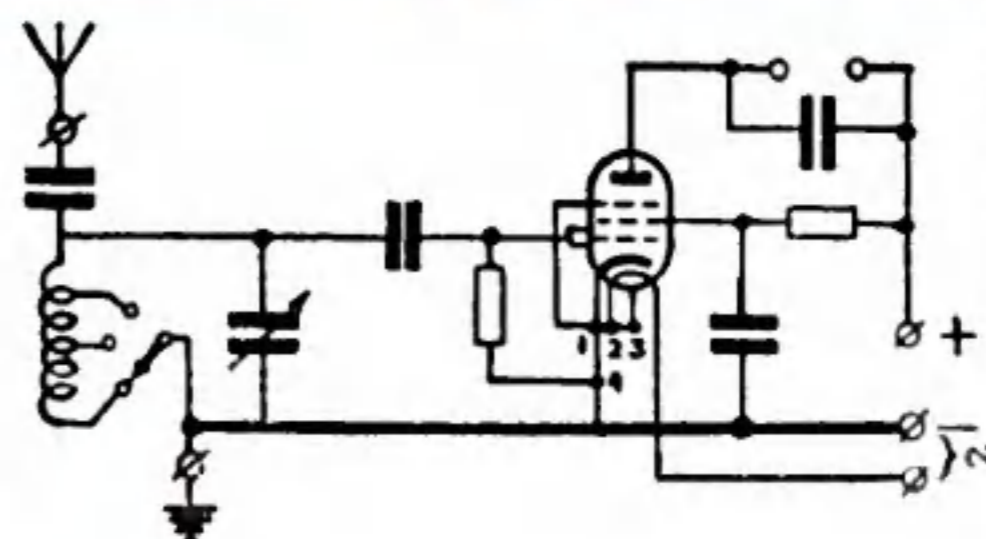
тельный нерв и мозговые центры зрения, находящиеся в затылочных долях головного мозга.

У человека иногда наступает слепота, если поражен не сам глаз, а зрительный нерв. Если не удастся вылечить «больной» нерв, то, может быть, его можно заменить?

В настоящее время доказано, что в отдельных волокнах нервов передаются информации о нервном возбуждении с различной скоростью в зависимости от диаметра этих волокон. Значит, если подобрать материал, безвредный для организма, но проводящий нервное возбуждение, например металлическую проволочку, и заменить этим материалом больной участок нерва, то глаз получит нужную информацию из головного мозга. Опыты, поставленные в лаборатории по моделированию глаза, обнадеживают ученых.

Итак, в Советском Союзе впервые в мире разработан принципиально новый метод который дает возможность при повреждении нервов «вживить» в них «металлические нервы». «Металлический нерв» работает нормально! Уже близко время, когда такие операции будут делать и человеку. Многие слепые вновь обретут зрение.

Новый день медицины уже начался!



Ответ на задачу г «ЮТе» № 12 за 1961 г на стр. 57.



# АЭРОСАНИ

на воздушной  
подушке



По снегу бескрайной тундры мчится собачья упряжка. Рядом — одетая в меха фигура каюра. Эта картина знакома всем, кто зачитывался романами Джека Лондона. Но не каждый обращал внимание на то, какой путь за день проходит такая упряжка. Оказывается, всего 50—70 км. Кроме того, упряжка из 10 собак может везти всего 160—250 кг груза, часть которого

к тому же составляет их питание.

Необозримы просторы Севера. Путешествие на собаках от одного селения до другого длится по несколько десятков дней. Слабеют собаки, изматываются, заболевают люди. Часто такие путешествия кончались трагически. Поэтому человек давно начал искать экипаж, который двигался бы по снегу сам.

## НУЖНА НАМ И ПОЭЗИЯ

Недавно один очень умный и толковый инженер доказывал в печати и на диспутах: нет, не нужна. В наш век ракет и ядерной энергетики поэзия, по его мнению, устарела. Разве это серьезное занятие — писать стишки, тренькать, так сказать, на лире и описывать дрожащий звездный свет? Тем более что для инженеров до звезд стало рукой подать.

Он, конечно, ошибался, этот инженер. Ни одна, даже самая гениальная, машина не сможет заменить человеку тот огромный пленительный мир, в который нас вводит поэзия. Она воспитывает зоркость чувств, образность мышления, широту и отточенность восприятия. А способы работы поэта и инженера очень похожи.

В самом деле, одно из наиболее мощных средств поэзии — образность. Яркий, точный, запоминающийся образ рождается тогда, когда поэт сталкивает лбами два далеких друг от друга понятия.

То же самое делает и инженер, а особенно изобретатель во время своей работы. Решая какую-то техническую проблему, он сталкивает, связывает несколько областей науки и техники. На этом стыке рождается новая конструкция, новое открытие.

Потому и нужна нам поэзия на каждом шагу в жизни, что она несет в себе творческое начало.

Вот это поэтическое творческое начало весьма характерно для работы Г. С. Липмана, автора публикуемой статьи.

Любопытный документ дошел до нас из прошлого века:

«Яузской бумажной мельницы работничек Ивашко Кулыгин выдумал сани с парусом, а у тех саней два крыла, и ездить они без лошади могут. Катался на них в пустырях ночью. А Варваринской церкви поп Михайло донес в приказ тайных дел, что у Ивашки умысел. И, схватив Ивашку, пытали, и под пыткой покаялся, что хотел выдумать еще телегу с крыльями, да не успел. Сани же сожгли, а Ивашку батогами нещадно били».

До появления механических двигателей человек пытался использовать для движения по снегу или льду ветер. Так появился на свет буер — парусная лодка на

коньках. Буер развивает скорость до 70—80 км/час.

В 1908 году в журнале «Автомобилист» появилось сообщение о новом изобретении — «лыжном автомобиле», сконструированном в Москве.

Настоящая история аэросаней началась в 1919 году, когда в нашей стране была создана комиссия по организации постройки аэросаней, сокращенно — «КОМПАС». В нее входили известные ученые и конструкторы: А. А. Архангельский, А. А. Микулин, Б. С. Стечкин, А. Н. Туполев, Е. А. Чудаков. Активно работал в комиссии гениальный русский ученый Н. Е. Жуковский.

В СССР стали строить и выпускать небольшие партии аэросаней различных типов,

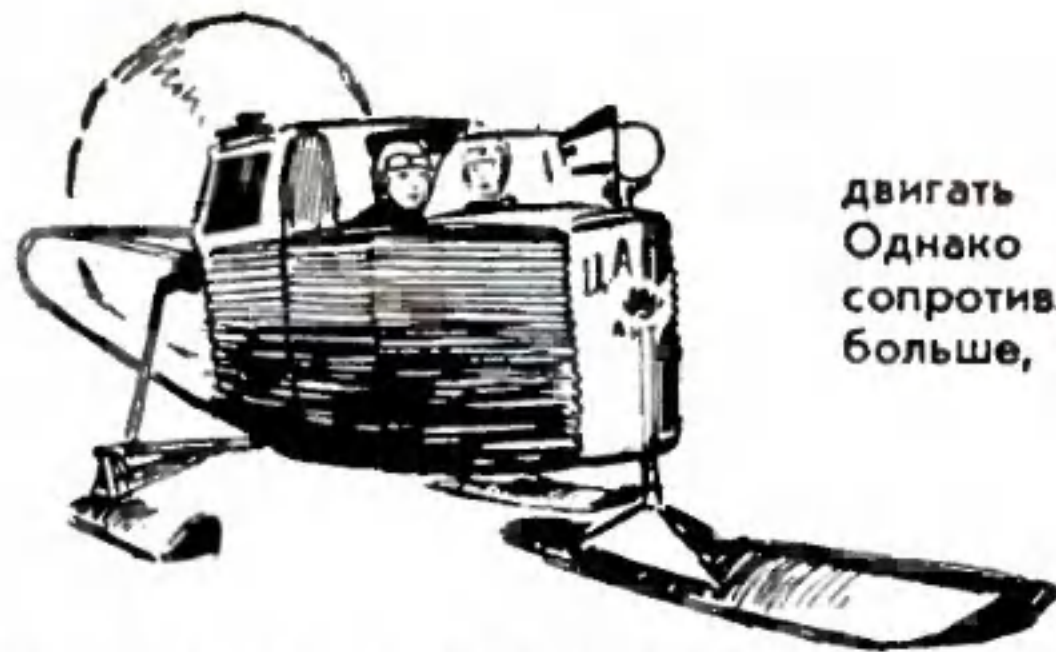
Григорий Семенович Липман — изобретатель новых конструкций аэросаней. «Заболел» он аэросанями в то время, когда работал на Сахалине в 1934 году на строительстве нефтепромыслов. С тех пор Григорий Семенович создал больше двух десятков очень интересных проектов аэросаней различного назначения. Если просмотреть все эти проекты, то можно прочесть увлекательнейшую историю поисков новых решений, попыток создать надежный, удобный и красивый — да, и красивый! — вид транспорта для северных районов нашей страны. Им разработаны очень удачные типы подвески лыж к фюзеляжу аэросаней, предложены интересные комбинации гусеничного движителя с опорой на лыжи.

Но все эти конструкции не удовлетворяли его, потому что такие аэросани не могут работать в тундре в летний период времени.

Как удалось решить эту задачу, рассказывает сам Григорий Семенович. Однако следует заметить, что проект аэросаней на воздушной подушке не свободен пока от недостатков. Так, весьма проблематично движение описываемых аэросаней по твердому грунту. Ответ на это даст, видимо, ближайшее будущее. Да и сам Григорий Семенович не закончил еще свою работу и внесет в нее немало изменений и улучшений.

Хотелось бы, чтобы вы, дорогие читатели, подметили и восприняли тот, я бы сказал, поэтический метод работы, который характерен для любого творческого труда.

