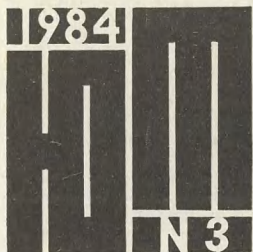


**«Я б в рабочие пошел, пусть  
меня научат». В профессио-  
нально-технических училищах  
начинается путь в трудовую  
жизнь, путь к мастерству.**





Генеральный секретарь ЦК КПСС  
тов. Черненко Константин Устинович

# ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ

## о Пленуме Центрального Комитета

### Коммунистической партии Советского Союза

13 февраля 1984 года состоялся внеочередной Пленум Центрального Комитета КПСС.

По поручению Политбюро ЦК Пленум открыл член Политбюро, секретарь ЦК КПСС тов. К. У. Черненко.

В связи с кончиной Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР Ю. В. Андропова участники Пленума ЦК почтили память Юрия Владимировича Андропова минутой скорбного молчания.

Пленум ЦК отметил, что Коммунистическая партия Советского Союза, весь советский народ понесли тяжелую утрату. Ушел из жизни выдающийся деятель Коммунистической партии и Советского государства, пламенный патриот, ленинец, неутомимый борец за мир и коммунизм.

Находясь по воле партии на важнейших постах партийной и государственной работы, Юрий Владимирович Андропов отдавал все свои силы, знания и огромный жизненный опыт осуществлению политики партии, упрочению ее связей с массами, укреплению экономического и оборонного могущества Советского Союза.

Много внимания уделял Ю. В. Андропов проведению в жизнь выработанной XXVI съездом КПСС и последующими Пленумами ЦК КПСС линии на всемерную интенсификацию производства, ускорение научно-технического прогресса, совершенствование управления народным хозяйством, усиление ответственности кадров, организованности и дисциплины, на неуклонный рост материального и духовного уровня жизни народа.

Большой вклад внес Ю. В. Андропов в развитие всестороннего сотрудничества стран социалистического содружества, в укрепление единства и сплоченности международного коммунистического и рабочего движения, в поддержку справедливой борьбы народов за свою свободу и независимость. Под его руководством последовательно и настойчиво осуществлялся на международной арене ленинский внешнеполитический курс нашей партии и государства — курс на устранение угрозы термоядерной войны, на твердый отпор агрессивным проискам империализма, на упрочение мира и безопасности народов.

Пленум подчеркнул, что в эти скорбные дни коммунисты, весь советский народ еще теснее сплачивают свои ряды вокруг ленинского Центрального Комитета партии, Политбюро ЦК КПСС, полны решимости беззаветно бороться за претворение в жизнь ленинской внутренней и внешней политики партии.

Участники Пленума ЦК выразили глубокое соболезнование родным и близким покойного.

Пленум ЦК рассмотрел вопрос об избрании Генерального секретаря ЦК КПСС.

По поручению Политбюро ЦК с речью по этому вопросу выступил член Политбюро ЦК КПСС, Председатель Совета Министров СССР тов. Н. А. Тихонов. Он внес предложение избрать Генеральным секретарем ЦК КПСС тов. К. У. Черненко.

Генеральным секретарем Центрального Комитета КПСС Пленум единогласно избрал тов. Черненко Константина Устиновича.

Затем на Пленуме выступил Генеральный секретарь ЦК КПСС тов. К. У. Черненко. Он выразил сердечную благодарность за высокое доверие, оказанное ему Центральным Комитетом партии.

---

# Константин Устинович ЧЕРНЕНКО

Константин Устинович Черненко родился 24 сентября 1911 года в деревне Большая Тесь Новоселовского района Красноярского края, русский.

Член КПСС с 1931 года. Образование высшее — окончил педагогический институт и Высшую школу парторганизаторов при ЦК ВКП(б).

Трудовую жизнь К. У. Черненко начал с ранних лет, работая по найму у кулаков. Вся его дальнейшая трудовая деятельность связана с руководящей работой в комсомольских, а затем в партийных органах. В 1929—1930 годах К. У. Черненко заведовал отделом пропаганды и агитации Новоселовского райкома ВЛКСМ Красноярского края. В 1930 году он пошел добровольцем в Красную Армию. До 1933 года служил в пограничных войсках, был секретарем партийной организации пограничной заставы.

