

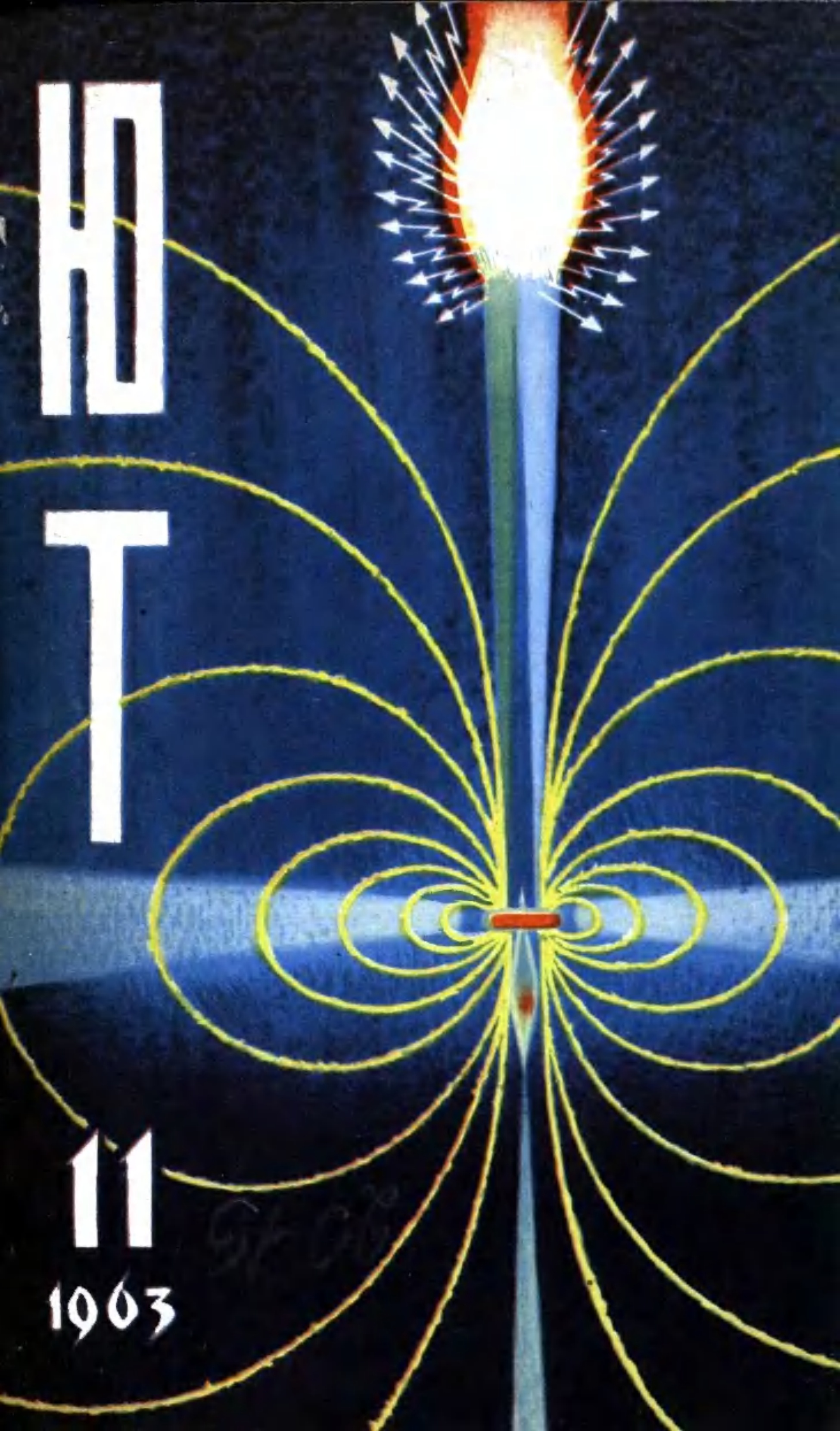
HO

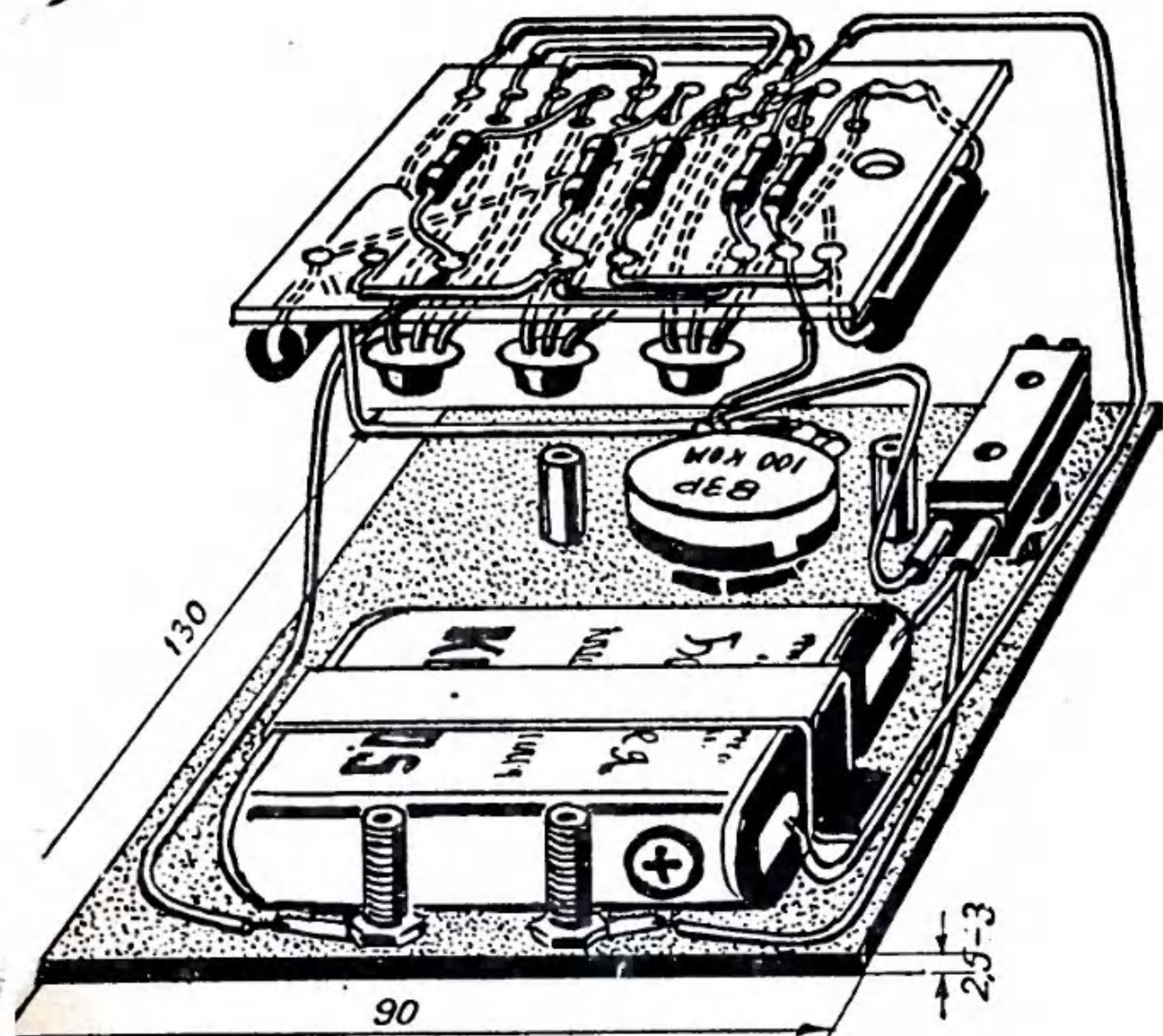
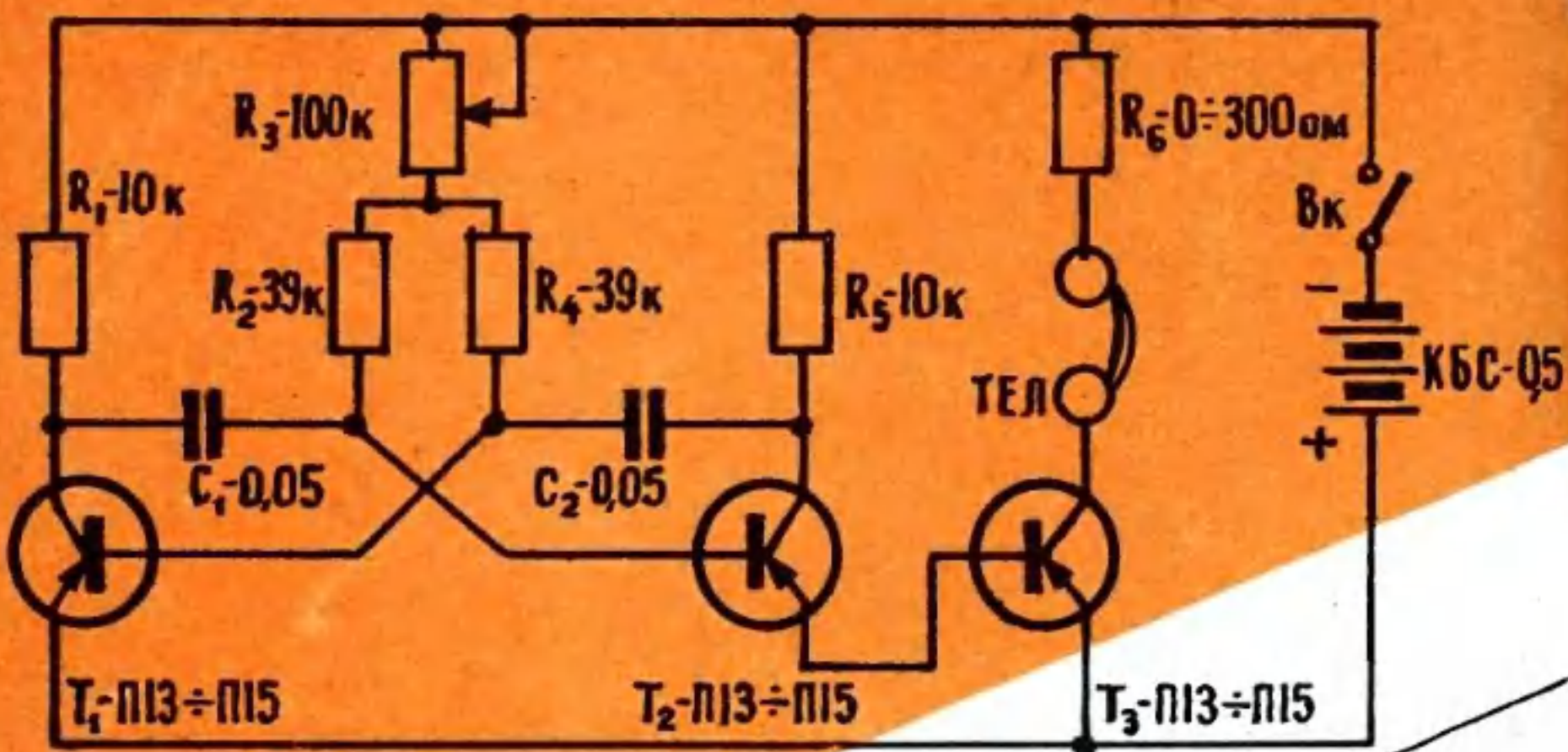


T

11

1963





Популярный
 научно-технический журнал
 ЦК ВЛКСМ
 и Центрального Совета
 пионерской организации имени
 В. И. ЛЕНИНА
 для юношества.
 Выходит один раз в месяц.
 Год издания 8-й.

**ЮНЫЙ
 ТЕХНИК**
 1963 НОЯБРЬ № 11

Рис. О. РЕВО

СБОРО!

В широтах летнего рассвета
На заданную высоту
Уходит новая ракета
С вихрастым парнем на борту.

Мы задыхаемся от гордости.
Мы ловим весточки с орбит.
А новый век —
век звездной скорости —
Призывно дюзами трубит.

Литые звезды, как болиды,
Слепя, прорезывают тьму.

Но парень, видно, не боится,
И мы завидуем ему.

Под ним планета мощно
вертится.

Но —
таковы людей сердца —
Ему родней
Большой Медведицы
Огни Садового кольца.

АНАТОЛИЙ ЩЕРБАКОВ

В НОМЕРЕ:

НАРОДНОМУ КОНТРОЛЮ НУЖНА ТВОЯ ПОМОЩЬ (3)

СЕГОДНЯ НА ТРАССЕ АБАКАН — ТАЙШЕТ (6)

А ВСЕ-ТАКИ ПОЛЕТИМ НА МАРС! (13)

НА СТОЛЕ — АВТОМАТИЧЕСКИЙ ЗАВОД КРАСОК (19)

70 КМ/ЧАС — СТАРТ С ЛАДОНИ (30)

КЛУБНИКА В ВАКУУМЕ (39)

Я, старший брат и математика (41)

ЛАЗЕР ДЛЯ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ (49)

ИНТЕРЕСНО В ШКОЛЕ ИНСТРУКТОРОВ-
ОБЩЕСТВЕННИКОВ (52)

ЗАГЛЯНЕМ В ЦЕХ, ГДЕ ДЕЛАЮТ КИСЛОТЫ (62)

СОРЕВНУЮТСЯ АВТОМОБИЛИ,

КОТОРЫМ ПОД ШЕСТЬДЕСЯТ (66)

ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ:

1 000 ПРОФЕССИЙ ЛАМПЫ С ХОЛОДНЫМ КАТОДОМ (68)

САМОДЕЛЬНЫЕ УЗЛЫ ДЛЯ УКВ-РАЦИИ (72)

Вместо полупроводников... радиолампы (76)

ВСТАНЕМ НА СТРАЖЕ НАРОДНОГО ДОБРА!



Дорогие ребята!

Каждый день вы слышите по радио, на уроках, читаете в газетах о бурных темпах развития советской промышленности, всего народного хозяйства. Вы знаете, как богатеет и крепнет наша страна, и на примерах соседнего предприятия, своего района, родного колхоза или совхоза. Конечно, известны вам и причины этих небывалых в истории темпов: всенародное участие в государственных делах, забота каждого советского человека о накоплении общественного богатства. Каждый рабочий, инженер, труженик города или села старается день ото дня работать лучше, быстрее, разумнее, потому что он уверен: завтра продукт его труда поднимет общее благосостояние, новой радостью войдет и в его дом. Ведь недаром силу социалистической системы хозяйства теперь вынуждены признавать с зубовым скрежетом наши враги — капиталисты.

Разве можно себе представить, например, чтобы в капиталистической стране был широко и бескорыстно поддержан новый, лучший метод работы! Его освоение все равно не улучшит жизнь тружеников, потому что прибыль достанется хозяевам, владеющим машинами, заводами, землей — всеми средствами производства. У нас хозяин всех средств производства — сам трудовой народ, его социалистическое государство. Поэтому всемерно развивать технику, искать скрытые резервы для советских людей — значит умножать народные прибыли, делать жизнь всего общества содержательнее, интереснее, полнее материально и духовно.

Разумеется, все это вы хорошо знаете. Эти основы политической экономии мы повторяем лишь затем, чтобы подчеркнуть творческий, по-настоящему революционный характер труда советского человека-гуманиста. Именно из этого глубокого содержания нашего труда бьют все новые и новые родники инициативы и новаторства.

Золотые руки у наших рабочих-ветеранов, смелая мысль у конструкторов, реальна мечта и настойчив поиск у ученых. Свое мастерство, опыт и знания они передают молодой смене, нынешним школьникам — вам, ребята.

Но не только это. Есть и другие качества, которые необходимо унаследовать от ветеранов труда. Вот о них мы и хотим сегодня поговорить.

Старшее поколение рабочего класса хочет видеть свой боевой резерв таким же революционным, беспощадным к расточительству, бесхозяйственности, разгильдяйству на производстве. Вот почему коммунисты призвали в ряды народных контролеров миллионы юношей и девушек. Центральный Комитет нашей партии принял специальное постановление «Об участии комсомола в решении задач, возложенных на органы партийно-государственного контроля».

Все теперь знают, какая это огромная сила — «Комсомольский прожектор». Сейчас у «прожектористов» более 3 тысяч штабов в городе и на селе. Десятки тысяч оперативных отрядов, созданных повсюду, ведут решительную войну со всяческой рутинной, бюрократизмом, хищениями социалистической собственности, очковтирательством, равнодушием. 170 тысяч групп и 270 тысяч постов содействия партгосконтролю — вот сколько помощников послала комсомолка в цехи, на стройки, транспорт, в колхозы и совхозы страны.

А не так давно рядом с мощными лучами «Комсомольского прожектора» засветились там и тут лучики «Пионерского фонарика». Чем они могут помочь «Комсомольскому прожектору», народному контролю?

В Красноярском крае есть совхоз «Красный маяк». В нем пять школ, и все старые, нужен им капитальный ремонт. Комсомольцы совхоза обсудили школьные дела на своем собрании и решили сами отремонтировать учебные помещения. А когда создавали строительную бригаду, в нее записались и многие школьники. Комсомольско-пионерская бригада добилась стройматериалов, ударные посты расшевелили всех, от кого зависело быстрейшее окончание ремонта. И он был завершен вовремя, потому что на работу вышли десятки добровольцев.

Надо ли еще приводить примеры! Ведь хозяйское отношение к народному добру стало законом нашей советской жизни. И все-таки еще не перевелись у нас нерадивые, равнодушные люди, встречаются и хапуги, волокитчики, любители пожить на государственные денежки. Мощными заслонами должны встать на их пути отряды «Комсомольского прожектора» и «Пионерского фонарика». Вот какое задание дает им Центральный штаб «КП»:

ОХРАНЯТЬ ДОВЕРЕННОЕ РЕБЯТАМ БОГАТСТВО — ШКОЛЫ, СТАДИОНЫ, САДЫ; ВЫЯВЛЯТЬ «КЛАДЫ» МЕТАЛЛА, ОСОБЕННО ЦВЕТНОГО, ДОБИВАТЬСЯ, ЧТОБЫ ОН СКОРЕЕ ШЕЛ НА ПЕРЕПЛАВКУ; БЕРЕЧЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННУЮ ТЕХНИКУ И ПОМОГАТЬ В ЕЕ РЕМОНТЕ; ПОСТОЯННО ПРОВОДИТЬ РЕЙДЫ, ОБНАРУЖЕННЫЕ НЕДОСТАТКИ НЕ ТОЛЬКО ОТМЕЧАТЬ, НО АКТИВНО УСТРАНЯТЬ СВОИМИ СИЛАМИ.

Пожалуй, в боевых дозорах «фонариков» больше всего дела юным техникам, да и спрос с них особый: ведь они — знатоки техники! Много среди вас ребят, которые хорошо знают машины, умеют отличить доброкачественную работу от неряшливой, от халтуры.

Сейчас одно из главных ваших дел — включиться в борьбу за бережное хранение и экономное расходование хлеба нового урожая. Прежде всего — транспортировка. Сельские ребята знают, как много зерна теряется подчас из-за плохой тары, дырявых кузовов в автомашинах и прицепах. А сколько пропадает его при погрузке и выгрузке! Даже рытвина на проселке или пара выбитых досок у мостика через речку могут отнять у земледельцев десятки пудов хлеба!

ПОМОЧЬ В РЕМОНТЕ ЗЕРНОПУЛЬТА, АВТОПОГРУЗЧИКА, ЭЛЕВАТОРА, ВЕЯЛКИ, ДРУГИХ МЕХАНИЗМОВ; ПОЧИНИТЬ МОСТИКИ, МЕСТА ВЪЕЗДОВ И ВЫЕЗДОВ АВТОМАШИН ВОЗЛЕ ТОКОВ, СКЛАДОВ И ЭЛЕВАТОРОВ; ЗАБИТЬ ВСЕ ЩЕЛИ, ЧЕРЕЗ КОТО-

РЫЕ МОЖЕТ УТЕКАТЬ ЗЕРНО, — ВСЕ ЭТО ВПОЛНЕ ПО СИЛАМ ЮНЫМ ТЕХНИКАМ ЛЮБОГО КОЛХОЗА И СОВХОЗА.

ПУСТЬ ВАШИМ БОЕВЫМ ДЕЛОМ СТАНЕТ И ОРГАНИЗАЦИЯ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА, ОВОЩЕЙ. БУДЕТ ЗДОРОВО, ЕСЛИ ВЫ ВОЗЬМЕТЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ШЕФСТВО НАД КАЖДЫМ АМБАРОМ, ПОГРЕБОМ, ОВОЩЕХРАНИЛИЩЕМ. ПРОСЛЕДИТЕ, ЧТОБЫ В ПОЛНОЙ ИСПРАВНОСТИ БЫЛИ НАВЕСЫ, ДВЕРИ И ОКНА ПОМЕЩЕНИЙ, ЧТОБЫ В НИХ ВСЮ ЗИМУ ПОДДЕРЖИВАЛИСЬ НУЖНАЯ ТЕМПЕРАТУРА И ВЛАЖНОСТЬ.

ТРЕТЬЕ БОЕВОЕ ДЕЛО — ПОМОЩЬ ВЗРОСЛЫМ В РЕМОНТЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ И СКЛАДОВ С УДОБРЕНИЯМИ.

Редакция «Юта» постарается помочь вам в этих неотложных делах: в этом номере мы даем конструкцию электрического трактора, который облегчит труд механизаторов. Вот какие задания предусмотрены в разделе «Заочный семинар сельских механизаторов»: как сделать мастерскую-«летучку», как изготовить простые транспортные средства, помочь в организации зимовки скота и птицы и т. п.

Сегодня в городе и на селе у «Пионерских фонариков» — тысячи хороших забот. Например, в совхозах Целинного края теперь многие считаются с их сигналами на ремонте тракторов, автомобилей, уборочных машин. Юным помощникам народных контролеров до всего есть дело: и до качества, и до графика работ, и культурно-бытовое обслуживание целинников — тоже их забота. Они готовят комплекты инструмента, радиофицируют полевые станы, едко высмеивают лентяев в боевых листках.

А ленинградские пионеры во время летних каникул провели несколько рейдов по предприятиям, изготавливающим и ремонтирующим школьное оборудование. Оказалось, что в школы подчас завозятся неудобные парты, ненужные химикалии, приборы устаревших конструкций для учебных кабинетов. Ребята крупно поспорили с бракоделами и сами помогли оборудовать школы всем необходимым.

Хочется сказать вам и еще об одном, пожалуй, главном качестве будущих тружеников, хозяев страны. Советские люди во всех больших и малых государственных делах участвуют не в одиночку, а сообща, коллективно. В этом их сила, только это ведет к прочному успеху. Единомышленники, товарищи, друзья в любом деле пособят каждому, не дадут оступиться, подставят плечи под любую тяжесть. Мастерите вы немудреную самоделку или помогаете взрослым устранять недостатки на производстве — будьте коллективистами, сверяйте свои интересы с интересами государства. Ведь каждый отряд «КП» и «Пионерского фонарика», каждый его участник — это образец патриотизма, сознательного отношения к делам всей страны.

Наша партия неспроста доверила молодежи это большое и ответственное дело — участие в общенародном контроле. Потому что на счету у комсомола, у пионерии много замечательных побед. Пусть отряды, штабы и дозоры «Комсомольского прожектора» и его младшего брата «Пионерского фонарика» высветляют и помогают ставить на службу народу все новые и новые резервы на каждом предприятии, в колхозе и совхозе, на каждом рабочем месте. Пусть два луча светят рядом!

Владимир ГРИГОРЬЕВ

Фото Ю. БАРМИНА (ТАСС) и
К. ЧИРИКОВА



Вектор порока-зюйд-зюйд-ост

Очерк

— Ну, как провел отпуск? — спрашивают друзья.

— Отлично! — говорю я. — Лучше не придумаешь! Курорт Сисим.

— Сисим?

Я вижу, как лица затуманиваются, внутренний взор собеседников обегает карту южных побережий. После летних

отпусков ее контуры особенно прочно залегают в душе многих москвичей-путешественников.

— Глухое местечко? — после некоторой паузы спрашивают знатоки маршрутов. — Или что-нибудь совсем новое? Последний модерн?

— Последний, — смеюсь я. — Вместо шума прибоа — рев бульдозеров, вместо крема для загара — смесь пыли и солярки. Иногда еще добавляешь диметилфталат — комарье и мошка еще не вывелись на трассе Абакан—Тайшет.

Место действия названо, тайна загадочного названия проясняется. Про дорогу Абакан—Тайшет слышали все. Еще бы! Новая грандиозная магистраль, ударная комсомольская стройка, далекая таежная трасса, окруженная романтикой подвига Кошурникова и его товарищей...

Трасса, впервые в мире строящаяся сразу под электротягу, проходит намного севернее маршрутов, изысканных Кошурниковым, Журавлевым и Стофато. И хоть не там ляжет дорога, которой отдали жизнь первопроходчики, — героев не забывают...

Карта стройки. Вьется, вьется лабиринт ее колен. Мелькают названия: Абакан, Минусинск, Коньгино, Жерлык... А вот еще три станции рядом друг с другом: Журавлево, Кошурниково, Стофато.

...чтобы,

умирая,

воплотиться

в пароходы,

в строчки

и в другие долгие дела.

670 километров разделяют Абакан и Тайшет, если считать по прямой. И нет на этих километрах рабочего, не знающего истории названий трех станций. Светокопии кошурниковских дневников лежат в рабочих столах начальников участков, их страницы не покрыты музейной пылью. Полуразмытые строчки, писанные двадцать лет назад, нужны, очевидно, и сегодня. Энергичное, волевое настроение, дух творчества связывают начавших дело с теми, кому дано кончать его.

Конечно, при желании можно и не заметить этой связи. Ведь на собраниях председательствующий не начинает словами: «Герои! Удвоим темпы...» А вечерами гармошки строителей выводят порой что-то задумчивое, степное, ямщицкое. Плакатная радость не сияет с обветренных лиц ребят, ждущих поутру тряские грузовики. Можно увидеть, как сердится невыспавшийся начальник, что-то втолковывая

Замерла саянская тайга, слушает...



★
На ударных
комсомольских
стройках

прорабам и десятникам, услышать, как юные бульдозеристы, крановщики, механики, плотники, собравшиеся на завтрак, горласто подрывают авторитет заведующей столовой. Конечно, можно увидеть, услышать все это, пожить на стройке день-другой и обобщить наблюдения неопределимым: «Мм-да...»

Но продлите пребывание на стройплощадках, уложите свои кубометры бетона в фундамент мостов, погрузите щебень в ковш бетономешалки, поломайте камень в карьерах вместе со всеми, станьте, что называется, своим — тогда увидите и другое.

Увидите, как красиво ведет свою тяжелую машину девятнадцатилетний Валерка-бульдозерист: двигатель взревел, гусеницы взлетели по откосу, блеснул отвал стального лемеха, и махина замерла у обрыва. Лихачество? Нет — расчет, смелость и уверенность в своих силах. И крановщик Коля Топорков, отработавший сегодня две смены, по-приятельски положит вам на плечо руку атлета, когда спросите его: «Ну, как воевалось?» — «Как? Как всегда. Расскажи-ка лучше, о чем пишут московские фантасты. И вообще как там с Тунгусской катастрофой на сегодняшний день?»

Увидите, как восемнадцатилетние комсомольцы на равных, задиристо спорят после собрания с главным инженером. Заметите, что и начальникам-то едва перевалило за тридцать, а кому и не перевалило. И что они, начальники, тоже не прочь вечером расположиться вокруг аккордеона, чтобы грянуть:

Молодые капитаны
поведут наш караван...

Пройдет неделя, вторая, третья — там, где только что зияла глиняными краями бесформенная яма, уже застыл,

как будто и всегда здесь стоял, бетонный мост, где белели низкие пеньки — уже поднимаются свежие откосы насыпи. А здесь вот не знал, куда девать свои ключевые воды ручей — теперь его приняли большие квадратные трубы, легшие под основанием полотна.

И когда эти впечатления свяжутся, сплетутся в одно, начинаешь чувствовать настроение, дух стройки — тот же, что повел Кошурникова в дебри Саян.

Тоннель пройден! Здесь пригодился опыт московских метростроевцев.



Велика Сибирь. Длинные ее пути-дороги. Где они есть — там жизнь, стройка, освоение, начало и приращение комфорта.

Нанизываются часовые пояса на график движения поездов Транссибирской магистрали — главной артерии великого края. Здесь пульс жизни не останавливается ни на минуту. Еще бы! Десятки пар поездов пропускают ее колени за сутки. На некоторых участках к транзитным поездкам добавляются местные, и суммарное количество подсакивает в этих местах до еще больших значений — так возникают «пики» грузопотока. Поезда столь часто пролетают один за другим, что не оставляют времени для ремонта путей. А что же ожидать в дальнейшем? Ведь семилетний план предусматривает все большее и большее движение грузов по дорогам Сибири. Легче всего решить эту проблему, поставив рядом со старой дорогой еще одну колею. Но вспомним другое: южнее Транссибирской магистрали лежит богатый, необжитый пока еще край — Саяны. Его древние горные складки — такой же клад минералов, как Урал. Радиостанции геологических партий, бороздящих тайгу, то и дело шлют новые сообщения: «Открыт еще один бассейн железной руды, золота, меди, апатитов...»

Хороши складки Саян, да не на чем вывезти их богатства. Вывод ясен: разгружать Транссибирскую магистраль нужно новой дорогой — дорогой через Саяны. Пусть часть грузопотока хлынет от Ачинска на юго-юго-восток, через Абакан на Тайшет.

Итак, вектор для части грузопотока, идущего на восток, повернет на юго-юго-восток.

И когда стратегия замысла прояснилась, все стало зависеть от его тактического исполнения.

...Строительно-монтажный поезд № 270 медленно продвигался на запад. Позади остались Байкал, станции, разъезды. Там, где прошел поезд, над землей повисла паутина электролиний. Последнее время поезд был занят электрификацией магистрали. Но новые дела, новые судьбы и испытания уже ждали дружный, сжившийся коллектив. И когда



В ПОДАРОК СТРОИТЕЛЯМ — БИБЛИОТЕКУ

Сотни молодых бульдозеристов, шоферов, экскаваторщиков прокладывают через иссохшие земли Аму-Бухарский канал — это комсомольская стройка. Школьники Бухары и Кагана мечтали помочь молодым рабочим. Но как? После долгих споров решили подарить строителям... библиотеку. Ребята собрали много метал-

лолома и макулатуры и на вырученные деньги приобрели сотни книг, приносили их и из личных библиотек. Не забыли и про учебники. Только ребята из бухарской школы № 12 собрали около 400 книг. На строительстве канала рабочие говорят: «Теперь и мы можем без отрыва от производства стать заочниками институтов».



А здесь уже легли рельсы.

пришла весть о переброске поезда в новый район, начались быстрые сборы. Строителям не привыкать к перемене мест.

Было решено, что половина поезда останется оканчивать старое, другая половина отправится в тайгу. Так образовался новый номер СМП — № 269. Прощайте, обжитые места! До свиданья, друзья!

Сани, прицепленные к тракторам, тяжело катят по снежной целине. На санях плотно прижались друг к другу новоселы. Мороз под пятьдесят градусов, но полушубки греют — жить можно! Мимо проплывают дикие, заповедные места. Лес встречает гостей настороженно, молча. Только какая-нибудь из елок поведет ветвями, сбрасывая излишки снега. Но на санях весело: кому восемнадцать, кому девятнадцать, а «старикам» — эх, двадцать один!

В тайгу отправились самые молодые. Кто-то спрыгнул с санок — и нет его! Ушел с макушкой в снега. Тормози, тракторист! Все сыплются на дно снежного океана — пропажу искать. Найдена — и дальше! Поезд № 269 едет в головную часть западного, Абаканского участка дороги. Со стороны Тайшета пойдет другой поезд, середину дороги берет на себя центральное стройуправление.

Началось самое трудное время стройки.

Не всегда ладилось с продовольствием, с жильем. Летом на работу приходилось ездить на тех же зимних санках с трактором — 3 километра в час. Места оказались не под силу грузовикам. Но поезд шел вперед и вперед, к берегам таежной речки Сисим.

Сейчас не узнать тех мест. Автомобиль доставит в любое место стройки. Хребты прошиты нитками тоннелей. Стремительные, легкие мосты повисли над долинами. Вдоль трассы белеют новенькие сборные коттеджи. Скоро на головной участок стройки, к поселку Сисим, придет и первый поезд. Движение рабочих поездов на всем Абаканском участке будет открыто уже в этом году.

И все-таки работы еще очень много. Окончание стройки намечено на конец 1965 года. Предстоит соорудить тяго-

вые электрические подстанции, станционные здания, тупики — всего не перечтешь. Не удивительно, что на комсомольских путевках, датированных самыми последними днями, по-прежнему появляется адрес: «Красноярский край, Курагинский район, разъезд Сисим».

Но теперь перед новичками-таежниками стоят другие задачи. Если раньше требовалось: «Выстоять!», то сейчас: «Развиться!» Возможности сегодняшнего дня дороги Абакан — Тайшет позволяют и по-настоящему учиться и по-настоящему отдыхать. Нужно только одно: чтобы комсомольцы дороги не теряли темпов в освоении новых возможностей.

«Сисим — река глубокая» — эти иронические слова песни, не знаю кем придуманной, я слышал в хоровом исполнении местных девчат. Песенка неслась из открытых окон общежития, а совсем рядом катил свои воды мелкий, тоненький Сисим. Над горами сияла большая луна, и ее лучи без труда проходили до дна речки. Но я знал: пройдет время, заполнится бассейн Красноярской ГЭС, и Сисим действительно станет глубоким. В том месте, где сейчас речка впадает в Енисей, уровень воды поднимется на 70 метров!

Идет великое преобразование далекого края. Готовятся к пуску мощные ГЭС, открываются неисчерпаемые рудники, строятся железные дороги. Сильные, смелые люди будут тайгу. Нелегкий это труд, нелегкие пути. А разве они, эти люди, когда-нибудь искали легких дорог?..

...Паровоз вошел в гору, прошли минуты — и его встречают с другой стороны хребта. Проба сделана!





Ключ шифра ~ знание физики

Мы часто слышим: «Не тратьте зря энергию», «Сколько энергии израсходовали!» — и тому подобное. Но то, что приемлемо в обычном разговоре, не годится для физики. Физик усмехнется, услышав, что энергия «расходуется». Да и школьники знают, что энергия не исчезает и не возникает вновь, а только переходит из одного вида в другой. Закон сохранения энергии незыблем, и создателей «вечного двигателя» уже никто не принимает всерьез.

Наша Земля купается в солнечных лучах. Они нагревают почву, воду морей и океанов. Вода испаряется, конденсируется в облака. Идет дождь и питает реки. Мощный поток воды крутит турбины генератора. Электрический ток зажигает лампочки и вращает моторы. Цепочка превращений энергии на этом не обрывается.



Взгляните на таблицу. Здесь шесть форм энергии, безусловно, вам знакомые. Вверху — «то, что дано», внизу — «то, что требуется доказать». Например, как механическая энергия превращается в тепловую! Когда вы точите нож на наждаке, лезвие нагревается — вот и ответ. Изучите таблицу внимательнее, и вы увидите, что не все ответы будет так же просто найти.

Проверьте свое знание физики. Попробуйте заполнить пустые клетки.

Удалось вам правильно расшифровать всю таблицу или нет — это вы узнаете из следующего номера «Юта».



А все-таки полетим на Марс!

Г. СМЕРНОВ

Этой фразой Фридрих Артурович Цандер подбадривал энтузиастов-гирдовцев в минуты неудач. Тридцать лет назад даже им, стоявшим у колыбели космического века, это казалось очень далеким. А сейчас в научных и технических журналах уже обсуждаются чисто инженерные проблемы полета исследователей к Марсу.

Полистаем эти журналы и мы.

«Космическое командировочное задание»

Первая командировка на Марс лишь по космическим масштабам будет кратковременной. Полет даже по самой «короткой» орбите продлится 347,2 дня. 138 дней понадобится на перелет до Марса, 175,2 дня — на обратный путь. На выполнение командировочного задания остается всего 34 дня.

Конечно, и во время перелета участники его получат много ценных сведений. Они выяснят, как человеческий организм переносит длительное пребывание в космосе. Узнают, как космическое пространство действует на конструкцию корабля. Маленькие ракеты сопровождения с телепередатчиками, летая вокруг мчащегося по своей траектории космического корабля, позволят экипажу «осматривать» корабль на ходу.

Но самая напряженная работа начнется, когда корабль ляжет на орбиту, охватывающую Марс. За 34 дня космонавтам надо будет произвести детальную разведку и составить карты поверхности Марса. Им придется сфотографировать поверхность в инфракрасных, видимых и ультрафиолетовых лучах. Целый набор искусственных спутников, запускаемых на разные орбиты вокруг планеты, поможет быстро справиться с этой работой.

Следующая задача: измерение температуры в отдельных точках поверхности, анализ марсианских почв, запись звуков и шумов, царящих на этой планете. Исследовательские



ракеты стартуют с космического корабля к поверхности Марса и мягко садятся на нее. Всю информацию они передадут на корабль по радио и телевидению. Часть этих ракет, выполнив свое задание, навсегда останется на Марсе. Другие вернутся обратно, доставив пробы атмосферы и образцы почв.

Теперь осталось получить информацию о течениях в марсианской атмосфере. Наполненные гелием теплоустойчивые шары-зонды с рези-

но-металлическим покрытием соберут данные о нижних слоях атмосферы, о силе и направлении марсианских ветров.

«Багаж» космонавтов

Казалось бы, что стоит взять на борт большого океанского парохода лишнего человека! Но всякий капитан знает, что в дальнем рейсе человек весит не 60—70 кг, а 2—3 т. Ведь пассажир берет с собой багаж. Пассажира нужно обеспечить водой, пищей, топливом.

В космических полетах это правило действует еще неутомимее. Здесь для космонавта необходимо запастись даже воздухом, о котором никогда не приходится заботиться капитану парохода. Но мало запастись воздухом, нужно еще и удерживать его в кабине. Чтобы уменьшить потери газа, ученые предлагают поддерживать в корабле давление вдвое ниже, чем на земле: 0,4 атм вместо одной. А если учесть вес пищи, воды, экранов для защиты от космических излучений, вес научной аппаратуры, исследовательских ракет, прочного корпуса и т. д., то выйдет, что один человек, отправляющийся на Марс, будет весить 4,5—6 т.

Поэтому состав экипажа должен быть минимальным, а каждый космонавт — всесторонне образованным и отлично подготовленным исследователем. Наилучшим вариантом сейчас считают посылку на Марс двух кораблей с экипажем из 4 человек на каждом.

Значит, вес полезной нагрузки каждого корабля при отлете с Земли составит около 26 т. Какие же двигатели смогут доставить такую махину на далекую планету? Как будет выглядеть космический корабль, впервые отправляющийся к Марсу?

Вот какую конструкцию космического корабля предлагает, например (см. цв. вкл. IV—V), журнал американских инженеров-механиков (серия Б, т. 83).

Представьте себе гигантское сооружение, отдаленно напоминающее елку. Центральный ствол — своего рода «становой хребет» космического корабля — длинная труба диа-

Кандидат технических наук Ю. ОТРАШЕНКОВ,
В. РЕЗНИКОВ

ОБОРОТЫ

Чтобы модель самолета или катера с бензиновым моторчиком показала на соревнованиях хорошие результаты, очень важно знать число оборотов двигателя, режим его работы. Регулировку двигателя ребята производят на слух и, конечно, часто ошибаются.

Вот тут-то юным техникам сослужит добрую службу электронно-акустический тахометр. С его помощью можно измерять число оборотов бензинового моторчика даже на расстоянии до 15—20 м. Например, при регулировке кордовой модели самолета можно следить за режимом работы двигателя в полете.

В основу работы электронно-акустического тахометра положен интересный физический принцип. Еще в XIX веке немецкий физик Герман Гельмгольц установил, что при одновременном звучании двух источников звука ясно слышится разностный тон, число колебаний которого равно разности чисел колебаний первичных источников. Разностный тон будет наиболее отчетлив, когда интенсивности этих двух источников звука равны.

Разностные тона слышатся потому, что барабанная перепонка обладает несимметричной упругостью, то есть легче

СЧИТАЕТ ЗВУК

подается в одну сторону, чем в другую.

Допустим, одним источником звука является бензиновый моторчик. Большинство авиамодельных моторчиков имеет от 6 000 до 20 000 об/мин, то есть они являются источниками звуковых колебаний в диапазоне 100—333 гц. Вторым источником будет звуковой генератор, частота звуковых колебаний которого нам известна. Теперь изменяем частоту звукового генератора до тех пор, пока частоты обоих источников звука не совпадут. В этот момент будут прослушиваться звуковые биения (очень низкий тон).

По шкале генератора определяем частоту звуковых колебаний. Но шкала звукового генератора, как правило, градуируется в герцах (один герц равен одному колебанию в секунду), а нас интересует число колебаний (оборотов) в минуту. Умножьте показания по звуковому генератору на 60 и узнаете, сколько оборотов в минуту делает ваш моторчик.

На второй странице обложки вы видите электрическую схему электронно-акустического тахометра. Это простой звуковой генератор на транзисторах T_1 и T_2 , собранный по схеме мультивибратора и уси-

метром 1,8 м. Она разделена на герметичные отсеки, в которых экипаж может свободно работать без скафандров. Вершина ствола «увенчана» кабиной, в которой находятся люди, все оборудование и исследовательские ракеты. В основании ствола смонтирован мощный ускоритель, а выше вокруг него навешены в три яруса баки с жидким водородом. Высота всего этого сооружения — 140 м, а начальный вес — 721 т.

Но, несмотря на внушительные размеры, такой корабль не сможет взлететь с поверхности Земли: двигатель первой ступени создает тягу всего 272 т. Поэтому корабль надо запускать с орбиты высотой около 560 км.

Отдельные узлы корабля придется доставлять на эту орбиту с помощью обычных ракет на химическом топливе. На орбите ракету смонтируют и подготовят к дальнему рейсу.

Расчеты показывают, что обычные химические топлива не подходят для такого корабля. Лучше всего использовать ядерные теплообменные установки. В них жидкий водород из баков подается насосами в ядерный реактор, нагревается в нем до высокой температуры и, вытекая из сопла, создает тягу.