Инженер И. САЛТЫКОВ



двигать аэросани гусеницей. Однако у гусеничных саней сопротивление движению больше, чем у пропеллерных.

использовать их в народном хозяйстве. Чтобы выяснить достоинства и недостатки конструкций, проводились испытательные пробеги. В 1928 году аэросани «ЦАГИ-IV», построенные Туполевым, были признаны лучшими на Берлинской авиационной выставке.

Аэросани стали использовать в различных арктических походах, на регулярных почтовых линиях, в геологических экспедициях и т. д. А во время Великой Отечественной войны несколько тысяч аэросаней принимало участие в боевых действиях.

Сейчас у нас в стране выпускают аэросани «Север-2», созданные конструкторским бюро Н. И. Камова. Это четырехлыжная машина с кузовом легкового автомобиля «Победа», с авиационным двигателем в 260 л. с. и пропеллерной тягой. Впрочем, аэросаням не обязательна пропеллерная тяга. Можно

Как уменьшить сопротивление движению? Ведь чем оно меньше, тем больше груза смогут взять аэросани или двигаться с большей скоростью.

Обычно на санях делают три или четыре лыжи, чтобы они были устойчивыми при движении. А что, если оставить всего две лыжи, чтобы они находились одна за другой, в одной лыжне? Сопротивление движению уменьшится вдвое. Но как быть тогда с устойчивостью?

Работая над такими аэросанями совместно с А. Г. Морозовым, мы решили поставить на аэросани небольшие боковые лыжи, которые могли бы обеспечивать устойчивое движение на небольших скоростях. Кроме того, у нас на аэросанях были установлены киль и небольшие крылья, чтобы на средних и высоких скоростях движения аэросани не опрокинулись на по-

вороте. Крылья же создают еще и подъемную силу, которая «выносит» лыжи на самую поверхность снега. Сопротивление движению уменьшается при этом еще больше.

Но аэросани при всей своей почти полувековой истории получили еще очень небольшое распространение. Почему? Подумайте сами: автомобиль, самолет, железнодорожные поезда работают круглый год, независимо от времени года. А аэросани?

Когда требуется сказать, что машина может работать в различных условиях, то говорят, что она универсальна. Вот этой-то универсальности и не хватает аэросаням.

Как сделать, чтобы аэросани ходили не только зимой, но прихватывали еще хотя бы часть весны и часть осени? Чтобы они могли двигаться по болоту, а может быть, и по воде?

Мы долго размышляли над этим вместе с изобретателем М. Н. Пашковым. Решение как будто напрашивалось само собой: надо оторвать лыжи аэросаней от поверхности. Но как это сделать? Крылья, как в предыдущем случае, тут уже не помогут: они только разгрузят лыжи, да и то на больших скоростях. И тут мы вспомнили о новом принципе движения, который был предложен еще К. Э. Циолковским, — воздушной подушке. Между днищем эки-

пажа и поверхностью земли накачивается под давлением слой воздуха, и экипаж скользит на нем.

Так вот на что должна опираться лыжа аэросаней — на тонкий слой воздуха! Впрочем, обязательно ли лыжи? А может быть, слой воздуха пропускать прямо под днищем? Так родился проект тех аэросаней, которые изображены на первой странице обложки.

В передней части машины установлен компрессор. По главному каналу он подает воздух в длинные канавки, идущие вдоль днища аэросаней. С кормовой части машины эти канавки открыты. Воздух, вырываясь оттуда, создает дополнительную тягу. Основная тяга обеспечивается авиационными винтами, установленными в кормовой части машины. Кромки канавок на днище заглублены немного в снег. Сопротивление движению от этого особенно не возрастет, а количество воздуха, которое надо подавать под днище аэросаней, уменьшится.

Такие аэросани смогут двигаться по снегу, льду, воде, болоту и даже по ровным участкам земли.

Инженер Г. ЛИПМАН



#### СОВЕТЫ



Вам нужно склеить две деревянные детали так точно, чтобы они не сдвинулись «ни на волос». В этом случае (если дерево мягкое) насыпьте на слой клея песчинки. При склеивании они скрепят детали изнутри словно гвоздики. Насыпайте песчинки подальше от краев, чтобы при возможной дальнейшей обработке они не помешали.

Чтобы легче было просверливать бакелит и другие пластмассы, пропустите сверло сквозь мыло. Тогда режущие грани долбежки останутся острыми, а пластмасса по краям отверстия не будет трескаться и ломаться. Если под просверливаемое место подложить кусок твердого дерева, то стенки отверстия получатся гладкими и ровными, а заусенцев с нижней стороны не будет.

# ОЖИВШЕЕ ВРЕМЯ

АНАТОЛИЙ ЕЛКИН

Я зашел в эту маленькую мастерскую, расположенную в Столешниковом переулке Москвы, случайно. Почему-то остановились часы, и, увидев скромную надпись часовой мастерской, я раскрыл дверь.

Входили посетители. Мастер, взяв их часы, открывал крышку механизма. Несколько точных, уверенных движений — и часы возвращались к владельцу.

— Сколько вам обязан?

— Что вы! За такую работу брать деньги? Вот за это возьмем — здесь действительно сложный ремонт. — Рука указывает на горку отложенных в сторону часов.

Мне захотелось посмотреть книгу отзывов этой мастерской. И первые же записи заставили вынуть журналистский блокнот.

...Заслуженная артистка РСФСР В. Обухова.

...Заслуженный деятель искусств РСФСР Н. Лобанов.

...Народный артист СССР Топорков...

В записи последнего читаю: «Этот талантливый самородок-умелец восстанавливает не только ручные часы всех систем, но и антикварные старинные часы».

А далее в перечислениях мелькают названия — часы П. И. Чайковского, Гиляровского, часы из Оружейной палаты...

Так состоялось наше знакомство с замечательным умельцем, происходящим из прославленных туляков, часовых дел мастером Николаем Петровичем Савищевым.

Первые впечатления потом стали забываться, но вот недавно я встретил его в машине. Оживленного, как всегда, озабоченного.

— Посмотри! — он с гордостью показал на заднее сиденье. Там лежали... макеты ракет. На одной из них сияла надпись: «Восток-1». На другой — «Восток-2».

— Это все мои мальчишки!..

— Какие мальчишки?

Оказалось, что уже два месяца, используя летнее время, Николай Петрович руководит в пионерском лагере группой юных умельцев.

Потом я видел, как ракеты в маленьких масштабах повторяли орбиты своих настоящих «прообразов». Потом я узнал, что Савищев, не имея высшего образования, преподает в вузе, что он восстанавливает механизмы, молчавшие сотни лет, составившие славу и гордость гениальных русских умельцев. И я понял тогда, что в нем горит тот неугасимый огонь, который возводит человека в ранг творца.

...Более шестидесяти лет назад в Прагу приехал Петр Ильич Чайковский. Здесь он приобрел полюбившиеся ему часы с замечательным музыкальным боем. Они стали незаменимой принадлежностью его дома в Клину. И вот однажды они смолкли.

Долгие годы никто не мог разгадать секрета сложного механизма, пока за дело не взялся Николай Петрович. Дело не сулило ему выгоды. Да он и не может объяснить четко мотивы,



заставившие его взяться за эту сложную реставрацию. Вероятно, здесь были и присущая мастеру страсть к неизведанному и звучавшие в сердце любимые мелодии из «Лебединого озера». Но к 65-летию со дня смерти Петра Ильича его старый дом в Клину вновь озвучился любимой композитором мелодией.

Некоторые называли это разгадкой тайны механизма. А мне кажется, что здесь большую роль сыграло не техническое мастерство, а творческая неуспокоенность человека.

Я видел фотографию Савищева, сделанную в начале Великой Отечественной войны. Балтийский моряк, опоясанный, как в 1917-м, пулеметными лентами, с гранатами у пояса. Тогда он мчался на торпедном катере навстречу неизвестной опасности. Потом он сменил оружие на хрупкие, нежные механизмы, отсчитывающие время.

Часы могут отсчитывать и бесцельно прожитую жизнь и часы горения. Жизнь скромного часовых дел мастера всегда была творческим горением.

Высотное здание видится издали. Маленькие старинные часы в Оружейной палате видели сравнительно немногие. Но подчас и в них вложено не меньше сил и таланта, чем в видимое всем здание. Часто такие часы — решение сложнейшей технической задачи, определившей дальнейшее развитие не только часового производства. А главное, они — свидетельство неиссякаемой талантливости выходцев из простого люда. Свидетельство истории. Вехи, отсчитывающие не только время, но и становление народной технической мысли, истинного мастерства лучших из лучших умельцев разных стран и эпох.

## РАДИОУПРАВЛЯЕМАЯ МОДЕЛЬ

Помните, в № 10 «Юта» за 1960 год было рассказано о модели радиоуправляемого автомобиля? Многие читатели заинтересовались ею и по нашим чертежам строили точно такие же модели. Но юные техники средней школы № 61 станции Волховстрой предложили свою, несколько иную и довольно интересную систему радиоуправления моделью автомобиля, которую они продемонстрировали на слете. Их модель в отличие от опубликованной в «Юте» из положения «прямо» с ходу, как настоящий автомобиль, поворачивает в любую сторону. Мы попросили руководителя кружка М. М. Горчакова рассказать о работе своих кружковцев на страницах журнала.

**К**оммутация, то есть система включения-выключения, нашей модели немного сложнее той, описание которой было дано в «Юном технике». Но она не имеет дефицитных деталей. Реле, якорь и храповое колесо могут быть выполнены любым кружком.

На оси храпового колеса укреплены четыре кулачковых диска, которые через Г-образные рычаги и четыре группы контактов от телефонных реле включают и переключают ходовой и поворотный двигатели.

Контактные группы I и III укреплены слева от программного устройства, а контакты II и IV — справа. Кулачковые диски установлены по два с каждой стороны храпового колеса.