После окончания службы в ар-

мии К. У. Черненко работал в Красноярском крае: заведующим отделом пропаганды и агитации Новоселовского и Уярского райкомов партии, директором Красноярского краевого дома партийного просвещения, заместителем заведующего отделом пропаганды и агитации, секретарем Красноярского крайкома партии.

С 1943 года К. У. Черненко учится в Высшей школе парторганизаторов при ЦК ВКП(б). По окончании учебы с 1945 года работает секретарем Пензенского обкома партии. В 1948 году был направлен в Молдавскую ССР и утверждён заведующим отделом пропаганды и агитации ЦК Компартии Молдавии. Работая в этой должности, он много сил и знаний отдал экономическому и культурному строительству в республике, коммунистическому воспитанию трудящихся.

В 1956 году К. У. Черненко

Тов. К. У. Черненко заверил Центральный Комитет КПСС, Коммунистическую партию, что приложит все свои силы, знания и жизненный опыт для успешного выполнения задач коммунистического строительства в нашей стране, обеспечения преемственности в решении поставленных XXVI съездом КПСС задач дальнейшего укрепления экономического и оборонного могущества СССР, повышения благосостояния советского народа, упрочения мира, в осуществлении ленинской внутренней и внешней политики, которую проводят Коммунистическая партия и Советское государство.

На этом Пленум ЦК закончил свою работу.

---

выдвигается на работу в аппарат ЦК КПСС, где он возглавил сектор в Отделе пропаганды, и одновременно был утвержден членом редакционной коллегии журнала «Агитатор». С 1960 года он работает начальником Секретариата Президиума Верховного Совета СССР. В 1965 году К. У. Черненко утверждается заведующим Общим отделом ЦК КПСС. В 1966—1971 годах он — кандидат в члены ЦК КПСС. На XXIV съезде партии (март 1971 г.) избирается членом Центрального Комитета КПСС, а в марте 1976 года на Пленуме ЦК КПСС, состоявшемся после XXV съезда партии, — секретарем ЦК КПСС.

С 1977 года он — кандидат в члены Политбюро, а с 1978 года — член Политбюро ЦК КПСС. Депутат Верховного Совета СССР 7—10-го созывов. Депутат Верховного Совета РСФСР 10-го созыва. К. У. Черненко был членом советской делегации на международном Совещании по безопасности и сотрудничеству в Европе (Хельсинки, 1975 год), участвовал в переговорах в Вене по вопросам разоружения (1979 год).

Константин Устинович Черненко — видный деятель Ком-

мунистической партии и Советского государства. На всех постах, которые поручала ему партия, он проявил высокие организаторские способности, партийную принципиальность, преданность великому делу Ленина, идеалам коммунизма. К. У. Черненко — автор ряда научных трудов по актуальным вопросам повышения руководящей роли партии в жизни советского общества, совершенствования стиля и методов партийной и государственной работы, развития социалистической демократии. На июньском (1983 г.) Пленуме ЦК КПСС К. У. Черненко выступил с докладом, в котором определены главные направления улучшения идеологической деятельности КПСС в современных условиях.

За большие заслуги перед Родиной Константин Устинович Черненко дважды удостоен звания Героя Социалистического Труда и награжден тремя орденами Ленина, тремя орденами Трудового Красного Знамени, многими медалями Советского Союза. Он является лауреатом Ленинской премии.

К. У. Черненко награжден высшими наградами социалистических стран.

## Актовый зал

ВСТРЕЧА ШЕСТНАДЦАТАЯ:

Лидия Константиновна  
КОМАРОВА



# «ПО ПРОЕКТУ АРХИТЕКТОРА...»

Вряд ли мы ошибемся: многие из тех, что собрались сегодня в Актовом зале, хотели бы после школы учиться в МВТУ имени Баумана. Ведь знаменитое Московское высшее техническое училище окончили такие выдающиеся ученые, как академики С. П. Королев, Н. А. Пилюгин, Б. С. Стечкин, А. Н. Туполев, В. Г. Шухов, среди его выпускников конструкторы космических кораблей, космонавты... Когда мечта ваша, ребята, осуществится, когда вы будете слушать лекции в просторных аудиториях МВТУ, работать в удобных лабораториях, готовиться к экзаменам и зачетам в уютных читальных залах, вспомните добрым словом сегодняшнего нашего гостя: комплекс новых зданий МВТУ возведен в 1956 году по проекту архитектора Лидии Константиновны Комаровой.