Старт корабля с орбиты отличается от старта с поверхности Земли. Корабль неторопливо набирает скорость, его ускорение всего 0,3—0,5 км/сек. Когда он достигнет скорости в 17—27 км/сек и выйдет на расчетную траекторию, сбрасывается мощный ускоритель с баками и реактором. Укоротившаяся на 40 м «елка» дальше летит по инерции.

Чтобы маневрировать около Марса, космический корабль израсходует еще 130 т водорода. Выполнив программу ис-

лителя мощности на транзисторе T_3 . Нагрузка усилителя мощности — обычные низкоомные головные телефоны с сопротивлением катушек 65—200 ом. Если низкоомных телефонов достать не удастся, можно использовать высокоомные телефоны, но тогда необходимо поднять напряжение питания усилителя мощности до 12—22 в. Чтобы не изменять параметров схемы мультивибратора и не затруднять тем самым его градуировку, напряжение питания транзисторов T_1 и T_2 во всех случаях должно быть 4—4,5 в.

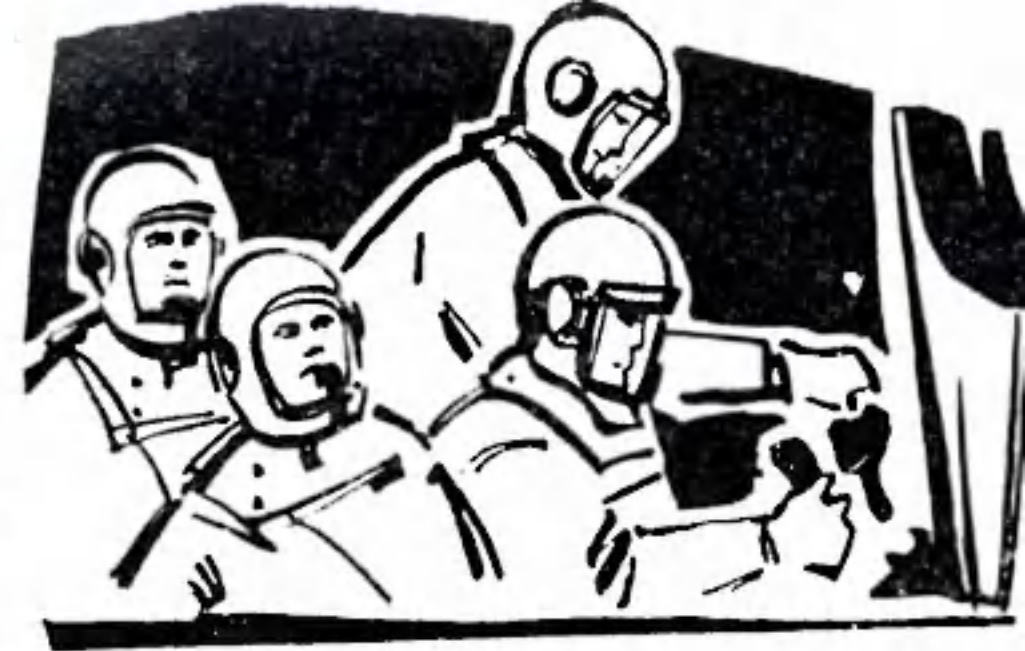
Ручка переменного сопротивления R_3 выведена на переднюю панель тахометра и перемещается по шкале, от-

градуированной в об/мин. При изменении величины сопротивления R_3 от 0 до 100 ком схема генерирует звуковые частоты от 400 гц до 110 гц, что соответствует на шкале тахометра 24 000—6 600 об/мин. Если необходимо измерять более низкие обороты двигателей, увеличьте конденсаторы C_1 и C_2 до 0,1 мкф. В этом случае схема будет генерировать частоты от 200 гц до 55 гц, то есть 12 000—3 300 об/мин.

Сопротивление R_6 подбирается в пределах от 0 до 300 ом по слуху. Вместо головных телефонов лучше пользоваться шлемофоном, чтобы несколько ослабить интенсивность звуковых колебаний

следований и сбросив опустевшие баки, ракета отправляется назад. На «отрыв от Марса» уходит еще 79 т водорода. Отброшены все баки, и один только «ствол» с кабиной и последним баком, встроенным прямо в трубу, мчится к Земле.

21 т водорода, оставшаяся в последнем баке, понадобится для того, чтобы «притормозить» у нашей планеты.



Позаботься о водороде

Как видите, водорода понадобится 293 т! Охлажденный до -259°C , жидкий водород заполняет баки космического корабля. Но Солнце да и планеты излучают немало тепла, нагревают поверхность баков. Водород должен непрерывно испаряться. При кратковременных перелетах это не страшно. А если путешествие длится несколько месяцев или лет?

При перелете к Марсу основное тепло идет от Солнца. Если повернуть корабль «ребром» к Солнцу, подставить под его лучи минимальную поверхность, утечку можно уменьшить. Однако когда корабль движется недалеко от Марса, который сам излучает тепло, уже не удастся ориентировать корабль так, чтобы он все время был повернут «ребром» одновременно и к Солнцу и к Марсу.

А если сделать поверхность баков зеркальной, чтобы она

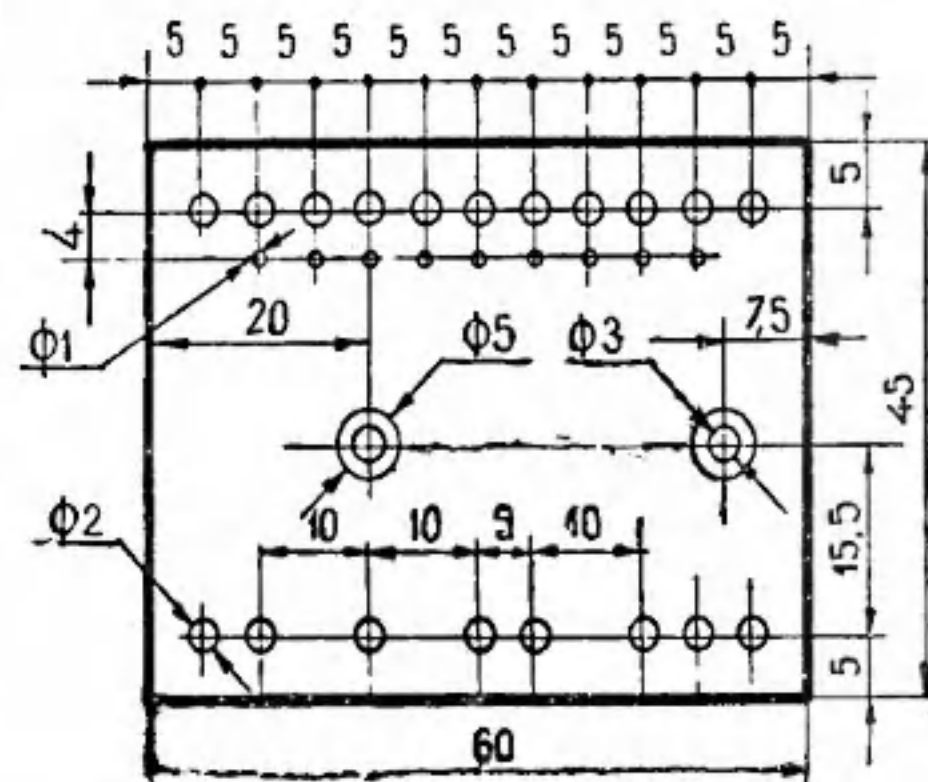
двигателя. Иначе звук двигателя будет значительно сильнее звука тахометра, и выделить нулевые биения труднее.

Вся схема монтируется на гетинаксовой плате (60 × 45 мм) толщиной 2—2,5 мм, которая вместе с батарейкой от карманного фонаря помещается в коробку (130 × 90 × 30 мм). Кроме ручки переменного сопротивления, на переднюю панель выведены выключатель Вк и клеммы для подключения телефонов. Одной карманной батарейки «КБС-0,5» хватит на весь сезон.

Градуировать шкалу тахометра можно или акустическим способом, или по осциллографу.

При акустическом способе

градуировки на выход звукового генератора типа «ЗГ-10» подключается какой-либо громкоговоритель, и по шкале генератора устанавливается частота 400 гц. Вращайте руч-



отражала падающие на нее солнечные лучи? Но такая поверхность, хорошо отражая свет, поглощает ультрафиолетовые лучи. Они превращаются в тепловые и нагревают бак. Расчеты и опыты показали, что даже многослойные отражательные экраны дают незначительный эффект при длительных перелетах. Тогда была создана конструкция теневого теплоизоляционного экрана. Часть солнечных лучей он отражает, а тепловое излучение нагревает черную пластину. За такой многослойный экран и ставится бак с жидким водородом.

Есть еще один метод сохранения водорода. Опыты показали, что, превратив жидкий водород в твердый, можно снизить скорость его испарения на 25%. Но самое надежное средство — это специальная холодильная установка, которая непрерывно сжижает испаряющийся водород. Такие установки для полетов на Марс, может быть, и не понадобятся, но корабли, которые полетят к Юпитеру или Меркурию, пожалуй, не обойдутся без них.

Итак, полеты, о которых тридцать лет назад могли мечтать лишь самые смелые энтузиасты, теперь зависят от решения чисто технических деталей. И, думается, не так уж много времени отделяет нас от того момента, когда командир космического корабля, отправляющегося на Марс, с удовлетворением скажет: «Поехали!»

ку переменного сопротивления тахометра до тех пор, пока в телефонах тон разностной частоты не будет близок к нулю. При этом положение ручки переменного сопротивления на шкале тахометра отметьте 24 000 об/мин. Далее таким же способом градуируем шкалу тахометра на частотах:

350 гц	—	(21 000 об/мин)
333 гц	—	(20 000 об/мин)
317 гц	—	(19 000 об/мин)
300 гц	—	(18 000 об/мин)
283 гц	—	(17 000 об/мин)
266 гц	—	(16 000 об/мин)
250 гц	—	(15 000 об/мин)
233 гц	—	(14 000 об/мин)
217 гц	—	(13 000 об/мин)
200 гц	—	(12 000 об/мин)
183 гц	—	(11 000 об/мин)
166 гц	—	(10 000 об/мин)
150 гц	—	(9 000 об/мин)
133 гц	—	(8 000 об/мин)
117 гц	—	(7 000 об/мин)
100 гц	—	(6 000 об/мин)

При градуировке тахометра по осциллографу на клеммы вертикального входа осциллографа (клеммы «У») подается напряжение от звукового генератора типа «ЗГ-10» или любого другого генератора, имеющего градуировку шкалы начиная от 100 гц и выше. На клеммы горизонтального входа (клеммы «Х») подается напряжение от тахометра (провода подключите параллельно телефонам). Равенство частот определяется по фигуре на экране осциллографа, близкой к фигуре Лиссажу.

Электронно-акустическим тахометром можно измерять и обороты электромоторчиков. При этом величина сопротивления R_6 значительно увеличивается, поскольку интенсивность звуковых колебаний от электромоторчика слабее, чем от бензинового.

С МЕЧТОЙ

О БУДУЩЕМ



Будущее... Кто из ребят не мечтает о нем? И все представляют его по-разному. Наверное, многие хотят стать космонавтами, Колумбами вселенной. Очевидно, есть и такие, которые мечтают о профессиях не столь романтических, но не менее благородных и красивых. Они видят себя в будущем, может быть, геологами или врачами, музыкантами или учителями... Впрочем, зачем гадать? Пусть об этом говорят сами ребята.

Летом редакция «Пионерской правды» обратилась к детям разных стран с вопросом: «О чем ты мечтаешь?» Ответы были самые различные. Итальянец Марчелло Райнелли, например, написал так: «Я хотел бы оказаться в маленьком домике в горной местности, где бы я мог кататься на лыжах». А японец Хитами Сисидо ответил: «Хочу закончить школу, а дальше пока не знаю». А вот свердловчанин Сережа Стрепетов знает, чего он хочет: «Я мечтаю о том, как люди будут жить при коммунизме. Сам хочу к тому времени стать шофером и водить машину в дальние маршруты».

Нет нужды приводить все ответы, достаточно и этого, чтобы увидеть: мечты и желания бывают очень разные. Но об одном мы расскажем подробнее.

Это ответ юных техников из Душанбе. Правда, в нем нет ни единого слова, и все же он достаточно красноречив. Душанбинские ребята прислали на ВДНХ макет завода для производства красок. Это чудесный завод-мечта, завод, где все делают автоматы, а люди только следят за приборами (см. цв. вкладки II—III).

Макет юных техников не игрушка. Он действительно вырабатывает несколько видов красителей. В зависимости от исходного сырья можно получить крон баристый, берлинскую лазурь, цинковую желтую, свинцовые белила, медную голубую и другие краски.

Вот как получается хромовая желтая краска. При смешивании 5-процентного раствора уксуснокислого свинца и 4-процентного раствора хромовокислого калия получается хромовокислый свинец (краска) и уксуснокислый калий (отходы). Осадок краски отделяется от воды и растворенной в ней соли, обезвоживается, сушится и размалывается в мелкий порошок, из которого можно изготовить масляные или акварельные краски.

Модель (см. на вкладке технологическую схему) работает так. В чаны заливаются растворы уксуснокислого свинца и хромовокислого калия, насосы гонят смесь в дозаторы и затем — порциями — в реактивный чан, где растворы смешиваются и осаждаются пигмент. Фотореле открывает клапаны и сливает раствор уксуснокислого калия, а осадок краски подается на

фильтр, далее в печь для сушки, после на мельницу и в упаковочный цех.

Модель душанбинцев может вырабатывать краски и в виде пасты. Для этого в реактивном чане есть специальный клапан и отводная трубка.

Всмотритесь внимательно в электросхему, и вы увидите, что весь производственный процесс модели завода автоматизирован.

По идее юных техников у пульта управления находится один дежурный, работа узлов контролируется сигнальными лампочками. На случай аварии есть ручное управление. Все агрегаты хорошо скомпонованы, нет ничего лишнего.

Вот таким представили себе завод недалекого будущего юные техники Низома Юнусов, Мирзо Сангинов, Игорь Назимов, Игорь Малышев и другие ребята.

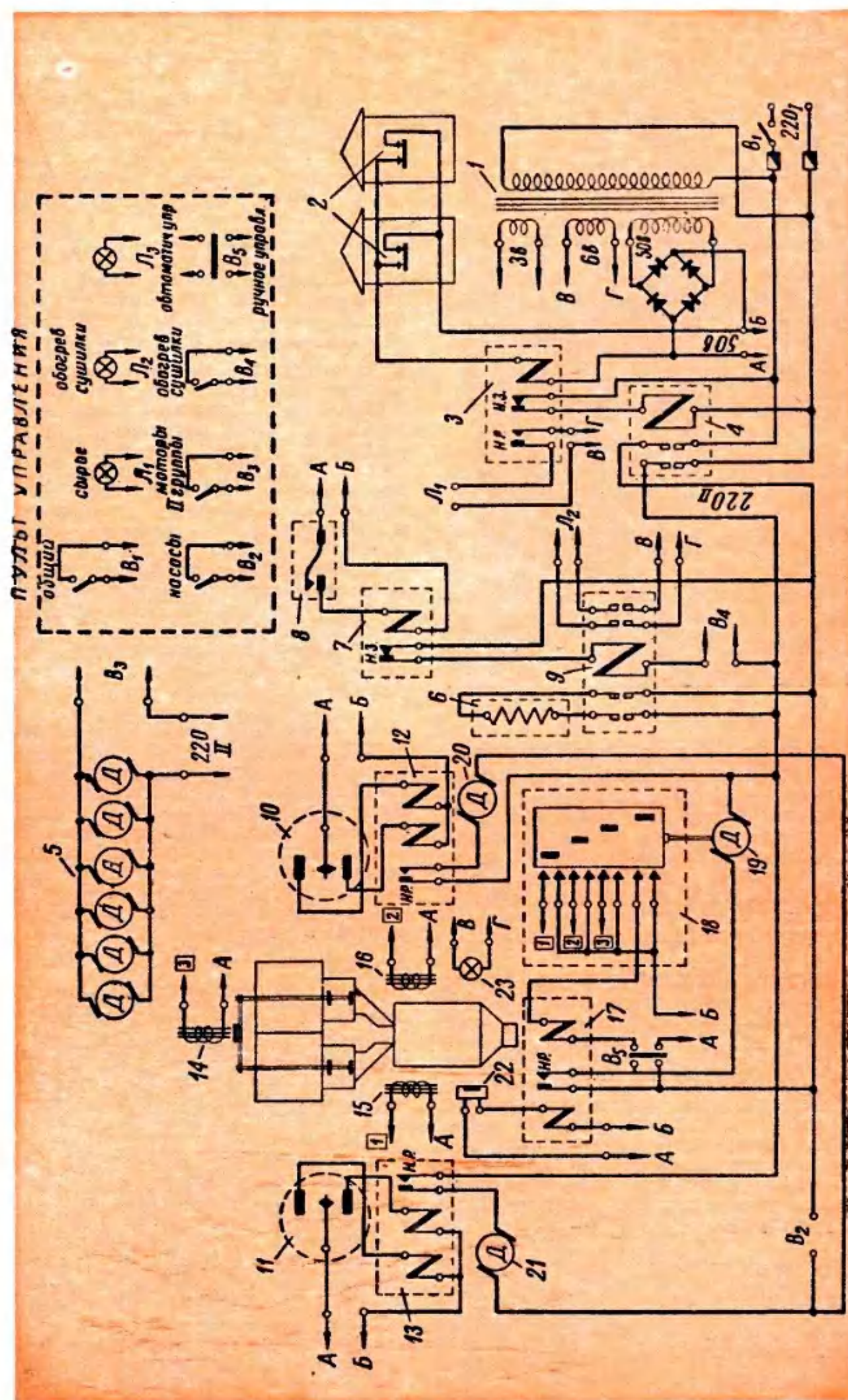
С работой этих юных мечтателей мы встречались и раньше. Они уже построили модель завода-автомата для производства гипса (см. «ЮТ» № 12 за 1962 г.). За это их наградили медалью «Юный участник ВДНХ».

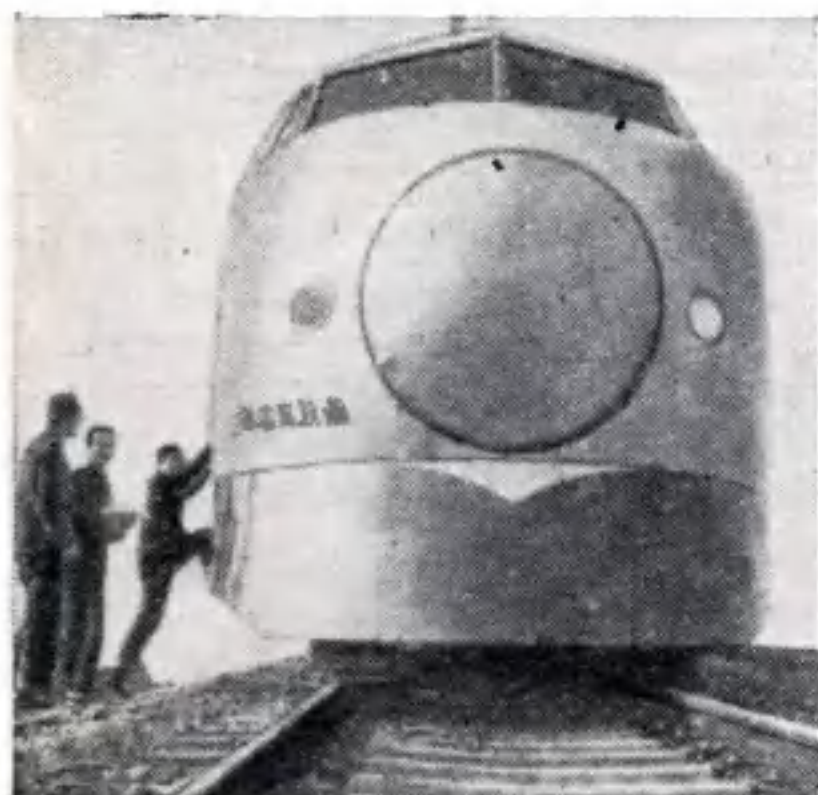
Нам хочется пожелать юным конструкторам скорейшего осуществления их проекта. Пройдет немного лет, и они будут строить большие заводы, такие же прекрасные, как их мечта.

Д. АНДРЕЕВ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОСХЕМЫ:

- | | |
|--|---|
| 1. Силовой трансформатор. | 12 и 13. Реле-блокираторы включения моторов насосов. |
| 2. Контакты баков сырья. | 14. Реле включения клапанов дозаторов. |
| 3. Реле включения линии. | 15. Реле включения клапана выпуска воды. |
| 4. Контактор включения линии. | 16. Реле включения клапана выпуска краски. |
| 5. Моторы транспортеров, мельницы-дезинтегратора, вентилятора, вакуум-фильтра и вакуум-насоса. | 17. Реле-блокиратор включения барабана программного управления. |
| 6. Спираль электрообогревателя сушилки. | 18. Барабан и контакты программного управления. |
| 7. Реле термодатчика сушилки. | 19. Мотор вращения барабана программного управления. |
| 8. Термодатчик (биметаллическая пластина). | 20 и 21. Моторы центробежных насосов. |
| 9. Контактор включения электрообогревателя. | 22. Фотосопротивление контроля уровня отстоя краски. |
| 10 и 11. Контакты уровня наполнения растворами промежуточных бачков, | 23. Лампочка освещения фотосопротивления, |





МЕСТО ДЛЯ СКОРОСТИ. В 1964 году между городами Токио и Осака начнет курсировать экспресс, развивающий скорость до 200 км/час. Рядом с обычной колеей уложат третий рельс. Это позволит на одной и той же линии курсировать как обычным, так и сверхскоростным экспрессам.

ОДИННАДЦАТИЛЕТНИЙ ИКАР. Валерий Калупчев живет в Болгарии, ему 11 лет, и, пожалуй, он самый молодой парашютист в мире. Этой весной Валерий совершил прыжок с парашютом из самолета, летящего на высоте тысяча метров. Отец маленького храбреца, полковник Калупчев, в 1958 году завоевал титул чемпиона мира по парашютному спорту.

У МИКРОФОНА — КИТ. Как проникнуть в тайну странствований китов? Сотрудники океанографического института в Вудз Хола (США) призвали на помощь авиацию. Радиопередатчик, сброшенный с вертолета, впился в хребет морского гиганта и, периодически посылая сигналы, рассказал о трассе царя морей.

ДЛЯ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ. В Болгарском институте химических средств для сельского хозяйства создан препарат доматин. Он уменьшает осыпание цветов, увеличивает число завязей и ускоряет созревание фруктов на 7—10 дней. А урожай становится в полтора-два раза выше обычного.

Препарат картофин задерживает прорастание и гниение картофеля при длительном хранении. В этом году 55 млн. кг болгарского картофеля было обработано новым препаратом.

ПИСТОЛЕТ ДЛЯ ВРАЧА. Инъекция уже сделана, а пациент и не почувствовал боли. Препарат введен под кожу с помощью нового инъекционного пистолета, разработанного в Вене. При массовых прививках он незаменим: его «скорострельность» — 500 впрыскиваний в час.



ХИМИЯ НА ПАСЕКЕ. Американские ученые синтезировали специальное вещество, прогоняющее пчел. Теперь крышка улья обивается марлей, пропитанной этим веществом. Стоит крышку поставить на место, как пчелы на время оставляют улей, и пасечник спокойно собирает мед.

КРОТ С ЗАДНИМ ХОДОМ. В Снаржиску-Каменной (Польша) разработано интересное приспособление, по принципу действия и внешне похожее на пневматический отбойный молоток. «Крот» проникает в грунт, оставляя за собой узкий канал для прокладки кабелей, труб. Наткнувшись на непреодолимое препятствие, он сам по себе возвращается в «пункт отправления».



ВИДИМЫЙ ВОЗДУХ. Потони воздуха, поднимающиеся от тепла человеческой руки, можно заметить при помощи оптической системы, сконструированной американскими инженерами.

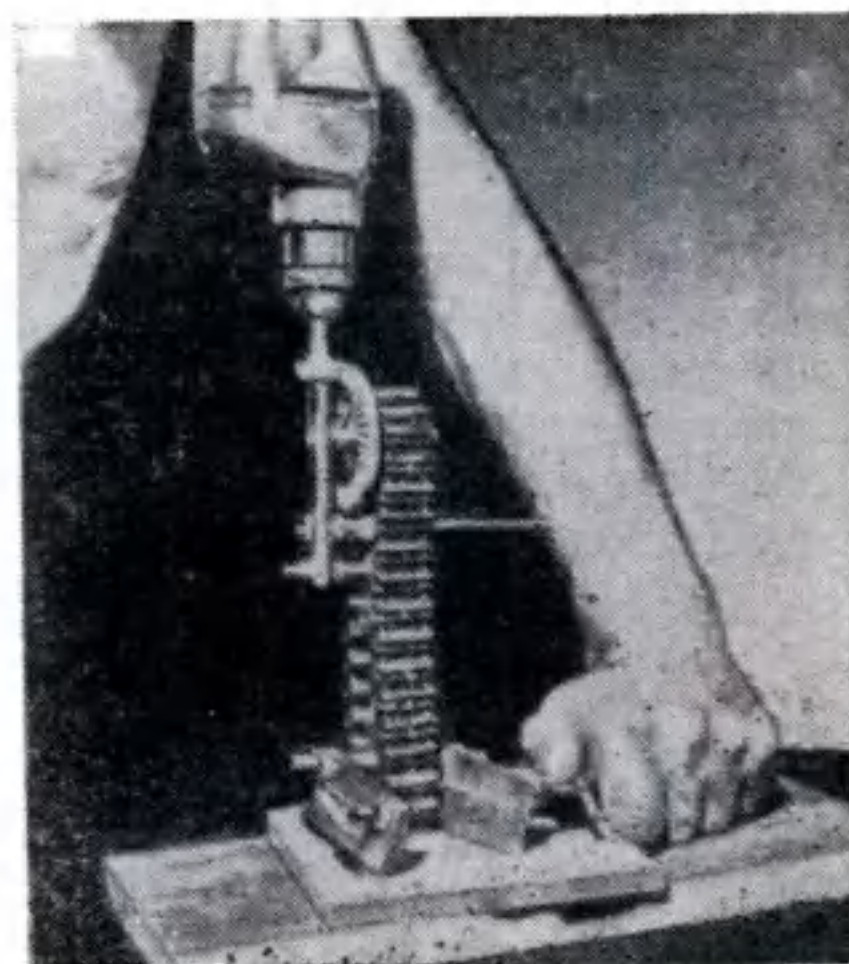
Система призм и зеркал, установленная в аэродинамической трубе, позволяет воочию увидеть, как воздух обтекает модели самолетов и космических кораблей. Воображаемые линии на страницах учебников по аэродинамике теперь станут «рисунком с натуры».

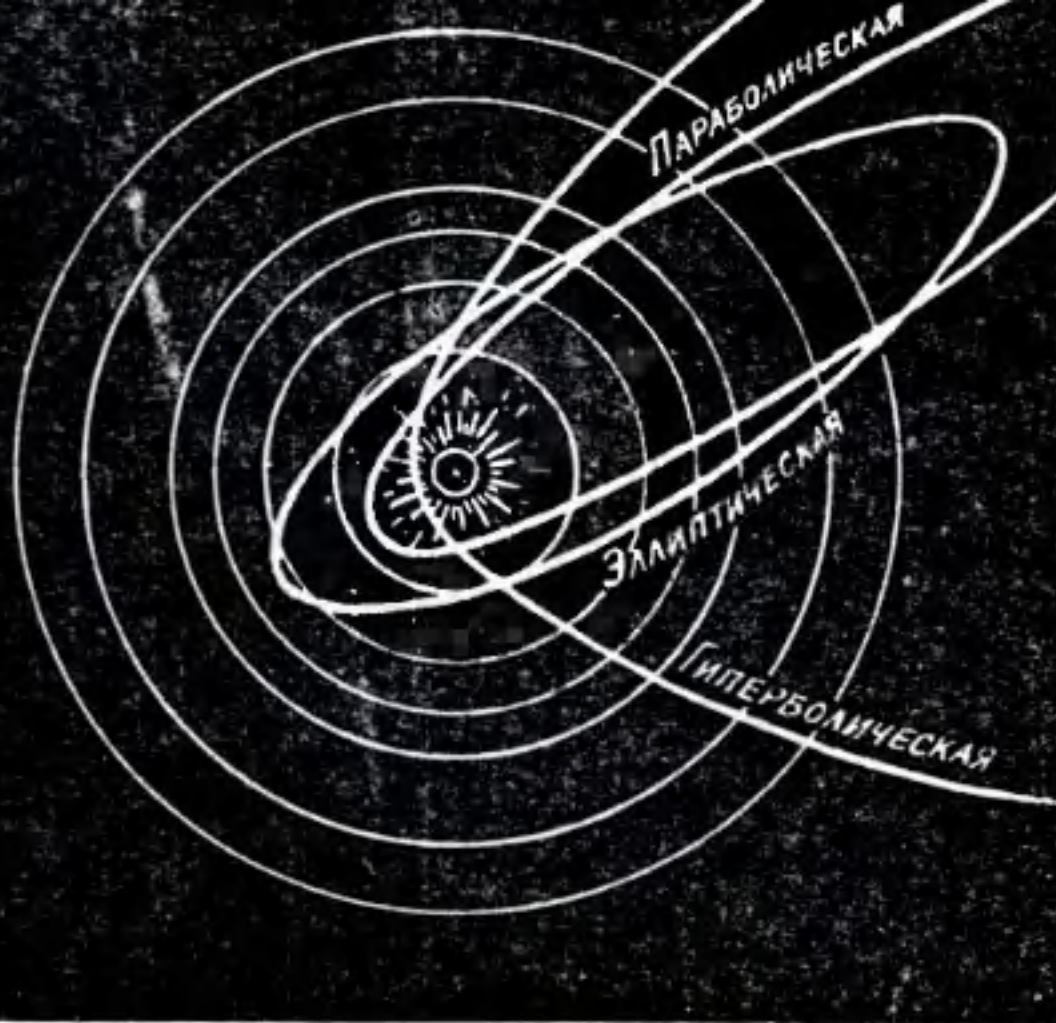
ПЕЧНИКИ-АВИАТОРЫ. 65 лет дымила заводская труба в Коттбусе (ГДР) — и вот не выдержала. Ее верх начал давать трещины. Для ремонта решили использовать советский вертолет «МИ-4». Два дня Курт Киттнель и Герхард Войте доставлялись вертолетом на место работы. Печники клали кирпичи, а вертолет висел над трубой.



ЭЛЕКТРОННАЯ ВОЛШЕБНАЯ ПАЛОЧКА — так назвал западногерманский журнал «Хобби» новый прибор для обнаружения разрыва труб. Два щупа снабжены чувствительными микрофонами, которые соединены с наушниками. Прибор воспринимает самый слабый шум воды, вытекающей через отверстие.

КВАДРАТУРА КРУГА НА ВЕРСТАКЕ. Как выпилить квадратное отверстие? Американец Джон Козак делает это с помощью бесконечной цепи с укрепленными на ней заточенными пластинками. Смонтированная на обычной дрели цепь позволяет просверлить в доске сразу квадратное отверстие!





НА ХВОСТЕ КОМЕТЫ

Инженер В. БУРДАНОВ

Рис. 1.

Огромные уши радиотелескопов нацелены на звезды Тау Кита и Эпсилон Эридана: там предполагается разумная жизнь.

Ждут ее сигналов. Сигналов, которые, мчась со скоростью света, могли бы дойти до нас только за 11 лет! Ждут новых космических частиц, несущих сверхчужовищные энергии. Необъяснимые энергии... Может быть, это остатки струй гигантских ракетных двигателей? Одна из многочисленных тайн мироздания. Надо ждать...

Ничтожно мала вероятность успеха в таких ожиданиях. Очень много природных явлений почти невозможно отличить от искусственных. Так надо ли ждать?

Видный американский астрофизик Дональд Мензел категорически против этого. «Я совершенно убежден, — пишет он, — что если бы вдруг появилась какая-нибудь изумительно красивая комета, некоторые «лунатики», а вернее — любители злоупотреблять человеческой доверчивостью, непременно попытались бы превратить кометы в сверхкосмические корабли с живыми существами, которые захотели поближе взглянуть на Землю».

Но почему прилетевший из далеких миров корабль захочет посмотреть только Землю? Ведь, по расчетам ученых, наиболее интересны с точки зрения возможности жизни и такие планеты, как Венера, Марс.

Именно так и вела себя комета 1881 V, открытая бристольтским астрономом Деннигом (римская цифра V указывает, что это была пятая из комет, открытых в 1881 году). По-видимому, эту комету особенно «интересовали» Земля и Марс, так как к Земле она подошла на 0,04 астрономической единицы (6 млн. км), а к Марсу —

В кометных каталогах навсегда останется номер 1881 V, напоминающий нам, что когда-то наблюдалась комета, имевшая загадочную орбиту и совершенно невзрачная на вид: туманное дискообразное пятнышко со светящимися точками в центре, совершенно лишенное главного украшения всех «изумительно красивых» комет — хвоста. Напомним, что хвосты характерны только для комет, близко подходивших к Солнцу.

Заметим, кстати, что окажись на месте звездных космонавтов люди, они поступили бы точно так же! Они не стали бы рисковать сближением с Солнцем. Более того, они так же подошли бы к Земле на более близкое расстояние, чем к Марсу: ведь Землю труднее наблюдать из-за атмосферы. И орбита корабля была бы эллиптической, то есть наиболее выгодной.

Ведь эффективным двигателем для межзвездных путешествий будет фотонный — со сравнительно небольшой тягой. Поэтому, чтобы избежать потери топлива, преодолевая гравитационные сопротивления, астронавты должны подойти к Солнечной системе и ждать на удаленной круговой орбите благоприятного расположения планет. Затем включается тормозная установка, и корабль по эллиптической орбите проходит внутри Солнечной системы (см. рис. 1).

на 0,06 а. е. (9 млн. км). (От Солнца до Земли примерно 149,6 млн. км — это и есть астрономическая единица.) Как первое, так и второе сближение сами по себе очень загадочны. Так близко к этим планетам не подходила ни одна комета за всю историю их наблюдения. Комета 1881 V близко подошла и к орбите Венеры (0,02 а. е., или 3 млн. км) и к орбите Юпитера (0,16 а. е.). Можно ли назвать это чистой случайностью? Во всяком случае, разгадка тайны этой кометы умчалась из Солнечной системы вместе с ней.

Кометы — это образования из камня и льда. Большинство из них движется по эллиптическим траекториям. Один из фокусов эллипсов — наше Солнце. Тела, имеющие эллиптические орбиты, из Солнечной системы выйти не могут. Некоторые из комет удаляются от Солнца на десятки и сотни тысяч астрономических единиц. Они называются параболическими. Гиперболические кометы влетают в Солнечную систему из безграничных глубин космического пространства. Они проходят около Солнца только один раз (рис. 1).

Отличить действительно гиперболическую комету от обычной чрезвычайно трудно: ведь траектория кометы может возмущаться притяжением планет, а также истечениями из ее ядра, которые действуют, как мощные реактивные двигатели. Такие «кометные двигатели» много изучал известный русский астроном Федор Александрович Бредихин. Он показал, что скорость истечения вещества из ядра обычно составляет 0,5—0,6 км/сек. Это может послужить причиной торможения или разгона кометы, причиной ее перехода с гиперболической или параболической орбиты на эллиптическую и наоборот.

Трудно предположить, однако, что такие малые скорости истечения могут быть характерными для искусственных объектов.

Комета Аренда — Ролана

На V съезде Международной астронавтической федерации инженеры Бела Карловиц и Бернард Левис предложили интересный проект межзвездного корабля (доклад № 207).

Допустим, что энергетическое устройство корабля 1 (см. рис. 3



Рис. 2.

Одной из основных особенностей кометы был ее аномальный хвост, направленный не от Солнца, как бывает чаще всего, а в сторону Солнца. Он имел вид очень узкого и длинного луча, напоминающего копье. Такой длинный и четкий аномальный хвост у кометы наблюдался впервые.

Лучевая форма аномального хвоста кометы 1956 h может быть истолкована как признак искусственного небесного объекта.

Хвост появился после 22 апреля 1957 года и исчез в самом начале мая. Многие астрономы предполагают, что он имел форму веера: в начале своего появления и перед самым исчезновением он действительно напоминал треугольник, опирающийся своим очень острым углом в голову кометы (см. последнюю страницу обложки). Наиболее вероятным объяснением этого хвоста считают утверждение, что наблюдались продукты разрушения кометы, сконцентрированные в плоскости кометной орбиты. В момент прохождения Земли через эту плоскость хвост пред-

и обложку журнала) способно создать в специальном витке 9 кольцевой ток. Магнитное поле витка 2 будет удерживать электронное облако 3 дискообразной формы. Если впереди корабля создать высокоэнергетический луч 4, ионизирующий межзвездный газ, то получим ионный прямоточный двигатель.

Ионизированный газ отдаст электроны положительно заряженному кораблю, а протоны притянутся к электронному диску и за счет этого ускорятся. Скорость этой своеобразной реактивной струи значительно превысит скорость полета корабля. Реактивная струя сообщит кораблю значительный тяговый импульс: ведь ее поперечник можно довести до тысяч километров.

Если же направить из корабля струю вещества 5 и антивещества 6, то струи, соединившись в зоне 7, начнут аннигилировать. Мощное фотонное излучение отразится от электронного диска. Получится фотонный двигатель.

Допустим теперь, что такой корабль движется в солнечной системе. Электронный диск корабля начнет под влиянием светового давления принимать форму, близкую к параболической (8). (На рис. 3 показан возможный вид корабля вдали от Солнца и в Солнечной системе.)

Комета 1956 h, названная в честь открывших ее астрономов кометой Аренда — Ролана, очень напоминала описанный здесь корабль (рис. 2).

Одна из комет, по некоторым предположениям, имела скорость истечения из ядра, превышающую 3 км/сек. Напомним, что примерно с такой же скоростью вылетают реактивные газы из сопел современных жидкостных реактивных двигателей. Но можно ли в этом случае говорить об искусственном происхождении истечения? Нет, фактов для этого недостаточно. Дело в том, что такое мощное средство астрофизических исследований, как спектроскопия, здесь беспомощно. Ведь реактивные струи современных двигателей состоят из тех же примерно элементов, из которых состоят хвосты почти всех комет. Загадочны различия в спектрах головы и хвоста, как у кометы 1907 IV, но это можно объяснить и неточностью наблюдений.

Но подчас и спектры кометных хвостов заставляют задуматься. Например, спектр кометы 1882 II совершенно отчетливо обнаруживал присутствие в ее хвосте таких элементов, как железо, хром и никель. Комета 1882 II показала, что элементы, легирующие земные стали, могут содержаться и в кометах. Но комет с подобными спектрами наблюдалось крайне мало.

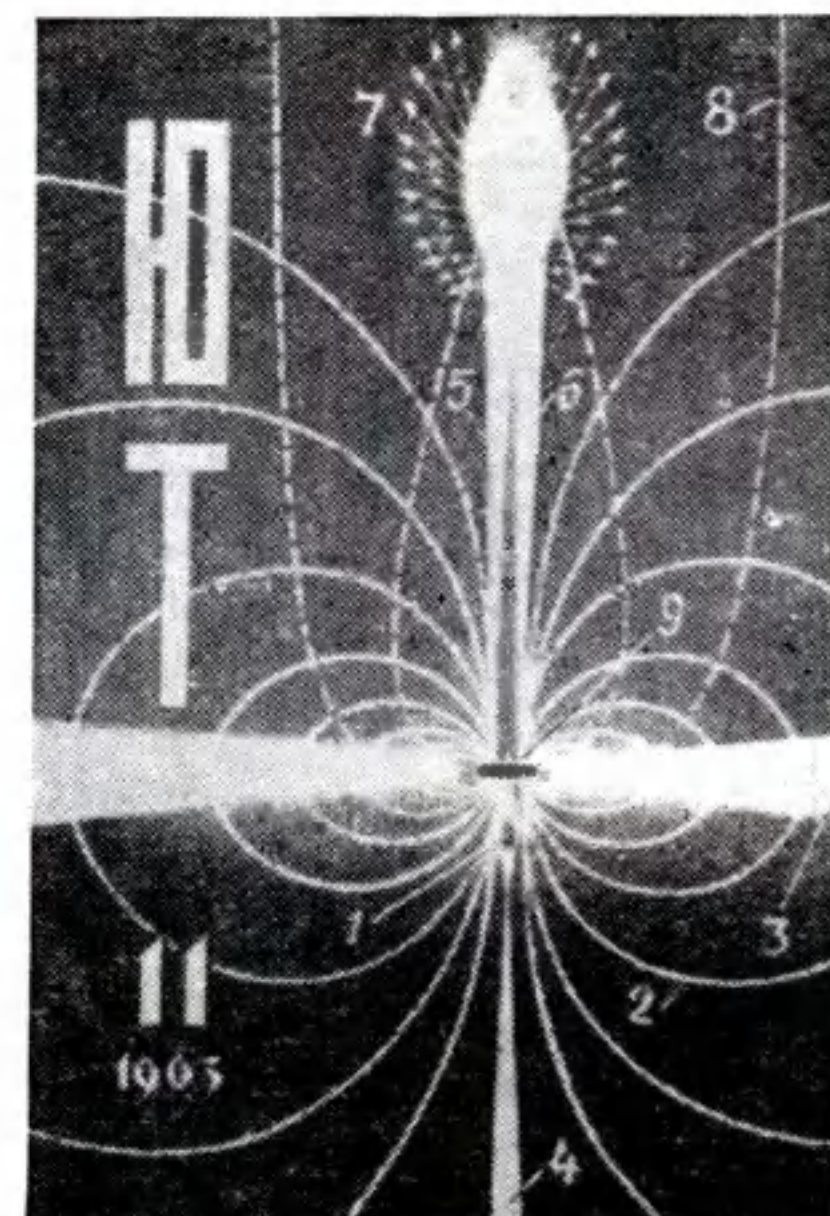
ставлялся в виде копья, а до и после этого момента — в виде треугольника. (Наглядное представление об этом явлении можно получить из схемы, приведенной на рис. 4.)