Как-то Николая Петровича пригласили в Кремль. И здесь ему пришлось стать столько же часовым мастером, сколько и историком.

...В серебряной гостиной Екатерины II когда-то стояли уникальные часы. По рисунку корпуса знатоки признавали в них школу прославленного резчика-инкрустатора эпохи Людовика XIV Андре Карла Буля.

Сто лет, как замолкли эти часы, отмеряющие минуты, часы, числа, названия месяцев. Через сто лет они ожили. Ожили после того, как Савищев просмотрел горы старинных чертежей и книг, провел не одну бессонную ночь в поисках единственно правильного решения.

И это не единичный случай. Многие часы Оружейной палаты Кремля вернул к новой жизни Николай Петрович. Иногда часы были настолько древние, что после вскрытия корпуса мастер даже пинцетом боялся прикоснуться к механизму: он мог бы рассыпаться в прах. Приходилось делать сложную фотосъемку, чтобы потом по снимкам самому выточить уникальные детали.

Как-то случайно мне попало письмо Николая Петровича в Эрмитаж, где он предлагает бесплатно починить известные часы Кулибина. «Окажите мне доверие, — писал Савищев, — и я с честью постараюсь оправдать его, вложив всю свою творческую инициативу, знания для восстановления часов Кулибина,

Математика пронизывает сейчас все области человеческого знания, и, конечно, вам, конструкторам моделей и будущим кибернетистам и космонавтам, не надо рассказывать о значении ее для техники. Уверен, что вы любите математику — «царицу наук», и ваши успехи в техническом творчестве во многом определены именно этим.

Лауреат Ленинской премии,  
доктор физико-математических наук  
М. М. ПОСТНИКОВ

Для штепселей и гнезд разъемов использованы ножки штепсельных вилок и штепсельные розетки.

Как работает схема?

При подаче сигналов от радиопередатчика храповое колесо и кулачковое колесо становятся в положение I. Контакты первой группы через группу II включают ходовой мотор движения вперед. При второй команде — положение 2 — кулачок III через группу III и IV включает мотор поворота направо. В положении 3 фиксируется движение машины вправо. При положении 4 мотор осуществляет поворот влево, так как группа IV сменит полярность питания мотора поворота. Положение 5 — поворот вправо. Положение 6 — фиксация избранного хода.

За все шесть команд мотор хода работал вперед. Положение 7 — стоп. При следующей команде колесо становится в положение 8. Теперь группа II меняет полярность питания мотора хода, и машина двигается назад. В положении 9 — поворот влево. В положении 10 — поворот вправо, в положении 11 — фиксация избранного хода назад, в положении 12 — стоп. Та-

для чего я готовился много лет, не видя их механизма, а только по литературе и описаниям».

Как было бы чудесно, если бы каждый молодой специалист, каждый юный техник и слесарь, монтажник и электрик думали так. Нет, не просто думали, а искали бы, мучились, творили. Это и называется подлинной жизнью. Высокой и ненапрасной. Целеустремленной и нужной людям.

Некоторым может показаться, что нельзя столь большие выводы делать «на материале» работы часового мастера. Можно! Я утверждаю: нет малых и больших профессий. Есть творчество — и ремесленничество. Есть духовная жизнь — и серость сердца. Только так, а не иначе.

Пожалуй, мало что скажет широкой публике название старинного сложнейшего часового механизма, который восстанавливает сейчас Николай Петрович, — «Бахус». Десятки самодвижущихся фигур, объединенных одним «руководящим центром». Дело не в названии. Оживет еще одно свидетельство таланта восточных мастеров прошлого.

И когда я вижу Николая Петровича, склонившегося над токарным станком или часами, рассматривающего в лупу сложнейший механизм, я думаю о юных. О тех, кому он передает и свои знания и свой опыт. Им нести дальше эстафету русских умельцев — людей щедрой души и беспокойного, ищущего ума.

ким образом, с 8-го по 11-е положение машина двигалась назад без остановки, выполняя повороты аналогично движению вперед.

Команды поворота и хода можно осуществить в любой последовательности, быстро передвигая диск пульта управления.

На принципиальной схеме группа II выполнена из пяти контактов, а группа IV — из шести. Этим мы показываем, что можно сделать эту коммутацию по обеим схемам. При шести контактах группа легче регулируется.

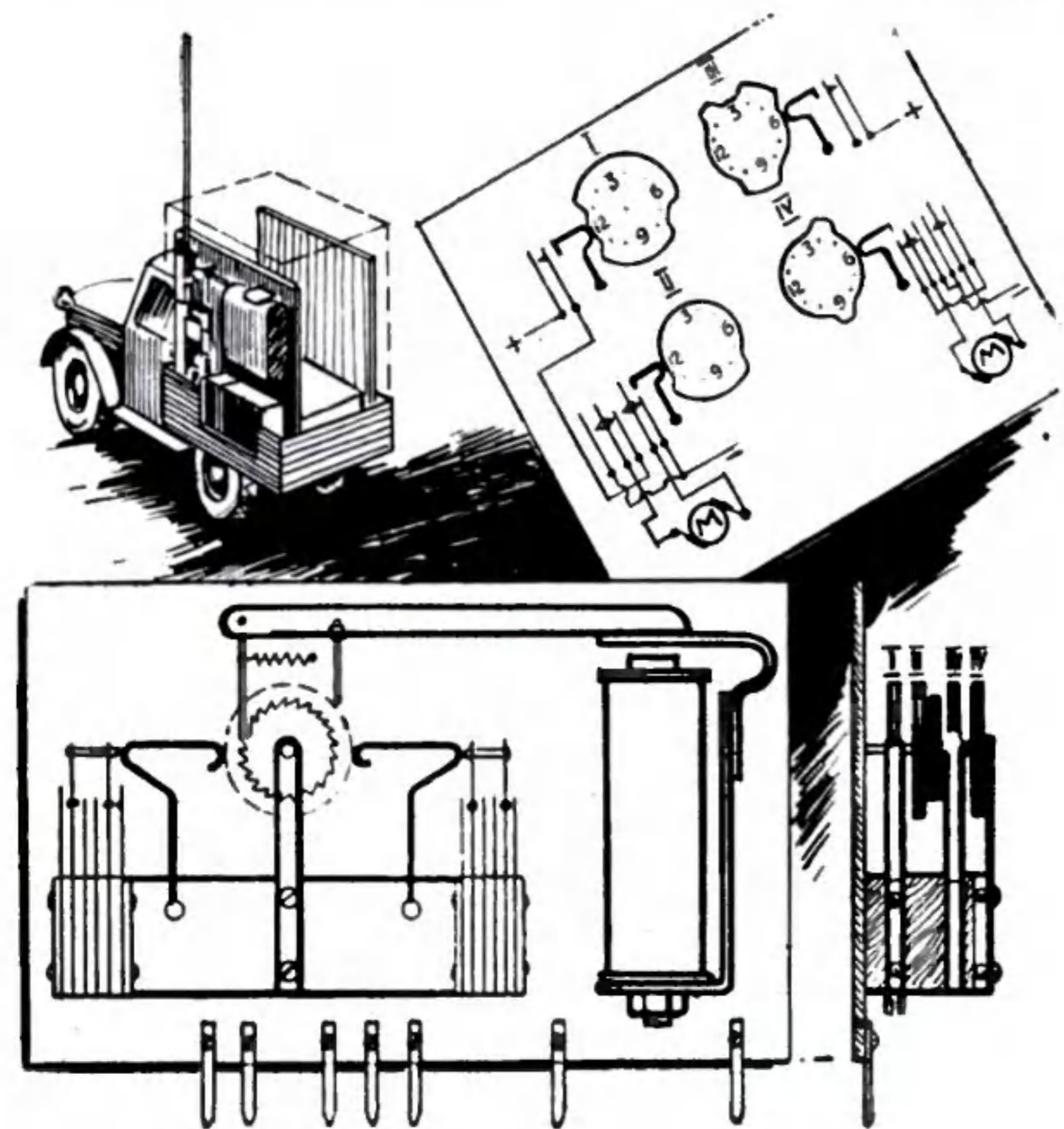
G-образные рычаги свободно поворачиваются на общей оси. Голько необходимо между ними и стойками прокладывать втулки для устранения продольного, произвольного перемещения.

Контактные группы укрепляются на П-образной скобе. К этой же скобе прикрепляется вилка, в которой свободно вращается ось храпового колеса и кулачковых дисков. Между дисками и храповым колесом также проложены втулки, а еще лучше проложить стягивающие гайки, так как осью является стержень с резьбой М4. Концы стержня освобождены от резьбы и являются осью.

Для питания двигателей и реле мы применяем аккумуляторы «2-ЖН-4» от радиостанции «ЖР-4».

В приемнике батарею пришлось увеличить до 7 в, чтобы обеспечить срабатывание реле «РП-4».

М. ГОРЧАКОВ



Весной 1928 года на улицах Москвы появились большие афиши, которые сразу привлекли внимание юных техников. В афишах сообщалось, что 11 апреля Центральная детская техническая станция устраивает в Политехническом музее диспут пионеров и школьников. Тема диспута: «Можно ли и как самому построить детский автомобиль?»

Вечером 11 апреля большая аудитория музея оказалась переполненной. Здесь собралось несколько сот пионеров, родители, инженеры.

На эстраду вынесли модели автомобилей. Среди них были совсем маленькие, величиной со спичечную коробку, и побольше — со стол. Присутствующие спокойно рассматривали их, не проявляя особого восторга: модели стали уже привычными. Но вот несколько пареньков, лихо сдвинув кепки назад козырьком и энергично работая ногами, выехали на эстраду на деревянных педальных автомобилях, сделали поворот и остановились. Послышалась буря аплодисментов. Педальный автомобиль для участников диспута был новинкой. Зрители вскочили с мест, стараясь по лучше рассмотреть машины, на которых можно ездить. А потом случилось совсем неожиданное. Послышался шум мотора, раздался резкий гудок, и на эстраду, сверкая фарами, выехал настоящий, хотя и маленький, моторный автомобиль. Тут уж сердца пионеров не выдержали. Не слушая председателя, все бросились к эстраде, трогали чудесную машину руками, засыпали вопросами водителя — юного техника Витю Бурцева.