А может быть, некоторые из вас придут учиться в горный институт в Кемерове! Его здание тоже построено по проекту Лидии Константиновны. И зда-

ние политехнического института в Караганде. Принимала она участие и в работе над проектами Воронежского государственного университета, Ленинградского кораблестроительного института...

Впервые в нашем Актовом зале выступает архитектор. И нетрудно предугадать вопросы, которые любознательный человек хотел бы задать человеку этой профессии, соединившей в себе и вдохновенное искусство, и достижения и возможности строительной техники.

Но сегодняшняя встреча интересна и тем, что коммунист Лидия Константиновна Комарова — один из тех заслуженных людей, что носят значок «50 лет в КПСС». Судьба ее — частица истории нашей страны, знать и помнить которую надо каждому.

— Лидия Константиновна, если гость Актового зала ученый-физик, мы обычно спрашиваем: почему выбрана именно физика? Если писатель-фан-

таст — почему он пишет фантастические книги? Ну а если архитектор, да еще, судя по перечисленным уже вашим работам, архитектор, чья основная специальность — проектирование зданий высших учебных заведений...

— Почему выбрана архитектура? Не сразу я стала архитектором, путь к этой профессии был у меня довольно своеобразным, зато сейчас я скажу не задумываясь: да потому, что архитектура — это одна из важнейших профессий.

Предвижу, что не каждый с этим согласится. Например, тот, кто хочет стать конструктором космических кораблей, убежден, что нет деятельности лучше. А тот, кто хочет стать ученым-физиком, будет доказывать, что не существует более увлекательного занятия. Кто прав? Оба. И все-таки...

Человек строил здания, возводил разного рода сооружения с тех пор, как стал, по сути, человеком: сооружение жилища было одним из самых первых осмысленных действий человека. А сегодня космический полет начинается с космодрома, в создании которого принимал участие архитектор. Ученый-физик работает в лаборатории, возведенной по проекту архитектора. За день каждому из нас нередко случается побывать — подсчитайте — в добром десятке различных зданий, созданных поначалу на листе ватмана архитектором. Значит, архитектура действительно одна из важнейших профессий, и она всегда будет такой: люди строят все больше и больше.

Кстати, нельзя, пожалуй, назвать моей основной архитектур-



ной специальностью проектирование зданий высших учебных заведений, это лишь часть пути в архитектуре, продолжающегося около шести десятков лет.

— Тогда давайте начнем с самого начала...

— Рисовала с пяти лет, и в семье поощряли мое увлечение. Рисовала все, что видела вокруг, что казалось интересным. Помню, у моей тети был день рождения, и мне, понятно, хотелось сделать ей подарок. Какой? Решила подарить... красивый мебельный гарнитур. И нарисовала во всех подробностях все предметы гарнитура. В детстве не смевалась: буду только художником. Семье ча-

сто приходилось переезжать из города в город. В 1905 году отец, кассир на железнодорожной станции, как один из организаторов стачки, был арестован, но и после того, как его освободили, власти продолжали преследовать семью; нам пришлось уехать из Иваново-Вознесенска, где я родилась, сначала в Москву, потом в Армавир и, наконец, снова в Москву.

В Москве училась в гимназии, здесь была первой по рисунку. И в 1918 году меня привлекли, как способную художницу, к оформлению Первомайского парада.

Это был первый праздник Советской власти! Художники — все молодые — работали радостно, с упоением. На усталость никто не обращал внимания — ведь готовились к празднику, какого еще не было на земле! Помню, как в Колонном зале под утро закончила рисовать... четырехметровой величины галошу, с которой прошла потом по Красной площади делегация завода резиновых изделий «Красный богатырь». Закончила работу и только тогда увидела рядом с собой отца, участника революции 1905 года, который, оказывается, долго следил за тем, как работает его дочь, гордая тем, что ей доверили принять участие в оформлении первого революционного праздника победившего народа.

1 мая 1918 года на Красной площади я впервые видела Владимира Ильича Ленина. Он переходил от одной трибуны к другой — они были расставлены прямо на площади — и с каждой обращался к тысячам людей, столпившихся вокруг.