Если последнее так, то необычному хвосту должен соответствовать сплошной спектр (такой спектр имеют обычно твердые частицы и пыль), но этому противоречат наблюдения: составы хвостов одинаковы. Непонятным осталось также внезапное появление и исчезновение хвоста.

Сходство кометы с межзвездным кораблем вызвано и лучом — неотъемлемой частью корабля. Если луч состоит из электронов, то на фоне сплошного спектра будут слабо различаться продукты истечения из реактивных двигателей на химическом топливе или продукты жизнедеятельности экипажа: следы соединений углерода, азота и кислорода. Однако подобные элементы встречались в спектрах почти всех комет. К тому же новые теории физического строения комет предполагают большую концентрацию электронов около ядер. Иначе говоря, появление аномального хвоста с одинаковым успехом может объясняться двумя противоположными гипотезами.

Наиболее любопытным фактом, связанным с этой кометой, является ее радиоизлучение. 10 марта 1957 года станция университета в Огайо (США) зарегистрировала радиоизлучение кометы на волне 11 м (27,6 Мгц). Интенсивность излучения колебалась примерно в пределах $\pm 30\%$. Источник радиоизлучения находился в основном хвосте, на значительном удалении от головы кометы, а 20—21 апреля

Рис. 3.



ЗАГАДКА ЧЕЛЯБИНСКОГО ГРАБЕНА

Г. РУДАКОВ

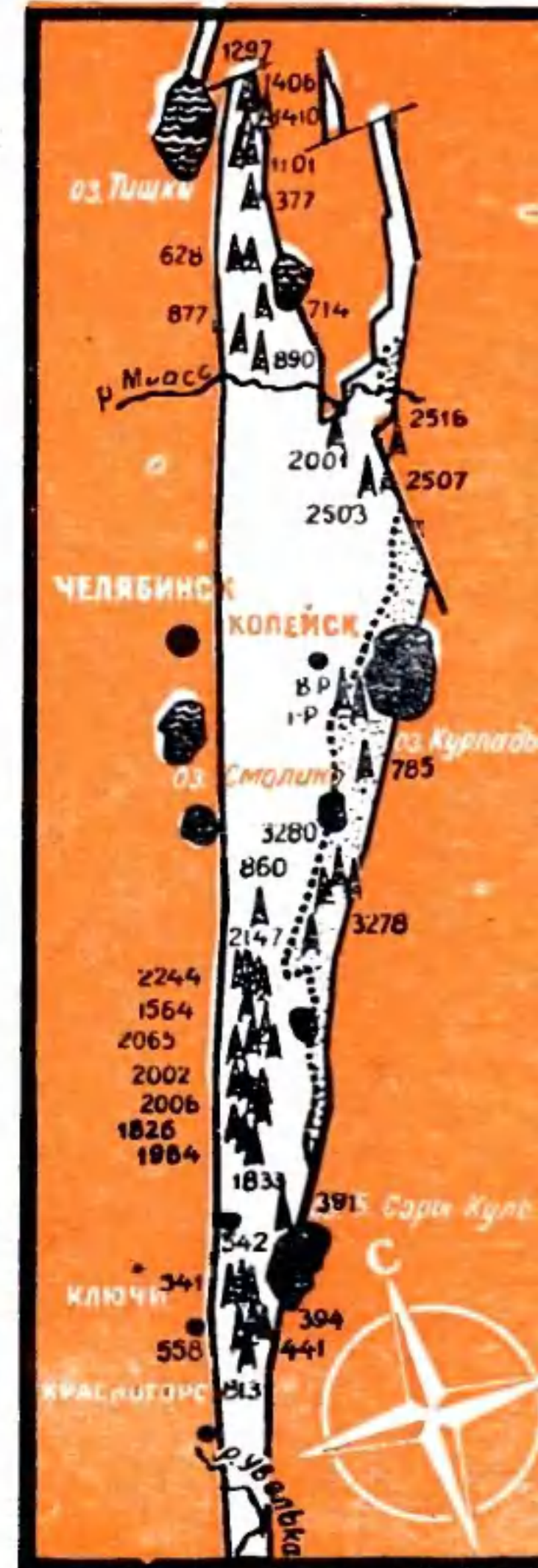
Открыть нефтяные месторождения вблизи промышленного центра! Пусть даже нефть будет невысокого качества — как важно иметь всегда под боком запасы природного горючего и химического сырья! И не иметь хлопот с дорогостоящей транспортировкой нефти, не зная гигантских трубопроводов... Однако в вопросе с нефтью приходится считаться с матушкой природой, смотреть ей «в рот» и черпать «черное золото» там, где ей «заблагорассудилось» устроить свои кладовые.

Но как раскрыть секрет накопления этих драгоценных кладовых? Ведь до сих пор геологи так и не имеют надежного компаса на нефть. Если нефть органического происхождения, как считают многие ученые, то голову можно потерять в догадках: ведь органическое вещество есть везде. А вот как из него произошла нефть? Как образовались громадные нефтяные залежи? Ведь наверняка существуют такие геолого-физико-химические закономерности, которые помогли бы решить эти вопросы.

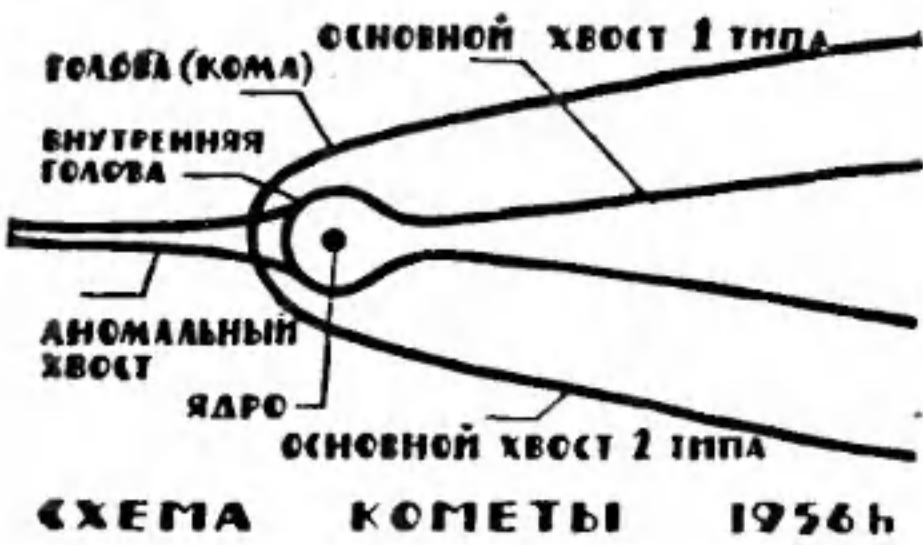
Мне случалось немало бывать в Челябинской области. До сих пор там не велись серьезные поиски нефти и не были открыты нефтяные месторождения промышленного типа. Мое внимание в связи с этим привлек так называемый Челябинский грабен, широко известный своими месторождениями бурого угля.

Грабен — это участок земной коры, опустившийся по трещинам относительно окружающей местности и ограниченный крутыми, нередко вертикальными сбросами. Челябинский грабен, как известно, имеет простирание почти в меридиональном направлении, при длине порядка 170 км и ширине в районе реки Миасс около 15 км (см. рис.). Геологическая структура грабена очень сложная — отложения разного возраста взаимно переплелись. Но что самое характерное: в различных частях грабена вдоль разломов обнаружены были нефте- и битумопроявления (например, в Копейске, Коркино, Ерофеевке, Еманжелинске и т. д.). Однако промышленная нефтеносность Челябинского грабена оспаривается по сей день. Согласно органической теории происхождения ее и в самом деле не должно быть. Но факты говорят за то, что по разломам, которые до очень больших глубин пересекают здесь земную кору, на поверхность поднимается нефть. О том, что глубины разломов велики, свидетельствует присутствие водорода в нефтяных газах.

Как попала нефть в грабен? Не ошибочные ли теоретические представления привели к практической ошибке, в результате которой в Челябинской области до сих пор не производились серьезные поиски нефти и не были открыты нефтяные месторождения промышленного типа? Загадка Челябинского грабена ждет своего разрешения.



— А А В В
+ +



Комета 1926 III была замечательна тем, что ее хвост совершенно не испытывал влияния Солнца и поворачивался, казалось, произвольно. Установлено, что погрешность в наблюдениях из-за условий проектирования исключена. Загадочным является то, что комета не пошла по заранее вычисленной траектории, а отклонилась от нее на 4°, что очень много!

У кометы 1956 h было два хвоста, направленных от Солнца. Хвост первого типа (по классификации Ф. А. Бредихина) был связан с внутренней головкой, очень размытой и напоминавшей по форме луковицу. Хвост второго типа — с внешней головкой, имеющей четкие параболические очертания.

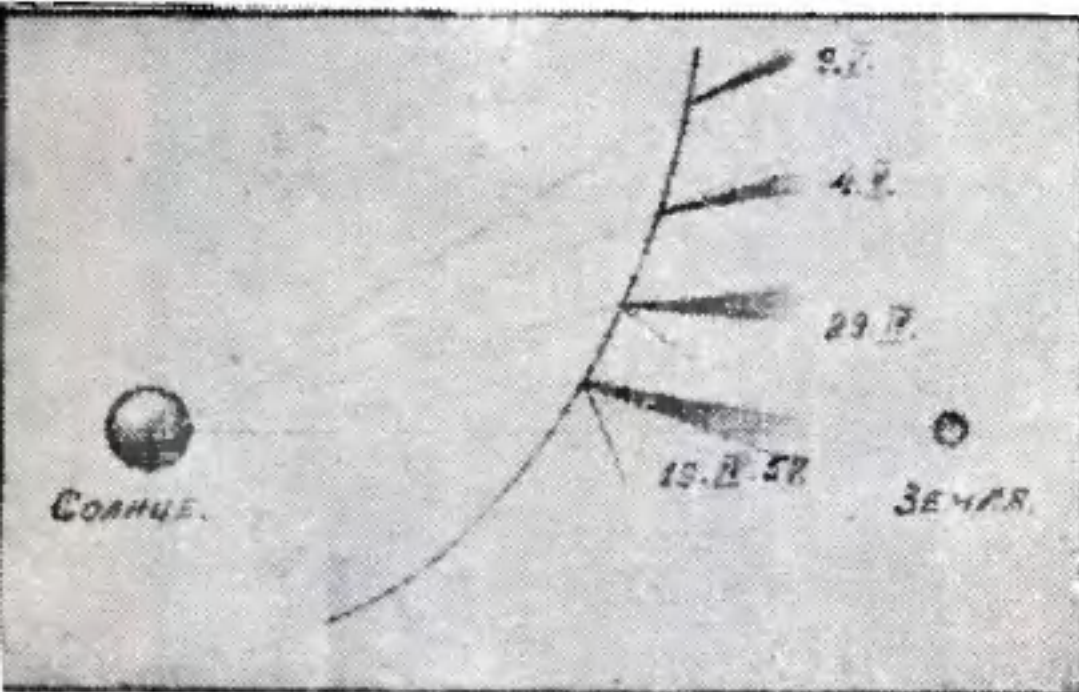
По теории кометных хвостов, составленной на основе многочисленных наблюдений комет, все должно быть как раз наоборот: хвост второго типа должен быть связан с размытой головкой, а хвост первого типа — с головкой, имеющей четкие очертания. Внутренний хвост имел непрерывный спектр, которого раньше у хвостов первого типа вообще не наблюдалось. Для того чтобы совместить данные наблюдений с теорией кометных хвостов, пришлось сделать допущение, что начальная скорость истекающих частиц была выше 3 тыс. м/сек.

он начал удаляться от Солнца примерно по радиусу-вектору. 9 апреля 1957 года бельгийцы обнаружили радиоизлучение кометы на волне 0,5 м (600 Мгц).

В настоящее время некоторые виды излучений в Галактике ученые склонны объяснять аннигиляцией — взрывами, вызванными соприкосновением частиц и античастиц. Причем предполагается, что антивещество рассеяно в космосе в крайне ничтожных количествах. Радиоизлучение кометы 1956 h можно было бы объяснить и как естественное излучение плазмы кометного хвоста, но этому противоречит поразительная его стабильность как по амплитуде, так и по частоте. Ведь излучение на волне 11 м наблюдалось больше месяца! Наиболее сильным оно было с 16 марта по 19 апреля.

Тщательная обработка данных радиоизлучений, возможно, позволила бы найти разгадку этой тайны. Однако такой расшифровки, очевидно, не проводилось, хотя ежедневное усиление интенсивности посылаемых сигналов могло указывать на сеансы радиопередач. И кто знает, что случилось бы, если бы какая-нибудь из мощных земных радиостанций послала к ней свои позывные?..

Рис. 4.



Этого не сделали, и загадочная комета покинула Солнечную систему, унося с собой свои многочисленные тайны.

ПЕРВЫЙ ЧЕМПИОН

Этим летом болельщики, спешившие в Лужники, удивленно оглядывались: у большой спортивной арены громко трещали моторы. Мотогонки? Но почему не на треке? И только подойдя ближе, понимающе кивали: ага, соревнования автомоделистов! Искушенные болельщики сначала снисходительно смотрели на ребятшек, запускавших на корде маленькие машины, потом присаживались (оказывается, интересно!), начинали «болеть»... и оставались до конца.

Соревнования оказались приятным сюрпризом и для болельщиков и для юных техников. Ведь это были первые всесоюзные. Раньше проводились состязания только в республиках. На этот раз в Москве померялись силами «хозяева поля» — москвичи с ленинградцами и спортсменами восьми союзных республик. Каковы же итоги?

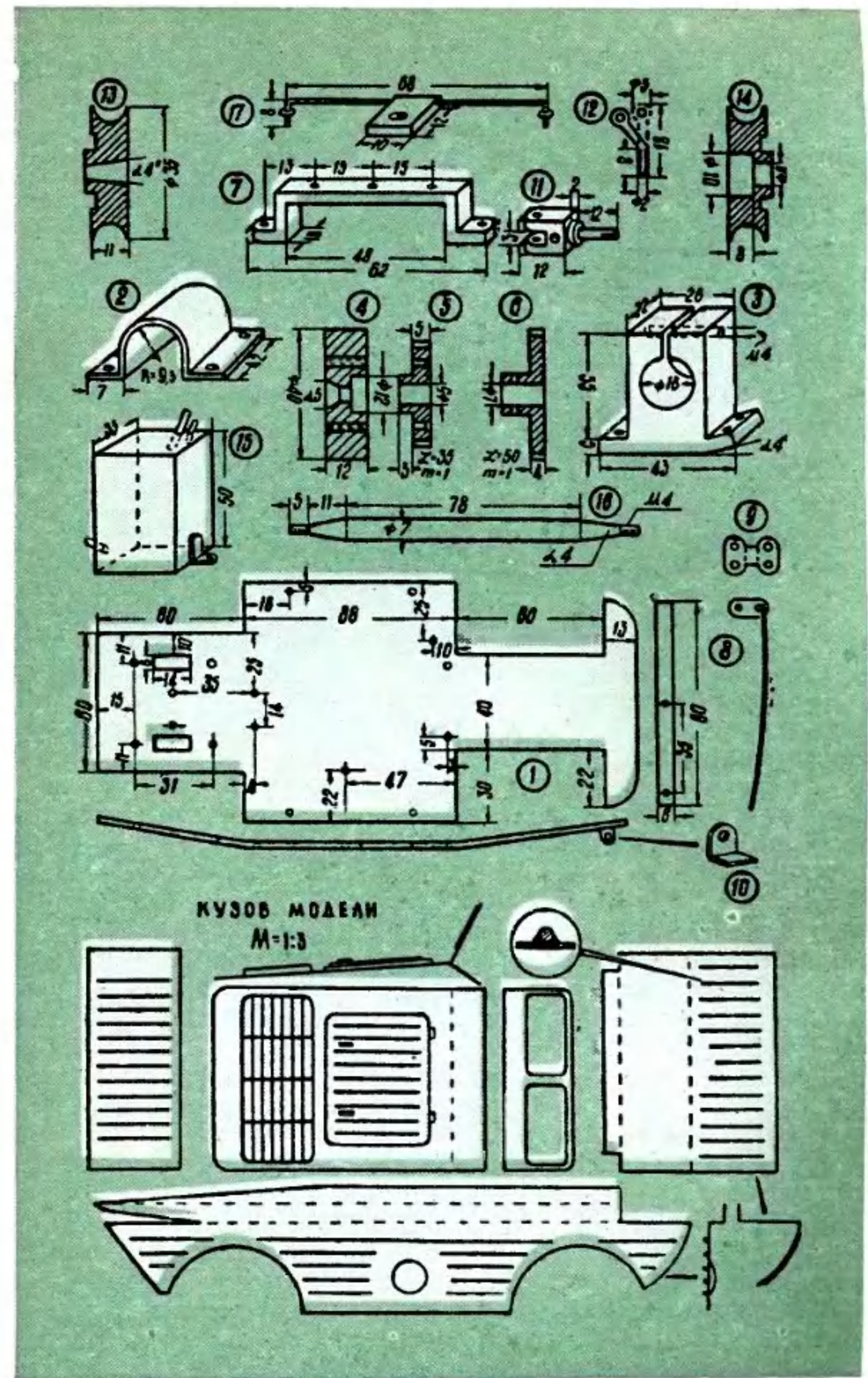
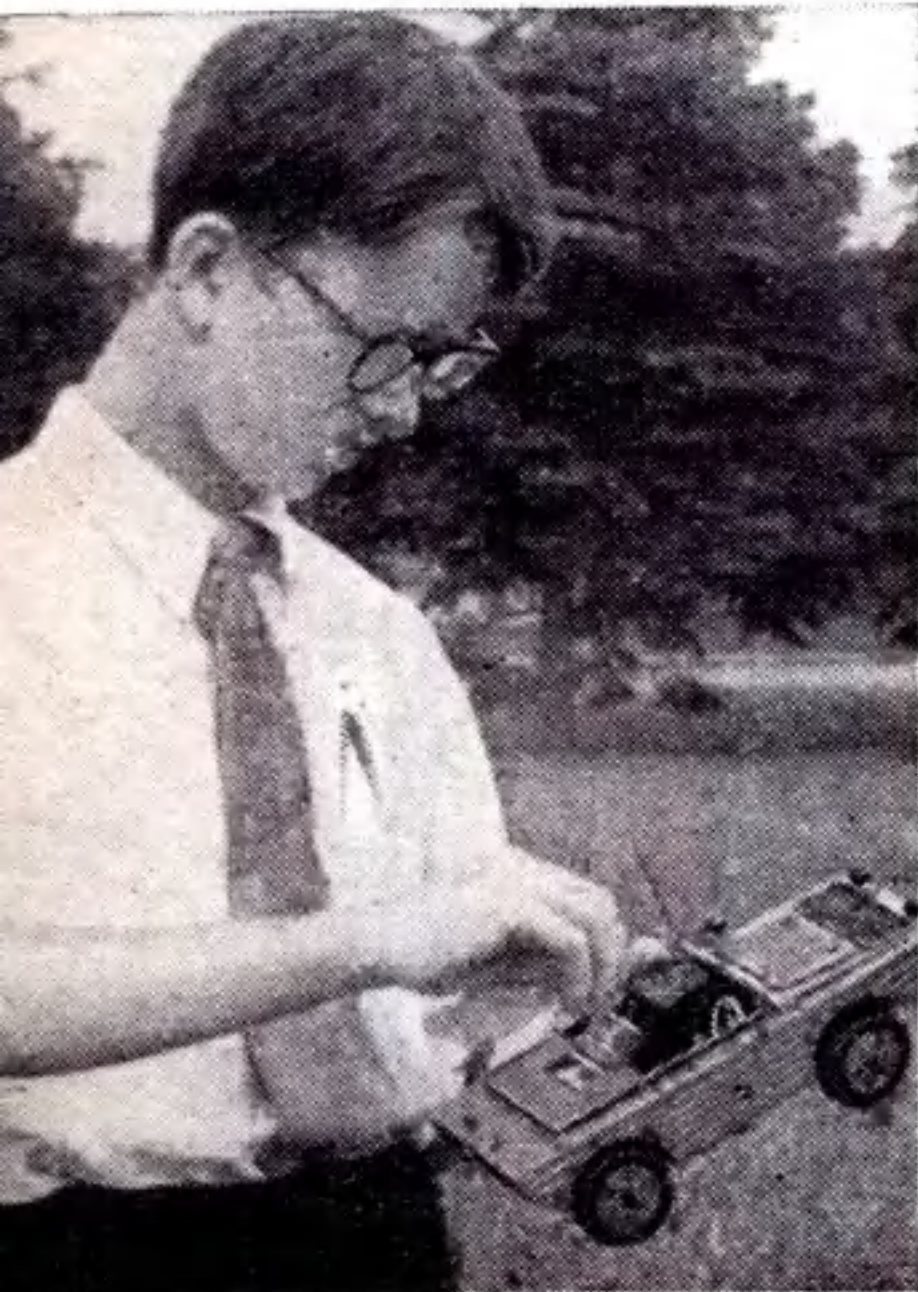
Во-первых, немало взрослых и особенно юных болельщиков атлетического спорта стали приверженцами технического спорта. Ну разве не интересно — автомобильчик, уместяющийся на ладони, мчится со скоростью 70 км/час? И почему бы не попробовать сделать такой же?

Во-вторых, каждый спортсмен теперь отлично знает, что делают его товарищи из других городов, какие у них достижения и недостатки. А это означает, что очень скоро автомобильный спорт поднимется ступенькой выше.

И, наконец, официальный итог: шесть юных техников — первые чемпионы СССР.

А теперь об одном из чемпионов и его автомодели. В классе машин с рабочим объемом цилиндра 1,5 см³ первое место заняла амфибия, сделанная ленинградцем А. Ермиловым (см. снимок). Он учится в 10-м классе. Автомоделизмом увлекается уже пять лет. Первый успех пришел к нему в позапрошлом году: он стал чемпионом Ленинграда, выступая с моделью электромобиля. Потом Саша занялся моделями с двигателями внутреннего сгорания. Результат вы уже знаете.

Полумакет амфибии — своеобразная визитная карточка Александра Ермилова. Машина развивает скорость 70 км/час, сделана она очень аккуратно — так, что ее труд-



но отличить от настоящей (см. цв. вкладку I). Тем, кто интересуется машиной-«чемпионом», мы предлагаем ее чертежи и описание.

Рама модели (см. чертеж) вырезается из стали толщиной 2 мм. Прямоугольные отверстия нужно выпилить лобзиком, все остальные — сверлить.

ЗАМОК-КАЛЕНДАРЬ



Около польского города Опатова возвышаются стены замка, который был построен еще в 1631—1644 годах. Удивительна архитектура замка: по замыслу создателей она должна символизировать календарный год. По углам крепости высятся 4 башни, то есть столько, сколько времен года. В замке 12 больших залов — по числу месяцев в году, обычных комнат — по количеству недель — 52, а число окон во всем замке — 365, сколько дней в году.

ШТУРМАНЫ В ПАНЦРЯХ

Зеленые морские черепахи от рождения наделены необычайными навигационными способностями. Эти животные, постоянно живущие у побережья Бразилии, проплывают 2 250 км до островов в южной части Атлантики, чтобы там отложить яйца, после чего возвращаются домой. И никогда в дороге не ошибаются!

Опора ведущей оси 2 выгибается из стали толщиной 2 мм на круглой болванке. Подшипники 19 × 7 можно приобрести в магазине запасных частей для автомобиля.

Кронштейн крепления двигателя 3 выпиливается из дюралюминия, паз для зажима носка двигателя пропиливается ножовкой.

Маховик 4 нужно выточить на токарном станке из бронзы.

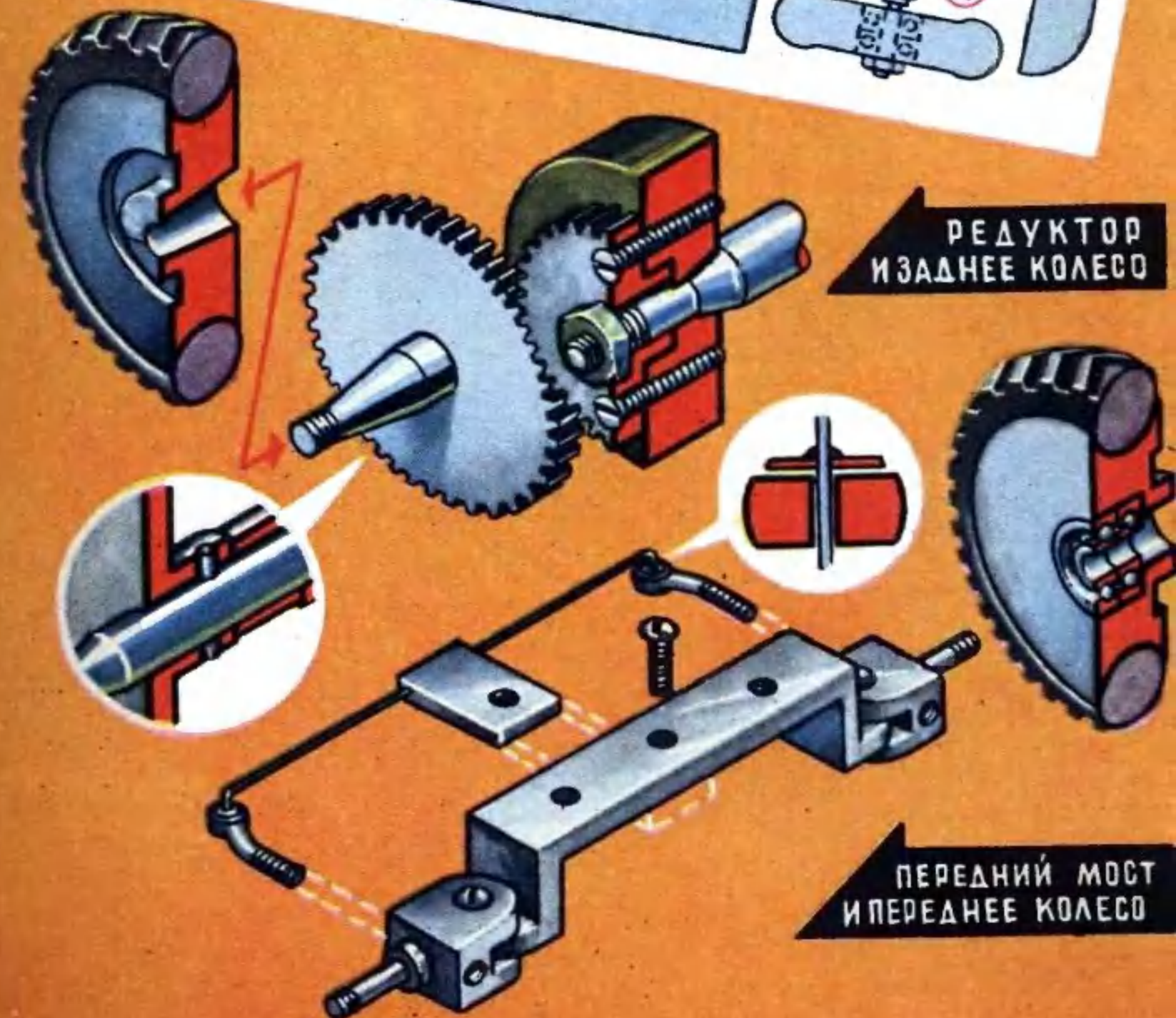
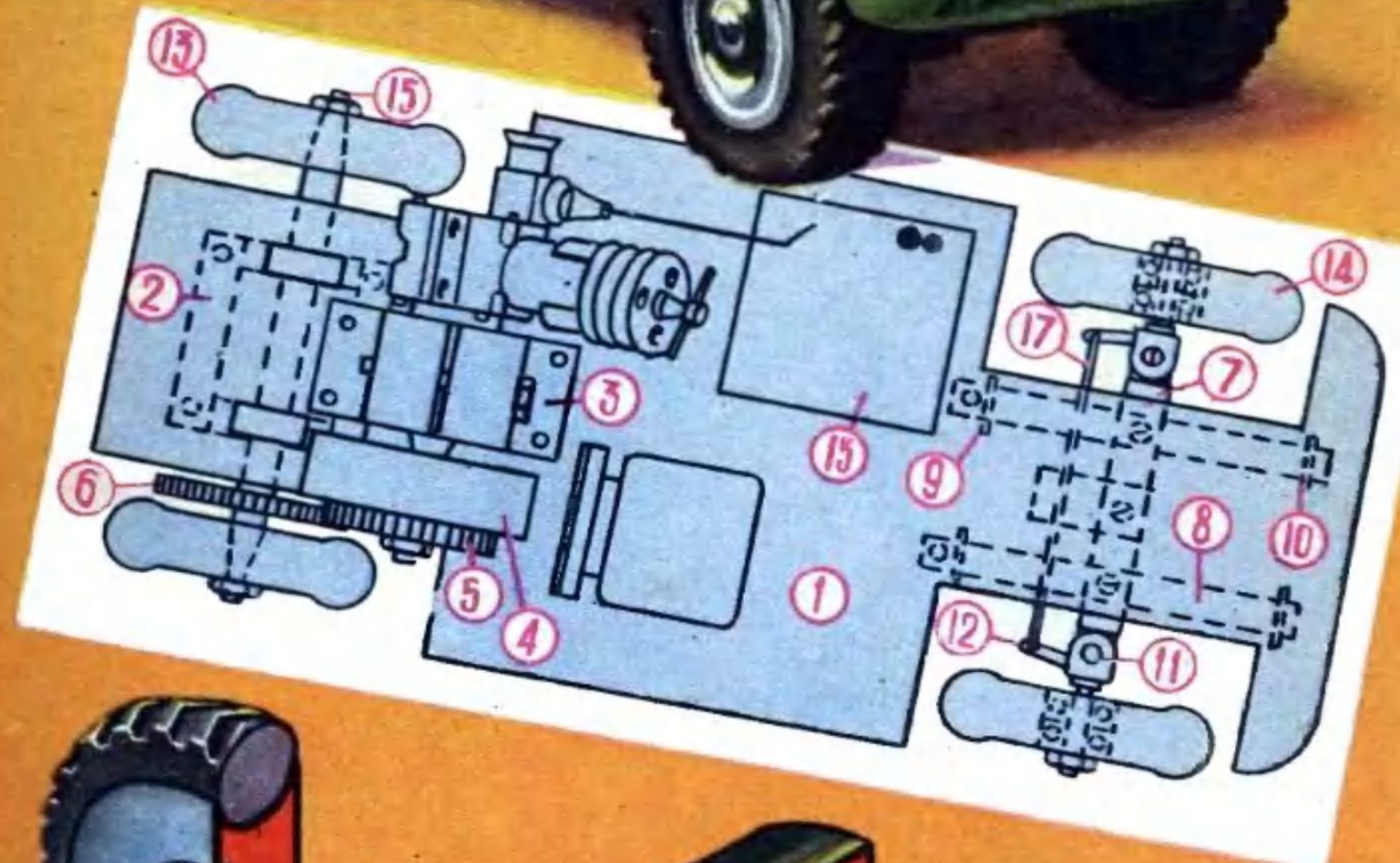
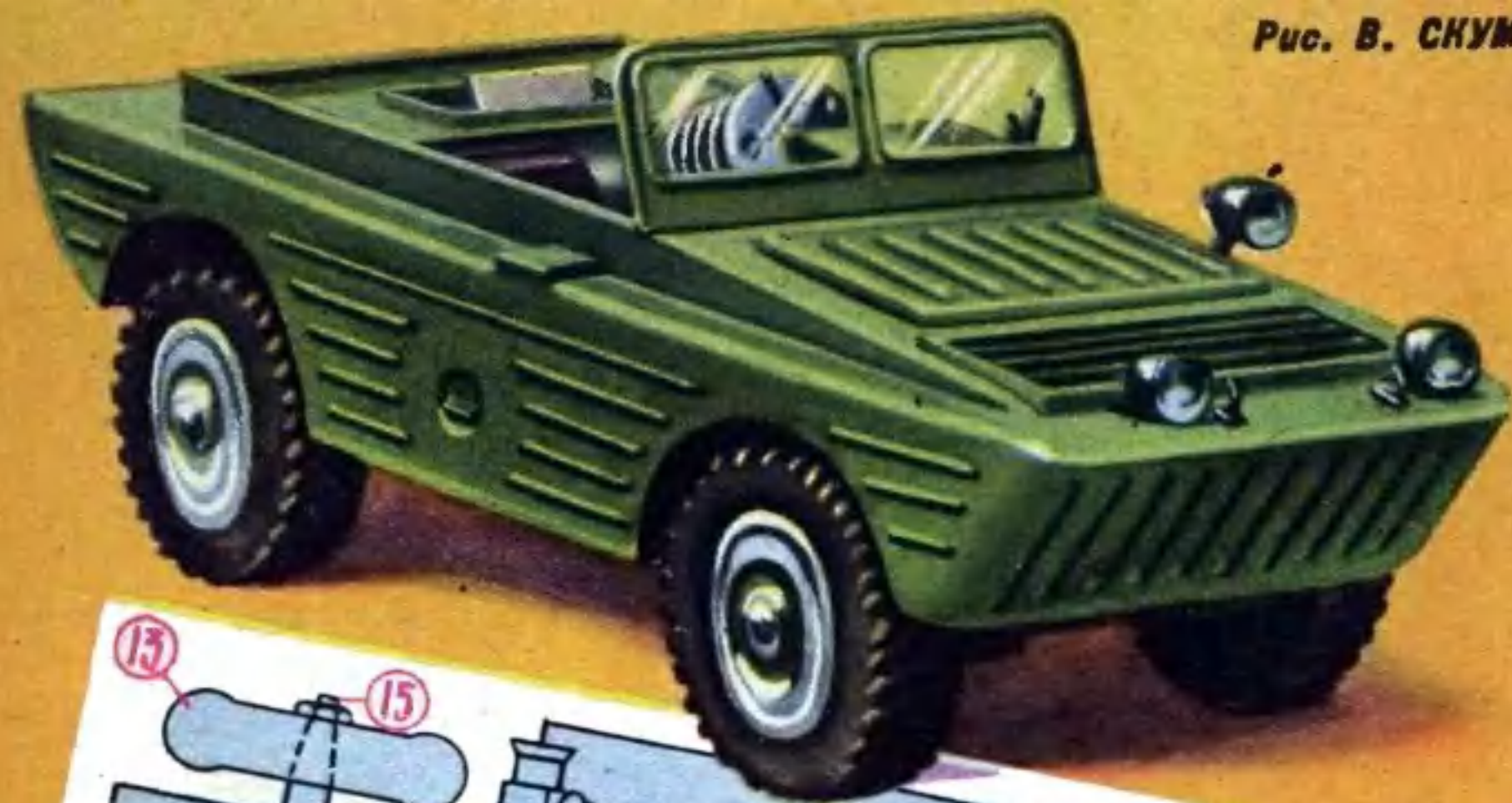
Передаточное отношение шестерен редуктора 5 и 6 — 1:1,4. Ведущая шестерня (35 зубьев) взята из автотельной посылки, ведомая (50 зубьев) — подобрана. Изготовление остальных деталей: переднего моста 7, поворотных кулаков 11 и 12, колес 13 и 14 и т. д. — ясно из чертежей. Бак для бензина 15 вырезается из белой жести, стыки пропаиваются.

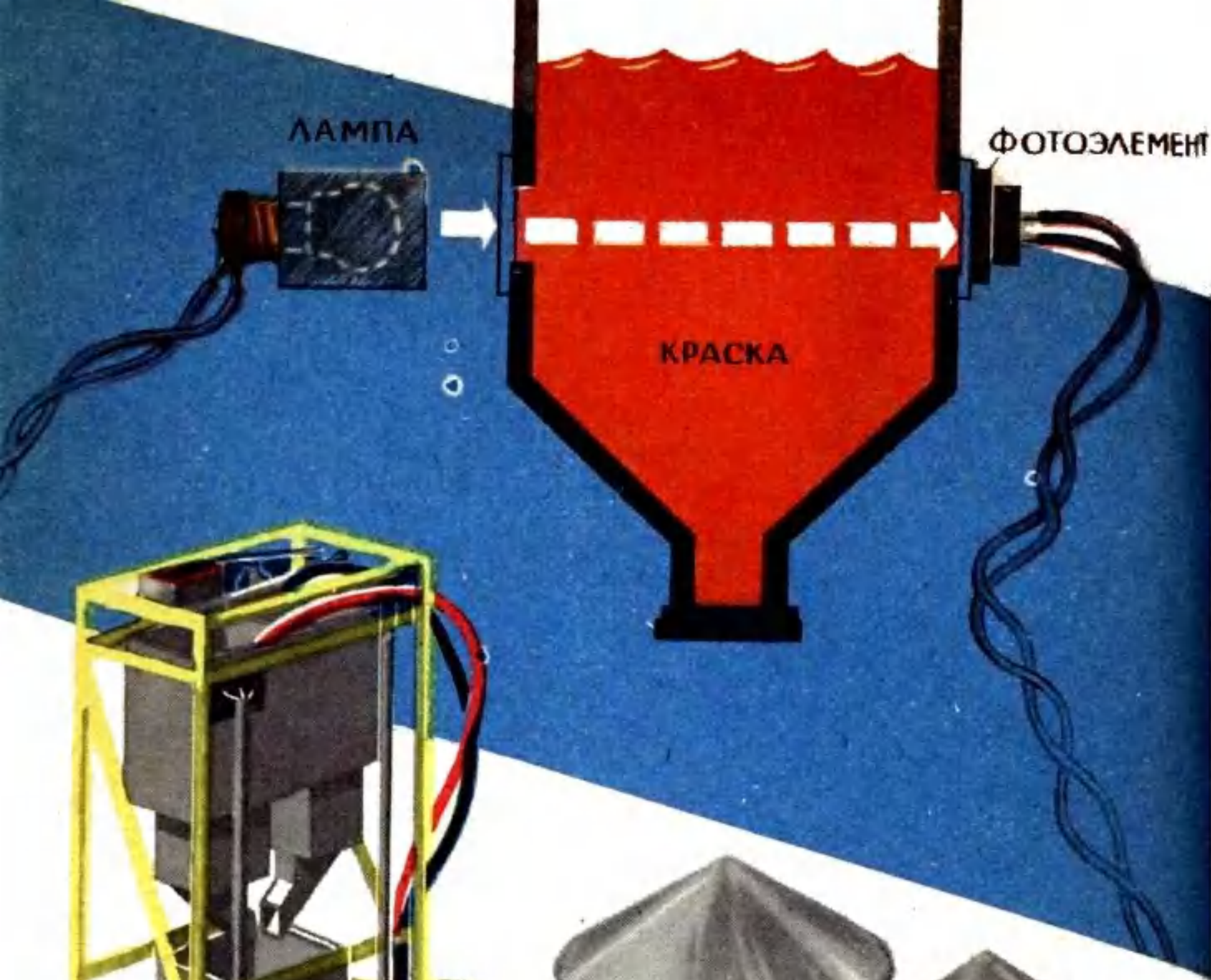
Когда вы сделаете все детали и хорошо обкатаете двигатель «МК-16» на стенде, приступайте к сборке шасси. Приверните ведущую шестерню к маховику и кронштейн крепления двигателя к раме. В прямоугольные прорезы вставьте подшипники и закрепите опорным хомутиком. Соберите передний мост и прикрепите к раме (предварительно к раме нужно припаять четыре угольника 10).

Вставьте в передние колеса по два подшипника 10 × 3 и с внутренней стороны закерните их. Вставьте двигатель в кронштейн, затем на двигатель наденьте маховик с ведущей шестерней и затяните гайкой. Поставьте ведущую ось в подшипники. На ось нужно надеть ведомую шестерню, наметить место для сверления, просверлить и зашплинтовать. Теперь можно надеть задние колеса. Ваше шасси готово.

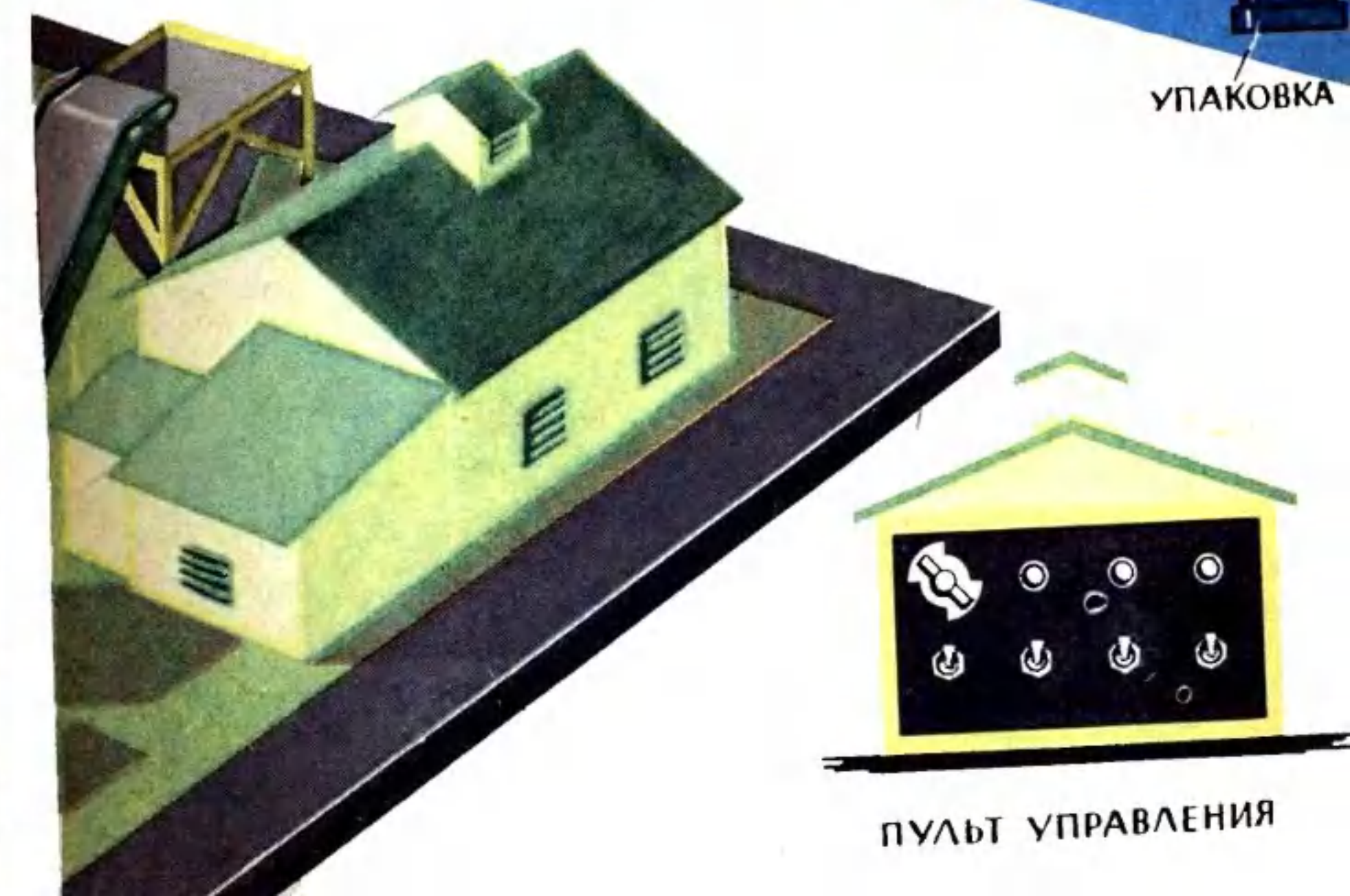
Кузов модели (см. выкройку) вырезается из белой жести и пропаивается, острые края лучше окантовать проволокой и пропаять. Ставьте кузов и начинайте обкатку.