- Какой мотор?
- От мотоцикла.

### ГАЕЧНЫЙ КЛЮЧ ИЗ СТЕРЖНЯ С РЕЗЬБОЙ

Такой импровизированный гаечный ключ работает не хуже настоящего. Примерно посередине стержня расположите две гайки так, чтобы расстояние между ними соответствовало головке болта, и зафиксируйте их в этом положении контргайками. Для удобства работы на концы стержня наденьте ручки (подобные ручке напильника), и тогда вы сможете вращать такой гаечный ключ обеими руками.





## ЧИСТИЛЬЩИК МОРЯ

Загрязнение прибрежных вод нефтью и маслами приобретает угрожающие размеры. Для борьбы с этим работники портовой санитарной службы в Англии стали применять самолеты. Пролетая на небольшой высоте, самолет оставляет за собой «хвост» из мельчайших капелек особого химического вещества. Опускаясь на поверх-

ность воды, капельки этого вещества реагируют с нефтью и маслом, образуя нерастворимые в воде соединения, которые опускаются на дно. Во время испытаний оказалось, что одной тонны химиката достаточно для того, чтобы очистить от нефти полосу длиной 16 км и шириной 20 м.

— Скорость?

— Двадцать четыре километра в час.

...Горячо выступали юные техники. И каждый говорил, что он беретя построить если не моторный (моторы еще были редкостью), то, во всяком случае, педальный автомобиль. «Дайте только чертежи, помогите советом!»

Центральная детская техническая станция быстро напечатала чертежи и описания педальных автомобилей, разослала их по всей стране. И всюду, где они появлялись, возникали новые автомобильные кружки.

Летом 1931 года в Москве уже проходил I Всесоюзный слет юных автомобилистов. Вся Москва видела делегатов слета: они гордо разъезжали по улицам на своих деревянных автомобилях. Милиционеры с удовольствием открывали им путь.

Пионерский автомобиль выходил на широкую дорогу.

В теплый июньский день 1934 года во дворе «Трехгорной мануфактуры» собралось много рабочих и ребят. Они провожали пионеров в дальний автомобильный пробег: из Москвы в Ногинск, за 60 км. Первым тронулся в путь педальный грузовик «Пионер «Трехгорки», а далеко за ним вытянулась целая колонна самодельных педальных машин. Ехали не спеша, по пути останавливались в селах, встречались с деревенскими ребятами. Через три дня водитель головной машины Алеша Гричешенко под звуки оркестра разорвал ленту финиша в Ногинске. Торжественно встретили здесь юных автомобилистов не только ребята, но и взрослые жители города.

Примерно в те же дни в небольшом городке Волчанске, под Харьковом, проходил районный слет юных техников и юннатов. И когда 394 делегата слета собрались в клубе, в открытые двери зала въехал 395-й. 15-летний пионер Ленья Секач появился на маленьком (он сам еле помещался в нем) моторном автомобиле. С помощью товарищей Ленья своими руками сделал этот автомобиль на детской технической станции — весь целиком, даже мотор! Ленья использовал самые неожиданные материалы: втулку от старого тракторного плуга и найденный где-то ненужный насос Альвеера, разбитый кухонный чугунок и старые гири, листовое железо с купола снесенной церкви и медные гильзы от патронов. Настойчивость и изобретательность победили все трудности. Самодельный одноцилиндровый моторчик

Инженер Г. СМЕРНОВ

Буксир шел полным ходом. И нам казалось, что ему уже не избежать столкновения с гигантом-танкером, стоящим у причала. И вдруг вопреки всем правилам почти на месте буксир сделал крутой разворот и, не снижая скорости, пошел вдоль борта танкера.

Пораженные, мы не сразу сообразили, что видим перед собой судно, оснащенное одним из самых интересных механизмов — крыльчатым двигателем.

## О ЧЕМ МЕЧТАЮТ ИНЖЕНЕРЫ

Когда речь заходит о морском транспорте, прежде всего спрашивают: а скорость? Вопрос уместный: ведь скорость — это экономия времени. Но вот быстроходный океанский лайнер, ценой больших усилий сэкономив драгоценные часы во время рейса, растрчивает их, достигнув порта назначения. В тесной и загроможденной гавани он становится неуклюжим, беспомощным великаном, ему явно не хватает поворотливости, ловкости — того, что мы называем обычно маневренностью.

порой хотя и капризничал, но в общем удовлетворительно нес свою службу.

Через год, в июле 1935 года, пионеры «Трехгорки» (они после пробега значительно усовершенствовали свои машины) и Ленья Секач встретились в Москве на II Всесоюзном слете юных автомобилистов. К тому времени в СССР насчитывалось почти 100 тысяч юных конструкторов автомашин. 170 делегатов от них привезли на слет 43 педальных автомобиля и 7 моторных.

Интересными были и запуски моделей. Какие только двигатели не ставили на них юные конструкторы! Из Башкирии привезли модель грузовика с резиномотором, из Белоруссии — с часовым механизмом от будильника, из Чувашской АССР — с паровой машиной. 150 м свободно проходила модель ракетного автомобиля «Ракета-1935»; ее сделали в городе Керчи, в Крыму. А делегаты Ростова своей машиной с электрическим двигателем управляли на расстоянии по радио.

...Советский Союз начал делать свои автомобили. Все больше их появлялось на улицах городов и сел. Скоро наступило такое время, когда педальный автомобиль стал неинтересным юным техникам. Они завели дружбу с мотором, с настоящей машиной. Об этом мы еще расскажем.





Еще больше это качество необходимо буксирам, пожарным катерам, плавучим кранам.

До последнего времени на них применялись гребные винты, хотя с точки зрения маневренности это далеко не лучшее решение. Ведь когда судно неподвижно, руль не действует. Для поворота судну нужно иметь скорость и свободное пространство, которого в портах, каналах, реках не так уж много. Вот почему инженеры уже давно мечтали создать такие устройства, которые позволяли бы судну двигаться в любую сторону без разгона, разворачиваться на месте, ходить боком.

### МЕХАНИЧЕСКОЕ ВЕСЛО

Чтобы корабль мог перемещаться по воде, ему, кроме мотора, нужен еще движитель, то есть устройство, преобразующее энергию мотора в энергию движения судна. Самым первым «мотором» были мускулы человека, а самым первым движителем — весло. Поэтому, когда появилась паровая машина и перед инженерами встал вопрос о выборе движителя, они решили усовершенствовать весло. Вспомните: ведь по его принципу работает гребное колесо (см. рис. 1) — первый движитель, установленный на паровом пароходе.

Прошло несколько лет, и гребное колесо заменили гребным винтом. Но и винт не устраивал инженеров. Опять начали присматриваться, как еще может работать весло.

Оказалось, что им можно грести и не извлекая его из воды. Для этого при движении весла назад его нужно ставить поперек потока, а при возвращении в исходное положение — вдоль потока. Так родилась конструкция простейшего крыльчатого движителя. Только вместо одного весла на диске движителя укрепили несколько вертикальных лопастей. Зубчатая передача связывает их оси так, что каждая из них поворачивается на пол-оборота за один оборот диска. Лопасть работает, как весло: при движении назад становится поперек потока, при движении вперед — вдоль него (рис. 2).

Такой движитель позволяет легко менять направление тяги. Но чтобы увеличить скорость судна, приходится вращать диск быстрее, значит, надо увеличивать число оборотов главного двигателя. Малая экономичность — вот второй недостаток такого движителя.

Существует еще один способ работы весла, который применяют на китайских лодках «юли-юли». Работают только одним веслом. Его погружают в воду на корме и водят взад и вперед, поперек движения лодки. Когда весло идет в одну сторону, его поворачивают так, что подъемная сила

толкает лодку в нужном направлении. При движении обратно лопасть весла переворачивают так, чтобы подъемная сила действовала в ту же сторону, что и в первом случае (рис. 3).

Эту идею и применил австрийский инженер Шнейдер для своего движителя, построенного в 1926 году. Он укрепил на диске ряд вертикальных лопастей. Перпендикуляры к их хордам проходят через точку М, которую можно смещать в любую сторону относительно центра диска А. Направление тяги движителя перпендикулярно АМ, а величина ее тем больше, чем больше расстояние между А и М.

Вот гидравлический управляющий механизм сместил точку М влево (рис. 4), движитель начал отбрасывать воду назад, и судно пошло вперед. Если понадобится его остановить, достаточно совместить точки А и М (рис. 5). В этом случае, несмотря на то, что двигатель продолжает работать, крыльчатый движитель не создает упора. Сместив точку М вправо (рис. 6), можно получить задний ход. Для поворота в любую сторону направление тяги движителя выбирается таким, чтобы оно не проходило через центр тяжести ЦТ судна (рис. 7). Это позволяет кораблю с одним движителем разворачиваться как угодно, исключая лишь движение боком.

А если установить два крыльчатых движителя? Тогда судно станет самым маневренным устройством, сравниться с которым может только вертолет. Неудивительно, что именно эта конструкция оказалась наиболее перспективной: ведь ее кпд сравним с кпд гребных винтов, а маневрирование судна не зависит от режима работы двигателя.

### КОРАБЛЬ ВЫХОДИТ ИЗ ЛАБИРИНТА

Корабли с крыльчатыми движителями идеально приспособлены для работы в портах, каналах, на реках. Советский буксир с двумя такими движителями может ходить в поперечном направлении параллельно самому себе и разворачиваться вокруг своей оси. Ему не нужны рули, рулевые машины и гребные винты: все это совмещено в новом движителе.