И еще один раз довелось мне видеть и слышать Владимира Ильича: на десятом съезде партии в 1921 году. Мне удалось пробраться на галерку зала, где он выступал...

То было интереснейшее время, новое бурно входило в жизнь, ломая старое, обветшавшее. Время воспитывало в нас гражданскую активность, стремление самим искать и привносить в жизнь новое. В 1920 году В. И. Ленин подписал декрет о создании Высших художественно-технических мастерских — ВХУТЕМАС. Я пришла туда учиться.

— ...И стали не художником, а архитектором? Но прежде о самом ВХУТЕМАСе. Наши читатели, понятно, знают о нем не так уж много.

— Начать хотя бы с того, что примерно одинаково молоды были в ту пору и студенты и преподаватели. Там сложилась творческая система, объединявшая факультеты живописи, скульптуры, архитектуры, графики и дизайна в единый комплекс с общим новаторским творческим направлением, в основе которого заложено стремление к связи искусства с производством, наукой и техникой, с новым содержанием социалистической жизни и потребностями народа. И во ВХУТЕМАСе я действительно увлеклась архитектурой.

Двадцатые годы — время зарождения советской архитектуры. Как и произведения живописи, литературы, музыки, творения архитекторов тоже всегда отвечали духу того времени, когда создавались. Громады египетских пирамид, например, словно символизирова-





ли тяжесть, несокрушимую власть фараонов над бедствующим народом, а пышность, великолепие версальских дворцов подчеркивали блеск, величие абсолютной монархии во Франции. Советская архитектура должна была отразить новый стиль жизни, стремительный, невиданный в истории взлет Советской страны, дух новаторства везде и во всем. От советского архитектора-художника требовались не оторванные от жизни академические проекты, а практические научные ответы на реальные и насущные задачи. Студенты вовлекались в практику архитектурного строительства ново-

го типа, участвуя в конкурсах на темы «Изда-читальня», «Рабочий поселок», «Дом-коммуна», многие из проектов юных архитекторов воплощались в жизнь.

Сама обстановка в учебных стенах была боевой, революционной, воспитывающей во вполне определенном духе. Мы были прикреплены к рабочим ячейкам на разных предприятиях, помогая рабочим выпускать стенные газеты. Праздниками для нас становились комсомольские субботники: чаще всего на вокзалах мы разгружали дрова и шли по улицам к месту работы со знаменами, лозунгами, пели революцион-

ные песни. В институтском зале часто происходили собрания, встречи. У нас выступали со стихами Маяковский, Асеев, впервые именно у нас показал своих знаменитых теперь кукол Сергей Образцов. Довелось мне видеть и слышать Анатолия Васильевича Луначарского, причем не только в стенах ВХУТЕМАСа. Учась, я одновременно преподавала рисование в детском доме для одаренных детей, созданном по идее Анатолия Васильевича. У наркома просвещения было мало свободного времени, но детский дом был предметом постоянной его заботы, и нарком приезжал... по ночам посмотреть, как дети спят.

Моей дипломной работой был проект здания Коминтерна.

Над письменным\* столом Лидии Константиновны висит большой лист с проектом. Здание кажется необычным: представьте семь расширяющихся кверху полуколец. Несмотря на размеры, все сооружение кажется удивительно легким, воздушным. Необычность, смелость замысла привлекли к проекту внимание многих специалистов, работа молодого архитектора публиковалась во многих специальных журналах и у нас, и за рубежом. Проект не был осуществлен на практике, но он положил начало серьезной и многосторонней работе архитектора Лидии Константиновны Комаровой. До войны по ее проекту была построена гостиница в Туле, она создала типовой проект колхозного клуба, спланировала пешеходную тропу Сочи — Мацеста. После войны архитектор Комарова вы-

полнила проекты жилых комплексов для городов Великие Луки, Владимир...

— Лидия Константиновна, вернемся к тому, с чего мы начали встречу,— к вашим работам над проектами высших учебных заведений. Наверное, работа над ними в чем-то особенна?