А. РЯБОВ, Н. ТУРБОБО
Фото Н. ЕРШОВА



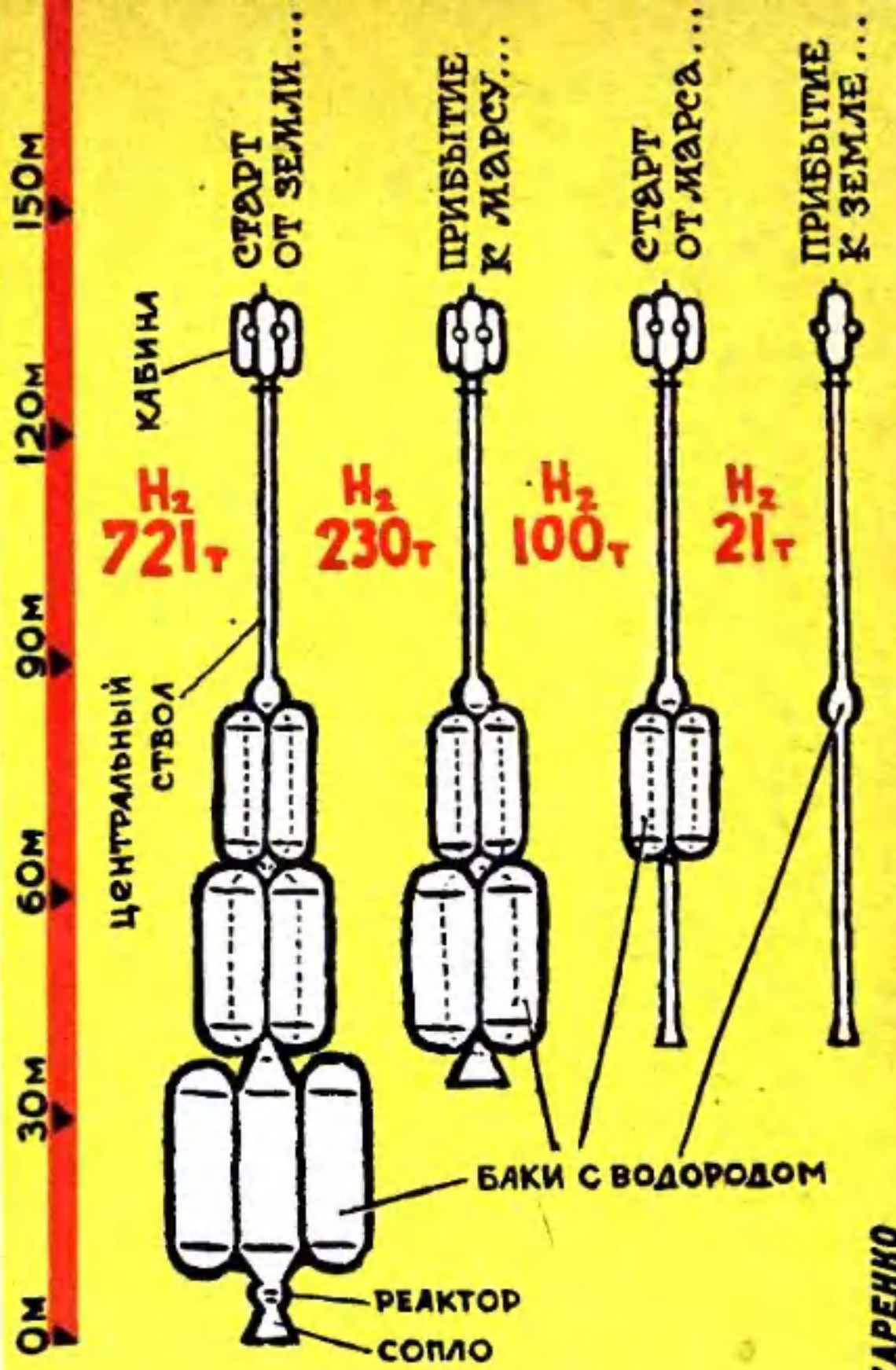


II—III
Рис. А. РЫБАКОВА





МЫ ПОЛЕТИМ НА МАРС!...



ВНЕШНИЙ ВИД КОРАБЛЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ПОЛЕТА /СХЕМА/

Рис. Ю. МАКАРЕНКО

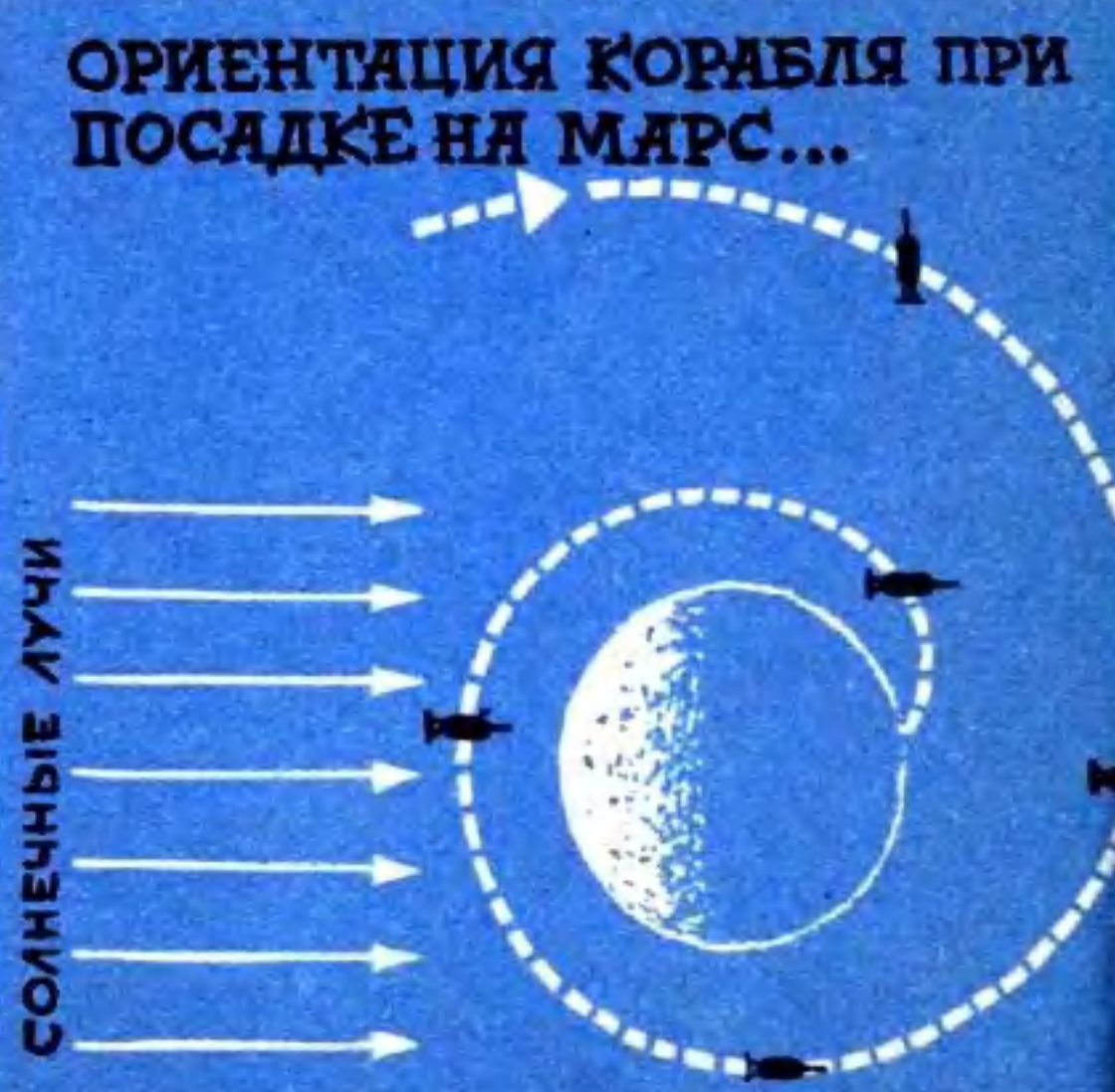


Рис. В. СТРАШНОВА

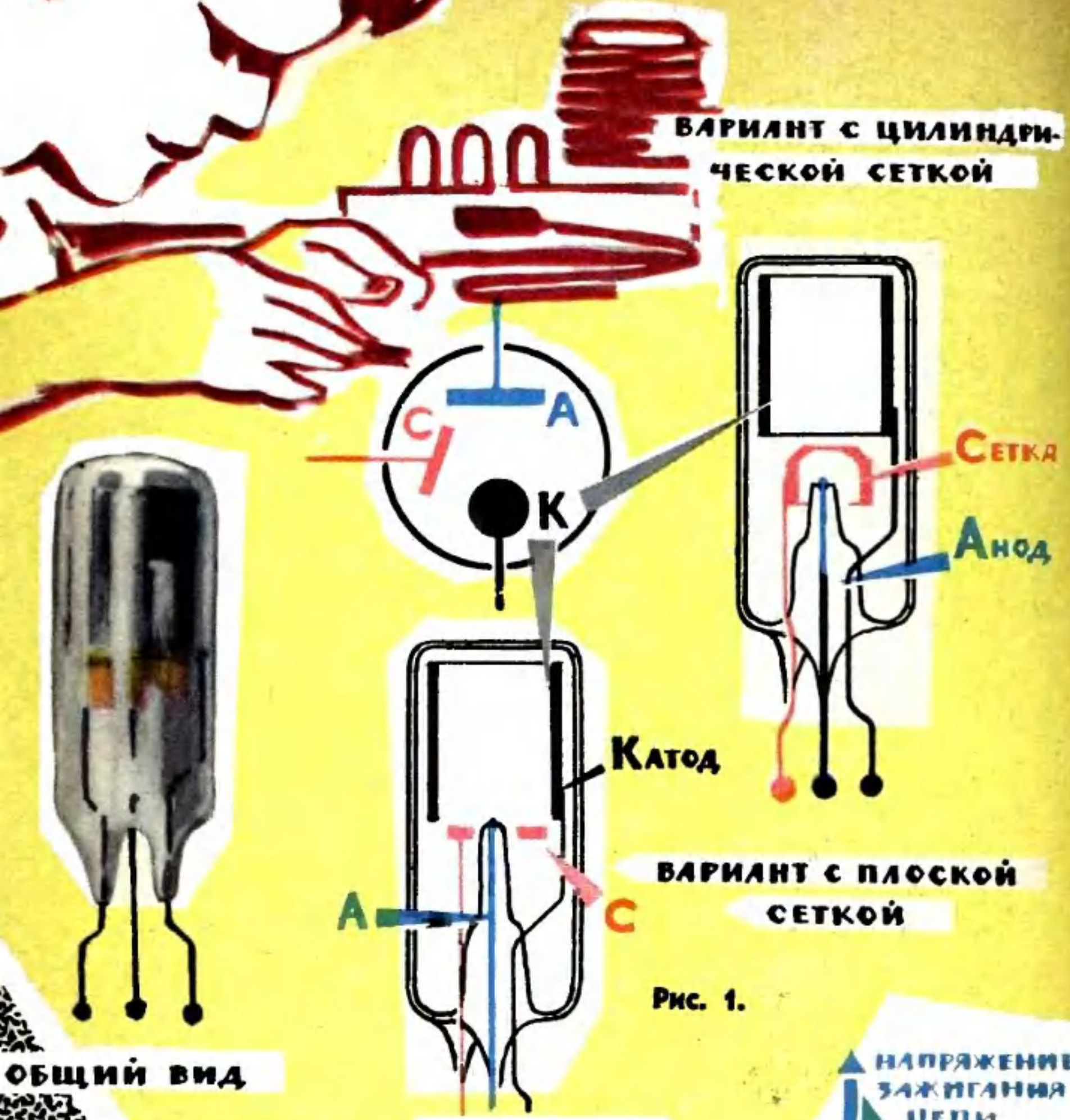
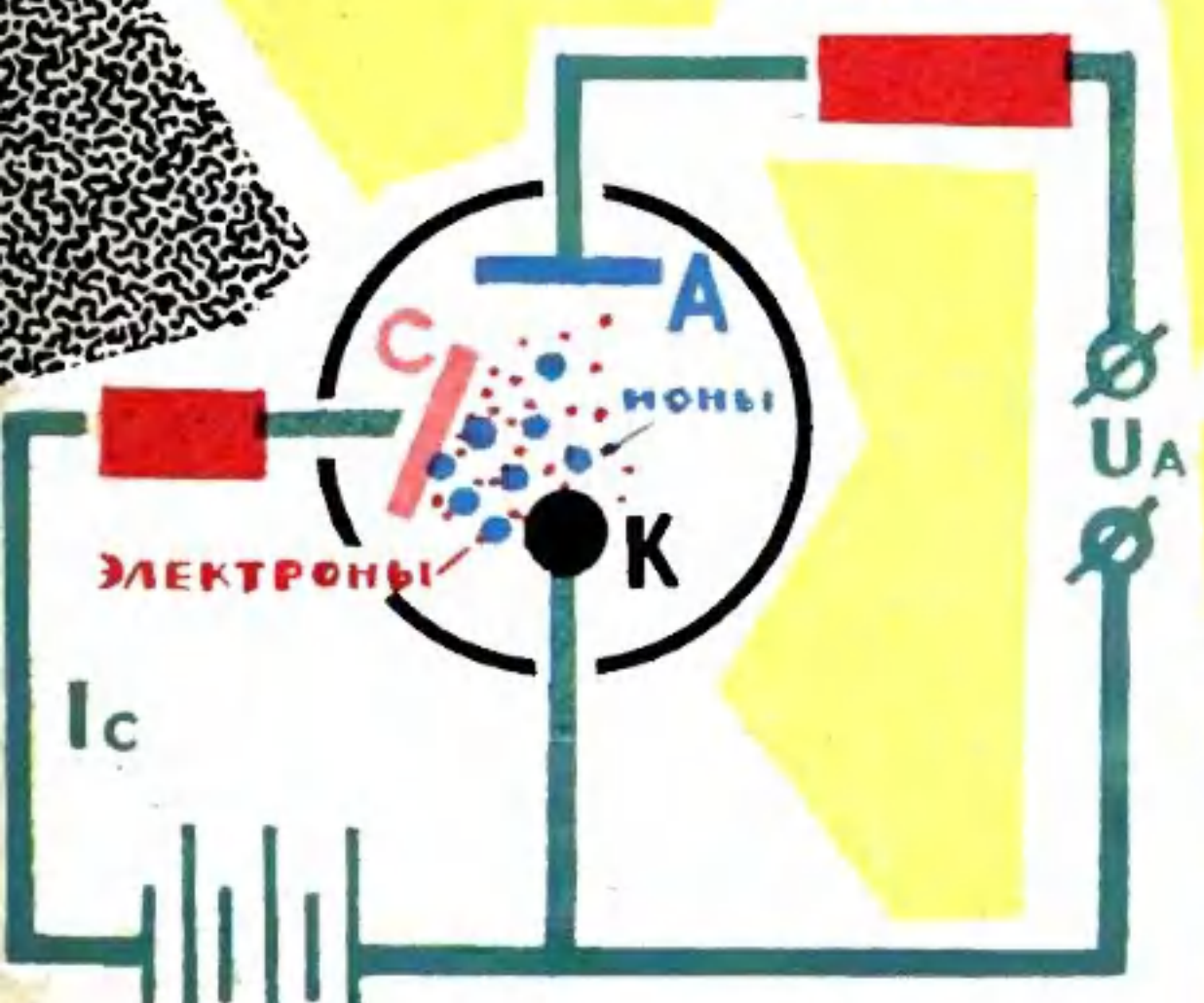


Рис. 1.

ОБЩИЙ ВИД



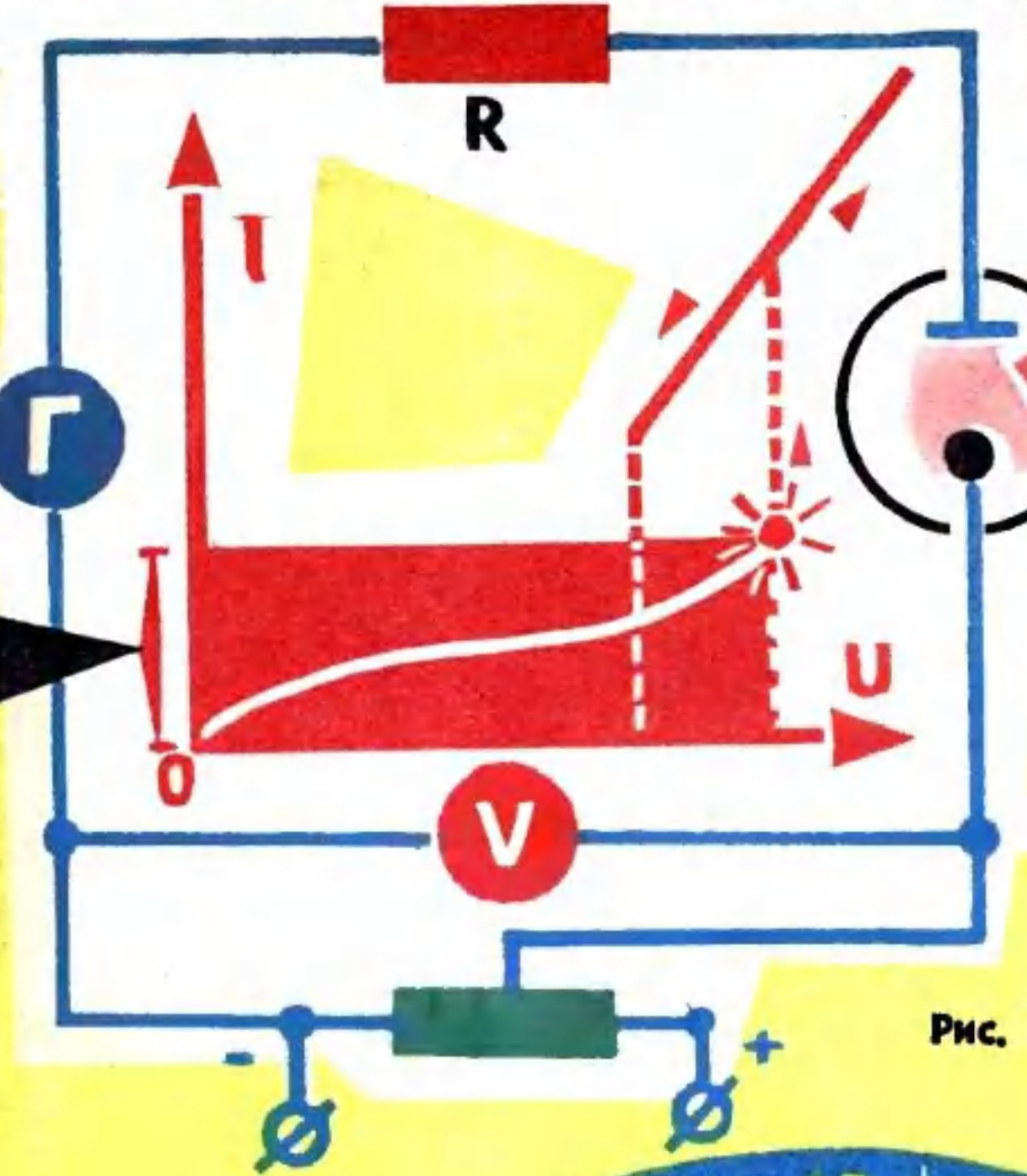
ПУСКОВАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА
ТИРАТРОНА

Рис. 3.



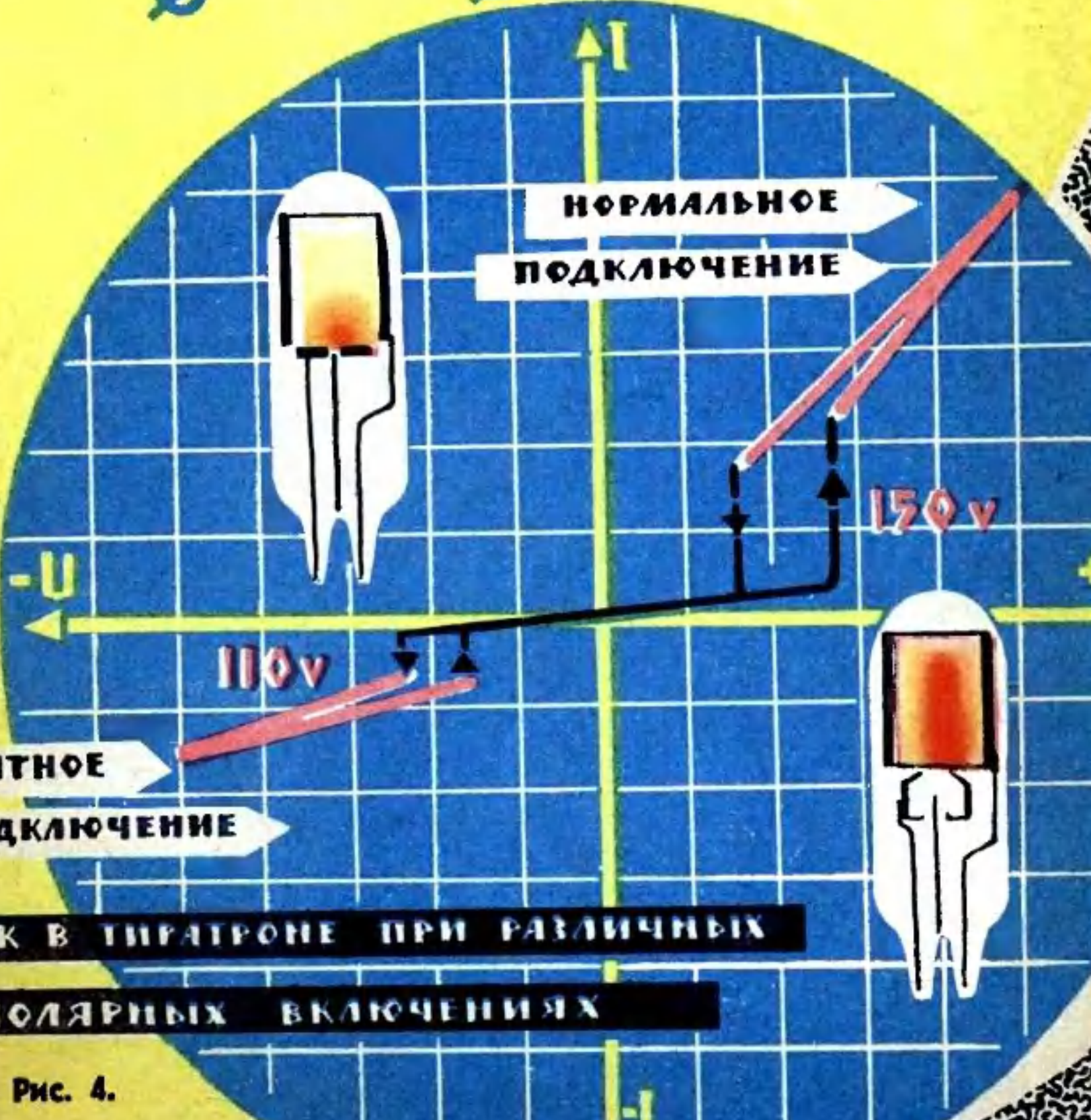
VI-VII

ТОК НЕЗАМОСТОЯТЕЛЬНОГО РАЗРЯДА



ИЗМЕНЕНИЕ Т
В ТИРАТРОНЕ
ЗАВИСИМОСТИ
НАПРЯЖЕНИИ

Рис. 2.



ТОК В ТИРАТРОНЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ
ПОЛЯРНЫХ ВКЛЮЧЕНИЯХ

Рис. 4.

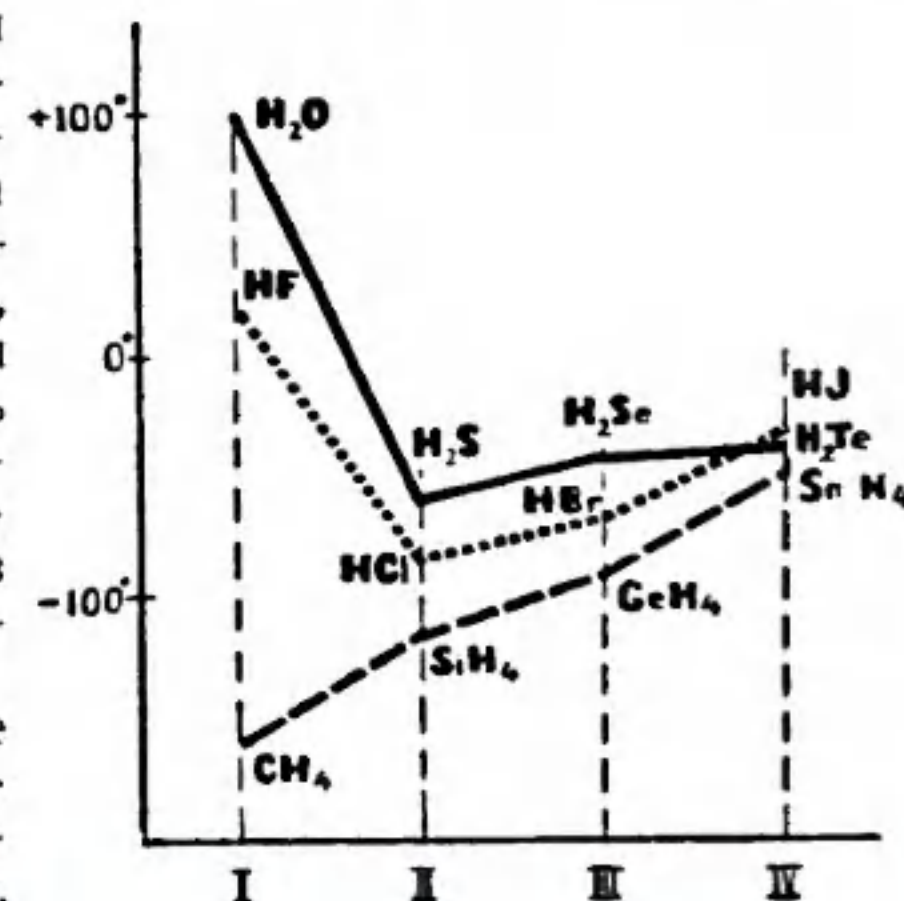
АРХИТЕКТУРА ПОСТРОЕК ИЗ МОЛЕКУЛ

Г. МАЛЕНКОВ

Перед нами бесплодная пустыня. Что нужно, чтобы оживить ее? Привезти сюда тонны нуклеиновых кислот, ферментов, гемоглобина, хлорофилла? Нет, эти вещества горячий ветер пустыни смешает с раскаленным песком. Но вот забил родник, и вскоре вокруг зазеленели кусты, деревья и травы, появились птицы, пресмыкающиеся, другие животные. Да и сами воды ручейка кишат всевозможной живностью. Тонны хлорофилла, нуклеиновых кислот пришли вместе с водой. «Жизнь есть одушевленная вода». Эти слова французского ученого Дюбуа любил повторять один из величайших мыслителей нашего века, В. И. Вернадский.

Что такое вода? Соединение водорода и кислорода. Формулу воды H_2O знают даже люди, не знакомые с химией.

Водород — самый простой элемент периодической таблицы и самый распространенный элемент вселенной. Кислород же стоит на первом месте по распространенности среди элементов, образующих нашу и, по-видимому, другие планеты.



1. При минус 150° может существовать кубический лед. В нем молекулы воды расположены так же, как атомы углерода в алмазе. Все связи между молекулами одинаковые.

2. Строение кристалла обычного, гексагонального льда. Вертикальные связи у него слегка короче и прочнее, чем остальные.

3. Нуль градусов. Лед плавится. Молекулы образуют уже другие постройки. Часть молекул расположена в пустотах этих построек.

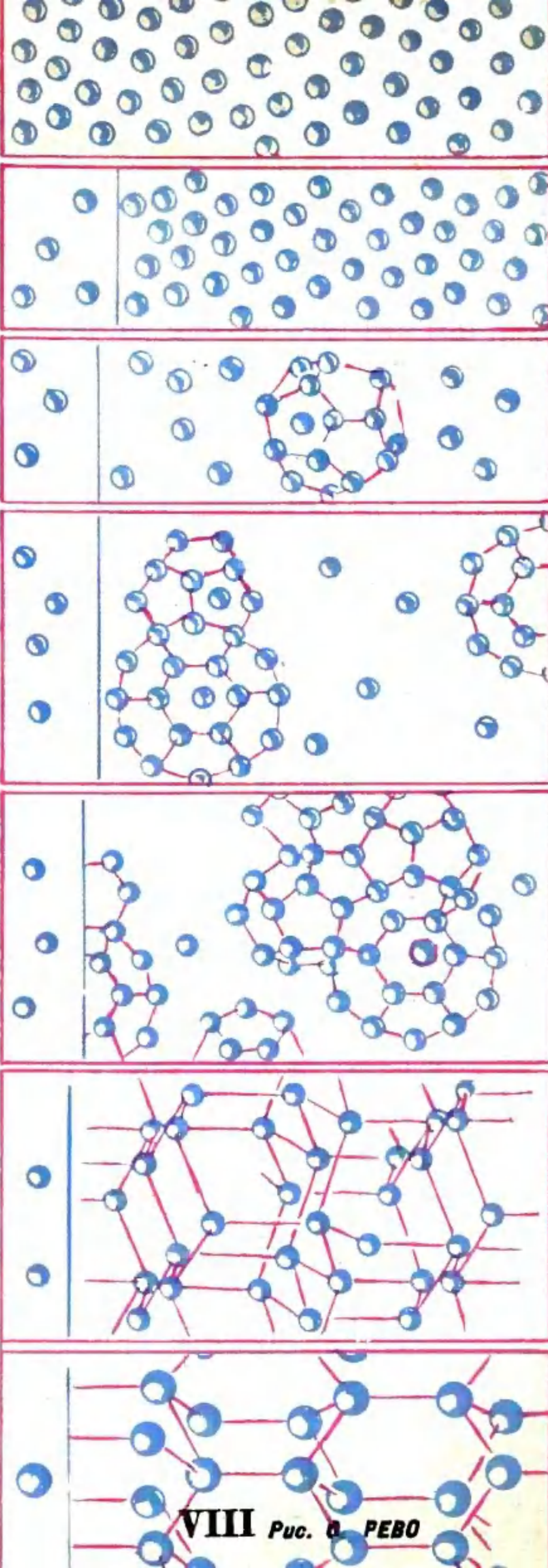
4—5. Постройки разрушаются.

ся. Появляется все больше и больше «свободных» молекул.

6. Сосуд уже надо плотно закрыть, чтобы вода не выкипела. Давление в нем повышено. Разрушаются последние постройки. Вода представляет собой скопление слабо связанных друг с другом молекул.

7. Плотность и другие свойства воды и пара над ней уже не различимы. Выше этой (критической) температуры жидкость и пар уже не могут существовать одновременно в одном сосуде.

+373°
+250°
+100°
+50°
0°
-50°
-150°



7
6
5
4
3
2
1

VIII Рис. 6. ВЕВО

Посмотрите на график на странице 33.

На графике показаны температуры кипения соединений водорода с элементами IV—VII групп таблицы Менделеева. Чем тяжелее молекула, тем при более высокой температуре кипит и плавится соединение, тем больше требуется затратить энергии, чтобы перевести соединение из одного агрегатного состояния в другое. Молекула воды — самая легкая из всех гидридов VI группы. Судя по графику, вода должна была бы кипеть при -70° . Но мы знаем, что это не так. В чем дело?

Взаимодействуя друг с другом, атомы различных элементов соединяются химическими связями. Эти связи различаются как по своей прочности, так и по своей природе. Смотри по тому, за счет чего они осуществляются, химические связи бывают: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная. Есть связи, названные по первому элементу периодической системы Менделеева, — водородные связи. Они не могут осуществляться без помощи водорода — этого удивительного элемента с самыми простыми и легкими атомами. Атом водорода служит как бы мостиком, связывая два атома, но не любые, а только атомы очень активных неметаллов: кислорода, фтора; слабее — азота, еще слабее — хлора и редко — серы.

Значит, и между молекулами воды, а также плавиковой кислоты и аммиака могут возникать водородные связи. Молекулы этих веществ связаны более прочно, чем молекулы их более тяжелых гомологов, их труднее оторвать друг от друга. Нужно выше нагреть эти вещества, чтобы хватило тепловой энергии для разрыва

части (при плавлении) или всех (при испарении) связей между молекулами. Если водород лишился бы вдруг своего замечательного свойства и водородные связи исчезли, то вода, лед и снег моментально бы испарились. Но произошло бы не только это. Раскрутились бы и распались хитрые спирали нуклеиновых кислот и белков — жизнь бы стала невозможной. Чудесные водородные связи, легко рвущиеся, но достаточно прочные и упругие, чтобы удерживать гибкие, эластичные молекулярные постройки в живых организмах, совершенно необходимы для осуществления сложных процессов жизнедеятельности. Водородная связь — это связь жизни.

Казалось бы, между молекулами воды водородная связь прочнее, чем, например, между молекулами плавиковой кислоты. Но это не так. Дело в том, что молекулы HF могут образовывать связей только две, а H_2O — четыре. Если молекулы образуют по две связи, то они могут или выстроиться в цепочку, или замкнуться в кольцо. Если же связей четыре, то молекулы могут образовывать трехмерную, объемную постройку. Никакая другая маленькая молекула, кроме молекулы воды (а она одна из самых мелких молекул в природе), не может образовывать такого большого количества связей. Эта способность молекул воды объединяться друг с другом в объемные, изящные ажурные постройки составляет одну из ее замечательнейших особенностей.

Наиболее симметричный способ размещения четырех отрезков, сходящихся в одной точке, мы получим, если поместим эту точку в центр правильного

тетраэдра, а отрезки направим к его вершинам. Так располагаются четыре связи атома углерода (если они не двойные или тройные) и многих других элементов. К вершинам тетраэдра обычно направлены и водородные связи молекулы воды.

Если мы захотим построить сооружение из шариков, каждый из которых окружен четырьмя другими, образующими правильный тетраэдр вокруг первого, то получится довольно рыхлая постройка, в которой примерно $\frac{1}{3}$ объема приходится на шары, а остальное — на пустоты между ними (при максимально плотном заполнении пространства шарами на пустоты приходится только около $\frac{1}{4}$ всего пространства, но шары уже имеют по 12 соседей).

На рисунке 1,Б изображено одно из решений нашей задачи. Так расположены, например, атомы углерода в алмазе, атомы цинка и серы в цинковой обманке (сфалерите), а также молекулы воды в кубическом льде, существующем при температурах ниже 120° . Если мы нагреем кубический лед, то получим наш обычный, гексагональный лед и одновременно другое решение нашей задачи (см. цветную вкладку VIII).

В конце XIX века была открыта новая группа химических элементов — инертные газы. Ни сильнейшие окислители, ни другие активнейшие химические вещества не реагировали с этими элементами, и поэтому называли их инертными, то есть недействительными. Каково же было удивление химиков, когда обнаружилось, что инертные газы образуют соединения с таким «безобидным» веществом, как вода!

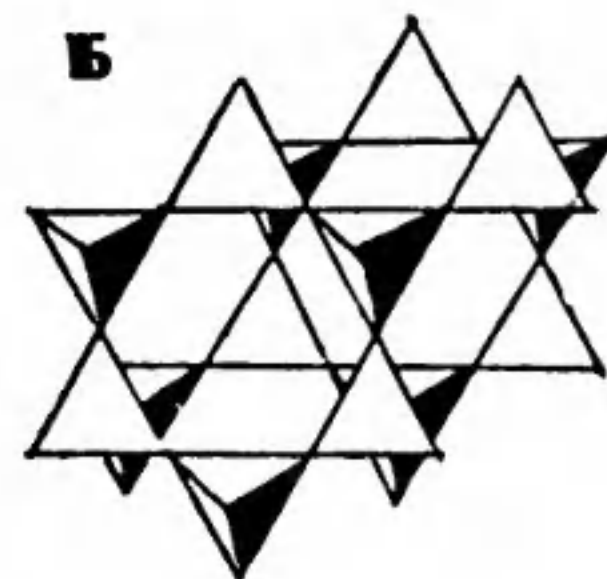
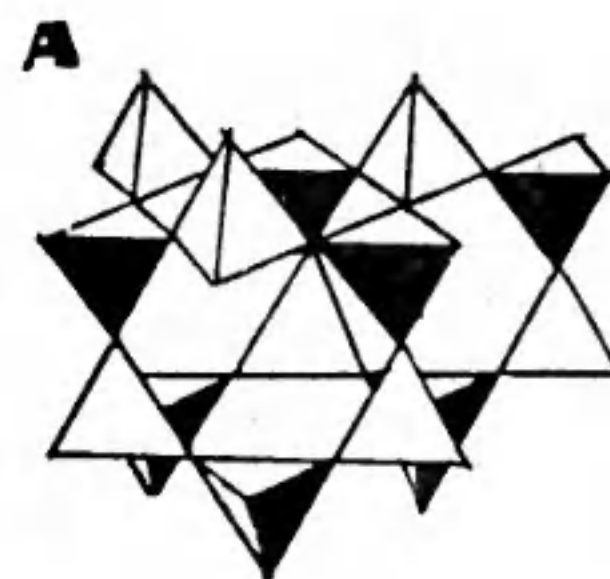


Рис. 1 Наглядно тетраэдрические постройки из шаров можно изобразить, соединив точки касания (середины связей) отрезками прямыми. Эти отрезки ограничат тетраэдры. А — условное тетраэдрическое изображение структуры обычного льда, Б — кубического льда (или алмаза). Чтобы перейти к шаровой постройке, вокруг каждого тетраэдра надо описать шар.

Затем вспомнили, что химики и раньше сталкивались с подобными соединениями. Еще Г. Дэви открыл гидрат хлора $Cl_2 \cdot 6H_2O$, который и по свойствам и по составу подобен гидратам аргона, ксенона и криптона.

Что же, спросите вы, заставляет инертные газы, не взаимодействующие с сильнейшими окислителями, реагировать с водой — веществом химически в общем-то малоактивным?

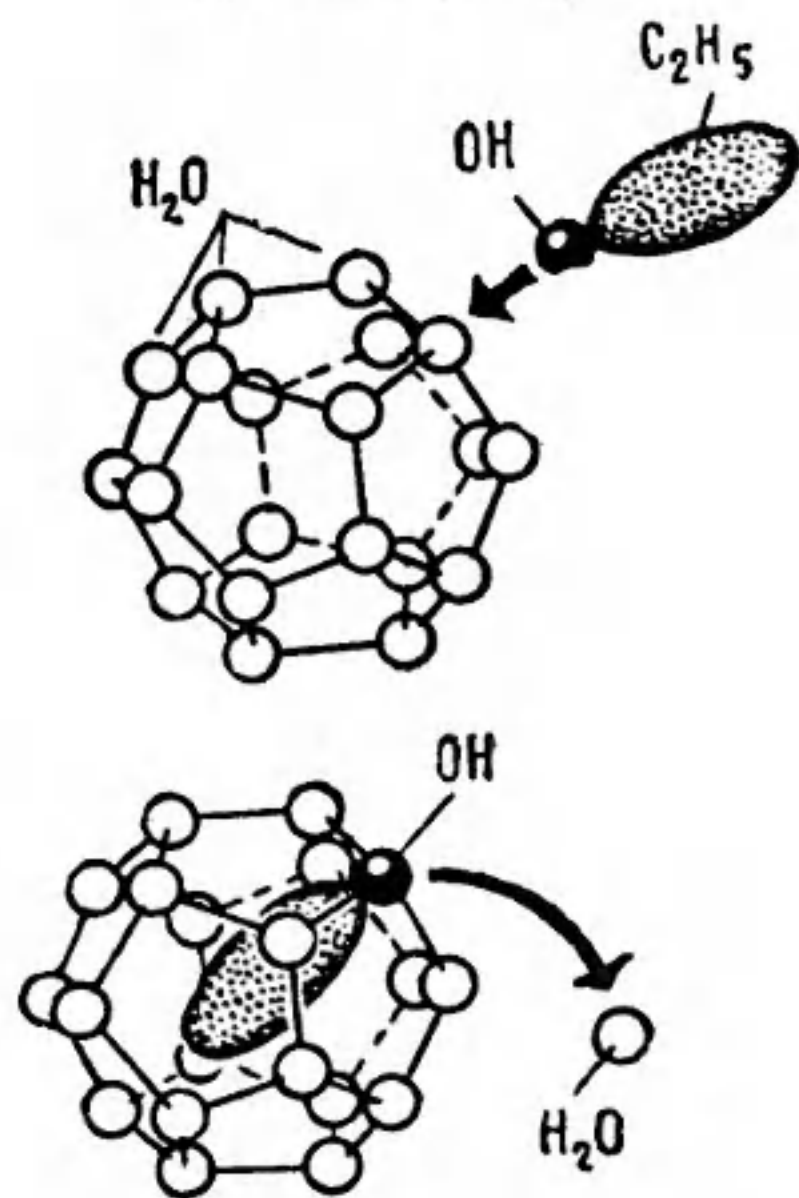
Да они вовсе и не реагируют, а просто атомы газов попадают в «ловушки», в полости, образуемые между молекулами воды. Изучение геометрии этих «ловушек» дает нам новые решения задачи о тетраэдрической укладке шаров.