Этой проблемой заинтересовался немецкий зоолог Дуккер. Недавно он опубликовал данные своих наблюдений.

Исследования проводились следующим образом. Ставили еду в закрытых сосудах различного цвета, которые можно было легко открыть. Приучали животное есть из сосуда какого-то одного цвета. Затем этот сосуд ставили среди других такой же формы, но различной окраски. Ни один из них не открывался, но в каждом была одна и та же пища.

На основе своих опытов Дуккер утверждает, что собаки и кошки почти не различают цветов, совершенно нечувствительны к ним крысы, хомяки, мыши и кролики.

Кони, овцы, свиньи, серны, белки и куницы различают цвета, но только в некоторых частях спектра. Некоторые виды животных различают только

два цвета — зеленый и красный. Олени отличают серый цвет от других. Жирафы видят желтый, зеленый и оранжевый цвета.

Большинство обезьян различают многие цвета. Особенно богатой чувствительностью и расцветкам обладают шимпанзе, которые в этом отношении почти не уступают человеку.

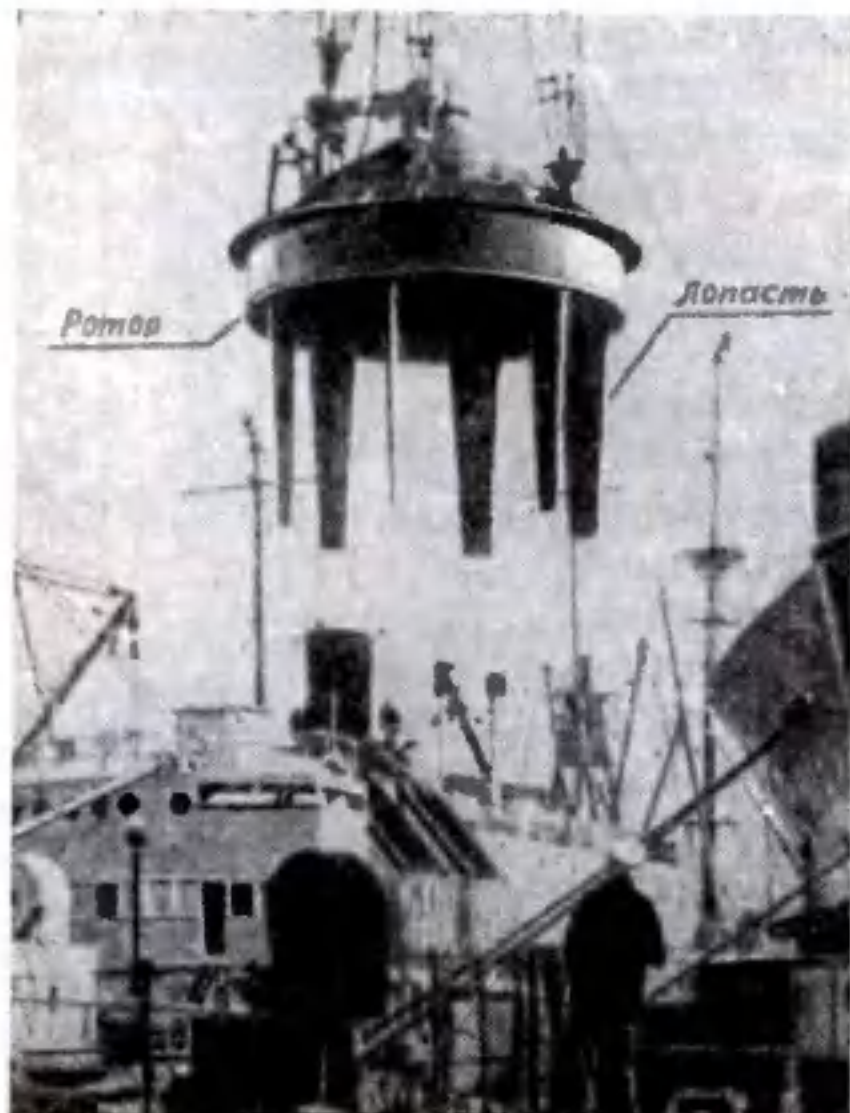


Быстроходные лайнеры и крупные океанские суда тоже оснащают вспомогательными крыльчатыми движителями.

Очень удобны они оказались и для гидрографических судов, паромов, речных пароходов. Если, например, на речном пароходе установить на том месте, где обычно располагаются колеса, два крыльчатых движителя, то волны, расходящиеся при движении парохода, сильно уменьшаются. Поэтому такие пароходы могут ходить по рекам, не снижая скорости при встрече друг с другом, не размывая причалов и берегов.

Сейчас конструкторы работают над дальнейшим упрощением и удешевлением конструкции крыльчатых движителей, что позволит широко применять их на траулерах и других судах рыболовного флота.

Мощность крыльчатых движителей из-за сложности их конструкции ограничена пока 2500 л. с. Но и этого вполне достаточно, чтобы суда могли выполнять самые сложные и замысловатые движения и выходить из запутанных лабиринтов порта.



Крыльчатый движитель перед установкой на судно.

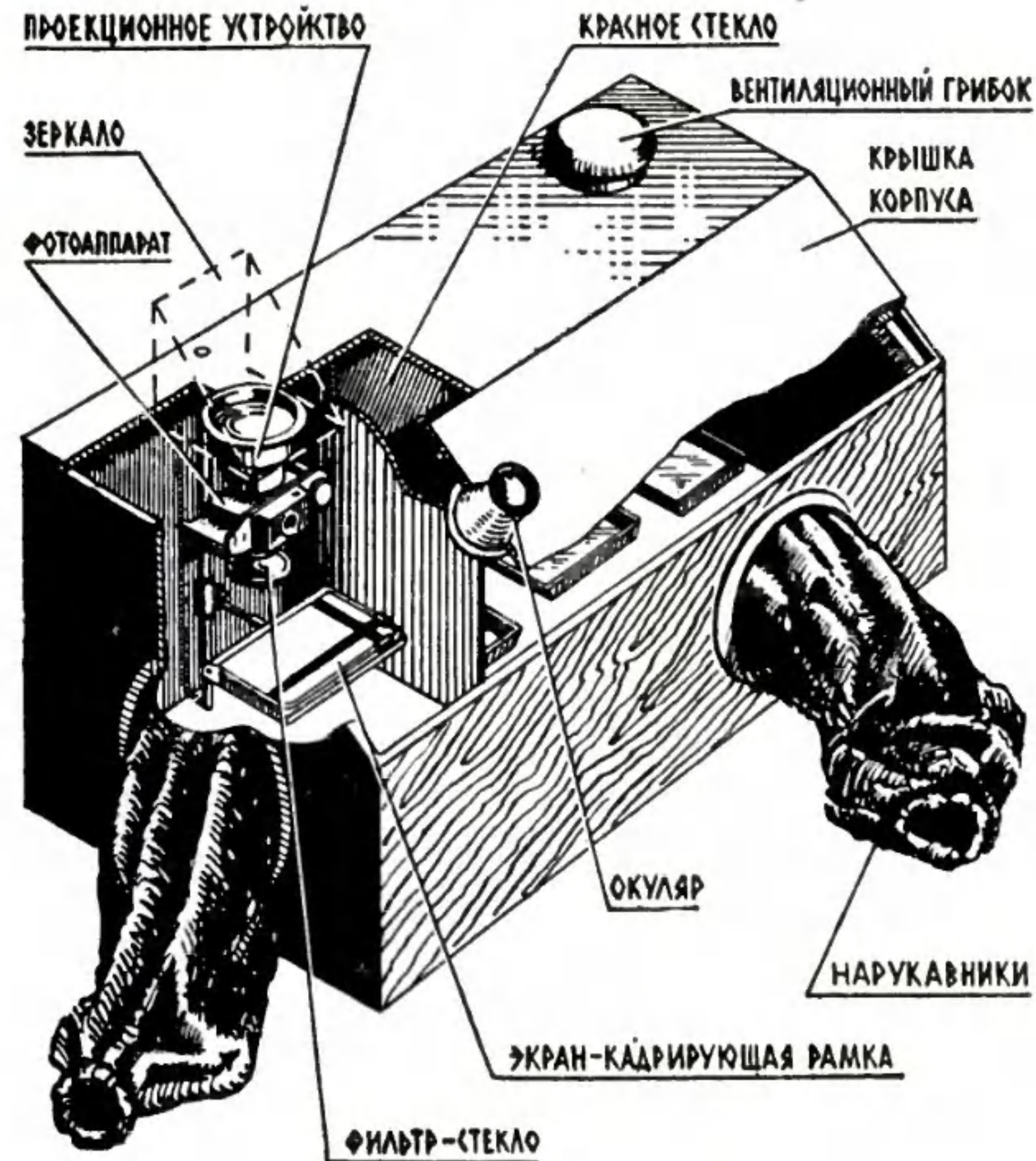


Вы отправились в экспедицию, сделали там немало важных снимков и, чтобы убедиться, что все они получились хорошо, что ничего переснимать не надо, вы хотели бы сделать «контрольки». Но вот беда. С вами нет фотоувеличителя: он громоздкий, его в поход не возьмешь. Да и электроэнергии тоже нет.

Тем, кому приходится работать в сложных условиях походов с фотопленками, наш читатель К. Бекешев из города Гурьева Казах-

ской ССР предлагает построить походную микрофотолабораторию.

Это сравнительно небольшой, удобный для переноски чемодан-лаборатория. Вместо специального проекционного увеличителя в нем применен фотоаппарат «Смена». Для проекции и фотопечати электричество не нужно — его заменяет дневной свет, отражаемый зеркалом и линзой. В такой лаборатории можно получать фотокарточки размером 6×9, 9×12, 24×36.