— Молодым людям, пришедшим в построенные мной здания, учиться должно быть удобно и даже радостно. Да, именно радостно, потому что архитектор — глубоко убежден в этом — может сделать все. Какая может быть радость в унылом, казенного вида помещении? Но достаточно бывает, например, видоизменить форму окна, по-иному расположить двери, и помещение полностью преобразится...

Работа архитектора во многом сродни работе живописца. Художник, работая на двухмерной плоскости, создает для зрителя иллюзию объемности. У художника непременно должно быть развито пространственное воображение. Но у архитектора в еще большей степени. Ведь архитектор, начиная работу над проектом, как бы мысленно «примеряет» будущее сооружение к окружающей местности, к соседним зданиям. Если сооружение очень велико, должен подумать и о том, какое место оно займет в архитектурном облике всего города. И еще одно важнейшее отличие искусства архитектуры от всех других видов искусств: архитектура теснейшим образом связана с наукой, техникой, социальными условиями жизни. Многое должен учитывать архи-

тектор — и особенности строительных материалов, которыми он может располагать, и природные особенности той местности, где поднимется новое здание.

— И начинается работа архитектора...

— С конкретной задачи. Вот, например, те же новые корпуса МВТУ. Работа над проектом началась в 1949 году. Было определено, какие лаборатории нужны институту, на какое количество студентов рассчитаны. Но о начальной стадии работы архитектору трудно рассказывать, проще было бы показать горы первых набросков. Набросков могут быть сотни, тысячи. Писатель ищет первую фразу, интонацию, настроение, архитектор ищет сразу и форму и содержание. Здание должно быть красивым, гармоничным внешне, «вписываться» в окружающую местность, должно быть строго продуманным внутри — архитектор решает, где расположить аудитории, коридоры, лестницы, вестибюли... И наконец проектное задание готово, есть разрезы здания, нарисованы фасады, показана перспектива. Что ж, работа закончена? Да нет, впереди еще годы работы. После проектного задания начинается долгая, кропотливая разработка задания технического. Теперь архитектор работает со специалистами самых разных областей — конструкторами, сантехниками, технологами. Работу всех служб надо увязать между собой, строители должны получить чертежи, на которых не будет для них «белых пятен». И когда начинается строительство, архитектор —

частый гость на стройке. Корпуса МВТУ мы сдавали по частям, некоторые только «начинались», а в другие уже пришли студенты. И мне случалось видеть, как впервые открываются двери новых лабораторий, аудиторий. Вот тогда-то только и заканчивается работа зодчего. И знаете, нет для архитектора минуты дороже, когда он чувствует, что дело его рук, знаний, способностей нужно людям. Повторю это еще раз: у нас действительно важнейшая профессия. И устремленная в будущее: новые, неизвестные пока строительные материалы, которые неминуемо будут созданы, неизменно изменят облик нашей планеты, а может быть, кому-то из будущих архитекторов доведется строить дома на Марсе, на Луне...

— Ваши слова можно, пожалуй, назвать настоящим гимном архитектуре. Быть может, некоторых из читателей они приведут и в архитектурные вузы...

— Буду только рада.

— Лидия Константиновна, встреча подошла к концу. Последний, традиционный вопрос: что бы вы пожелали читателям?

— Самостоятельности, ее сейчас не всем хватает, часто великовозрастного парня или великовозрастную девицу «водят за ручку». Чувствовать свою связь с народом, страной. И, устремляясь в будущее, помнить и ценить прошлое.

**Встречу вел В. МАЛОВ**

**Рисунок В. ЛАПИНА**

# ФИЗИК

*Наука и техника  
пятилетки*

## ПРИДУМАЛ СТАНОК

Предлагаем экскурсию по опытному цеху белорусских физиков. Это поможет лучше представить заводской цех завтрашнего дня, куда придут работать многие из сегодняшних читателей.

— Сколько, думаете, понадобится операций, чтобы сделать вот эту деталь? — Валерий Иванович Кудашев передает мне в руки стальной валик довольно замысловатой формы.

Перебираю и подсчитываю в уме: черновое точение, чистовое точение, фрезерование...

— Не меньше четырех-пяти, — уверенно отвечаю на вопрос.

Мой собеседник в ответ предлагает пройти в опытный цех института. Мы останавливаемся возле станка, напоминающего уменьшенный во много раз прокатный стан. Валерий Иванович предупреждает:

— Теперь смотрите внимательно.