Свойство молекул образовывать «ловушки» для сравнительно небольших молекул (хотя и более крупных, чем сами молекулы воды) часто оказывается неприятным. Например, кристаллики гидратов углеводородов, входящих в состав светильного газа, забивают газопроводы. Известный американский ученый Л. Полинг предполагает, что подобные кристаллики образуются и в организмах животных, чем объясняется наркотическое действие инертных газов, хлороформа, азота под давлением (глубинное опьянение водолазов и ныряльщиков), закиси азота («веселящий газ»). Единственным общим свойством этих веществ является способность попадаться в «ловушки», построенные из молекул воды. Природа наркотического действия инертных и других газов, видимо, не сводится к простому образованию кристалликов, а гораздо сложнее. Но изменению архитектуры построек из молекул воды в организме под влиянием молекул наркотиков принадлежит, видимо, не последняя роль.

Рентгеноструктурный анализ и другие методы исследования показали, что и в жидкой воде каждая молекула окружена четырьмя соседями. Следовательно, и в жидкой воде сохраняются ажурные тетраэдрические постройки. Часть молекул «свободна» — они «гу-

ляют» по пустотам постройки, но легко выскакивают из «клеток», так как размеры молекул воды невелики. Часть молекул не принадлежит постройкам и не находится в пустотах, а размещается между «обломками» построек. Постройки создаются и разрушаются, молекулы перескакивают из пустоты в пустоту, из построек в пустоту и обратно, из одной постройки в другую. Вода течет... Мы нагреваем воду: постройки становятся все меньше и меньше, все больше и больше молекул между ними. Вода все больше и больше походит на обычную жидкость.

Рис. 2. Механизм растворения спирта и подобных ему веществ в воде. Молекула спирта попадает в «ловушку», построенную из молекул воды. Гидроксильная группа OH может замещать молекулу воды, а «хвост» C_2H_5 , заполняя пустоту в «ловушке», упрочняет всю постройку.



ШКОЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК — МНОГОТЫСЯЧНЫМ ТИРАЖОМ

Радиокружковцы куйбышевской областной СЮТ создали малогабаритный приемник, работающий в диапазоне от 200 до 2 тыс. м. Приемник принимает три программы, у него приятный тембр, изящное внешнее оформление. Он так прост в сборке, что принят к массовому производству под девизом «Сделай сам!» и будет выполнен в виде набора.

ЗОВУТ СТАЛЬНЫЕ МАГИСТРАЛИ...

Десятки мальчиков и девочек работают и учатся на детской железной дороге Ташкента. И каждый новый год приносит радость этим ребятам: расширяется круг специальных познаний, яснее видится будущее. Этим летом многие получили права юных машинистов: среди них школьницы Алла Лебедева и Роза Бубенко. За свой первый рейс они получили отличную оценку.

Какова же форма построек в жидкой воде? Как во льду или как в гидратах «ловушках»? Скорей всего бывают и те и другие. Если в воде растворяются какие-нибудь вещества, размер молекул которых подходит к пустотам «ловушкам», то число построек такой формы будет возрастать. Другие молекулы и ионы многих металлов растворяются, замещая молекулы воды в постройках. Особенно хорошо растворяются в воде вещества, молекулы которых могут образовывать водородные связи. Такие молекулы могут «встраиваться» в постройки из молекул воды, участвовать в системе водородных связей.

* * *

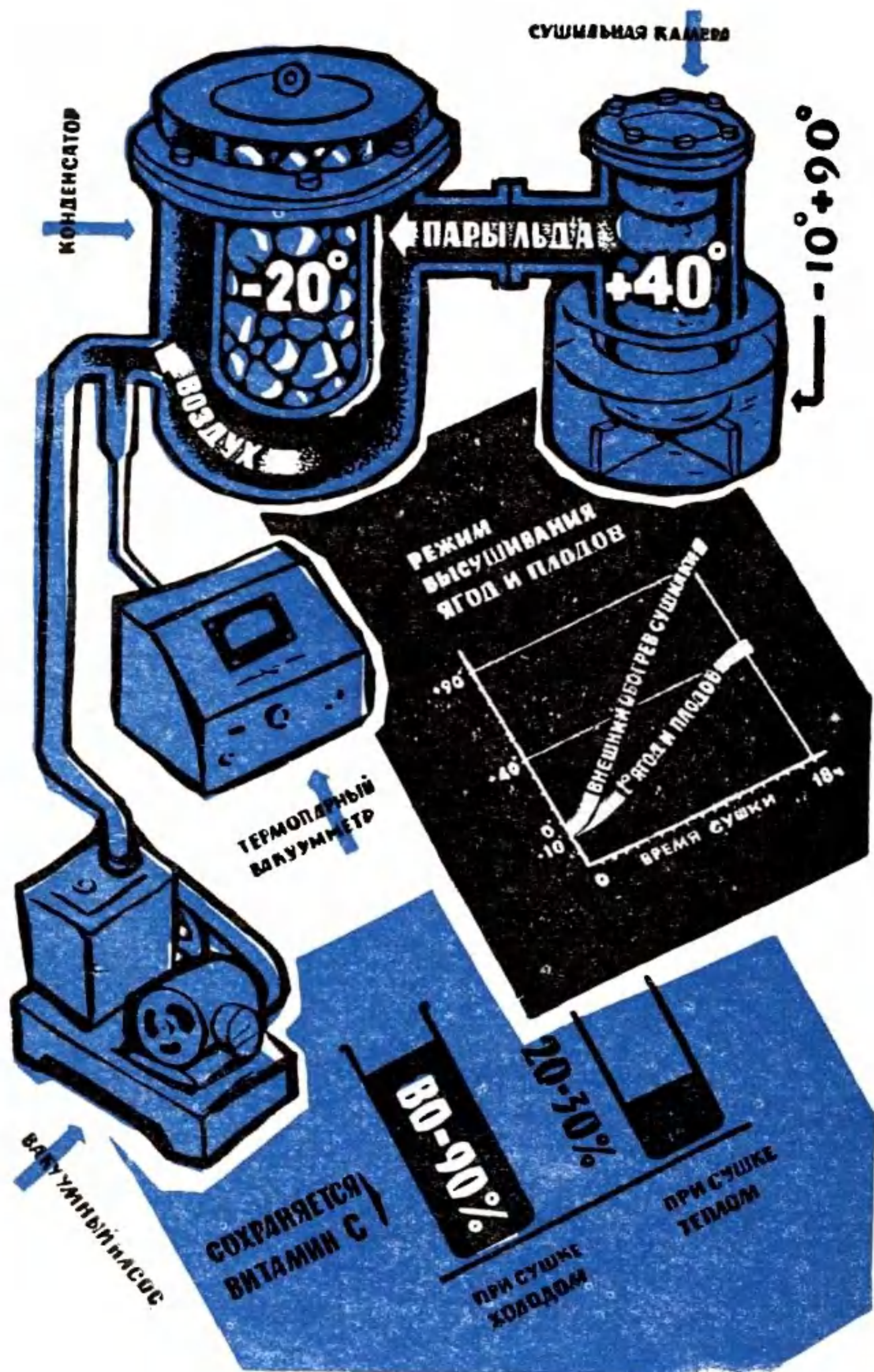
Вода еще не раскрыла многие свои тайны. Почти ничего не известно о том, почему меняются свойства воды после прохождения ее через магнитное поле. Это явление уже широко используется в технике, но им трудно управлять,

так как мы не знаем пока точно, что происходит с молекулами.

А всегда ли вода одинакова даже при одной температуре? Существует мнение, что вода, полученная из только что растопленного льда, гораздо полезнее для организма, чем, например, полученная из пара или просто давным-давно жидкая вода. Если предположить, что молекулы воды «помнят», как они были расположены час назад, то талая вода по структуре будет более походить на структуру льда, чем обычная жидкая. Зная, какая форма построек из молекул более подходяща для той или иной цели, мы можем научиться сознательно ее менять, пропуская воду через электрическое или магнитное поле, замораживая и размораживая, растворяя вещества-стабилизаторы и разрушители структур. И тогда мы сможем по заказу делать воду «живую», «мертвую» и десятки других прочих сортов, открывая новые явления и свойства живой природы

КЛУБНИКА В ЯНВАРЕ

Профессор Н. Н. ТИТОВ



Клубника в июле — это еще понятно. Но в январе?.. Откуда же зимой взять свежие ягоды? Консервировать? Не тот вкус. Сушить? Но сушеная клубника совсем уж неаппетитная. Положите ягоды на солнце — они потемнеют и сморщатся.

Впрочем, сушить можно иначе — холодом. Тогда вы почти не отличите высушенную ягоду от свежей.

Вы, очевидно, знаете, что такое сублимация: вещество из твердого состояния непосредственно переходит в па-

рообразное. Этот принцип и положен в основу холодного высушивания. Если фрукты или ягоды сначала заморозить, а потом поместить в вакуум и выпарить лед, они сохраняют цвет, вкус и запах. Смочите такие ягоды водой, пористые ткани впитают ее и... вы зимой получите клубнику.

Мы предлагаем юным умельцам описание установки для холодного высушивания. Сделать ее нетрудно, зато зимой в меню вашего школьного буфета будут ягоды и фрукты.

* * *

Основные узлы установки: сушильная вакуумная камера и конденсатор. Сушильная камера (рис. 1) изготавливается из железа толщиной в 2—3 мм. Сверху она закрывается металлической крышкой, которая плотно привинчивается болтами. Для герметичности сушильной камеры фланцевое соединение крышки должно иметь резиновую прокладку.

Вакуумный конденсатор (рис. 2) сделайте из 3-миллиметрового железа. Внутренний резервуар конденсатора можно изготовить из заглушенной трубы диаметром от 15 до 20 см. В верхней части конденсатора есть патрубок, который присоединяется к патрубку сушильной камеры. Здесь тоже фланцевое соединение с резиновой прокладкой.

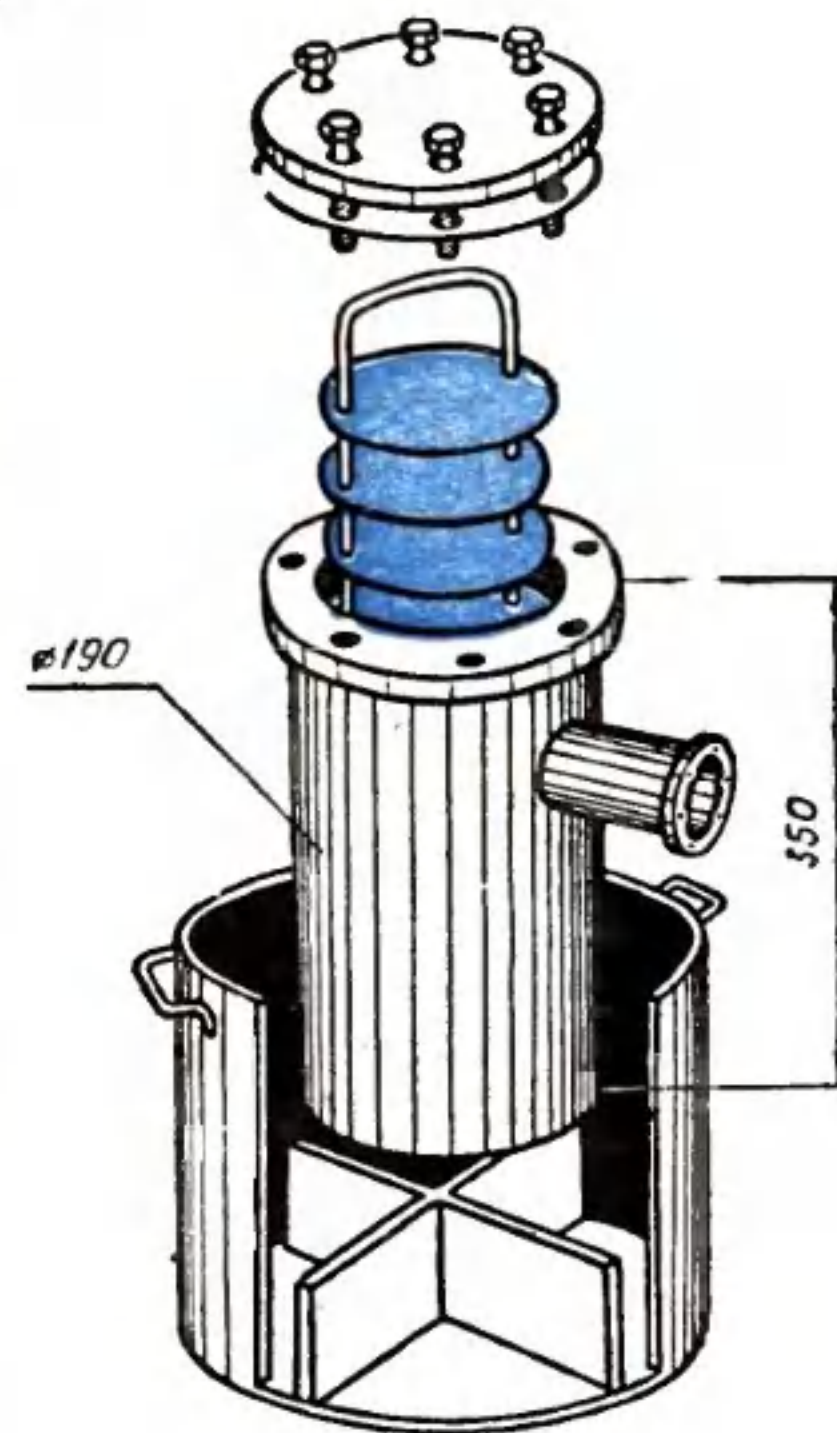


Рис. 1.

В нижней части конденсатора приварите трубку диаметром около 2 см. Эта трубка резиновым шлангом присоединяется к вакуумному насосу.

Из оцинкованного железа сделайте металлическую ванночку диаметром 30—35 см и высотой 25 см (см. рис. 1). И, наконец, из жести изготовьте подставку с полками — на нее вы будете укладывать предварительно замороженные ягоды в сушильную камеру.

Остальное оборудование: вакуумный насос, манометр, минусовый и плюсовый термометры — вы можете взять в школьном кабинете физики или приобрести в магазине наглядных учебных пособий. Если в школьном буфете нет холодильной установки, можно воспользоваться домашним холодильником.

Соедините все элементы в общую установку, как показано на схеме (см. стр. 38). Проверьте под давлением герметичность конденсатора и сушильной камеры. Итак, ваша установка готова. Можно начинать высушивание.

Заморозьте в холодильнике два килограмма ягод или фруктов. Сушильную камеру поставьте в ванночку, засыпанную смесью льда и поваренной соли, и охладите до температуры -10°C . Во внутренний резервуар конденсатора тоже положите смесь льда и соли (в отношении 10:1). Температура в конденсаторе должна быть -20°C . Загрузите сушильную камеру предварительно замороженными ягодами и включайте вакуумный насос.

Необходимый вакуум обыч-

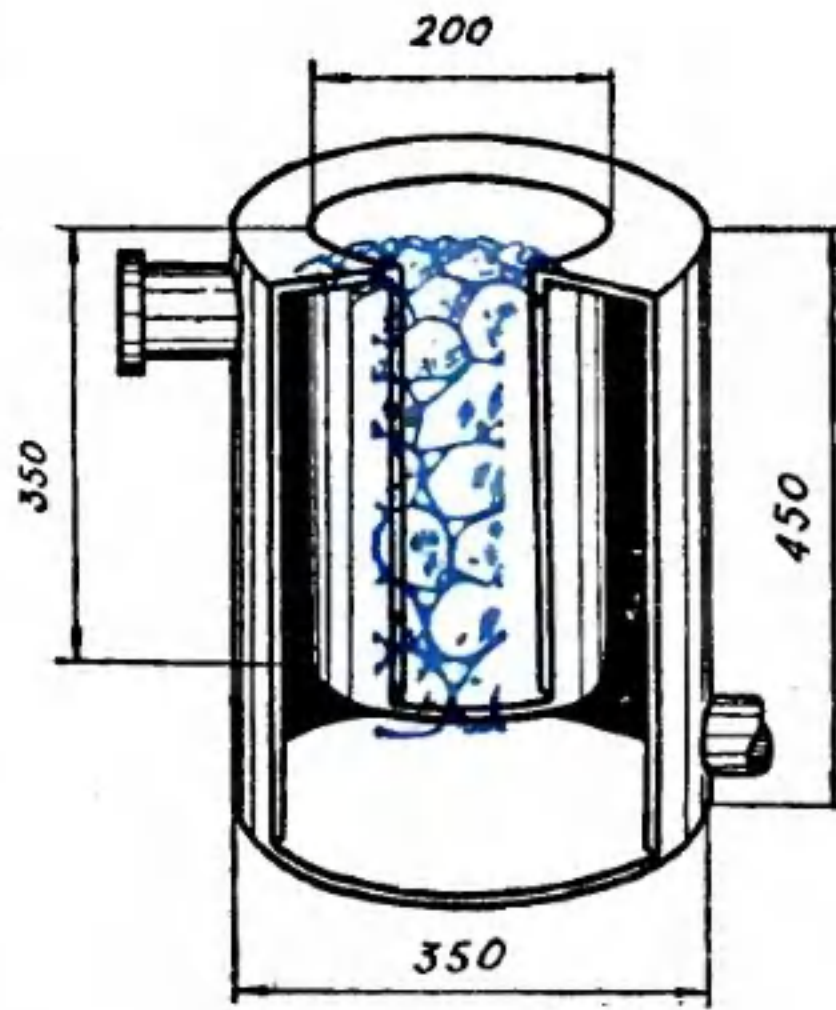


Рис. 2.

но достигается через час работы насоса. Как только установится рабочий вакуум (100—200 микрон остаточного давления ртутного столба), из ванны сушильной камеры удалите лед и налейте воду комнатной температуры. Через 15 минут добавьте горячей воды, постепенно доведя температуру до $+90^{\circ}\text{C}$ (см. на стр. 38 график режима высушивания). Резервуар конденсатора непрерывно пополняйте смесью льда и поваренной соли, а талую воду (теплый рассол), накопившуюся в нижней части резервуара, удаляйте обычным сифоном.

Через 18—20 часов сушка закончена. Остановите вакуумный насос, впустите через вату воздух в конденсатор. Отвинтите крышку сушильной камеры и возьмите сухие ягоды или фрукты, которые нужно герметически укупорить в стеклянные банки с металлическими крышками.

Ю. ЮРКИНС

ВОЛШЕБНЫЙ СИНУС

Помните ту замечательную сказку, в которой волшебник превращает человека в камень, волка — в птицу, а из мухи делает слона? По мановению его волшебной палочки гора становится маленьким холмиком, а дерево на глазах вырастает до небес. Так вот, совсем недавно я встретил такого волшебника. Им оказался мой старший брат. Он сейчас учится в институте, и все знакомые в один голос говорят, что он «подает надежды».

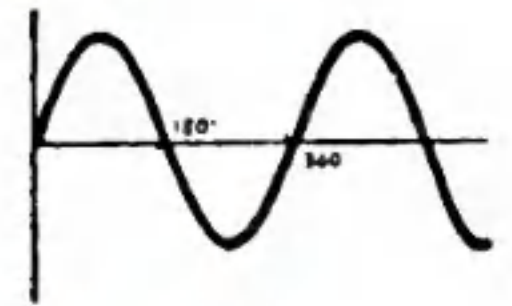
Вот как было дело. В тот день в школе нам показали интересный опыт. Воронка с песком качалась на нитке, как маятник, тонкая струйка песка высыпалась из нее на бумажную ленту, которую равномерно протягивали под ней. На бумаге образовывалась красивая плавная линия, похожая на морскую волну. Учитель назвал ее хитрым именем «синусоида» и написал на доске формулу: $y = \sin x$.

Опыт очень понравился мне. Как только я пришел домой, я решил сам сделать такой же опыт. Воронки под рукой не оказалось, песка тоже. Недолго думая, я насыпал в бутылку сахарного песка, обвязал ее веревкой и попытался придать этой конструкции колебательное движение.

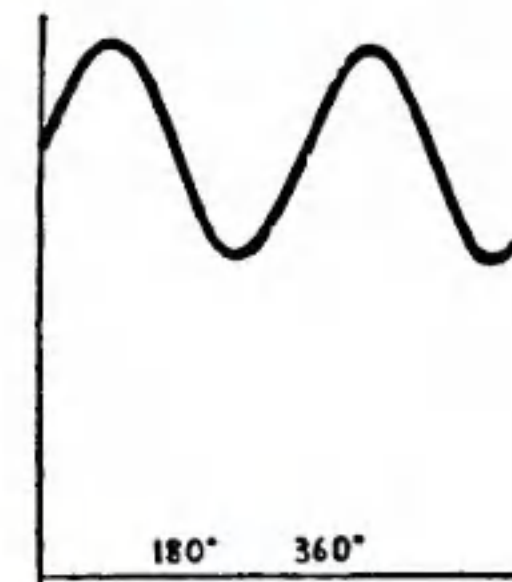
...Когда, услышав звон, в кухню вошла мама, я собирал с пола осколки стекла и старался запихнуть в сахарницу посеребривший сахар...

Злополучная синусоида никак не выходила из головы! На глаза мне вдруг попался длинный и непонятный заголовок одной из книг брата. Я раскрыл книгу, полистал ее... Числа, числа — и ничего больше. Но вот мелькнула знакомая формула $y = \sin x$, а вниз от нее бежали две дорожки цифр. Я взял карандаш, бумагу, построил оси координат — X и Y — и стал наносить точки. Потом я соединил их плавной линией. На бумаге красовалась знакомая синусоида!

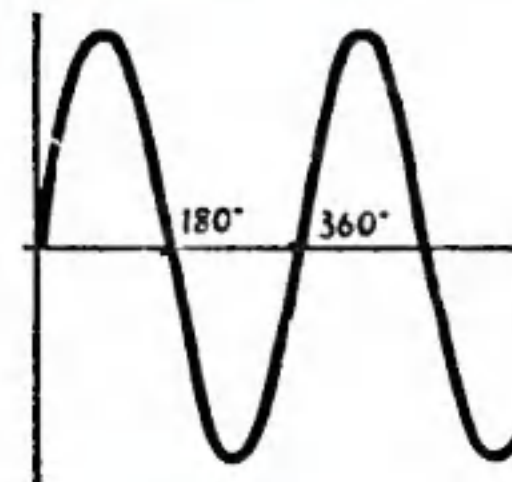
— Вот видишь, совсем просто! — раздался за спиной голос брата. — И бутылку бить не нужно. (Мама, наверное, уже рассказала ему про мои опыты.) А ну-ка, дай сюда ручку, — он склонился над моим рисунком. — Хочешь, я покажу тебе фокус? — Он и



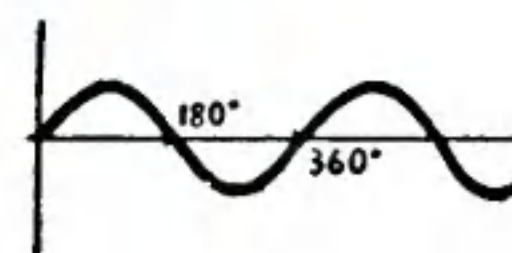
$\sin x$



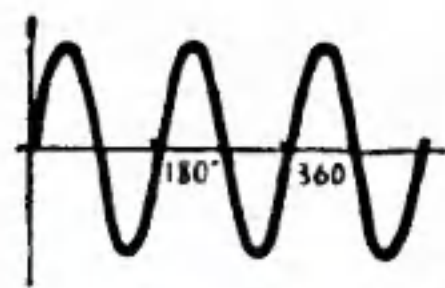
$2 + \sin x$



$2 \sin x$



$\frac{1}{2} \sin x$



$$\sin 2x$$

впрямь стал в позу фокусника. — Возьмем формулу: $y = \sin x$. Это твоя синусоида. Возьмем еще обыкновенную двойку... А теперь смотри внимательно! — Ловким движением он приплюсовал ее к синусу: $y = 2 + \sin x$. — Изобрази-ка! Синусоида подпрыгнула вверх! Теперь я ставлю двойку на другое место: $y = 2\sin x$. Попробуй построй!

Через минуту график был готов: синусоида выросла и вверх и вниз, как морская волна во время бури.

— А если, — продолжал брат, — я поставлю вместо двойки четверку или, скажем, десятку, «шторм» усилится, а если сотню поставлю, волны вообще не уместятся на твоём листке. Впрочем, давай-ка успокоим «бурю»:

$y = \frac{1}{2} \sin x$. Волны упали, линия выровнялась.

Заметь: чем большее число я поставлю в знаменатель, тем мельче будет рябь. Теперь смотри-ка, я помещаю двойку в другое место: $y = \sin 2x$. Синусоида сжалась!

Я смотрел во все глаза. А брат вошел в роль. Одним мановением ручки — волшебной палочки — он вновь переставил двойку:

$y = \sin \frac{x}{2}$, синусоида разошлась, как мехи

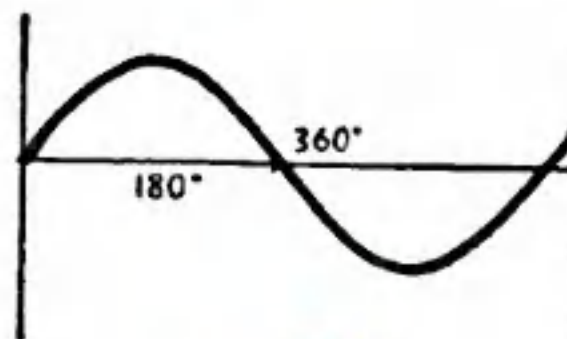
лихой гармошки. Потом он сделал двойку показателем степени: $y = \sin^2 x$. Синусоида подпрыгнула вверх и сузилась.

Дальше пошло что-то удивительное. Брат все увеличивал степень: $y = \sin^4 x$; $y = \sin^8 x$... Синусоида превращалась в гребенку! Тут брат хитро посмотрел на меня и добавил к показателю степени единичку. Степень стала нечетной, и часть пик повернула острием книзу. Я сидел пораженный. Кто бы мог подумать, что все эти бездушные синусы станут так подчиняться моему брату! А он уже складывал книги.

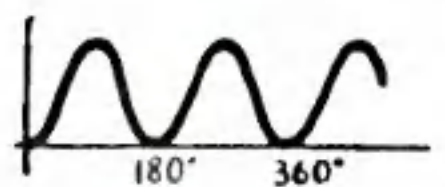
— На сегодня хватит.

На следующий день я снова взялся за карандаш и бумагу и попробовал повторить вчерашние трюки. Теперь я действовал хитрее. Вместо того чтобы наносить угол в градусах на ось X, я стал откладывать градусы как градусы — с помощью транспортира, а на луче от вершины угла отмерял соответствующую величину Y.

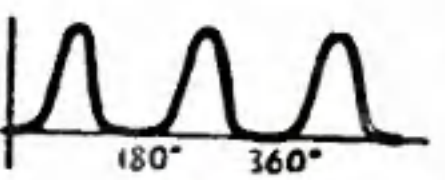
Так точка за точкой я строил «подпрыгнувший синус», самый простенький: $y = 1 + \sin x$. Что за диковинная фигура получится теперь?



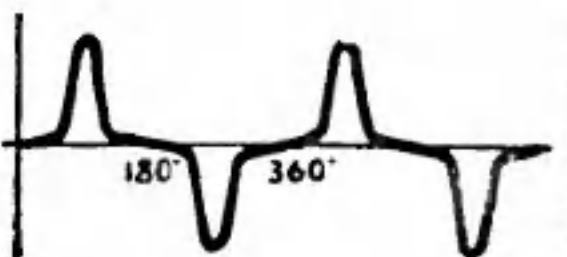
$$\sin \frac{x}{2}$$



$$\sin^2 x$$



$$\sin^8 x$$



$$\sin^9 x$$

На листке бумаги постепенно возникал... лист кувшинки! Настоящий лист кувшинки! «Вот так фокус!» — подумал я, схватил рисунок и побежал к брату похвастаться.

— Молодец! — похвалил он меня. — Правда, Америки ты не открыл. То, что ты сейчас придумал, давно известно и называется полярными координатами, по имени той точки — полюса, в которой сходятся все лучи. Если ты не забыл наш вчерашний разговор, я и сегодня покажу тебе кое-что интересное. Этот лист кувшинки станет у нас сейчас листком липы.

Признаться, сразу я не поверил в это. А брат быстро прибавил к моей формуле одного из вчерашних знакомцев:

$$y = 1 + \sin x + \frac{1}{2} \sin^2 x.$$

— Построй-ка! Готово? Ну как, разве не похоже?

— В общем-то похоже, только на листьях у липы есть маленькие зубчики, а здесь их как будто ножницами обрезали.

— Ну что ж, сделать зубчики — это для нас дело совсем нетрудное. Как ты думаешь, сколько их на одном листке?

— Примерно штук сорок.

— А высота у них, наверное, небольшая, скажем 1/30?

В формуле появилось новое слагаемое:

$$y = 1 + \sin x + \frac{1}{2} \sin^2 x + \frac{1}{30} \sin 40x.$$

У листка в самом деле образовались зубчики! Я все больше входил во вкус.

— А помнишь, — сказал я брату, — как вчера мы растягивали и сжимали синусоиду, как гармошку? Что, если сейчас сделать то же самое?

— Ну что ж, смотри. Возьмем, например: $y = 1 + \sin 3x$. Попробуй начерти!

Линия побежала по бумаге. Она выходила из полюса и снова возвращалась в него, и так три раза подряд.

— Похоже на листок клевера. — Я вопросительно взглянул на брата.

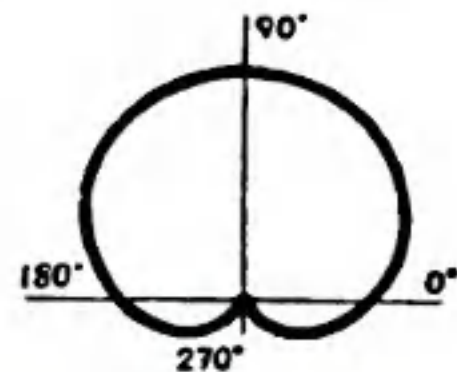
— А сейчас? — Брат снова взялся за ручку.

$$y = 1 + \sin 3x + \cos^2 3x.$$

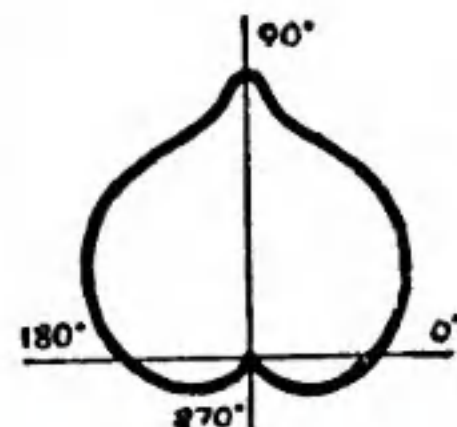
Листок клевера преобразился. Точь-в-точь кислица! И тут я не выдержал:

— Слушай, да ведь ты волшебник!

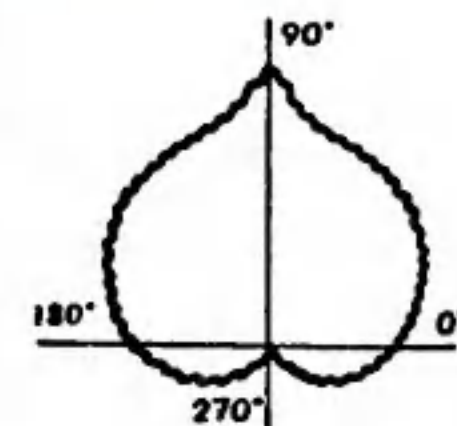
— Ну что ты, — ответил он будничным голосом, — какое это волшебство! Это наука. — Он задумался. — А, пожалуй, ты прав:



$$1 + \sin x$$



$$1 + \sin x + \frac{1}{2} \sin^2 x$$



$$1 + \sin x + \frac{1}{2} \sin^2 x + \frac{1}{30} \sin 40x$$



У БУДУЩИХ МЕХАНИЗАТОРОВ

Уже несколько лет на станции юных техников в городе Белгород-Днестровском работает конструкторский кружок. Руководит им Е. К. Бодрус.

Кружковцы — нередкие гости в колхозах и совхозах Одесской области. Они с интересом изучают на полях и фермах сельскохозяйственную технику, а вернувшись в свои мастерские, создают действующие модели агрегатов и установок, работающих в сельском хозяйстве.

Ребята гордятся делом рук своих. Их действующие модели коровника, кормораздатчика для птицефермы — отличные наглядные пособия для будущих сельских рационализаторов и механизаторов. Мо-

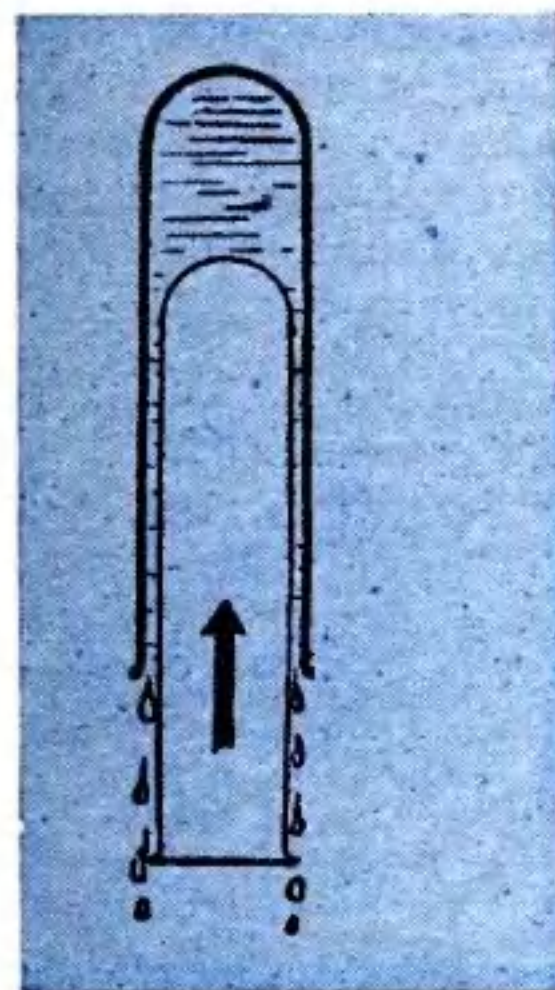
дель коровника электрифицирована, снабжена действующей подвесной дорогой для раздачи кормов, автокормушками и автопоилками. Недавно юные конструкторы создали действующую модель передвижной установки по калибровке кукурузы, модель парника с автоматическим устройством для регулирования температуры воздуха и освещения.

Большое спасибо скажут сельские труженики ребятам за самоходное шасси с приспособлением для корневой подкормки растений.

Кипит работа на СЮТ Белгород-Днестровского. В «копилку» изобретательских идей поступают новые предложения.

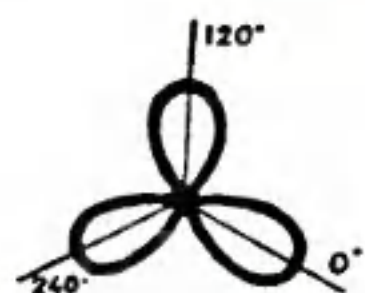
ПРОСТЕЙШИЕ ОПЫТЫ ПО ФИЗИКЕ

Сумеешь объяснить?

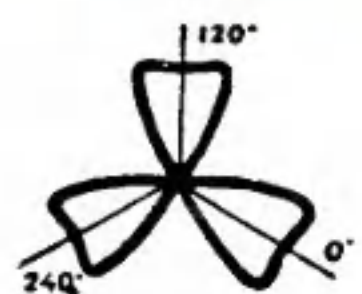


Подберите две пробирки так, чтобы одна плотно входила в другую запаянным концом. Налейте в большую пробирку воды и вставьте в нее меньшую, как показано на рисунке. Опрокиньте обе пробирки и держите вертикально отверстиями вниз. Смотрите! Вода по капелькам выливается из большой пробирки и стекает по стенкам меньшей, которая поднимается все выше и выше.

Какой физический закон объясняет этот «фокус»?



$$1 + \sin 3x$$

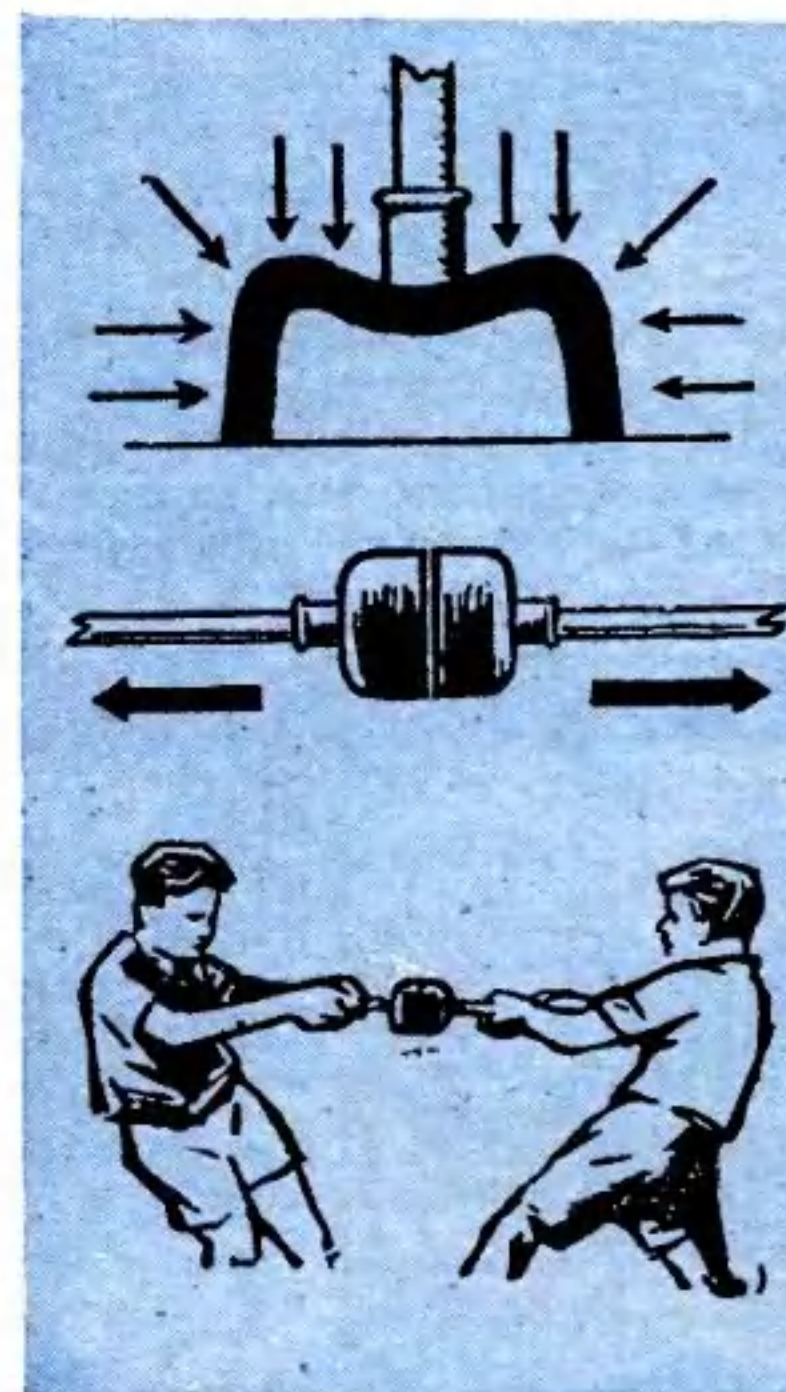


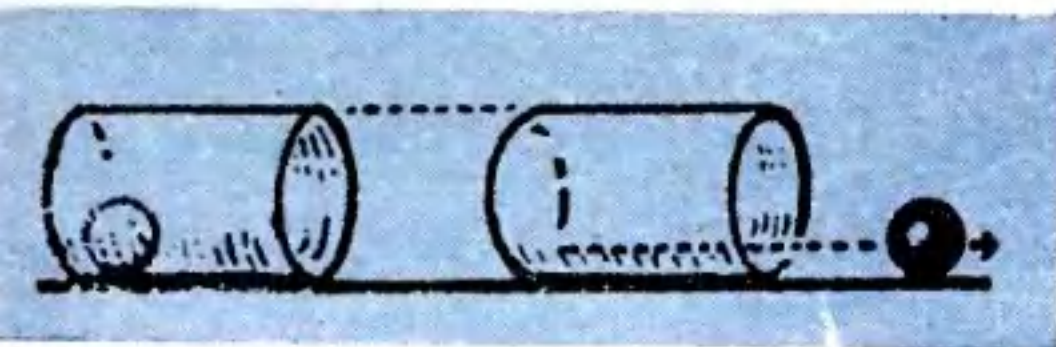
$$1 + \sin 3x + \cos^2 3x$$

наука-то действительно делает чудеса. Ты и сам видишь: даже контуры таких сложных листьев мы с тобой «обрисовали», или, как говорят, представили довольно несложными формулами. А вот настоящие математики сумеют представить с помощью таких формул — конечно, посложнее и подлиннее наших — любую линию, даже... твою подпись. Опытный глаз сразу увидит, вглядываясь в изгибы линий, из каких простых частей — синусоид и косинусоид — она сложена. Это, знаешь ли, как в загадочной картинке: среди леса линий, штрихов вдруг проступают контуры людей, животных, предметов. Математик выписывает один за другим синусы и косинусы, комбинирует, умножает и складывает их — глядь, и мертвые формулы оживают, превращаются в знакомую линию. Всем этим ведает особый отдел математики — гармонический анализ. Гармоническим он назван потому, что имеет дело с синусами и косинусами, которые на чертеже и впрямь похожи на гармошку и все вместе называются греческим словом «гармоники».