## ЗОНЫ ЖИЗНИ В КОСМОСЕ

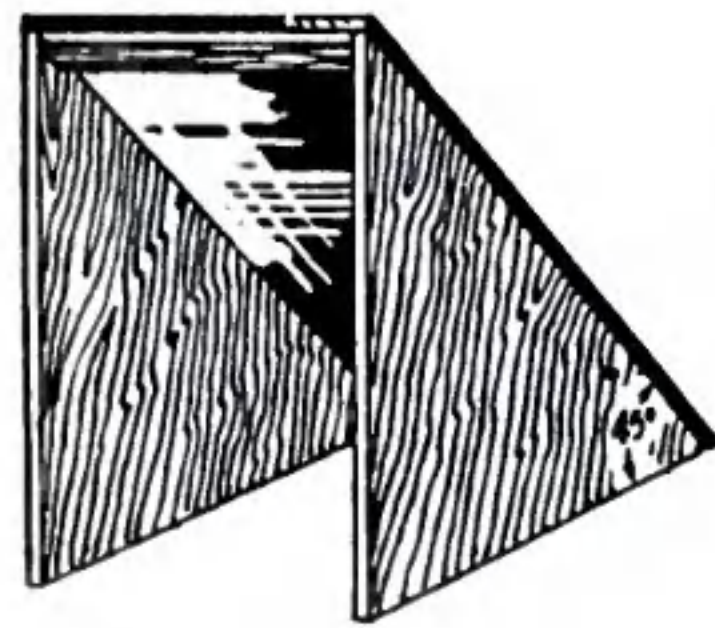
**П**редположения о множественности обитаемых миров высказали еще древнегреческие ученые. И по мере того как исследователи все больше приоткрывали покров над тайной зарождения жизни на Земле, это предположение превращалось в уверенность.

Возможно ли существование жизни на других планетах, много ли в космосе планет, на которых может быть жизнь, — как отвечает на эти вопросы наука сегодня?

### ПРИ КАКИХ УСЛОВИЯХ ВОЗМОЖНА ЖИЗНЬ?

Жизнь может существовать в самых различных формах, даже сильно отличающихся от земных, которые основаны на соединениях углерода. Основой жизни могут быть и другие химические элементы, например кремний, говорят некоторые ученые.

Белковые формы жизни могут существовать лишь в определенном диапазоне температур. По мнению советских биологов, температура эта от плюс 80°C до минус 70°C. Развитие белковой жизни определяется также окис-



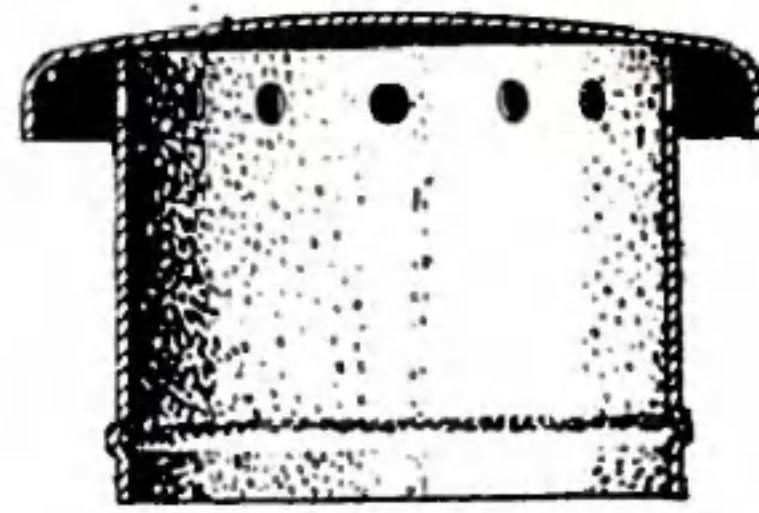
**ЗЕРКАЛО**

Устройство микрофотолаборатории видно из рисунка.

Подготавливаясь к работе, установите кадрирующую рамку, проекционно-увеличительную систему, вставьте в негативную рамку негатив.

Указатель диафрагмы фотоаппарата поставьте на деление 4,5; взведите затвор, откройте объектив и закрепите его ниткой за спусковой рычажок. Затем снимите заднюю крышку и укрепите фотоаппарат винтом на штативной планке.

Откройте крышку окна красного света, установите вентиляционный грибок.

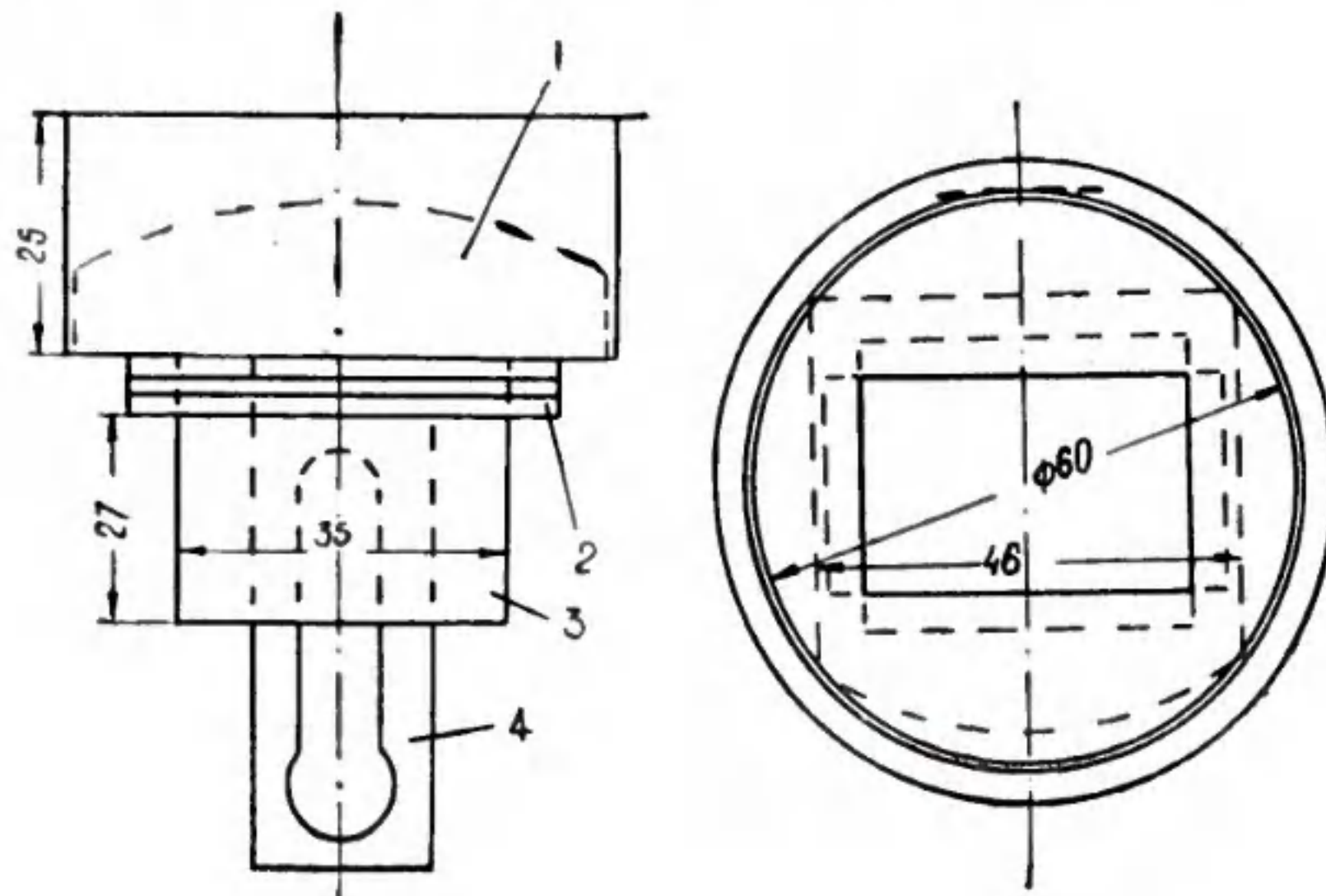


**ВЕНТИЛЯЦИОННЫЙ ГРИБОК**

Зеркало поставьте отражательной стороной против светового потока. Расставьте кюветы с реактивами, подготовьте бумагу, установите окуляр. Когда все это подготовите, наденьте нарукавники и, прильнув одним глазом к наглазнику окуляра, спроектируйте фотоаппарат и экран на нужный размер фотокарточки. Теперь можете наводить на резкость и приступать к печатанию.

Если вам нужно будет зарядить кассету, заправить пленку в бачок, то не забудьте закрыть окно красного света, окуляр и кожух-осветитель.

Проекционное устройство: 1) линза; 2) негативная рамка; 3) фокусирующая шахта; 4) штативная планка для фотоаппарата.



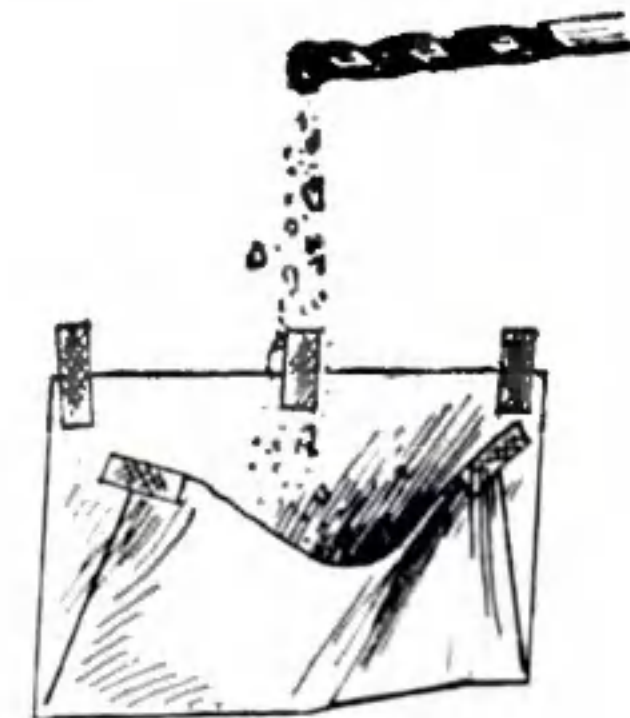
### ЛАМПА-ПЕРЕДВИЖНАЯ

Не правда ли, удобна такая скользящая лампа? Ею можно освещать именно тот участок на вашем рабочем месте, где вам в тот или иной момент нужнее всего. Вы можете сделать ее сами, надев пустую фотокатушку на провод, протянутый над рабочим столом. Лампа прикрепляется за провод к катушке изоляционной лентой, полоской лейкопластыря или другим способом и легко скользит по проводу...



### ЧТОБЫ МЕНЬШЕ СОРИТЬ...

Когда вам нужно просверлить отверстие в каменной или оштукатуренной стене, наметьте вначале точку, где будете сверлить. Затем ниже ее сантиметров на пять прикрепите один край листа плотной бумаги тремя кусочками лейкопластыря или изоляционной ленты (середина должна быть непосредственно под местом, где будет отверстие). Другой край листа прикрепите за оба конца, как показано на рисунке. При сверлении кирпичная и известковая пыль будет сыпаться в бумажный «мешочек». Стена и пол останутся чистыми.



лительными реакциями, для чего требуется наличие на планете свободного кислорода и воды.

В настоящее время большинство ученых согласно с тем, что на определенном этапе атмосферы планет состоят из водяных паров, аммиака, метана и водорода. Под воздействием коротковолнового излучения Солнца молекулы воды в атмосфере разлагаются на водород и кислород. Водород — очень легкий газ, поэтому он скапливается в верхних слоях атмосферы, откуда улетучивается в межпланетное пространство. Кислород остается в атмосфере. Окисляя аммиак и метан, он способствует появлению в атмосфере азота и углекислого газа. В верхних слоях атмосферы кислород образует еще и озон, который поглощает опасные для живых организмов ультрафиолетовые лучи.

Но такая эволюция атмосфер происходит крайне медленно. На Земле она продолжалась примерно 2,5 миллиарда лет. Важно здесь и то, что масса нашей планеты достаточно велика, чтобы удерживать воздушную оболочку. На маленьких планетах образование атмосферы невозможно.

### ЗОНЫ ЖИЗНИ

Зная удаленность планеты от звезды и температуру поверхности звезды, можно рассчитать среднюю температуру поверхности планеты. Если же известна температура на поверхности планеты и температура поверхности звезды, можно без труда вычислить расстояние, на котором планета находится, считая от центра звезды. Рассчитав расстояния по верхнему и нижнему пределам температур жизни, получим параметры зоны, в которой возможна жизнь, — зоны жизни. Геометрически она представляет собой пустотелый шар.

Внутренний диаметр этого шара для нашей солнечной системы равен 92 млн. км, наружный — 275 млн. км. В этой зоне располагаются три планеты — Венера, Земля и Марс.

Размеры зоны жизни для каждой звезды различны. У звезд-гигантов зоны жизни широкие, и начинаются они на большом расстоянии от звезды. У звезд-карликов зоны жизни сравнительно узкие и близко расположенные к светилу. У некоторых звезд планеты могут находиться вне зоны жизни — в системах этих звезд жизнь, конечно, невозможна.

Для зарождения жизни нужно еще одно условие: атмосфера планеты в течение двух-трех миллиардов лет должна подвергаться химической «переработке». Исходя из этих соображений, кажется сомнительным существование жизни на планетах переменных звезд, яркость которых, а следовательно, и зоны жизни периодически значительно меняются.

Вряд ли возможна жизнь в системах звезд-гигантов. Было вычислено, что у этих звезд-гигантов окружающая скорость на экваторе равна 220—300 км/сек. У звезд же карликов, к которым относится и наше Солнце,

эта скорость составляет всего несколько километров в секунду. В сравнительно медленном вращении звезд-карликов астрономы видят доказательство существования у них планетных систем. Звезды-гиганты — молодые светила в сравнении с «карликами», у которых за спиной солидный «жизненный путь». Возможно, они еще не успели пройти стадию, на которой у звезды появляются планеты.

Таким образом, жизнь могла зародиться только в системах звезд-карликов. Они обладают планетными системами, достаточно старыми, чтобы на некоторых из них были атмосферы. Возможность жизни на этих планетах зависит лишь от того, совпадают ли их орбиты с зонами жизни их звезд.

### СКОЛЬКО ИХ?

Каково же число таких звезд? Давайте прикинем. В самом крупном звездном каталоге содержится 240 тысяч спектров различных звезд яркостью до 9-й величины включительно. 67% из них — спектры, характерные для звезд-карликов. Некоторые ученые, впрочем, считают, что в этом каталоге процент «карликов» занижен, что в действительности их гораздо больше — свыше 90%. Тогда выходит, что у 90% всех звезд имеются планеты, на которых возможна жизнь. А так как часть звезд имеет по несколько планет, то вполне вероятно, что планет, на которых возможна жизнь, больше, чем звезд!

Звезд же только в нашей Галактике насчитывается 150 миллиардов. Но ведь есть и другие галактики! С помощью телескопа диаметром 2,5 метра, установленного в обсерватории Маунт Вилсон, астрономы отметили 75 миллиардов галактик. Другому гиганту — пятиметровому телескопу с обсерватории Маунт Паломар — вселенная доступна на расстоянии двух миллиардов световых лет, в этот телескоп различают свыше 500 миллиардов галактик. Радиотелескоп же с поперечником в 83 м, установленный в Джодрелл Бэнк, в радиусе 12 млрд. световых лет от нас, «видит» столько галактик, что, пожалуй, даже не стоит приводить эту цифру, она просто не поддается воображению.

В солнечной системе зона жизни занимает всего одну десятитысячную общего объема. В радиусе 17 световых лет около Солнца зоны жизни занимают лишь  $0,26 \times 10^{-15}$  всего пространства. Примерно такого же порядка величина характеризует суммарную зону жизни в нашей Галактике. А остальной космос? Учитывая, что расстояния между галактиками составляют около миллиона световых лет, получается: объем зоны жизни в космосе приближается к  $1/10^{-22}$  всего пространства.

Много это или мало?

Много, потому что мы учитывали возможности зарождения и развития только белковой жизни, а ведь могут существовать и другие формы высокоорганизованной материи.

В. КОВАЛЕВСКИЙ

# ПО ЛУ СТОРОНУ ФОКУСА

Отдел ведет народный артист  
Армянской ССР Арутюн АКОПЯН

## «НЕУЯЗВИМОЕ КОЛЬЦО»

**В** руках исполнителя связанная кольцом обычная бельевая веревка. Он держит ее на весу и так показывает зрителям. Потом предлагает кому-нибудь из публики разрезать кольцо и связать концы. Теперь веревочное кольцо связано в двух местах.

Исполнитель отрезает связанные концы одного из узлов. Кусочки веревки падают на пол, узел исчез, а веревка в этом месте все так же цела и невредима. Зрители не верят своим глазам. Исполнитель снова предлагает разрезать кольцо в другом месте и связать разрезанные концы. Вот опять отрезаны концы узла, а перед зрителями снова кольцо с единственным первоначальным узлом, связывающим концы этой веревки.

В чем же секрет фокуса? Конечно, в самой веревке. Вам необходима бельевая круглая веревка: один отрезок длиной в 2 метра и два отрезка по 25 см. Приготовьте еще для демонст-

рации фокуса две спички и немного белых ниток.

Из двухметровой веревки замкните кольцо. Делается это так: отрежьте концы веревки, чтобы они не были лохматыми, затем заточите спичку с обеих сторон и вставьте ее в оба конца веревки. Спичка соединит веревку в стык. Место соединения туго обмотайте белыми катушечными нитками. У вас получилось кольцо, а места соединения совсем не видно. Теперь возьмите один из меньших отрезков, протяните его через большое кольцо и соедините точно так же. С другой стороны большого кольца из второго, меньшего отрезка веревки завяжите фиктивный узел. Посмотрите, как это выглядит на рисунке.

Показывая кольцо зрителям, вы держите его в месте пересечения двух колец — большого и малого.

Первый раз зритель разрезает малое кольцо, принимая его за середину большого кольца. Концы связа-

ны по вашей просьбе, и на большом кольце появился второй фиктивный узел. Концы этого узла вы отрезаете, а вместе с ними исчезает и сам узел. Кольцо остается целым. Но вот второй раз разрезано кольцо, теперь уже действительно в середине. Снова связываете концы и показываете зрителям веревочное кольцо, связанное в двух мес-



тах. Отрежьте концы фиктивного узла. У вас остается в руках кольцо с одним узлом, связывающим настоящие концы.



## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

...что энергии, содержащейся в литре кипящей воды, было бы достаточно, чтобы поднять груз весом в 900 кг на высоту 10 этажей?

...что точность обработки оптических поверхностей зеркала для телескопов достигает 0,00001 мм?