Вместо «магдебургских полушарий»

Вантуз — инструмент, необходимый для продувки водопроводных раковин, — есть, вероятно, во многих домах. Вы видели, как он действует? Так вот, возьмите два вантуза, сложите их и туго прижмите один к другому. Теперь попытайтесь одним рывком разнять вантузы. Не так-то просто это сделать! Почему? Возможно ли таким опытом повторить в принципе исторический опыт Герике с «магдебургскими полушариями»? Как подсчитать силу давления воздуха, прижимающую один вантуз к другому?





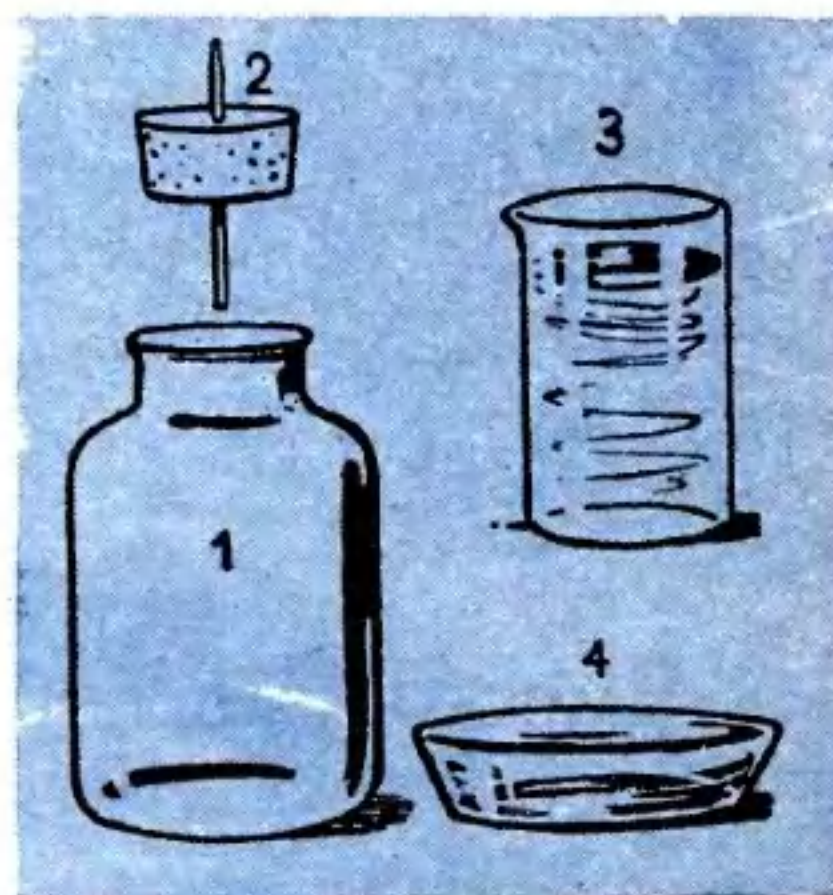
Шарик в стакане

подвижным, он прижат ко дну стакана. Резким движением задержите стакан. Видите! Шарик выкатился из стакана и продолжает движение в направлении, в каком раньше двигался стакан. Чем больше масса шарика, тем дольше будет он двигаться вне стакана. Почему это происходит?

Вложите внутрь стакана шарик подшипника и двигайте стакан в лежачем положении по горизонтальной поверхности. Обратите внимание: во время движения стакана шарик остается не-

Два фонтана

С помощью небольшой банки или бутылки 1, подогнанной к ней пробки со стеклянной трубкой 2, один конец которой оттянут, небольшого количества воды 3 и сосуда 4 попытайтесь устроить фонтан, действующий с помощью сжатого воздуха, а затем фонтан, действующий с помощью разреженного воздуха.



К. Э. Циолковский предлагал...

В сосуд с раствором NaCl осторожно опустите яйцо. Теперь резко толкните сосуд или порывисто поставьте на стол — яйцо не шелохнется. Чем это объяснить?

К. Э. Циолковский предлагал использовать действующий в этом опыте физический закон в будущих космических полетах. Чтобы избавить аэронавта от резких болезненных ударов в полете, говорил он, надо заключать его в среду, равную удельному весу человеческого тела.

Можно ли использовать предложение Циолковского с целью предохранить крупные приборы от повреждений?



КОСМОС НА ПОЧТОВОМ КОНВЕРТЕ

А. КУЗЬМИЧЕВ

Количество марок, отображающих полеты человека в космос, растет с каждым днем. Почтовых знаков с изображением одного только Юрия Гагарина уже около шестидесяти. Они выходят в Польше, в Монголии, в Румынии, в Чехословакии, в ДРВ... Да разве перечислишь все страны? (См. цв. вкладку)

Георгий Димитров называл почтовые марки маленькими визитными карточками страны. По ним можно изучать историю и культуру разных стран, флору и фауну континентов, знакомиться с городами и людьми.

Но изображения космонавтов мы видим на марках различных государств. Теперь уже они — визитные карточки планеты Земля.

Новый корабль-спутник «Восток-2» пилотируемый Германом Титовым, устремляется к звездам. Это случилось 6 августа 1961 года. И марки славят новое событие в космосе. Тем же самым числом помечен день шестнадцатилетней давности, когда над японскими городами Хиросима и Нагасаки вырос чудовищный смертоносный гриб атомного разрыва. Марки с перечеркнутым грибом выражали отношение филателии к варварскому средству массового уничтожения людей.

Летом 1962 года в космосе побывали два космических брата — Андриян Николаев и Павел Попович. Филателисты всего мира пополнили свои коллекции новыми марками с изображением Сокола и Беркута.

В 1956 году в Риме проходил Международный астрономический конгресс. На марке, выпущенной в Италии, мы видим искусственный спутник, который вращается вокруг Земли. В то время уже знали, что в космос будет запущен спутник. Но мало кто предполагал, что это сделает Советская Россия. 4 октября 1957 года первый советский искусственный спутник Земли начал новую эру в истории человечества. Затем в небо ушли второй и третий спутники. Один из них вы видите на марке Польши.

А на марке, выпущенной в народной Болгарии, дружная семейка четвероногих «космонавтов».

Интересен блок, вышедший недавно в Германской Демократической Республике. На восьми взаимосвязанных марках показаны этапы освоения космоса. Спутники, космические ракеты, корабли-спутники и, наконец, космические корабли «Восток».



Венгерская почта выпустила серию «Покорение космоса», состоящую из семи марок. Кроме портретов Гагарина, Титова, Гленна, Николаева, Поповича и Ширра, здесь изображены их космические корабли, пролетающие над земным шаром, указаны даты запуска. Мы помещаем одну из марок с портретом Джона Гленна.

Две другие венгерские марки посвящены полетам А. Николаева и П. Поповича. На одной из них показан момент телевизионной передачи с борта космического корабля.

Три марки, выпущенные в демократическом Вьетнаме, рассказывают о пребывании в стране Г. Титова. Вот президент Хо Ши Мин вручает советскому космонавту правительственную награду. О встрече Космонавта-2 с немецкими пионерами рассказывает другая марка, выпущенная в ГДР.

В Румынии вышло несколько серий, отмечающих полеты советских людей в космос. Одна из марок, с портретом Гагарина, показана на нашей вкладке. На четырех других мы находим изображение всех космических марок, выпущенных в этой стране ранее.

26 марта 1962 года в Чехословацкой республике была выпущена очередная космическая серия из шести марок. Три из них вы видите на снимках. «Человек — властелин мира» — тема одной из них. На другой — автоматическая станция после прилунения. Третья изображает ретрансляционную межпланетную станцию для телевизионных передач. Из предыдущих чехословацких серий приводятся две марки. Одна выпущена в честь полета Гагарина, другая показывает момент старта космической ракеты.

Теперь уже недалеко время, когда в сторону Венеры или Марса уйдет новый космический корабль, управляемый гражданином Советского Союза. Возможно, им станет пионер. Вы удивлены? А вот на чехословацкой марке изображены ребята рядом с ракетой.

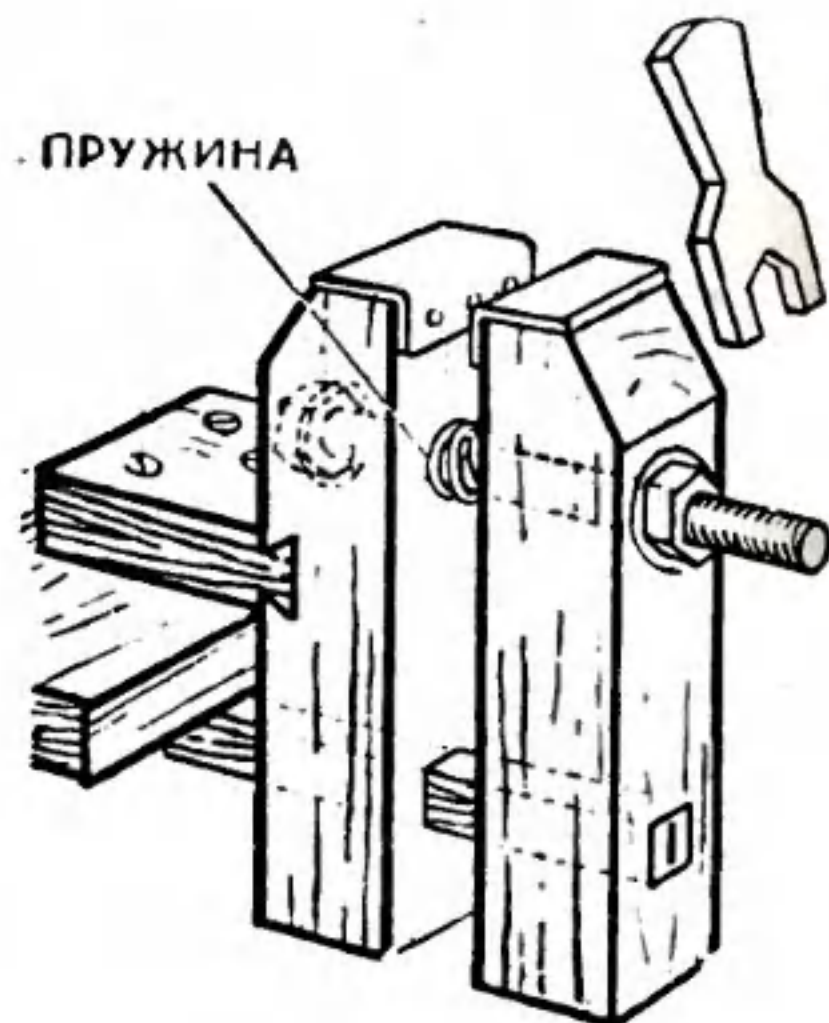
Это случится. Вот тогда мы вложим в класеры маленький, в зубчиках бумажный квадратик, пахнущий клеем и типографской краской, с которого на нас глянет улыбающееся лицо космонавта №...



ТИСКИ — ЗА ЧАС

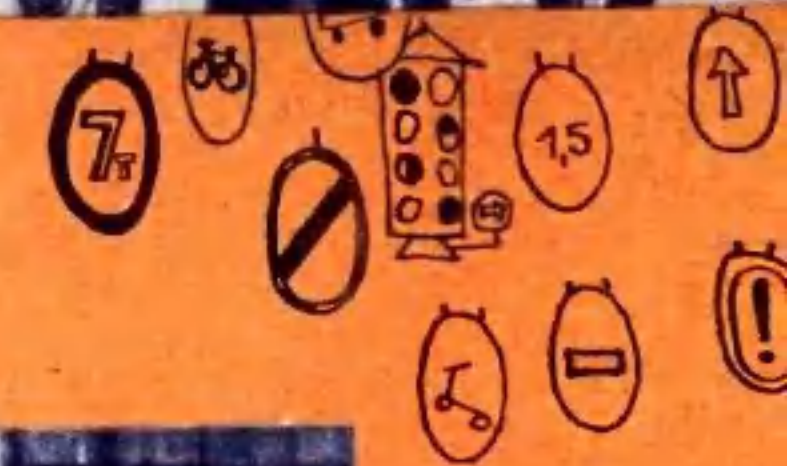
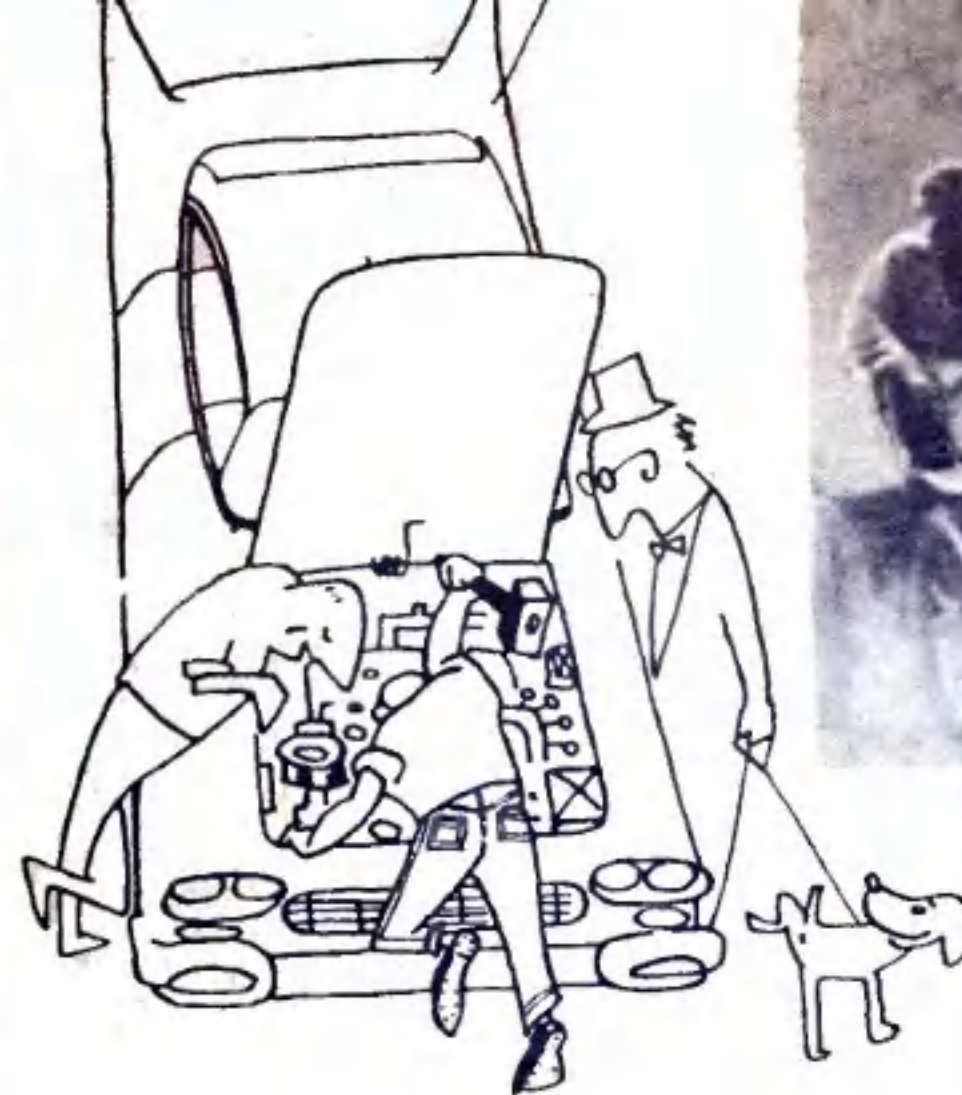
Два бруска дерева твердой породы и болт длиной в 100—120 мм и 8—10 мм диаметром — вот и все части самодельных тисков. Пропустите болт через отверстие в верхней части брусков и намертво закрепите. Наруж-

ная гайка должна свободно вращаться и прижимать подвижной брусок к другому. Чтобы обе губки тисков (предварительно обложите их нетолстым железом) сходились плавно, в нижней части тисков пропустите квадратный стержень и прочно закрепите его клинышком в наружном бруске. В неподвижном бруске он будет ходить по направляющему квадратному гнезду. Брусок, в котором закреплен болт, прочно привинтите к столу. Самодельный гаечный ключ поможет завертывать гайку болта.



Б. ТАРАСОВ





К корреспонденции «В погоне за «Синей птицей» [стр. 66]



X—XI Рис. Ю. ПАВЛОВА

Výhodně
VYMĚNIM
ZA PREZIDENTA
NEB BENZ-VIKTORIA
Rozdíl doplatim!



НЫРЯЮЩИЕ ЛАЗЕРЫ

Инженеры Л. ЮРАСОВ, Г. ШНИЛЬКО

Подводная лодка, как слепец, вынуждена осторожно пробираться в морской мгле. Глаз у нее нет, поводырей — тоже, а опасностей и неожиданных препятствий в вотчине Нептуна хоть отбавляй.

Обычная радиолокация под водой бессильна. Здесь электромагнитная волна затухает очень быстро: вся ее энергия расходуется на колебания резонирующих частиц среды. Подводная лодка не может позвать на помощь, ей трудно «поговорить» с сушей.

Правда, подводники широко используют гидроакустические локаторы. Звуковой импульс локатора отражается от препятствия и улавливается приемником. По отраженному сигналу судят о характере и размерах препятствия и расстоянии до него.

Вместе с основным сигналом гидроакустический локатор принимает бесчисленное количество слабых отражений от неоднородностей воды, от поверхности, от рыбы и от прочего морского «населения». Не удивительно, что моряки иногда ошибались и принимали плотный косяк селетки за рифовую скалу. Но физики считают, что очень скоро подводные лодки «прозреют». Глазами для них станет подводный локатор на лазерах.

ЛАЗЕР ТРАДИЦИОННЫЙ

Главная деталь лазера — стержень из кристалла искусственного рубина (окись алюминия с примесью хрома). Торцы кристалла строго параллельны друг другу, тщательно отполированы и посеребрены: один полностью, а второй частично. Вокруг него расположены лампы-вспышки, заполненные смесью криптона и неона. Стержень и лампы размещены в цилиндре, внутренняя поверхность которого покрыта окисью магния.

В нормальном состоянии электроны атомов хрома находятся на самом низком, самом устойчивом энергетическом уровне. Под действием света импульсных ламп генератора подкачки атомы хрома переходят в возбужденное состояние. Электроны получают дополнительную энергию, как бы перескакивают на более высокий энергетический уровень. Электроны возбуждены, им трудно удержать захваченную энергию.

Возвращение в невозбужденное состояние сопровождается испусканием фотона. Но под действием оптической подкачки возбуждается все большее количество атомов хрома. Под воздействием фотонов, испущенных «соседями», возбужденные атомы хрома излучают фотоны той же длины волны. Возникают электромагнитные колебания, они многократно отражаются от зеркальных торцов и распространяются вдоль оси резонатора — рубина.



После каждого такого отражения вынужденное излучение вновь и вновь увеличивает амплитуду волны. В рубине образуется стоячая волна, и из торца, который посеребрен лишь частично, излучается сфокусированная в узкий пучок интенсивная световая вспышка.

Длина, а значит, и цвет световой волны целиком зависят от типа активного вещества стержня. Стержни, изготовленные из рубина со специальными присадками, излучают свет красной и инфракрасной области спектра. Но красный луч не пригоден для подводных оптических локаторов. Не всякий лазер может «нырнуть» в пучину океана.

МОРЕ — ТОЛЬКО ДЛЯ ГОЛУБЫХ!

Вода бесцветна — об этом можно прочесть в любом учебнике химии. В то же время каждый знает, что море сине-зеленого цвета. На картинах художников-маринистов оно играет всеми оттенками зелени и голубизны. Поэты веками воспевают морскую лазурь. Недоразумение? Никакого! Лазурь — отнюдь не цвет морской воды, а ее окраска. Так окрашивает ее солнечный свет. Как может белый свет солнца окрасить воду в зеленый или синий цвет? Разберемся в этом подробнее.

Луч солнца упал на морскую гладь. Часть его отражается. Если наш глаз уловит этот отраженный свет, мы воспримем его как солнечный блик, как маленькое ярко-белое пятнышко. Другая часть солнечного луча «нырнет» под воду. Подводное путешествие не пройдет для него бесследно — вода поглощает свет. Но, как известно, белый цвет представляет собой смесь различных цветов, и не каждый из них молекулы воды поглощают с одинаковым аппетитом. Красные лучи они «кушают» наиболее охотно, а к зеленым почти не притрагиваются. Если выразить вкусы воды в виде графика, так называемого спектра поглощения, окажется, что его максимум находится под частотами, соответствующими красному цвету. В районе «зеленых» частот он проходит почти на нулевом уровне.

Изрядно попутешествовав под водой, многократно отраженный, рассеянный и частично поглощенный молекулами воды, солнечный луч выходит, наконец, в атмосферу. Теперь он уже вовсе не белый — красная составляющая отсутствует в нем. Она «утонула». Сине-зеленые лучи попадают в глаз со всех сторон. Кругом расстилается лазурная гладь.

Теперь представим себе такое соревнование. Сквозь толщу воды проходят разноцветные лучи лазеров. Красный луч быстро поглотят молекулы воды. Победит луч сине-зеленого цвета. Он «пробежит» под водой большее расстояние, чем красный.

Вывод ясен: двери царства Нептуна гостеприимно и широко будут распахнуты только для лазера с голубым лучом.

Голубое свечение уже наблюдалось при облучении красным светом вольфрамата кальция с примесью европия. Возможно, что этот материал и будет наиболее подходящим активным веществом для подводного лазера.

ПОДВОДНЫЕ СВЕТОВЫЕ ЩУПАЛЬЦА

Оптический подводный локатор, как и любой другой, состоит из передатчика и приемника.

Основная деталь передатчика — «голубоглазый» лазер. Он укреплен на телескопической трубе оптического приемника (см. цветную вкладку). Кроме него, на трубе — искатель для наведения локатора на цель и радиоэлектронные схемы, смонтированные в одном общем кожухе.

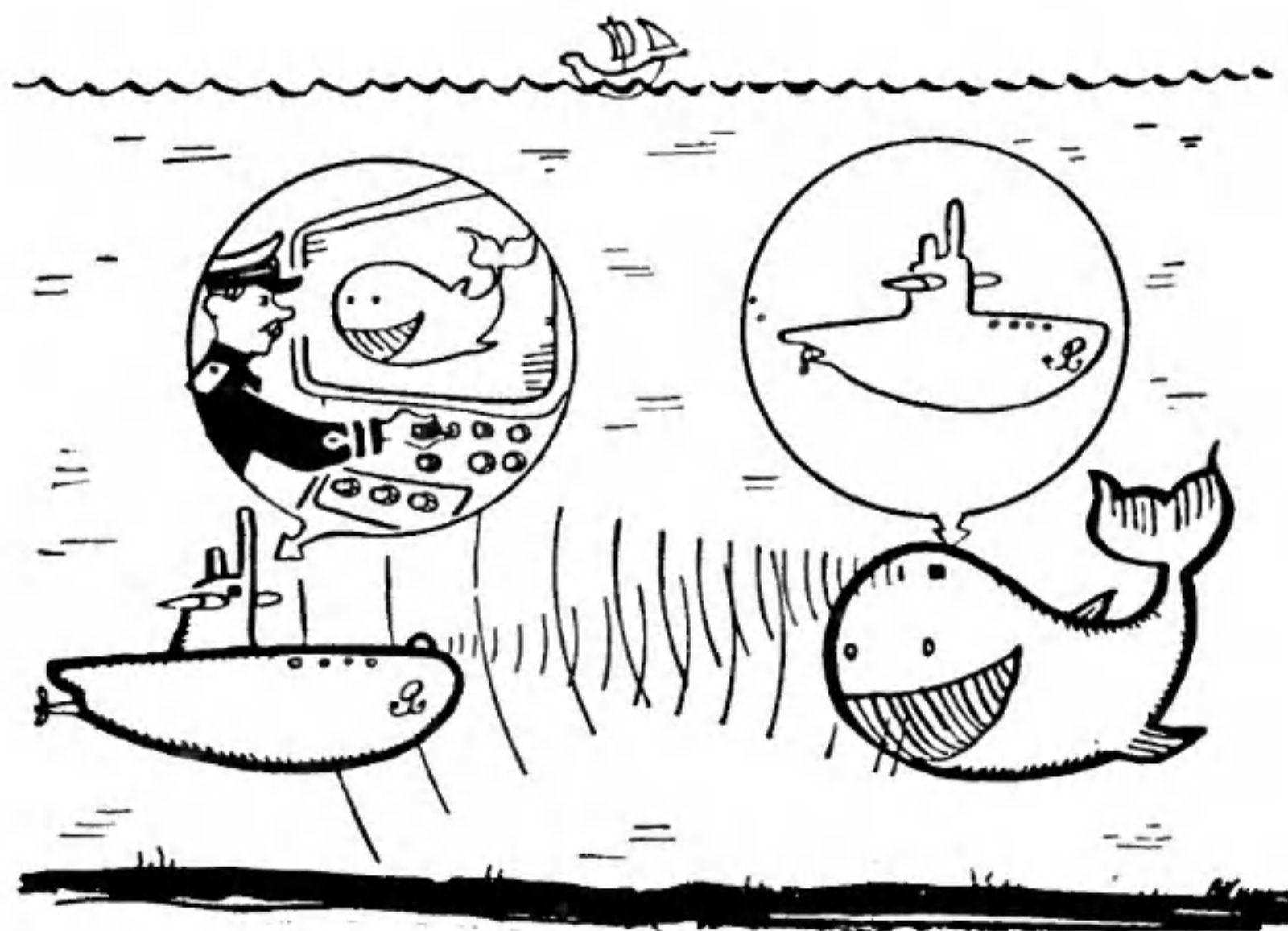
Импульсный генератор осуществляет предварительную ионизацию, необходимую для зажигания ламп-вспышек. Напряжение, снимаемое с импульсного генератора, управляет работой светового клапана. Система линз собирает луч в узкий пучок.

«Наткнувшись» на препятствие — например, на кита или айсберг, — голубой луч отразится от него и возвратится в оптический приемник локатора.

Продолжительность каждой вспышки крайне мала, а паузы между ними относительно велики. За время подводного путешествия лазерного «зайчика» датчик времени сместит электронный луч на экране кинескопа. По этому отклонению и судят о расстоянии до предмета.

Очевидно, дальность действия подводных оптических локаторов на лазерах первое время ограничится несколькими километрами. Подводный локатор сможет без труда различить вдали близко находящиеся друг от друга предметы и уж, во всяком случае, «не спутает» айсберг с рыбьим косяком. Рядом с ним гигантские махины радиолокаторов покажутся неуклюжими музейными экспонатами.

(По иностранным журналам)





НАС БУДУТ ТЫСЯЧИ

Интересно в школе инструкторов-общественников!

Августовское свежее утро пришло в Москву. Было рано, и на дорожках громадной выставки-сада лишь изредка встречались служащие в синих рабочих комбинезонах и халатах. Молчали еще репродукторы, обычно извещающие гостей выставки, где, что и в какое время следует посмотреть. Не слышно тихого шуршания маленьких поездов с разноцветными открытыми вагончиками, в которых так любят кататься московские ребята и еще больше приезжие.

На скамейке у павильона «Юные натуралисты и техники» сидели два мальчика. Скромные черные костюмы, аккуратно завязанные темные галстуки и манера держаться выдавали в них приезжих. По-видимому, им не было скучно: в руках одного из них я увидела небольшой плоский ящичек. Подойдя ближе, ясно расслышала знакомую мелодию шопеновского ноктюрна. Настройка радиоприемника была отличной, нежная, задушевная музыка располагала к раздумью. Ребята слушали внимательно.

Мне было не к спеху, и я присела возле ребят. Когда звуки рояля смолкли и диктор объявил, что ноктюрн исполнял Владимир Софроницкий, я заговорила с мальчиками. Они отвечали смущаясь.

— Из Новосибирска. Да, в Москве впервые. По делу приехали и посмотреть выставку. Интересно знать, что ребята из других городов сделали за год.

Витя Елкин говорил неторопливо, как бы взвешивая каждое слово. И взгляд голубых глаз при этом был строгим, мужественным, а пальцы рук показались мне ловкими и сильными.

Саша Задорожный не похож на сибиряка. Высокий, худой; в темных глазах поминутно вспыхивают искорки, говорит он быстро. Кажется, что у него мысли обгоняют слова.

— Интересуемся радиотехникой! — доверчиво рассказывал он. — Сколько здесь книг в магазинах, а сколько деталей, каких у нас нет, — так бы все и увез с собой!..

Спустя час я снова увидела этих ребят, но уже не в Москве, а в палаточном городке, укрывшемся под сенью сибирского леса: в павильоне «Юные натуралисты и техники» мы смотрели фильм, снятый новосибирскими радиолюбителями.

Ранней весной пришли ребята на занятия в радиолaborаторию, а Владислав Владимирович Вознюк, руководитель кружка, говорит:

— В нашей области — восемьдесят радиокружков. Ездил я, смотрел, где что делают. Слезы, а не работа! В начале года записалось в кружки много вашего брата. А если сейчас выставку устроить, смотреть будет нечего. Вот и учителя по физике просят помочь: не успевают школьники осваивать на уроках радиодело. Что будем делать, ребята, чем поможем?

Долго думали. Кто усиленно морщил лоб, помогая тем самым рождению идей, кто сосредоточенно припаивал тонкие провода к панельке и тоже думал.

— Владислав Владимирович, помните, как мы все вместе проводили замер электропроводности? — заговорил первым Витя Елкин. — Сначала сами научились все делать, потом других ребят обучили этому делу. Может...

Витя не закончил фразы.

— Верно, верно! — кричали теперь все.

— Нужно организовать курсы радиотехников!

— На каникулах давайте поедem по селам и будем собирать для сельских ребят приемники. А они около нас тоже этому научатся.

Владислав Владимирович улыбался: он ждал этого и был уверен, что ребята придут на помощь и здесь.

— А теперь по рабочим местам! — скомандовал он. — Доделывайте начатое, а в следующий вторник будем составлять план работы новой школы общественных инструкторов. Подумайте, кого из ребят приглашать в эту школу.

Это была большая и трудная задача. Но план работы составили, обсудили кандидатуры 50 сельских и городских ребят, пареньков, которые увлекались радиоделом и мечтали в будущем создавать новейшую технику. Именно новейшую, потому что ребята эти убеждены: сегодня без триодов, спротивлений, катодных ламп и прочих деталей не может существовать ни одна отрасль промышленности. А уж о космических кораблях и думать не смей, если не знаком с радиоделом!

И вот наступил день, когда с раннего утра во дворе СЮТ только и было разговоров, что об отъезде. Грузовая машина стояла посреди двора, и в нее тащили ящики с деталями, электрооборудование, палатки, матрацы, рюкзаки, гитары, волейбольные мячи...

А еще через день на поляне возле шумного пионерского лагеря вырос палаточный городок юных радиолюбителей. Заговорил репродуктор, был поднят флаг юных техников, избран штаб, организовано три отряда. Новый лагерь зажил своей трудовой жизнью.

В 8.00 — подъем. Затем зарядка, туалет, завтрак.

В 9.00 — подготовка рабочих мест к занятиям.

С 10 до 15 — занятия по радиотехнике по специальной программе: теория и практика.

Случалось, что кто-нибудь из юных радиотехников с завистью прислушивался к ударам по волейбольному мячу и победным крикам на пионерской спортивной площадке. Трудно было порой удержаться и от желания разбежаться по теплой тропинке и броситься в речку и плыть, плыть, плыть... Но дисциплина есть дисциплина.

Зато бывало и такое. Набегут соседи — из младших отрядов, — стоят, прикусив языки от восторга, смотрят, как сосредоточенно и ловко старшие из малюсеньких деталек аппарат делают, который вдруг возьмет и заговорит или запоет. И уж ничто не может оторвать малышей от этого волшебного зрелища. Кто посмелее, просит:

— Ну дай, пожалуйста, подержать паяльник хоть разок, я чуть-чуть только капну на проволоку!

Как-то пришла вожатая из лагеря, улыбается, но говорит строго:

— Вы совсем наших ребят к себе переманили: обедать не приходят.

Учились кружковцы радиоделу охотно. Большинство были не новички в радиотехнике, уже по два-три года занимались в кружках. Для тех же, кто ничего еще не знал и не умел — их было немного, — разработали радиоазбуку: от простого к сложному, от детекторного приемника к приемнику на полупроводниках. Занятия вели командиры отрядов: Витя Елкин, Саша Задорожный и Саша Антюшин. Каждый вечер на заседании штаба они отчитывались: успели ли выполнить программу дня, что удалось ребятам смастерить, что и почему осталось незаконченным.

Лентяев в лагере не было. Если ребята не успевали выполнить задание в часы занятий, тащили свои рабочие конструкции в палатку и там вечерами переделывали, доделывали, улучшали. Случалось, что и портили. Но не огорчались: знали, что без ошибок не научишься тонко, изящно, остроумно выполнить схему, собрать аппарат.

А потом наступил день экзаменов. Он тоже заснят в репортаже фильме. Все как на настоящих экзаменах: за столом начальник лагеря Владислав Владимирович, командиры отрядов, представители из городского радиоклуба. Ребята объясняют конструкции своих приемников, чертят схемы, показывают их в действии, отвечают на самые различные теоретические вопросы.

На торжественной линейке 50 школьникам — молодым помощникам учителей — вручили удостоверения и значки общественников-радиолюбителей. Весь пионерский лагерь присутствовал на этом торжестве. И многие девочки и мальчики спрашивали Владислава Владимировича:

— А нас на будущий год примете к себе в лагерь?

25 дней, прожитых вместе, сдружили юных техников. Жаль было уезжать из приветливого леса, расставаться с любимым образом жизни, с новыми друзьями.

И опять знакомая машина мчится по дороге меж лугов и полей. Еще в лагере ребята разработали маршрут обратной поездки. Решили так: развезти всех по домам и каждому помочь установить в своем совхозе, колхозе, на ферме, на полевом стане, в школе приемник собственной конструкции. А их сделали 42! Через полгода общественник-инструктор уже сам без труда сменит батарейки, и приемник опять будет работать. Каждый обязался организовать в своей школе радиокружок и научить ребят тому, чему его научили в лагере.

Вот уже и Коля дома, и Ивану друзья помогли принять первые волны из эфира, и Владимир укрепил антенну на крыше школы. Бежит дальше по шумной дороге машина. Далеко разносится песня — разве могут будущие радиоинженеры, радиотехники без песни?

..Зажигается свет в зале. Учителя физики, руководители кружков юных техников, приехавшие из разных городов на ВДНХ, аплодируют фильму. Витя и Саша жмурятся, терпят пальцами носы, трут глаза — то ли от яркого света, то ли из скромности.

— А дальше? — спрашиваю ребят. — Какую дорогу в жизни наметили?

— Дорога у нас теперь одна, — твердо отвечает Витя. — Теперь уж радиотехнику от нас никак не отставишь. Хочется до Марса и Юпитера волной прикоснуться.

В. НОСОВА



СТРЕЛЬБА... ЗМЕЯМИ

В VII веке до нашей эры греческие воины во время морских битв пользовались необычным оружием. С помощью катапульт они засыпали палубы неприятельских судов кувшинами, наполненными ядовитыми змеями и скорпионами.

ИМЯ — ЗА ССУДУ

У индейцев племени кванутл, живущих в Британской Колумбии, существует забавный обычай: если кто-нибудь берет в долг деньги, то оставляет в залог свое имя. До тех пор пока долг не будет возвращен, человек остается безымянным. В это время другие индейцы подзывают его движением руки или нечленораздельными окриками.

УРАВНЕНИЯ И ЭПОХИ

А. ЩУКА



Техника XX века позволила заглянуть в глубь веков... Расшифровав с помощью «умных» кибернетических машин клинописи — математические тексты, ученые узнали... Впрочем, по порядку.

Нельзя точно указать дату, но когда-то прогресс человечества вплотную стал перед освоением счета. Родилась арифметика. Шло время, развивалась культура, расширялась область человеческих познаний. Целый ряд задач уже нельзя было решить арифметически. Тогда родилась алгебра. В алгебре вводится неизвестная величина. Ее поиски приводят к уравнению, из которого и находят неизвестную.

Намеки на первую трактовку алгебраической задачи обнаружены в древнеегипетском папирусе Ахмеса, датированном 1700—2000 годами до н. э. Искомая величина называлась словом «куча» и обозначалась соответствующим иероглифом.

Формулировка и решение задачи давались в словесной форме и только в виде вполне конкретных числовых примеров. Однако по ним можно догадаться об общих методах, которые позволяют решить уравнения первой и лишь иногда второй степени.

Совсем недавно доказано, что еще 400 лет до н. э. вавилоняне с помощью обширных таблиц умели решать разнообразные задачи. Решения некоторых из задач равносильны решению квадратных уравнений и даже одного из видов уравнений третьей степени.

Таким образом, учеников нашей средней школы можно по уровню знаний приравнять к ученым древности.

Дальнейшее развитие математики происходило в Италии. Цветущая культура Римской империи XII века переняла математику средневекового Востока и дала ей мощный толчок.

В Северной Италии профессор университета в Болонье Сципион Даль Ферро около 1500 года нашей эры сумел решить уравнения вида $X^3 + PX = q$. Такова современная запись этого уравнения. Но в те годы современной алгебраической символики не существовало. Например, вместо значков «плюс», «минус» употребляли буквы «Р» и «Т» с особой черточкой наверху. Только в конце XV века в математических сочинениях появляются значки «+», «-». Они перекочевали в математику из торговли, где означали избыток или недостаток в весе. Затем были введены символы степени, корня, скобки...

Итак, Сципион Даль Ферро решил уравнение третьей степени. Но в те годы существовала традиция, похоронившая не одну гениальную идею. Профессора, подобно акынам, должны были публично защищать свое право на занимаемый пост.

Угрозы, большие денежные премии в награду, шумная публика, громкие приветствия в честь победителей, азартные споры... Научные диспуты походили на боевые турниры. А неизвестное научное открытие! Не самое ли надежное оружие в такой борьбе? И Ферро молчал...

После его смерти «секретом» уравнений третьей степени завладел его зять, Аннибал делла Наве, и один из его учеников, Антонио Мари Фиоре. Жажда денег и тщеславие побудили Фиоре вызвать на диспут известного «мастера» счета Никколо Тарталью из Венеции. Но за несколько дней до истечения срока хитрый и трудолюбивый венецианец нашел решение, и Фиоре потерпел фиаско.

В руках Тартальи оказалось сокровище, которое он тоже хотел превратить в славу и деньги. К нему не раз обращался Джероламо Кардано, один из одареннейших ученых эпохи Возрождения, с просьбой опубликовать решение уравнений третьей степени.

Как раз в это время Кардано готовился выпустить в свет сборник лучших трудов по математике — «Великое искусство». Не умаляя заслуг Тартальи, он хотел, чтобы правило решения кубических уравнений было «изюминкой» книги.

Однако Тарталья остался непреклонен: он открыл правило, и если опубликует его, то только в собственной книге. Но... История подробностей не знает. Она связана с именем Кардано. Решение же неполного кубического уравнения вида $X^3 + PX + q = 0$ имеет вид:

$$x = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}} + \sqrt[3]{\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}}$$

Кардано сделал много замечательных открытий. Например, линейное преобразование корней, позволяющее привести полное кубическое уравнение к уравнению, свободному от члена второй степени. Он же указал на зависимость между корнями и коэффициентами уравнения; делимость многочлена на разность $(X - a)$, если a — корень. В его работах впервые также появились мнимые числа, он один из первых стал допускать отрицательные корни.

Шли годы. В 1545 году увидела свет книга Кардано. «Великое искусство» — фундаментальный труд, положивший начало современной теории уравнений.

Тарталья пришел в ярость — в книге были опубликованы правила решения кубического уравнения. Он тут же написал ответную книгу, где изобразил Кардано человеком без моральных принципов, крадущим чужие идеи, способным на подлости. А в «Великом искусстве» было опубликовано и решение уравнения... четвертой степени. Спустя лет десять после того как Тарталья нашел свое решение, Лодовико Феррари «победил» уравнения четвертой степени благодаря гениальной догадке. Он ввел вспомогательное неизвестное, значение которого получается из кубического уравнения, составленного по заданному уравнению.

Кто же этот гений? Просто слуга. Бойкий парнишка, пришедший в дом Кардано, проявил блестящие математические спо-

И. ФЕДОРОВ



способности. Получив образование, Феррари стал одним из ведущих ученых 50-х годов XVI века.

Преданный идеям своего учителя, он горячо защищал его честь. Гневное послание, угрозы, наконец, найденные после смерти Ферро бумаги дали возможность Лодовико доказать ученым и меценатам Италии правоту Кардано и авторство Ферро. Весь ученый мир в волнении следил за диспутом, одним из самых напряженных за всю историю науки. По сути дела, это был спор по одному из актуальных вопросов — должны ли научные открытия сохраняться в тайне. Тарталья со средневековыми убеждениями считал свое открытие личной собственностью. Феррари утверждал, что бесчестно лишать цивилизацию такого сокровища, как правило решения уравнений третьей степени. Напряжение достигло наивысшего предела во время публичного диспута в Милане. Оба противника предложили несколько интересных математических проблем. Ввиду важности этого поединка председательствовал испанский вице-король.

Гений Феррари, поддержка его многочисленных поклонников позволили молодому ученому наголову разбить Тарталью.

...Развитие науки и техники уже требовало от математиков решения уравнений высших степеней. Необходимо это было и для создания стройной теории алгебраических уравнений. К тому же драматизм предыдущих открытий подогревал тщеславие ученых. На протяжении веков самые выдающиеся умы не могли решить уравнение пятой степени.

1823 год... В далекой северной стране двадцатилетний норвежский математик Нильс Хенрик Абель доказал, что решения уравнения пятой степени и выше в радикалах просто не существует.