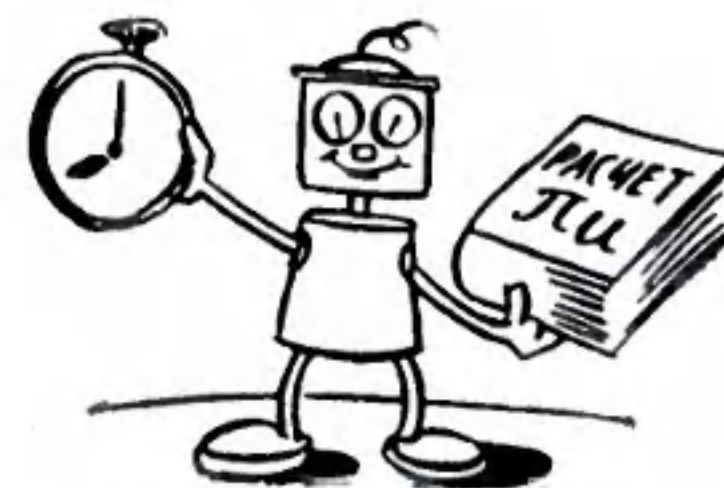
...что у неоновых вывесок и реклам появился соперник, который может вытеснить их? По новому способу надписи и изображения наносятся на стеклянную поверхность особыми красками, которые светятся красным, зеленым или синим цветом при прохождении по ним электрического тока. Потребление тока при этом очень невелико.

...что с момента появления у человека членораздельной речи и до настоящего времени на Земле появилось около 7 тысяч различных языков? В настоящее время живы около 3 тысяч языков.

...что в Австралии построен завод для производства цемента, сырьем для которого служат добываемые со дна моря кораллы?

...что в течение года растения Земли связывают около 150 млрд. т углерода с 25 млрд. т водорода и выделяют в атмосферу 400 млрд. т кислорода? Любопытно, что примерно 90% продукции этого гигантского «химического завода» вырабатывается в водах океанов микроскопическими водорослями и только 10% — привычными нам зелеными растениями.

...что недавно с целью сравнения двух различных методов расчета электронно-счетная машина рассчитала число «пи» с точностью до сотысячного знака после запятой? Машине потребовалось для этого 8 часов. Если бы эту работу захотел выполнить человек, ему пришлось бы потратить на это 30 лет.



# ГОТОВЬСЯ К СОРЕВНОВАНИЯМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОДЕЛИСТОВ!

Они будут проводиться летом этого года в Москве в честь славного 40-летия Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина.

В соревнованиях смогут принять участие школьники, построившие действующую модель локомотива [электро-воз, тепловоз, газотурбовоз, моторный вагон] и занявшие первые и вторые места на дорожных соревнованиях юных моделистов, а также построившие действующую

модель путевой машины<sup>1</sup> тяжелого типа [рельсоукладочный кран, электробалластировочная машина, снегоочиститель, путеуборочная машина].

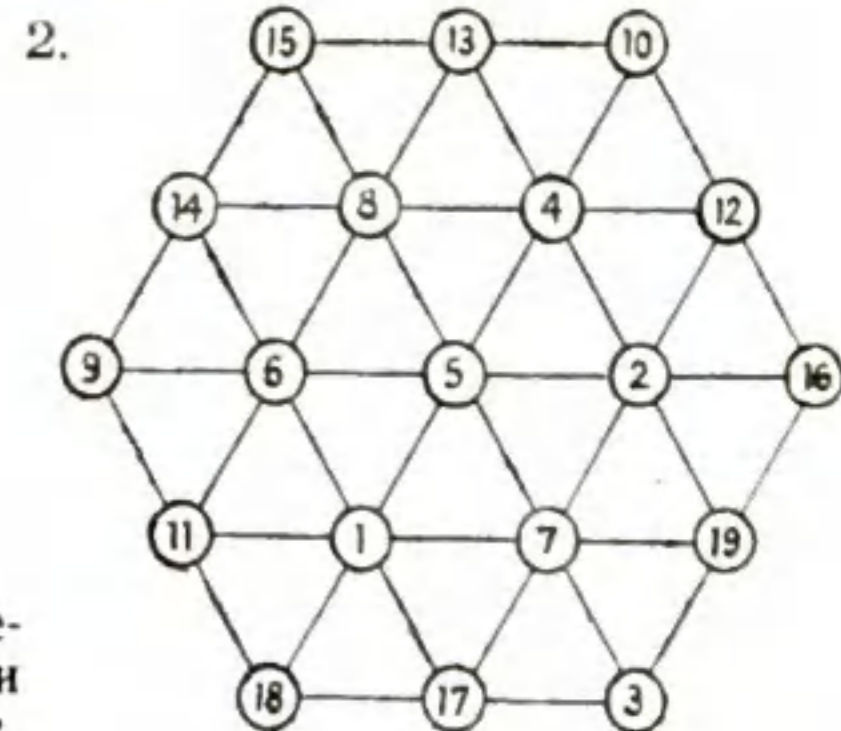
Юные техники старше 16 лет будут допускаться к соревнованиям только с экспериментальными моделями, оснащенными радио- и телеуправлением.



## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРАНИЧКА

### ОТВЕТЫ

$$1. \begin{array}{r} 775 \\ \times 33 \\ \hline 2325 \\ 2325 \\ \hline 25575 \end{array}$$



3. Равенство

$$\left(\frac{a}{b}\right)^2 + \frac{c}{b} = \frac{a}{b} + \left(\frac{c}{b}\right)^2$$

справедливо для любых целых положительных  $a$ ,  $b$  и  $c$  при условии, что  $b = a + c$ .

4. Пусть 1 кг меда получается из  $x$  кг нектара. Если выбросить воду из нектара, то остальных веществ окажется 300 г на каждый килограмм, а если выбросить воду из меда, то остальных веществ окажется 830 г на каждый килограмм. Отсюда  $300x = 830$ , следовательно,  $x = \frac{830}{300} \approx 2,77$  кг.

5. Если на первом указателе цифра десятков  $x$ , а цифра единиц  $y$ , то первое замеченное число может быть записано как  $10x + y$ , второе как  $10y + x$  и третье как  $100x + y$ .

Так как эти числа появлялись через равные промежутки времени при постоянной скорости поезда, то  $(10y + x) - (10x + y) = (100x + y) - (10y + x)$ .

После преобразований получим  $6x = y$ , но так как  $x$  и  $y$  однозначные, то возможно единственное предположение, что  $x = 1$ , а  $y = 6$ .

Следовательно, на первом указателе было число 16, на втором 61, а на третьем — 106. Скорость поезда 45 км/час.

6.  $1\ 000\ 000\ 000 = 10^9 = (2 \times 5)^9 = 2^9 \times 5^9 = 512 \times 1\ 953\ 125$ .

$1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{18} = 2^{18} \times 5^{18} = 262\ 144 \times 3\ 814\ 697\ 265\ 625$ .

Какое следующее число вида  $10^n$ , большее, чем  $10^{18}$ , может быть разложено на два целых сомножителя, в каждом из которых не было бы ни одного нуля? Кто найдет его?

Победителем в соревнованиях по группе моделей локомотивов будет считаться тот, чья модель на прямолинейном участке пути разовьет наибольшую скорость и перевезет груз наибольшего веса. По группе путевых машин — тот, чья модель лучше выполнит рабочие операции при наименьшей затрате времени.

И в том и в другом случае учитывается экономичность двигателей. Их напряжение не должно превышать 24 в. Количество и мощность двигателей не ограничиваются.

Победители соревнований будут награждены ценными подарками.

Для этого аттракциона вам понадобятся пробирка, немного провода, выключатель-кнопка и батарейка для карманного фонарика.

Работу начните с изготовления соленоида. Наматывать катушку соленоида можно непосредственно на пробирку или на бумажном каркасе. Провод укладывайте аккуратно виток к витку в несколько слоев. Чтобы он не сползал, перед намоткой смажьте пробирку лаком и дайте ему слегка просохнуть. Промазывайте лаком каждый очередной слой проволоки.

Для соленоида годится медный провод в эмалированной (ПЭ), хлопчатобумажной (ПБО, ПБД) или шелковой (ПШО) изоляции диаметром 0,1—0,2 мм. Размер (высоту) катушки подберите сами опытным путем.

Из пенопласта, пробки или сухого дерева вырежьте фигурку водолаза в скафандре. Раскрасьте ее и покройте лаком. Такая фигурка должна хорошо плавать в воде. Тонкой ниткой прикрепите к водолазу груз (кусочек железного или стального гвоздя).

Опустите фигурку водолаза с грузиком в пробирку и, наполнив ее водой, плотно закройте резиновой пробкой. Переверните пробирку — водолаз всплывет.

Теперь подключите соленоид через кнопку (работающую на замыкание) к батарейке. Стоит нажать на кнопку — по обмотке соленоида пойдет ток; образующееся при этом магнитное поле втянет железный грузик внутрь катушки — водолаз погрузится в воду. Но как только вы отпустите кнопку — действие магнитного поля прекратится, и водолаз вновь всплывет. Отрегулируйте взаимодействие соленоида и водолаза так, чтобы погружение происходило безотказно. Регулировка заключается в подборе грузика нужного веса.

Если ток к соленоиду подводить не через кнопку, а через переменное сопротивление, как показано на средней схеме внизу, то можно изменять величину тока, проходящего по обмотке соленоида.

Осторожно передвигая движок потенциометра, попробуйте погрузить водолаза на определенную глубину.

Ю. ВЕРХАЛО

Главный редактор Л. Н. Недосугов  
Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов, С. А. Вецрумб, Л. В. Голованов (зам. главного редактора), А. А. Дорохов, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский, Л. М. Леонов, Е. А. Пермьяк, Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев.  
Художественный редактор С. М. Пивоваров  
Технический редактор В. А. Волянцева

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Богдана Хмельницкого, 5.  
Телефон Б 6-38-59 (для справок)

Рукописи не возвращаются  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Т00905. Подп. к печ. 8/1 1962 г. Бум. 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Печ. л. 2,9 (4,7).  
Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 250 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 2174.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия».  
Москва, А-30, Сушевская, 21.



Рис. Е. ВЕРЛОЦКОГО





Цена 20 коп.