Он выдвинул принцип, получивший широкое применение во всех отраслях математики.

«Вместо того чтобы задаваться вопросом о зависимости, самая сущность которой остается неизвестной, следует поставить вопрос, возможна ли действительно такая зависимость», — писал сам Абель. Руководствуясь этим принципом, он выяснил, почему уравнения второй, третьей и четвертой степеней разрешены в радикалах, и обнаружил, что уравнения более высоких степеней так решить нельзя.

Опубликованный им «Мемуар об алгебраических уравнениях» избавил ученых от дальнейших бесплодных попыток отыскать общий метод решения уравнений пятой степени.

Историки математики назвали доказательство невозможности решения уравнения пятой степени в радикалах теоремой Руффини — Абеля.

Работая над своей статьей, Абель не знал, что двадцатью годами раньше малоизвестный итальянский математик Паоло Руффини опубликовал аналогичное доказательство. Анализ Руффини не был строгим. Работа же Абеля дала возможность глубоко познать сущность этой задачи.

Полтора века уже существует теория алгебраических уравнений. Но сколько еще предстоит сделать молодым математикам, берущимся за новые интересные задачи современной алгебры!

Плавающий железобетон!.. Даже сочетание таких слов звучит необычно. Дома, заводские трубы, мосты, плотины из железобетона — понятно. Но яхты?! Впрочем, напомним, что первой в мире конструкцией, построенной из железобетона еще в 1850 году французом Ламбо, была лодка.

В наше время в любом порту можно увидеть огромные железобетонные доки для ремонта кораблей. Они не только сами плавают, но удерживают на себе тяжелые океанские пароходы. А плавучие железобетонные дома, в которых живут морские строители? А суда-холодильники, мощные краны на «каменных» поплавках и многое другое? И потому не удивляйтесь, если встретите на просторах Волги и Днепра «каменные» шлюпки и яхты любителей водного туризма.

Одно из первых таких судов — швертбот «Опыт» длиной в 6,5 м — появилось на Куйбышевском море еще в 1957 году. Его создала группа строителей Куйбышевской ГЭС под руководством инженера Н. Фролова.

Через два года энтузиасты спустили на воду десятиметровую яхту «Прогресс».

«Опыт» и «Прогресс» сделаны из новой, недавно появившейся разновидности железобетона — армоцемента. Стальным каркасом в нем служат не толстые стержни арматуры, а проволока и тонкая густая сетка. Бетон готовят без щебня — из смеси цемента, песка и воды.

Куйбышевцы строили корпус своей яхты несколько необычно — килем вверх. Для этого они сколотили из поперечных рамок — ребер и продольных реек легкую решетчатую форму, точно соответствующую внутреннему очертанию корпуса яхты. На форму уложили проволочные прутья и четыре слоя сетки. Это металлическое «одеяло» простегали тонкими стальными нитями.

За одну рабочую смену десять молодых кораблестроителей заполнили все ячейки металлического «одеяла» песчаным бетоном и тщательно загладили его снаружи резиновыми и стальными терками. А когда бетон отвердел, корпус яхты перевернули килем вниз, вынули из него решетчатую форму и загладили внутреннюю поверхность судна. После этого сделали армоцементные переборки, палубу и рубку.

Яхта получилась на славу. Армоцементная оболочка корпуса тоньше деревянной. На ней нет поперечных ребер — шпангоутов и других тяжелых деталей «судового набора». Поэтому весит железобетонный «Прогресс» не больше такого же деревянного судна. Оболочка новой яхты не боится даже сильных





ударов — образующиеся в ней вмятины и мелкие трещинки легко заделать тем же бетоном.

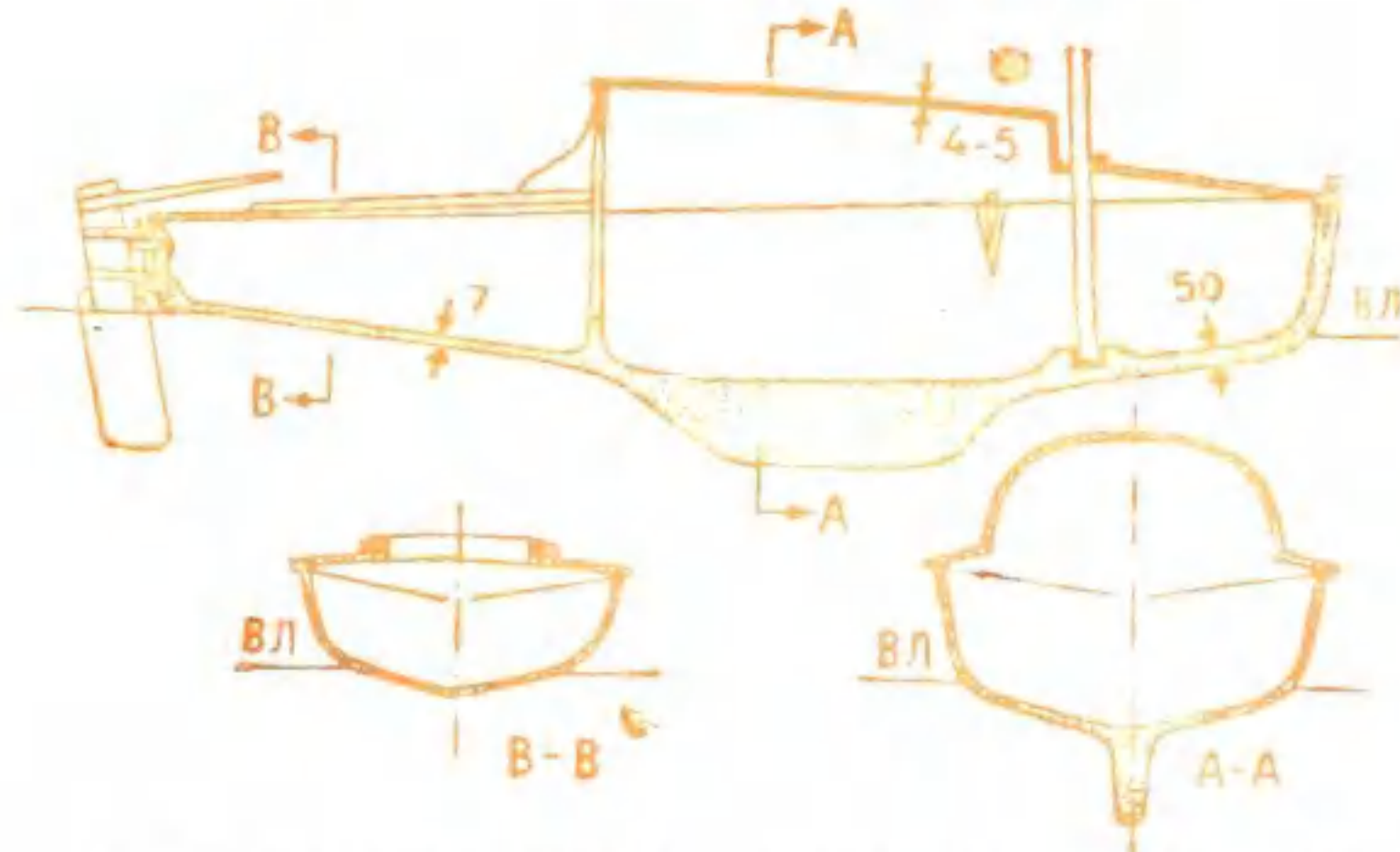
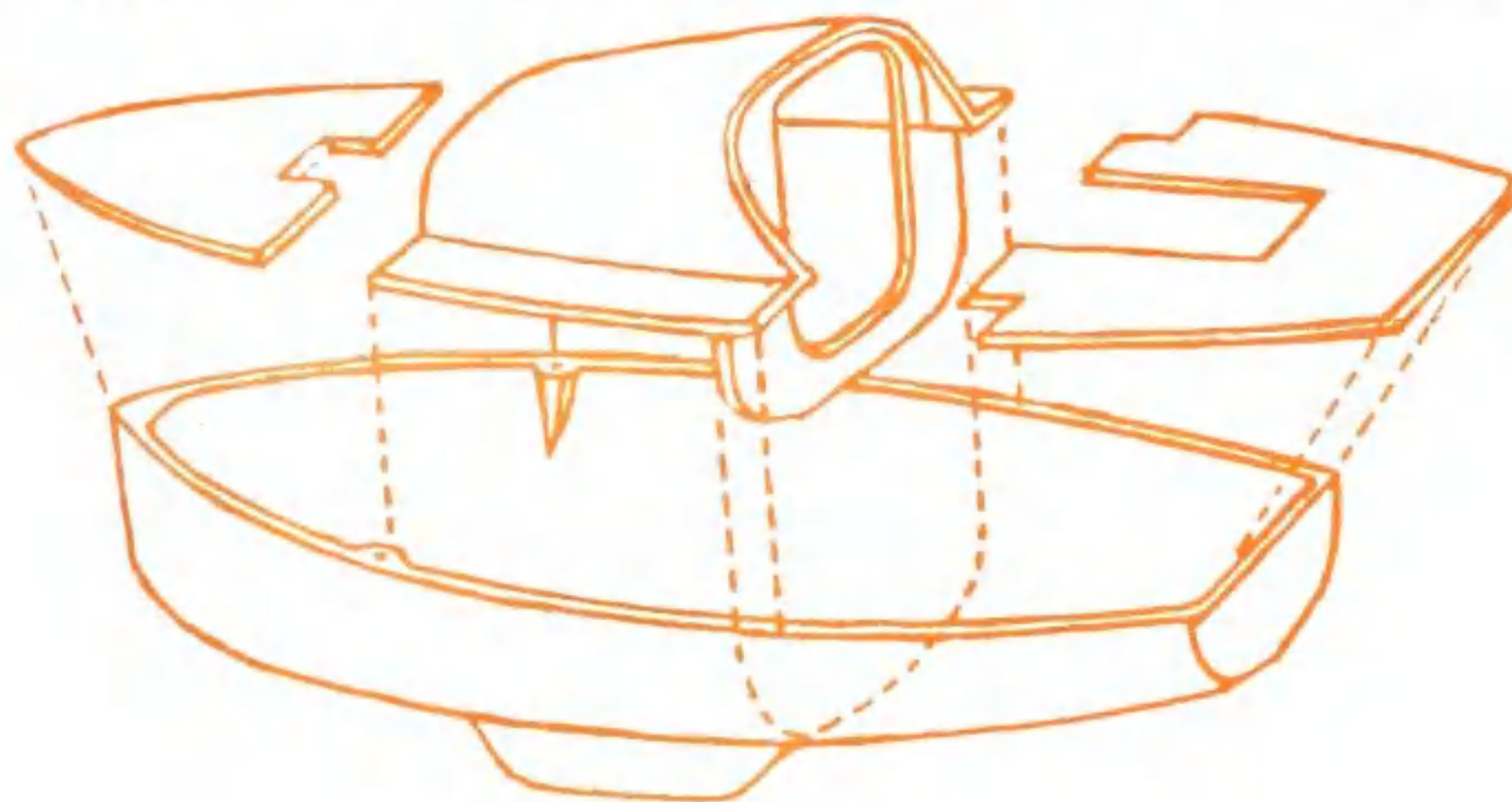
Плавает «Прогресс» по Куйбышевскому морю: при ветре — под парусами, а в штиль — с подвесным мотором «Москва».

Железобетон богат разновидностями. Легкая каменная пена, пропитанный пластмассами полимербетон, очень тяжелые бетонные оболочки атомных котлов реакторов — все это детища одной семьи. Недавно в ней появился еще один «новорожденный» — стеклоцемент. Это затвердевшая смесь цемента и воды с каркасом из множества стеклянных нитей. Толщина каждой стеклянной паутинки всего 5—6 микрон — намного тоньше человеческого волоса. Но разорвать ее труднее, чем такую же стальную

или нейлоновую нить. Пронизанный этой арматурой цементный камень пружинит, как сталь. Вместе с тем цемент легко можно пилить, сверлить и даже резать ножом. Великолепный материал для шлюпок и яхт!

Но применить его оказалось не просто. Отвердевая, цементный камень выделяет щелочь. Она может попросту растворить тончайшие стеклянные волокна. Киевские инженеры К. и Д. Бирюковичи предложили «искупать» стеклянные нити в растворе битума и бензина. Когда волокна высохли, на них оказалась непроницаемая для щелочи оболочка.

Киевляне построили свою стеклоцементную шлюпку так же, как куйбышевцы, — килем вверх. Formой служил дощатый каркас, обтянутый железной сеткой и оклеенный сверху бумагой. Каждый ряд стеклянной сетки, расстеленный на форме, они покрыли тончайшим слоем увлажненного водой



цемента. Получилась легкая «скорлупа» длиной немногим более 2 м и толщиной 5—6 мм. Ее без труда поднимает и переносит один человек. Сама же «скорлупа» удерживает на борту троих пассажиров с багажом и подвесной мотор.

Те же инженеры всего за девяносто часов сделали из стеклоцемента парусно-моторную яхту длиной около 6 м. В первый же рейс по Днепру судно прошло 200 миль.

Новые материалы, о которых мы рассказали, долговечны, они не пропускают воду, не гниют, не рассышаются и не горят, как дерево. Строить из них шлюпки и яхты может каждый, особой квалификации для этого не требуется. К тому же и стоимость таких судов по сравнению с деревянными значительно меньше.

«Каменное» судостроение пока еще в колыбели. Но уже немало людей оценили его преимущества. Заинтересовались новым делом и спортивно-туристские молодежные организации. Вот почему нам кажется целесообразным, чтобы издательство «Молодая гвардия» выпустило книгу с подробными чертежами об армо- и стеклоцементном судостроении.

Скоро на голубых дорогах наших рек появятся лодки, яхты, катера, глиссеры и даже катамараны из новых материалов. Счастливого плавания вам, молодые штурманы «каменных» кораблей!



Уксус из... дерева и газа

Еще в древней Греции пользовались уксусом, приготавливая пищу. И само название «уксус» произошло от греческого слова «оксюс», что значит кислый.

Было время, когда уксус ценился очень высоко. По свидетельству знаменитого историка Плиния, для египетской царицы Клеопатры готовили особый напиток, растворяя жемчуг в уксусе. Вряд ли кто в наше время отважится отведать этот мудреный напиток! Но, приготавливая горчицу или маринад, и мы не обходимся без уксуса.

Как же и из чего делают уксус?

Давно люди заметили, что если слабое вино или пиво оставить на некоторое время открытым, оно скисает, превращается в уксус. Долгое время думали, что это происходит как бы само собой, без чьего бы то ни было участия. Но с «открытием» микробов выяснилось, что в превращении вина или любой другой спиртовой жидкости в уксус участвуют особые, уксуснокислые бактерии — так называемые уксусные грибки. Попав в жидкость, бактерии эти быстро размножаются, окисляют спирт и переводят его в уксусную кислоту. Этим способом и поныне получают пищевой уксус: для этого в больших деревянных чанах на буковую стружку разбрызгивается водный раствор спирта, куда вносят заранее выведенную культуру бактерий; снизу в чан вдувается воздух, необходимый для окисления спирта бактериями.

Пищевой уксус содержит 10—12% уксусной кислоты. В технике, в разных производствах требуется кислота большей крепости. Ее получают разными способами. Один из наиболее старых — сухая перегонка дерева. Если нагревать дерево без доступа воздуха, оно выделяет различные летучие соединения. Получаемая при сухой перегонке жидкость — «жизка» — содержит примерно 10% уксусной кислоты, 1—2% древесного — метилового — спирта, 0,5% ацетона и некоторые другие примеси. Жидкость эту обрабатывают известью и таким образом выделяют уксусную кислоту.

В последнее время уксусную кислоту чаще получают чисто химическим способом, из газов. Способ этот предложил еще



80 лет назад известный русский химик М. Т. Кучеров. Из природных или нефтяных газов выделяют газ ацетилен, который после присоединения к нему воды превращается в химическое соединение — ацетальдегид. Последний окисляют, и он преобразуется в уксусную кислоту.

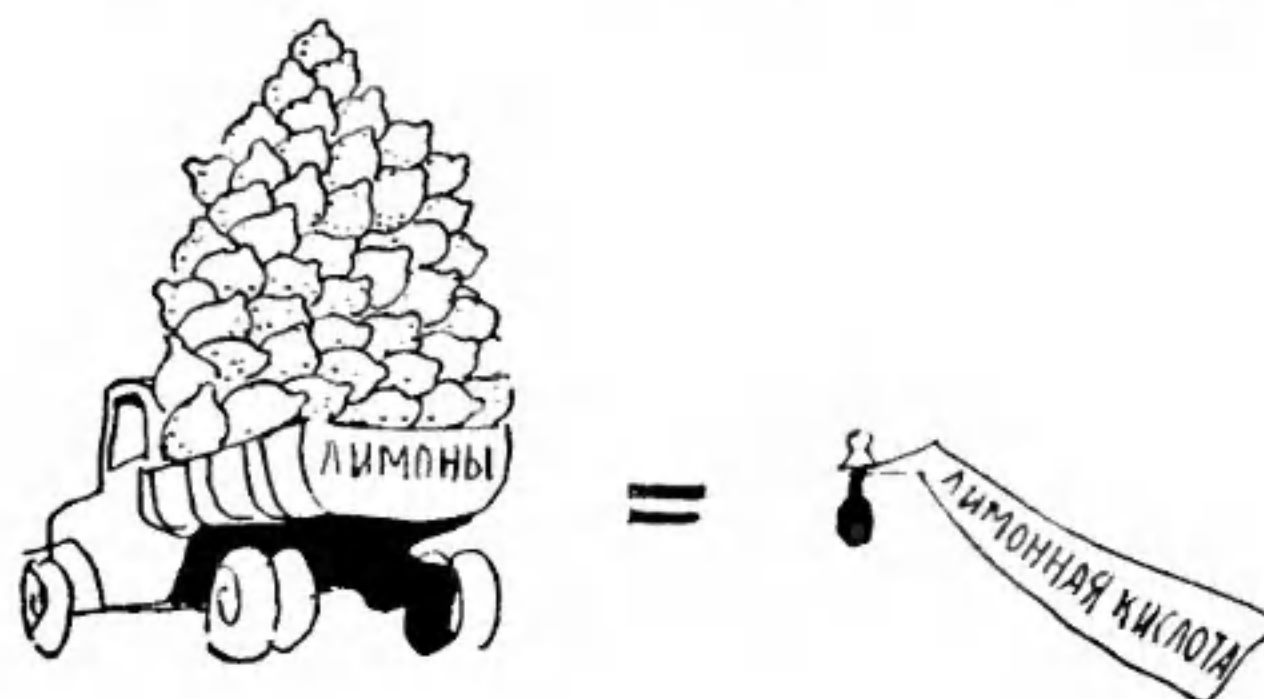
Кислое из... сладкого

В пищевой и других отраслях промышленности широко используют винную, молочную, лимонную, яблочную кислоты. Винная, или, как ее иначе называют, виннокаменная кислота в какой-то мере оправдывает свое название. Ее вырабатывают из «винного камня» — особой соли, которая оседает на внутренней поверхности винных бочек. А вот молочная кислота ничего общего с молоком не имеет. Ее делают из отходов свеклосахарного производства, так называемой мелассы, а помощниками в этом процессе являются молочно-кислые бактерии.

Лимонную кислоту когда-то получали из лимонов. Но это дорогой и невыгодный способ — ведь в лимонном соке содержится всего 6—7% кислоты. Чтобы получить 1,5—2 килограмма кристаллической кислоты, приходилось перерабатывать целую тонну плодов. После многих поисков химики предложили новый способ производства лимонной кислоты — из... сахара. И здесь людям помогают химики-невидимки — микроорганизмы. На этот раз в производстве кислоты участвуют плесневые грибки из семейства аспергиллов. Есть такая черная плесень, которая «специализировалась» на производстве лимонной кислоты.

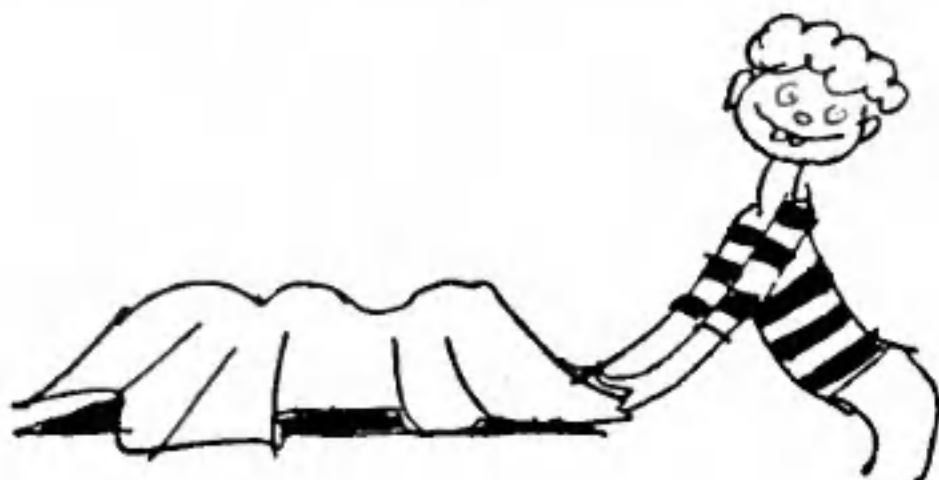
Заглянем на минуту в цех, где вырабатывается лимонная кислота. Здесь нет привычного шума машин и станков. В больших и плоских сосудах, похожих на тарелки, «трудятся» миллионы черных грибков. Сначала на специальной питательной среде они размножаются, образуя сплошную черную пленку. Затем жидкость под пленкой удаляют и вместо нее накачивают сахарный раствор, из которого грибки и вырабатывают лимонную кислоту. Процесс этот длится дней десять, пока грибки не «устанут» перерабатывать сахар. Потом уже за работу берутся настоящие химики. С помощью мела лимонную кислоту связывают, выделяют из жидкости, затем очищают и заставляют ее кристаллизоваться.

В настоящее время химики разработали новый, глубин-





ный способ получения лимонной кислоты: грибки своими нитями пронизывают раствор сахара в большом сосуде и действуют несколько быстрее. Практикуется также изготовление кислоты из мелассы. Ведь меласса содержит почти 50% сахара!



Яблочная кислота и... каменный уголь

Извлекать яблочную кислоту из яблок или ягод барбариса еще менее выгодно, чем получать лимонную кислоту из лимонов. Несколько лет назад ученые Украинского научно-исследовательского института пищевой промышленности предложили вырбатывать яблочную кислоту из бензола, который получают в процессе переработки каменного угля. Под действием кислорода воздуха пары бензола превращаются в малеиновый ангидрид. Катализатором



служит смесь окислов трех металлов — ванадия, молибдена и кобальта, взятых в определенных соотношениях.

Полученный таким образом малеиновый ангидрид выплавляется, очищается и переводится в малеиновую кислоту, а от нее до яблочной кислоты, что называется, рукой подать! Стоит только к каждой молекуле малеиновой кислоты присоединить по молекуле воды, и она превращается в яблочную кислоту. Этот переход ускоряется в присутствии серной кислоты. Ну, а затем яблочную кислоту выделяют и очищают примерно так же, как и лимонную.

Если в производстве многих пищевых кислот используют пищевое сырье — будь то спирт или вино, сахар или меласса, — то о яблочной кислоте можно сказать, что она продукт чистейшего химического синтеза.

Приятно в знойный летний день выпить стакан холодного с кислинкой лимонада. Многим по вкусу и кисловатые дольки мармелада. Помните, это волшебница-химия помогает неказистый черный уголек превратить в прозрачные кристаллы — носители приятного кислого вкуса.

И. ВОЛЬПЕР

Впервые хроматографический анализ применил русский ботаник Цвет. С помощью этого метода он разделил растительные пигменты. Впоследствии подобное разделение стало доступно с помощью бумажной хроматографии, которая позволяет проводить анализ веществ быстро и без специальных реактивов.

И вы, ребята, можете использовать этот простой метод анализа.

КАК РАЗДЕЛИТЬ ПИГМЕНТЫ

Возьмите несколько зеленых листков от дерева или от комнатного цветка, разотрите их в ступке и залейте небольшим количеством ацетона. Полученную смесь оставьте на 2—3 часа. Затем отфильтруйте через фильтровальную бумагу раствор ацетона, содержащий растительные пигменты. Обратите внимание: раствор имеет темно-зеленый цвет. Поместите в него край фильтровальной бумаги. Видите: раствор быстро поднимается по бумаге; причем впереди идет бесцветная зона (ацетон), за ней — желтая (каротин) и, наконец, зеленая (хлорофилл). Вот вы и разделили важнейшие пигменты зеленых растений — хлорофилл и каротин.

СИНЕЕ + КРАСНОЕ = ЧЕРНОЕ

Знаете ли вы, что черные чернила составлены из двух красителей — синего и красного? Убедитесь в этом, капнув разбавленным раствором черных чернил в воде на фильтровальную бумагу. Вот на бумаге появился синий круг, за ним красный. Скорость продвижения этих красителей по бумаге различна, потому и отстают красное кольцо от синего.

ПРОСТЕЙШАЯ ХРОМАТОГРАММА

Подобный опыт можно провести со смесью растворов метилоранжа и фенолфталеина.

Приготовьте концентрированный раствор метилоранжа, добавьте к нему раствор NaOH и фенолфталеина. Теперь окуните в прозрачный раствор желтоватого цвета край полоски из фильтровальной бумаги. По бумаге начал подниматься раствор: впереди бесцветная зона, потом розовая, а за ней желтая. Это и есть хроматограмма. Ее можно высушить и разрезать. Желтую часть испытайте каплей кислоты — она краснеет, а розовую — каплей раствора NaOH — окраска становится малиновой. Это доказывает, что смесь состояла из двух индикаторов.

М. ДАНЧЕВСКАЯ



Л. ГОЛОВАНОВ

Рис. Ю. ПАВЛОВА
Фото МИЛОША БУДИКА

«Синяя птица... тайна вещей и счастья»... Незримо она витала и здесь.

Нет, то не были гонки на побитие мирового рекорда. И все же, смею вас заверить, острота на них и азарт были ничуть не меньшие.

Судья взмахнул белым флажком, и водители, выстроившиеся в 20 м от линии старта, наперегонки бросились к своим машинам (см. цветную вкладку X—XI). Отчаянно завертели ручками, заводя моторы. Одна за другой машины начинали дрожать, словно волнуясь, фыркать, чихать и вдруг, подпрыгнув, резво, как молодые бычки, выскакивали на трассу.

Автомобили-ветераны, многим из которых под шестьдесят (для техники это возраст куда более почтенный, чем для человека), вновь переживали здесь свою молодость. «Были и мы рысакми», — мог бы не без гордости сказать любой из них. Но я бы добавил: и «синей птицей» для своих первых хозяев. Сколько надежд, сколько чаяний связывалось с рождением каждой такой машины! Однако не успевала она выйти на большую дорогу, как на «пятки» уже наступал соперник, — «синяя птица» ускользала из рук. Человеку оставалось лишь продолжать погоню.

Не удивляйтесь, если я скажу, что курьезное соревнование состоялось совсем недавно — 9 июня сего года в чехословацком городе Брно.

Что побудило автолюбителей из клуба при Кралоупольском машиностроительном заводе к организации таких гонок? Говорят, какой-то английский фильм, в котором «героем» был дедушка-автомобиль. Но это не совсем так. Если в Англии тенденция к старому ради старого легко уживается с нейлоно-



выми рубашками, то в социалистической Чехословакии, напротив, все устремлено вперед, в светлое завтра. И не случайно соревнование допотопных автомобилей было так полно юношеского озорства и проходило на том именно месте, где ежегодно устраиваются широкоизвестные международные ярмарки новейшей промышленной техники.

Жителям Брно было представлено пятьдесят шесть старинных автомашин и мотоциклов. По условиям соревнования каждый водитель должен был продержаться не менее 20 мин. на трассе. Под понятием «удержаться» подразумевалась непрерывная езда с допустимыми (не более 5 мин.) остановками для возможного ремонта, причем между гаждыми двумя ремонтами машина должна была проехать не менее 50 м.

Однако возможности «старичков» недооценили: большинство из них проехало положенные до финиша 30 мин. (со старта не сдвинулась всего лишь одна машина). А «Laurin-Klement» образца 1905 года пришлось в течение всей езды заправлять на ходу водой для охлаждения. Механик — правая рука водителя — блестяще справился с этой задачей.

В соревнованиях были победители, которых чествовали золотым, серебряным и зеленым венками. Но главное в другом.

Истоки всех современных открытий и достижений уходят в далекое прошлое. Знать эти истоки — значит уважать великий непрерывный коллективный труд подчас неизвестных подвижников науки и техники. Без этого труда невозможен был бы ни один шаг сегодняшнего прогресса. И как ни курьезны порой «деды» и «прадеды» наших сегодняшних конструкций, как ни трудно порой, глядя на них, сдержать улыбку, мы должны помнить, что в их холодной плоти — драматизм и мудрость наших предков, завещавших нам покорение высот технического прогресса для счастья всех людей! Вот о чем говорили соревнования автомобилей-ветеранов в городе Брно.



УНИВЕРСАЛЬНАЯ БЕЗНАКАЛЬНАЯ ЛАМПА

ОТ РЕДАКЦИИ: В № 6 «Юта» была помещена статья «Советский спутник в радиоэлектронике» — о «третьем пути» в электронике, открываемом лампами с холодным катодом. Редакция получила немало писем, в которых читатели просили шире рассказать о практическом использовании этих ламп. Ответом на многие письма и служит публикуемая ниже статья доктора Александра Михайловича Ёркина.

Газополные лампы с холодным катодом все шире и шире применяются в радиоэлектронике, не только успешно сочетаясь с современными электронными и полупроводниковыми приборами, но часто и конкурируя с ними.

Простой и универсальной газополной лампой, нашедшей наиболее широкое применение, является тиратрон МТХ-90. Его внешний вид и цоколевку вы видите на рисунке 1 цветной вкладки IV—V.

В миниатюрной колбе расположены три электрода. Электрод, имеющий форму цилиндра, выполняет функции катода (К), электрод, расположенный в центре колбы, — функции анода (А), а промежуточный электрод называют пусковым анодом или сеткой (С). Внутри колбы находится инертный газ неон под давлением 16—20 мм ртутного столба.

Соберите схему, представленную на вкладке (рис. 2). При перемещении движка потенциометра вправо вы увидите, что ток в цепи увеличивается очень незначительно и имеет величину несколько долей микроампер (участок АО). Ток в лампе складывается из газовых ионов обоих знаков и свободных электронов, образованных в результате ионизации газа внешним ионизатором, а также электронов, выделенных из катода за счет ряда процессов. Этот ток называют током несамостоятельного разряда. Незначительное возрастание тока на этом участке объясняется тем, что свободные электроны на своем пути к аноду разгоняются электрическим полем настолько, что их кинетическая энергия становится достаточной, чтобы вызвать ионизацию нейтральных молекул, с которыми они сталкиваются.

Так будет до тех пор, пока напряжение на электродах лампы

не достигнет величины $U_{зж.}$, которая называется напряжением зажигания. В этот момент зажигается тлеющий разряд, и газ в баллоне тиратрона светится сравнительно ярким красноватым светом, как в неоновых трубках реклам.

При зажигании разряда величина тока возрастает скачком и ограничивается величиной активного сопротивления, обязательно включаемого последовательно с лампой.

С этого момента электропроводимость газа в лампе поддерживается за счет того, что положительные ионы, двигаясь к катоду, под действием электрического поля приобретают такую кинетическую энергию, которой достаточно для выбивания электронов из бомбардируемого ими катода. Вторичные электроны, выбитые из катода, направляются к аноду и на своем пути образуют как лавину электронов, так и лавину положительных ионов, бомбардирующих катод. Все это и вызывает скачок тока.

Если после зажигания разряда напряжение питания плавно увеличивать, то ток будет увеличиваться. При уменьшении напряжения ток будет уменьшаться и при достижении напряжения гашения упадет скачком. Величина тока при длительной работе лампы МТХ-90 не должна превышать 10 ма, а при очень коротких (микросекундных) импульсах может достигать нескольких ампер; напряжение зажигания разряда между анодом и катодом при свободной сетке у различных тиратронов колеблется от 150 до 320 в.

Однако если дополнительно подать напряжение на промежуток катод — сетка и возбудить там ток, то напряжение зажигания разряда промежутка анод — катод можно значительно понизить. Током сетки 60 мка можно понизить напряжение зажигания по цепи анода на 50—80 в (рис. 3).

Напряжение зажигания разряда в промежутке катод — сетка обычно ниже 90 в. Поэтому короткими импульсами сеточного тока в несколько микроампер можно зажечь разряд по основной цепи и возбудить там ток в несколько миллиампер, а при импульсном режиме — до нескольких ампер, то есть увеличить сигнал по току в 1000 и более раз. Это первое свойство тиратрона, и оно широко используется в схемах для преобразования сигналов.

Так как поверхность катода намного больше поверхности анода, то тиратрон МТХ-90 может выпрямлять переменный ток. Это происходит за счет того, что при нормальном подключении тиратрона, то есть когда «плюс» подается на анод и «минус» на катод, электропроводность лампы намного больше, чем при обратном подключении (рис. 4). Это второе свойство тиратрона.

Третье его свойство — это светочувствительность. Она объясняется тем, что поверхность катода тиратрона покрыта слоем цезия, из которого под действием квантов света могут выбиваться свободные электроны. Выбитые электроны влияют на величину тока несамостоятельного разряда и на напряжение зажигания разряда. С увеличением освещенности катода напряжение зажигания разряда уменьшается. Поэтому воздействием света можно управлять моментом зажигания.

Рассмотрим несколько устройств, в которых используются

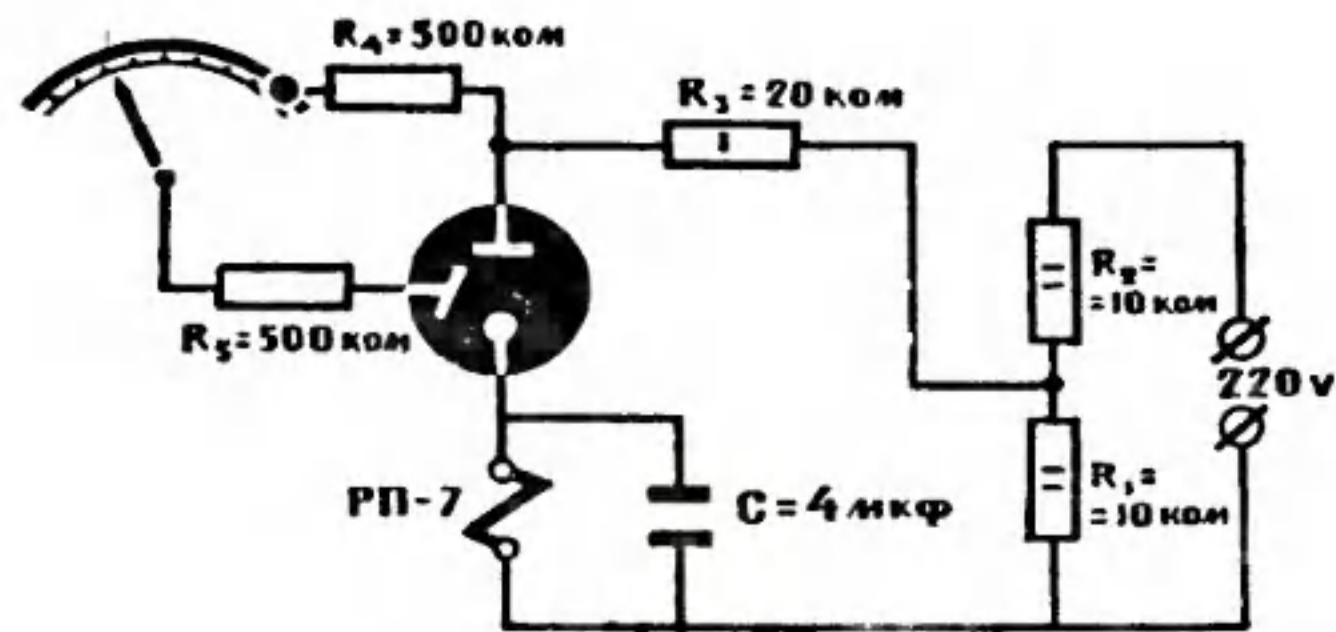


Рис. 5.

свойства тиратрона МТХ-90. Эти устройства просты, легко настраиваются и имеют практическое значение.

На рис. 5 приведена схема устройства для автоматического регулирования. Если связать ее с манометром, то она будет поддерживать постоянное давление в какой-либо газовой или водяной системе (например, при подкачке воды).

Добавив контакт у амперметра сварочного трансформатора, мы получим быстродействующий ограничитель тока и т. п. Тиратрон МТХ-90 служит промежуточным звеном между датчиком и релейной цепью.

В таких схемах нельзя производить замыкание контактов релейной цепи непосредственно стрелкой, потому что в этом случае неизбежно обгорание контактов и даже приваривание стрелки к контакту-упору. Схема сразу же перестанет работать. Тиратрон же разгружает эту контактную пару: она должна пропустить через себя ток всего лишь в несколько микроампер.

Схема работает так. С делителя напряжения из сопротивлений R_1 и R_2 на разрядный промежуток анод — катод тиратрона через сопротивление R_3 и обмотку реле РП-7 подается напряжение в 110 в. При этом при полупериоде переменного тока, соответствующем отрицательному анодному напряжению, разряд может зажигаться (слабое свечение газа около центрального электрода). Однако ток, протекающий через обмотку реле, будет мал, и реле не сработает (рис. 5). Как только произойдет замыкание контактов (упало давление воды и т. п.), на сетку тиратрона попадет напряжение, которое через сопротивления R_4 и R_5 обеспечит зажигание тиратрона при полупериоде переменного тока, соответствующем нормальному подключению тиратрона (газ в лампе будет светиться по всему объему колбы). Анодный ток тиратрона резко возрастет, и реле сработает.

При отходе стрелки от контакта-упора тиратрон гаснет, ток в обмотке реле резко уменьшается, и схема возвращается в исходное положение.

Вместо РП-7 в схеме можно использовать и любое другое слаботочное реле. Величины R_3 и C в этом случае придется подобрать.

При наличии переменного напряжения в 110 в или тиратрона с завышенным напряжением зажигания разряда как в описанном устройстве, так и во всех последующих можно обойтись и без делителя напряжения $R_1—R_2$. Сопротивление R_3 в этом случае подключается прямо в сеть. В результате схемы значительно упрощаются.

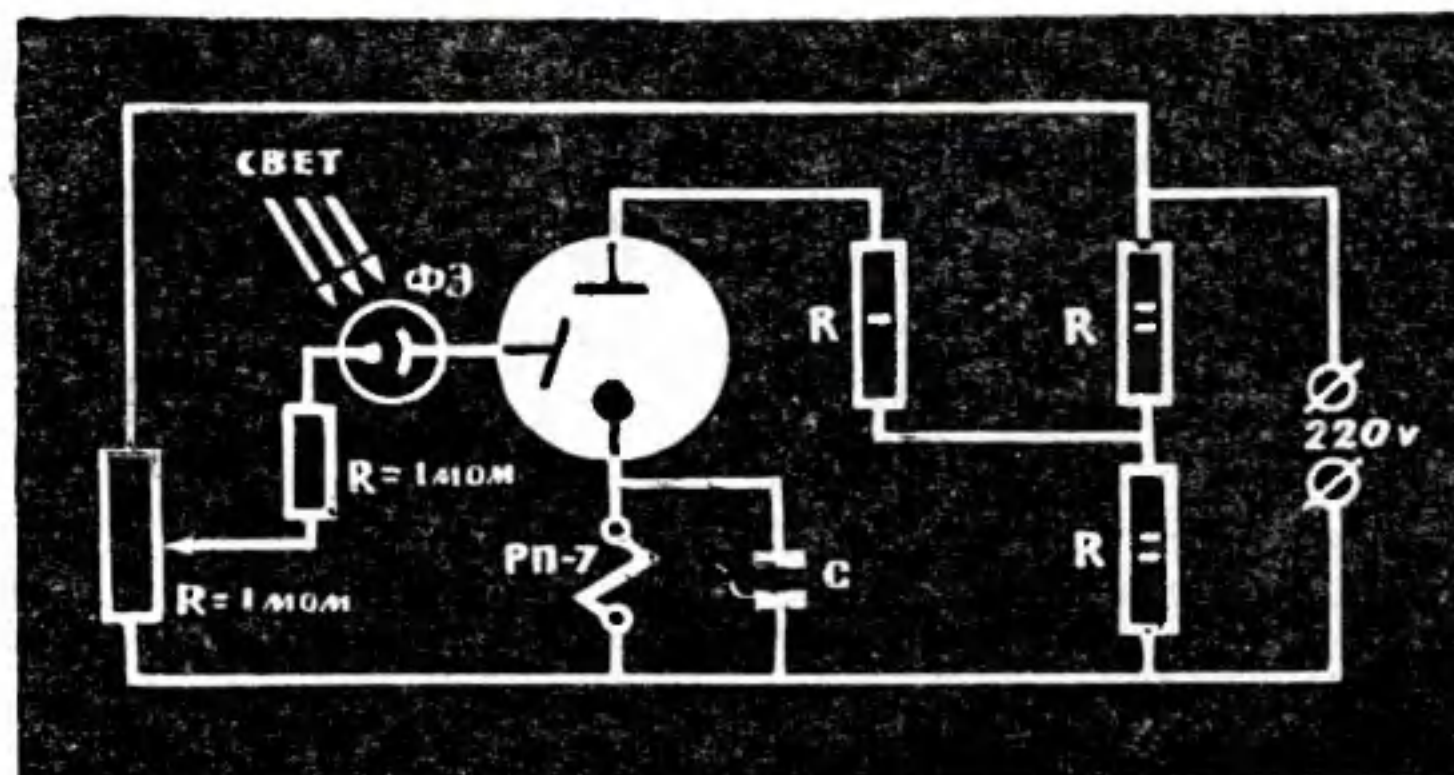


Рис. 6.

В целом устройства получаются настолько миниатюрными, что во многих случаях могут вписаться внутри измерительного прибора — датчика.

На рисунке 6 приводится схема фотореле, в котором тиратрон МТХ-90 одновременно служит выпрямителем переменного напряжения-питания и усилителем для фотоэлемента.

С помощью высокоомного потенциометра R на фотоэлемент подается такое напряжение, чтобы оно было как можно больше и чтобы при отсутствии контрольного светового сигнала на фотоэлементе разряд при положительном анодном напряжении в тиратроне еще не зажигался. Это напряжение подбирается так: при отсутствии контрольного светового сигнала на фотоэлементе плавно поворачиваем ось переменного сопротивления R , увеличивая напряжение на ФЭ до тех пор, пока газ в тиратроне не загорится по всему объему колбы. Как только тиратрон загорится, нужно уменьшить напряжение и погасить его. При падении на фотоэлемент светового сигнала ток в цепи сетки тиратрона возрастет, и произойдет зажигание разряда при нормальном подключении тиратрона. При этом сработает реле и включит или выключит соответствующий исполнительный механизм.

Когда свет перестанет попадать на фотоэлемент, разряд в тиратроне при нормальном подключении гаснет и контакты реле возвращаются в исходное положение.

На рисунке 7 приводится схема еще одного фотореле, в котором МТХ-90 выполняет одновременно три функции: усилителя, выпрямителя и светочувствительного элемента.

Назначение элементов цепи этого фотореле такое же, как и во всех предыдущих схемах. Настройка сводится к подбору с помощью потенциометра R напряжения, очень близкого к напряжению зажигания тлеющего разряда при положительном анодном напряжении, в отсутствие на тиратроне светового сигнала. Тлеющий разряд при нормальном подключении тиратрона должен зажигаться только при освещении тиратрона.

Для нормальной работы схемы необходимо, чтобы при отсутствии светового сигнала освещенность катода тиратрона была небольшой, а световой сигнал был мощным (солнечные лучи или кинопроекторная лампа). Свет должен падать перпендикулярно торцовой части лампы, потому что активной частью цилиндрического катода является только его внутренняя поверхность.

САМОДЕЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР И ДРОССЕЛЬ ДЛЯ УКВ-РАЦИИ

В редакцию пришло много писем читателей с просьбой дать описание самодельных трансформатора и дросселя для УКВ-рации инженера Куприяновича, построенной читателем журнала Овсиенко и описанной в журнале «ЮТ» № 5 за 1963 год.

Обе эти детали можно выполнить на сердечниках фабричных трансформаторов от малогабаритных приемников, от слуховых аппаратов типа «Звук» или на транзисторах. Сечение среднего керна должно быть не менее 6×6 мм для пермаллоя или не менее 6×10 для сердечников из различных сортов трансформаторной стали.

При самодельном изготовлении пластин для сердечников необходимо обязательно помнить следующее. Самодельные пластины из пермаллоя выполнить в домашних условиях невозможно. При этом будут происходить на первый взгляд парадоксальные вещи: чем лучше (с более высокой

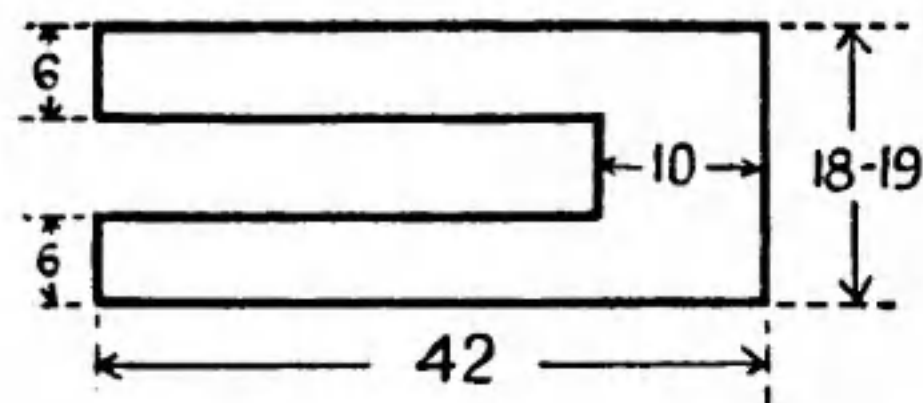
проницаемостью) вы возьмете пермаллой, тем худшие результаты получите. Для восстановления высоких магнитных свойств пермаллоя после механической обработки его надо термически обработать в специальных печах при температурах до 1000°C в атмосфере водорода и по строгой температуре и временной программе.

Для изготовления пластин по форме фабричных из трансформаторной стали надо выбирать как можно более тонкое железо (пластины от старых трансформаторов низкой частоты). Очень хорошие результаты можно получить при применении трансформаторной стали толщиной 0,2 мм. Но если у вас есть пластины толщиной только 0,35 или 0,5 мм, не огорчайтесь: с ними тоже можно работать.

Лучше всего для самодельных трансформаторов применить пластины так называемой П-образной формы, о которых мы уже писали в «ЮТе»

№ 8 за 1960 год. Они просты в изготовлении и дают хорошие результаты.

Вот описание таких трансформатора и дросселя. Пластины для них имеют форму буквы «П» с уширенной перемычкой (как называют ее инженеры, «ярмом»). Форма и



размеры такой пластины показаны на рисунке. Если у вас нет пластин именно такого размера, то для заготовок можно использовать материал и другой ширины: 20, 22 и даже 25 мм. Неплохо увеличить ширину крайних выступов пластин до 7—8 мм. Если по каким-либо причинам невозможно сделать пластины длиной 42 мм, то этот размер тоже можно уменьшить на 2—4 мм; но надо иметь в виду, что при этом уменьшится размер катушки, в которую не удастся намотать все необходимые витки. Поэтому уменьшение

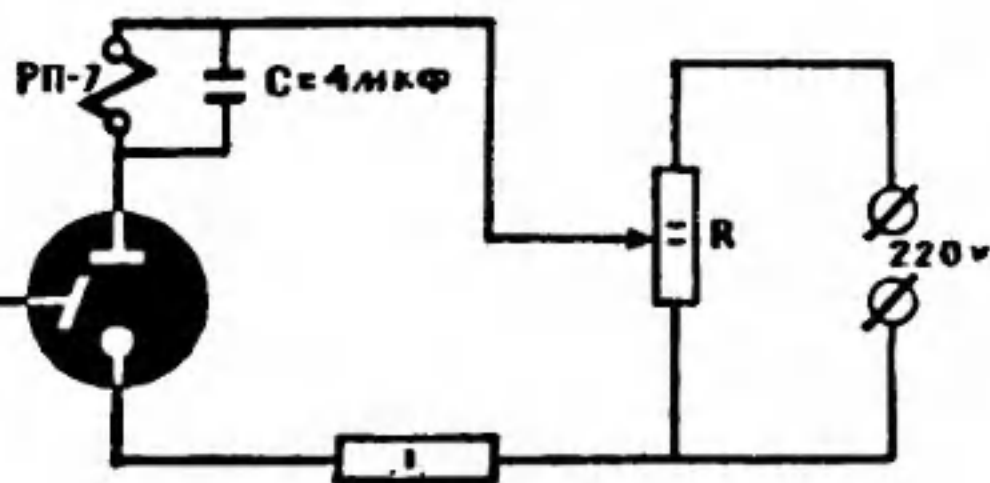
длины катушки надо сопровождать ее «расширением», увеличивая размер 18—19 мм до 25 мм. Особенно увлекаться увеличением размера 6 мм не следует, так как соответственно надо увеличивать размер 10 мм. Его же увеличение потребует увеличения общей длины пластины до таких размеров, чтобы сохранить примерно полутора-двукратное соотношение между шириной пластины (6 мм) и ярмом (10 мм).

Каркас для катушек трансформатора и дросселя можно склеить из тонкого картона, плотной чертежной бумаги или целлулоида. В любом случае надо очень аккуратно делать те части каркаса, которые вызывают утолщение его в местах склейки. Иначе полезный объем катушки для обмотки может оказаться недостаточным и витки не войдут, а значит и электрические данные деталей не будут соответствовать предъявляемым требованиям.

Не забудьте просверлить тонким сверлом или проколоть шилом отверстия для выводных проводов катушек. Сами выводы надо делать так: сло-

Второй вариант фотореле, в котором функции светочувствительного элемента выполняет МТХ-90, можно осуществить и на базе схемы, приведенной на рисунке 6. В этой схеме нужно только исключить фотоземлет. Настройка осуществляется так же, как и настройка фотореле с фотоземлетом, то есть с помощью потенциометра.

Рис. 7.



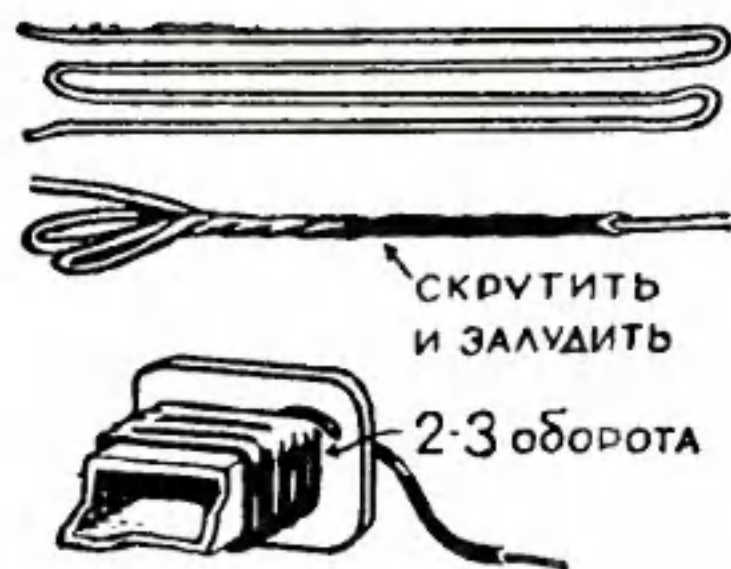
В чем преимущества газоразрядных ламп с холодным катодом по сравнению с электронными лампами и полупроводниками? Лампы с холодным катодом просты по устройству, дешевы в изготовлении, имеют

большой срок службы (до 100 тыс. час), потребляют ничтожно мало электроэнергии, не нуждаются в громоздкой и дорогой аппаратуре питания, в искусственном охлаждении. Своим свечением они наглядно отражают свою работу в аппаратуре, и благодаря этому можно видеть и контролировать действие сложных электронных систем. Широкое применение этих ламп позволит сэкономить стране многие миллионы рублей.

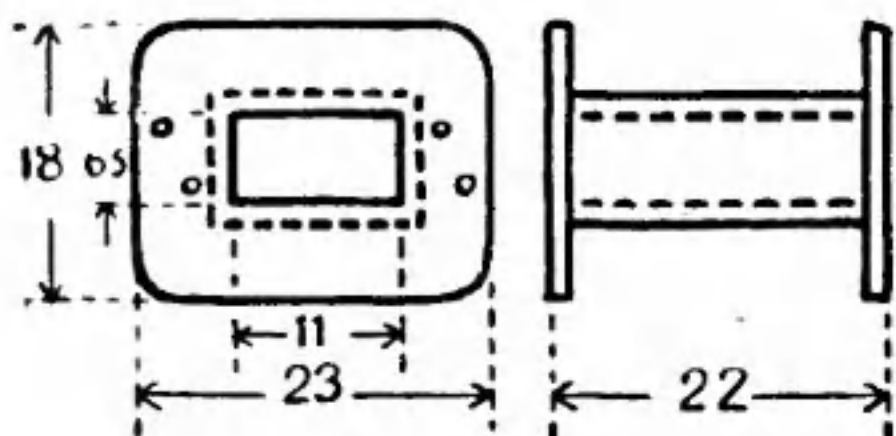
А. ЕРНИН

Рис. В. СТРАШНОВА

Для тех, кто хочет еще ближе познакомиться с лампами с холодным катодом, рекомендуем книги Л. Н. Кораблева: «Лампы с холодным катодом» и «Новые применения ламп с холодным катодом», а также статьи в журнале «Радио» № 1 за 1960 год и № 11 за 1962 год.



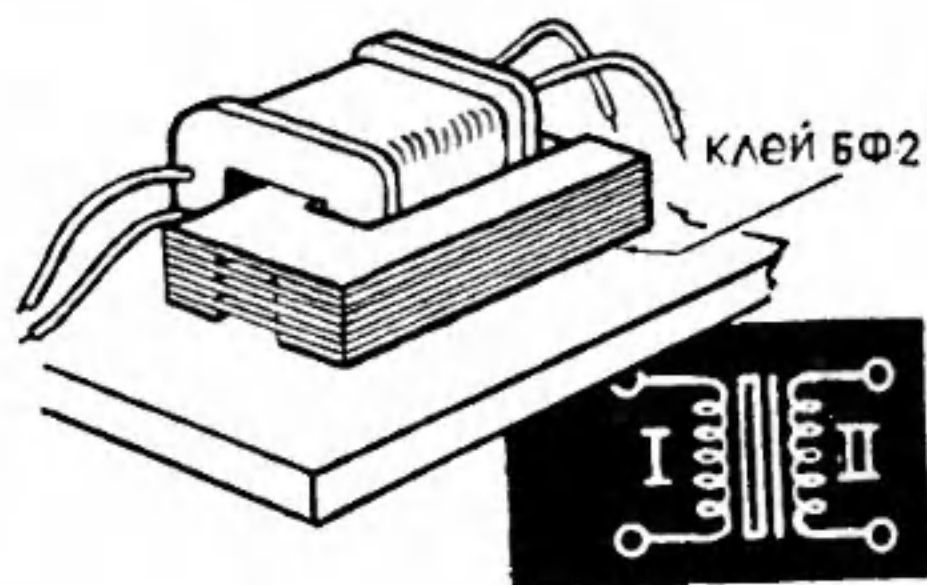
жите в несколько раз провод обмотки (от 3 до 10 проводов) и скрутите его, как показано на рисунке. Конец зачистите мелкой шкуркой и залудите. Длина вывода должна быть такой, чтобы можно было иметь свободный конец в 50—70 мм длиной и два-три раза обернуть его около обмотки катушки. Это возможно будет сделать, если длина его будет равна примерно 100 мм.



Катушка дросселя наматывается проводом ПЭ, ПЭЛ, ПЭВ или аналогичными диаметром 0,05—0,08 мм. Общее число витков должно быть не менее 5 тыс. Если таких витков уложится 7 тыс., дроссель будет работать лучше. Катушка трансформатора наматывается проводами двух диаметров: 0,05—0,08 мм вторичная и 0,12—0,18 мм первичная. Вторичная обмотка содержит 5 тыс. витков, а первичная — 180—250. Провод можно взять тех же марок, что и для дросселя. Схема

трансформатора и дросселя и их внешний вид показаны на рисунке. На рисунках хорошо видно, как уложены пластины сердечника. (Дроссель показан без пластин сердечника.)

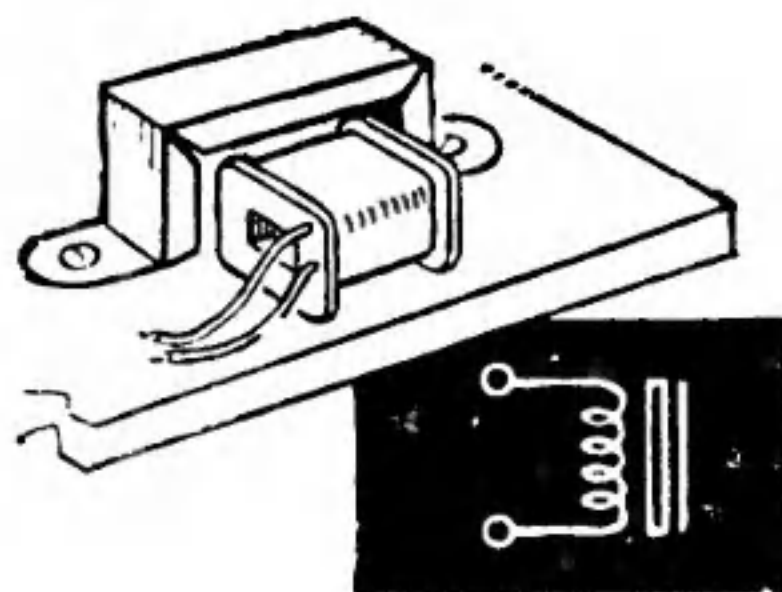
Такой способ сборки пластин называется «вперекрешку без замыкающей пластины». В этом случае все чет-



ные пластины вкладываются с одной стороны, а все нечетные — с другой. Между ними с торца видны промежутки.

Для крепления трансформаторов можно сделать или специальные обжимки — обечайки, или приклеить пластины клеем БФ к панели радиостанции. В обоих случаях надо обязательно вырезать в панели отверстие под катушку. Как это сделать, видно на рисунке.

Не забудьте оформить разрешение на постройку радиостанции и перестроить ее на 28 мгц (см. «ЮТ» № 5 за 1963 год).

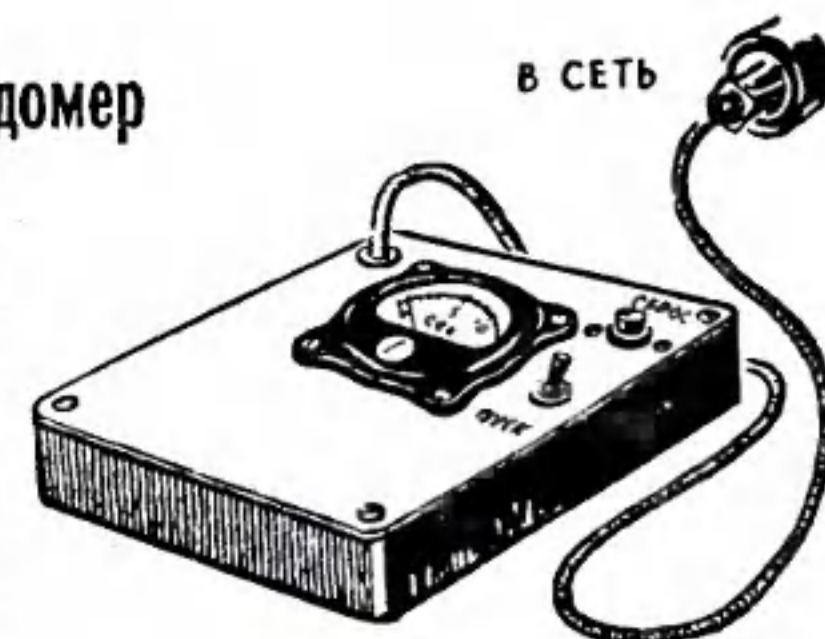


Электрический секундомер

Что и говорить, приятно было юным техникам Новосибирской СЮТ получить признание старших. «Благодарим членов кружка областной станции юных техников Ашбея Александра и Новикова Владимира, изготовивших электронный хронометр высокой точности с диапазоном измерений от 0,02 до 2 секунд. Этот прибор широко применяется в токсикологической лаборатории нашего института». Письмо подписал директор Новосибирского научно-исследовательского санитарного института тов. Горбачев. Подобных писем члены конструкторского кружка, которым руководит А. М. Терских, получили уже много.

Создавая свой секундомер, юные конструкторы использовали свойство конденсатора медленно заряжаться при подключении его к источнику электрического тока (постоянного) через большое сопротивление.

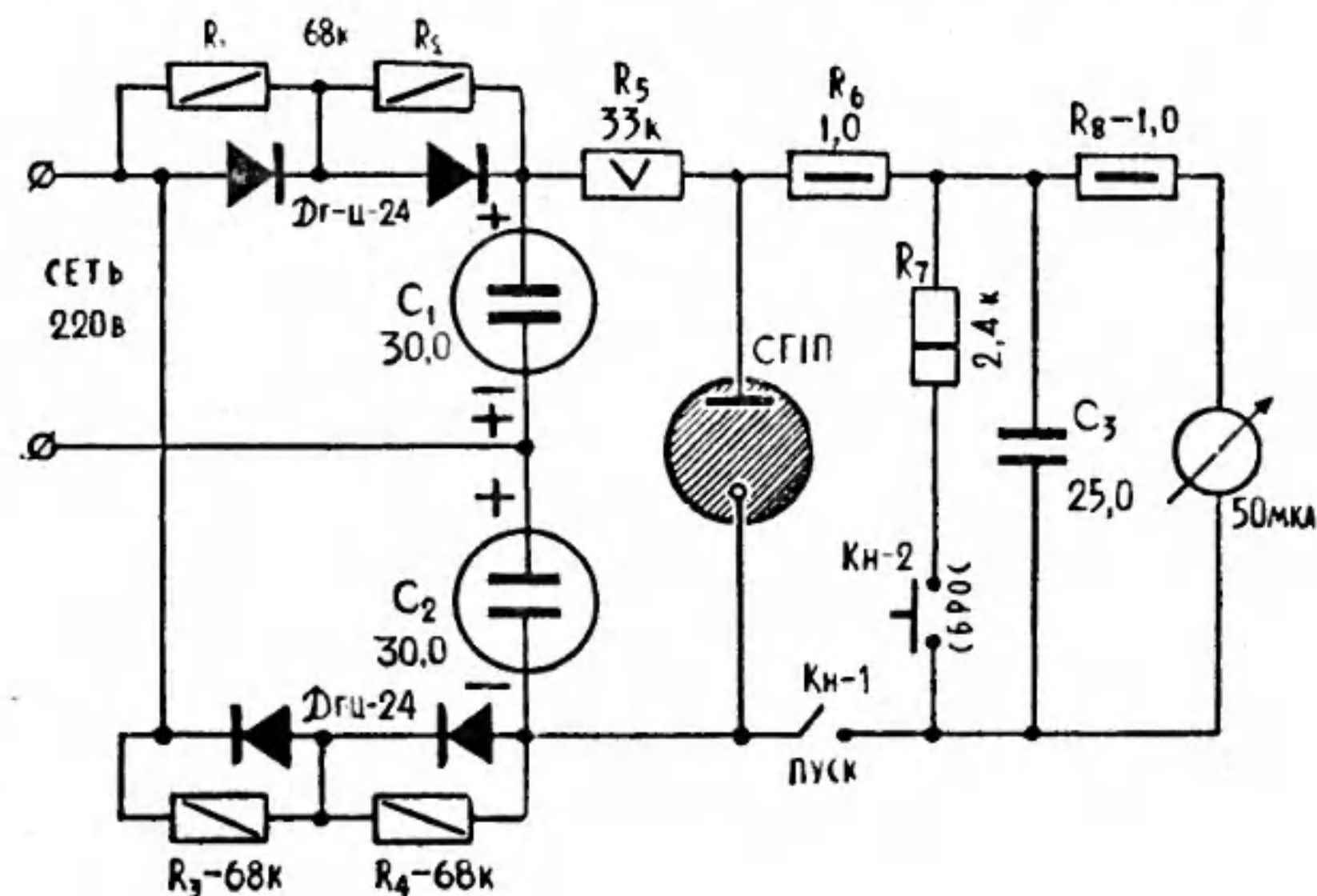
Выпрямитель собран по схеме удвоения напряжения на четырех диодах типа ДГ-Ц-24. Конденсаторы C_1 и C_2 сглаживают пульсацию выпрямленного тока. К выпрямителю через гасящее сопротивление R_1 включен газовый стабилизатор напряжения СГП. Напряжение со стабилизатора, равное 150 в, подается через сопротивление R_2 на конденсатор



C_3 . При замыкании кнопки «Пуск секундомера» Кн-1 поступающий ток заряжает конденсатор C_3 . По мере увеличения заряда показание микроамперметра увеличивается. Шкала градуируется в секундах по секундомеру. Секундомер можно переградуировать до 1,5 сек. Для этого надо изменить емкость конденсатора C_3 , величина которой подбирается практическим путем.

При размыкании цепи, то есть выключении кнопки Кн-1, конденсатор начинает разряжаться, и стрелка идет к «0» (нулю). Нажав выключатель Кн-2 (сброс), быстро устанавливаем секундомер на нуль.

Секундомер новосибирцев можно использовать и во время лабораторных занятий на уроках для измерения времени или как демонстрационный прибор по радиоэлектронике во время кружковой работы.



ТРИОД РАЗМЕРОМ В... 1 МИКРОН!

Будущее радиоэлектроники обычно связывается с полупроводниками. Большинство специалистов склоняется к тому, что в ближайшее десятилетие трудно ожидать чего-либо, что могло бы соперничать в электронике с полупроводниками.

Неожиданным явилось предложение американского ученого К. Шолдерса о создании вычислительной машины будущего с помощью электровакуумных приборов. Плотность элементов в этой предполагаемой машине поистине фантастическая — единица с двенадцатью нулями триодов в кубическом дюйме. Это выше плотности нервных клеток в человеческом мозгу.

Фантастика? В таком мнении вас, наверное, укрепит и утверждение Шолдерса, что предлагаемая им система будет работать при температуре 1000° , то есть раскаленная докрасна. Устройство, которое предлагает Шолдерс, состоит из вакуумных приборов. Вакуумный триод имеет катод, анод и управляющую сетку. Все мы видели содержимое обычной радиолампы. Продолговатый, покрытый белым веществом катод, тонкую проволочную сетку, зачерненный металлический анод. В триоде Шолдерса ничего подобного нет. Катод — острие размером в сотую долю микрона, анод и сетка — тончайшие металлические пленки. Размеры лампы ничтожны: всего один микрон, то есть тысячная доля миллиметра. И, как ни странно, такая сверхмалютка обладает усилением не меньшим, чем «нормальная» радиолампа, потребляет ничтожную энергию, не боится высоких температур.

Вы спросите: а как же она работает? Где подогрев катода? Почему возникают электроны? В этом-то и заключается одна из главных особенностей этой микролампы. Так как расстояние между катодом и анодом очень мало — меньше микрона, то при приложении между этими электродами напряжения всего в несколько вольт возникает очень сильное электрическое поле, которое и «вытягивает» электроны из катода-острия. Сетка, находясь на пути, успевает управлять потоком электронов. Для того чтобы поле было значительным, приходится делать очень маленькие расстояния между электродами и малую площадь катода.

Каким же инструментом можно изготовить такой триод? Ведь отдельные элементы его можно будет увидеть лишь в электрон-

ный микроскоп. Шолдерс предлагает воспользоваться самым миниатюрным и самым точным инструментом — электронным лучом.

Триод, а следовательно, и всю вычислительную машину, Шолдерс предлагает делать следующим образом: на высокотемпературный диэлектрик, например сапфир, напыляется тонкая пленка молибдена. Затем электронным лучом создаются тонкие острые катоды.

Молибденовые же пленки используются и в качестве сетки и анода (см. рис.) Между ними путем напыления и последующей обработки электронным лучом создаются диэлектрические прослойки из кварца. Если по схеме анод триода соединяется с катодом следующего прибора, то можно на анодной пленке триода тоже создавать катодные острия.

Все описанные процессы легко автоматизируются. Электронным лучом и напылением может управлять вычислительная машина. Однако не все так просто. Опубликованные работы Шолдерса — результат пятнадцатилетнего труда. Решить же проблему в целом, то есть создать сверхминиатюрную вычислительную машину на описанном принципе — дело будущего десятилетия.

М. КОРОЛЕВ



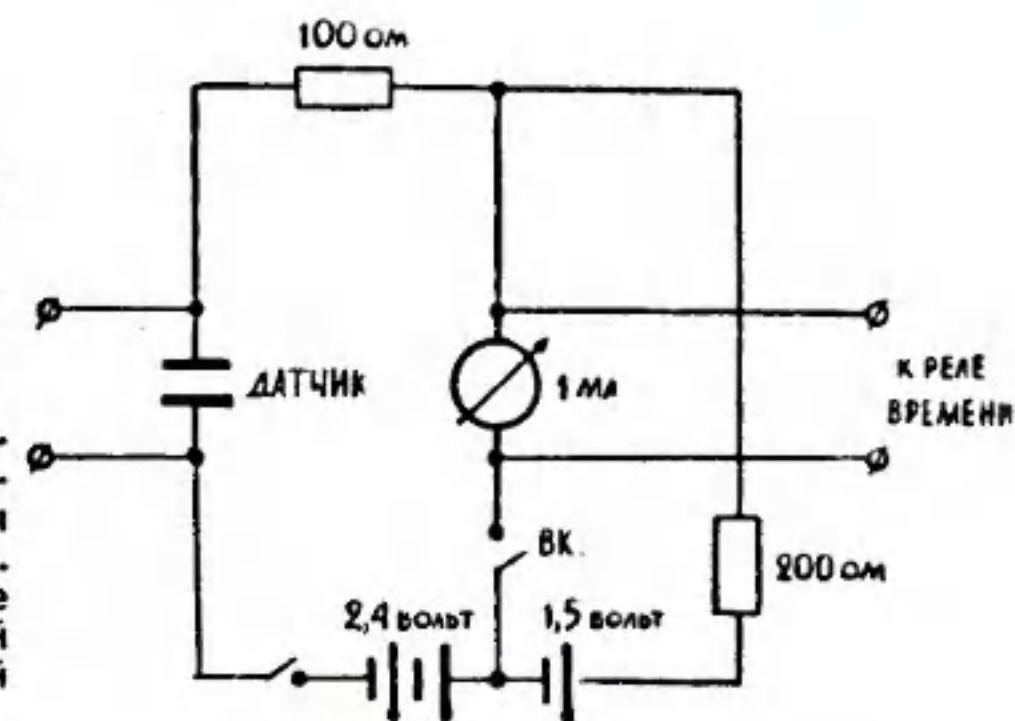
Автоматический контролер

Действие этого прибора основано на зависимости электрического сопротивления воды от растворенных в ней солей. Сконструировали прибор также на Новосибирской областной станции юных техников Юрий Соколов и Юрий Сенников.

Устройство прибора просто: две прямоугольные латунные пластинки крепятся на стержне из органического стекла. К пластинкам подсоединяются проводники от батареи карманного фонаря (напряжение 2,4 в). Это и есть датчик. Он опускается в сосуд с водой. По цепи, замкнутой выключателем, ток проходит и одной пластинке датчика, затем через раствор к другой пластинке и к источнику питания.

Величину тока, пропускаемого через раствор, показывает миллиамперметр. По графику, зная показания миллиамперметра и количество вещества в граммах, легко определить концентрацию соли.

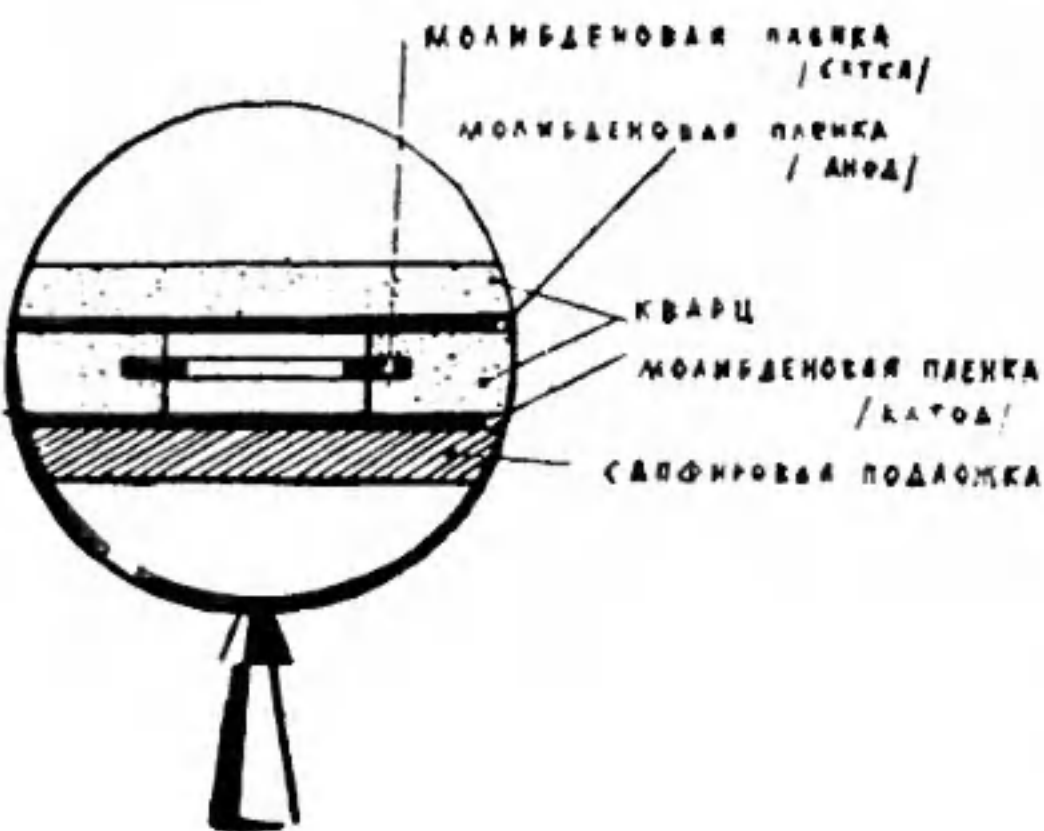
Вторая цепь идет к реле, которое сработает при определенной величине тока, в зависимости от концентрации соли. Если к реле присоединить сигнальную лампочку или звонок, они дадут знать, когда в растворе будет повышенная концентрация соли. Это-то как раз и важно: в производственных процессах необходим контроль



К РЕЛЕ ВРЕМЕНИ



за насыщением воды солями. С помощью такого прибора можно определять концентрацию различных солей и кислот.





ОДНИМ ВЗВЕШИВАНИЕМ

Возьмем от первой машины один мяч, от второй — два мяча, от третьей — три... от десятой — десять. Найдем их общий вес. Это взвешивание будет единственным. Если бы все мячи весили по 10 г, то весы показали бы $10 \text{ г} \cdot \frac{10(10+1)}{2} = 10 \text{ г} \times (1+2+\dots+10) = 550 \text{ г}$.

Если первая машина выпускает брак, то общий вес взятых нами мячей окажется на 5 г меньше. Если вторая — то на 10 г..., если десятая, то на 50 г. Нужно только запомнить, сколько мячей брали от каждой машины.

СПРЯТАТЬ КВАДРАТ

Пусть сторона квадрата равна S . Сторона наибольшего по площади вписанного в треугольник квадрата должна лежать на стороне треугольника, что очевидно. Иначе можно было бы построить вписанный в треугольник квадрат большей площади.

Опустим из вершины треугольника, противоположной стороне A , высоту на сторону A . Длина высоты — H . Квадрат разбивает высоту на отрезки S и $H - S$. Из подобия треугольников получаем равенства:

$$\frac{H-S}{S} = \frac{H}{A} \text{ и } \frac{1}{S} = \frac{1}{H} + \frac{1}{A}.$$

Известно неравенство: $x^2 + y^2 \geq 2xy$.

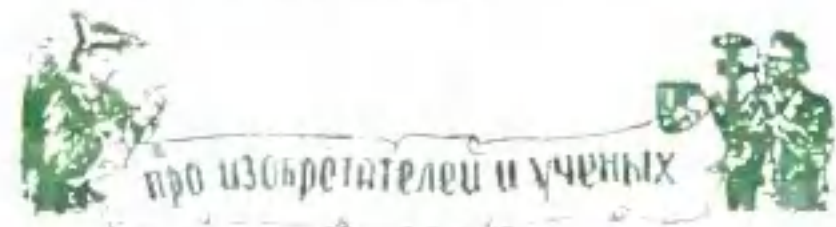
$$\text{Поэтому } \frac{1}{S^2} = \left(\frac{1}{A} + \frac{1}{H}\right)^2 = \frac{1}{A^2} + \frac{1}{H^2} + \frac{2}{A \cdot H} \geq \frac{4}{A \cdot H}.$$

Но площадь треугольника равна $\frac{A \cdot H}{2}$, площадь квадрата равна S^2 .

$$\text{Следовательно, } S^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{A \cdot H}{2}$$

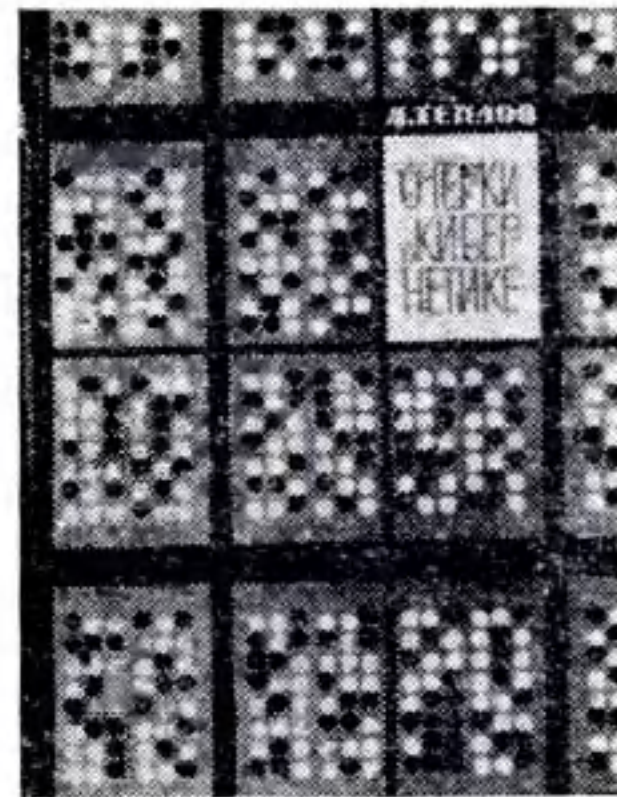
Равенство $S^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{A \cdot H}{2}$ достигается только в том случае, когда

$$H = A; (x = y).$$



Однажды император Вильгельм II посетил Немецкий музей в Мюнхене. Знаменитый ученый Рентген показал ему раздел физики. Вильгельм гордился своими военными познаниями и пожелал ознакомиться также с отделом артиллерии. Рассматривая экспонаты, он давал ученому объяснения. Но они были настолько поверхностны, что Рентген сказал императору: «Это знает каждый мальчик. Не можете ли вы сообщить что-либо посодержательнее?»

Имя нашего века



Наш разговор о будущем — это чаще всего разговор о технике. Ведь чтобы дать все жизненные блага каждому человеку нового общества, надо поднять механизацию и автоматизацию производства до высшего уровня. Поэтому нам очень важно уяснить, на что способны наши помощники — машины, что они могут делать и чего не могут. Иначе говоря, какую долю общественного производства можно им доверить.

В наше время уже существуют достаточно «умные» машины, то есть с большим объемом памяти и быстродействием логики. Они безукоризненно рассчитают самый экономичный режим металлургической плавки, без особого труда обыграют вас в домино или в шахматы. Они дадут точные сведения о состоянии счетов в банке или вычислят сумму пенсии рабочему, уходящему на отдых. А вот поручить им самостоятельно удалить больной зуб или прибраться в квартире — дело пока рискованное. Почему?

Одни могут сказать: да потому, что автоматы — неживые, нерассуждающие, искусственные сооружения. У них всегда будут кнопки, которые кто-то должен разумно нажимать. Другие, может быть, убеждены, что со временем инженеры и рабочие создадут лучшие автоматы, которые станут работать вполне самостоятельно, а «на перекурах» рассказывать друг другу анекдоты.

«Высшее автоматическое образование» — вот что должен дать человек-хозяин своим помощникам. Создать совершенный автомат — значит научить машину «логически мыслить», быстро и безошибочно выбирать из множества возможных решений самое верное. О том, какими путями идет человек к этой заманчивой цели, как его воля и разум «приручают» все новые и новые законы природы, увлекательно рассказывает Лев Теплов в своей новой книге «Очерки о кибернетике»¹.

Древнегреческое слово «кибернетес» означает «управляющий», «рулевой», «кормчий». Когда-то в древнем мире кибернетика была наукой об административном управлении провинциями. Сегодня это точная, опытная наука, как фи-

¹ Л. Теплов, Очерки о кибернетике. Издание второе. Изд-во «Московский рабочий», 1963.

зика или химия. Она занимается управлением и контролем высокоорганизованных систем. В своих исследовательских очерках автор показывает, чем отличается автомат от другой машины, какие огромные возможности заложены в автоматических системах. От главы к главе перед читателем раскрываются все новые и новые области применения кибернетической техники.

Но это, так сказать, внешняя сторона увлекательности книги. Автор поставил перед собой задачу более сложную: показать органическую связь и воплощение в кибернетике множества наук — от физики и химии до философии и социологии. Творческое овладение этими науками, помноженное на тщательный анализ истории техники, каждый день открывает перед учеными и изобретателями новые горизонты кибернетики — орудия небывалого технического прогресса в ближайшем будущем.

В мире капитала машина-автомат — враг рабочего человека. Она помогает эксплуататорам залезать в карман труженика, выколачивать за его счет баснословные сверхприбыли. В книжке рассказывается, как недавно во Франции, на заводе Рено, возмущенные рабочие разбили вычислительную машину, которая порекомендовала уволить их товарищей с завода. (Машина предварительно установила, что сокращение выпуска продукции будет выгодно хозяевам.) Ничего подобного не может произойти на наших предприятиях, где кибернетическая техника служит благу человека. Ее будущее Л. Теплов тесно связывает с будущим советского труженика, с гармоничным развитием его духовных и физических сил, небывалой красотой и богатством его внутреннего мира. Ведь именно таким будет каждый человек коммунистического общества, освобожденный от механического, нетворческого труда.

Еще недавно наше время называли веком пара и электричества. Сегодня наш век — это век космических полетов, век атома и автомата. Разобраться в теоретических основах кибернетики, осмысленно строить все более сложные автоматические системы поможет книга, которую мы предлагаем твоему вниманию.

Л. НИКОЛАЕВ

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, Я. М. Мустафин, Е. А. Пермяк, Д. И. Щербанов, А. С. Яковлев.
 Художественный редактор С. М. Пивоваров
 Технический редактор Г. И. Лещинская

Адрес редакции: Москва, Спиридоньевский пер., 5.
 Телефон К4-81-67 (для справок)

Рукописи не возвращаются
 Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т12552. Подп. к печ. 15/Х 1963 г. Бум. 84×108¹/₂. Печ. л. 2,9 (4,7).
 Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 300 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1624.
 Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия».
 Москва, А-30, Суцневская, 21.

ТЕХНИКА НАСТУПАЕТ



Рис. Ю. ПАВЛОВА

ЦЕНА 20 КОП.

Индекс 71952