Между двумя массивными стальными плитами — подвижной и неподвижной — катается взад-вперед раскаленная заготовка. Поверхности плит — это хорошо видно — ребристые. Причем ребра разные — одно в виде клина, другое имеет форму трапеции, третье — сегмента... Не успел я это все как следует разглядеть, как стальные челюсти станка слегка раздвинулись и из них что-то выкатилось. Подойдя ближе, я

увидел это «что-то» в ящике для готовых изделий. Там были и уже остывшие детали. Все они точные копии того валика, что я держал в руках несколько минут назад в кабинете Кудашева. От элементарной заготовки до детали — одна операция!

— Это стан поперечно-клиновой прокатки, — поясняет Валерий Иванович. — Плиты давят своими ребрами на металл, размягченный высокой температурой, и накатывают заданный профиль детали. Металл послушен могучим стальным ладням, словно тесто умелым рукам хозяйки, — точность и чистота обработки детали ничуть не хуже, чем на токарном станке, а затраты труда раз в десять меньше. Вдобавок мощный обжим, деформирование металла упрочняют его поверхностные слои, поэтому полученные на нашем стане детали намного дольше обычных способны держать нагрузки, то есть они долговечнее, прочнее.

Еще одно, быть может, самое главное достоинство: практически нет отходов. Вы, конечно, бывали на заводе и видели: весело бежит из-под резцов синеватая стружка, сбегает в

поддон станка, а к концу смены накапливаются возле цеха целые горы стружки...

Но грустно от этой картины тем, кто понимает, сколько труда, энергии потрачено впустую, кто по-настоящему заботится, как сберечь труд людей, время, металл...

И вот передо мной, по сути дела, металлообрабатывающий станок, пусть не совсем обычный, рядом целый ящик готовых деталей, а традиционной стружки нет и в помине! Практически весь металл идет в дело.

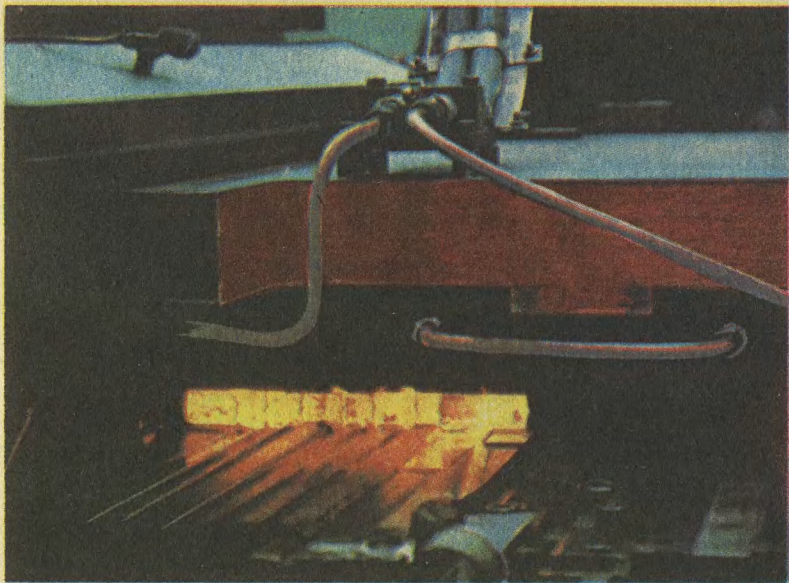
Мы идем дальше, и это все больше похоже на путешествие в недалекое будущее, в цех завтрашнего дня.

У соседней установки мне пришлось больше слушать, чем разглядывать: все происходящее в ней скрыто от глаз. Но вначале Валерий Иванович показал мне один из демонстрационных образцов продукции

установки: в руках у меня очутился завязанный в узел... чугуновый прут. Как сумели сделать чугун столь пластичным?! Ведь он всегда считался одним из самых хрупких материалов, уступая в этом свойстве разве что стеклу.

— Таким пластичным чугун становится после гидродинамического выдавливания через фильеру,— объясняет Кудашев.— Для этого чугунную заготовку сначала нагревают примерно до 900° С и помещают в камеру высокого давления, заполненную рабочей жидкостью. Резкое движение мощного поршня мгновенно создает в камере громадное давление. Металл заготовки становится податливым, текучим и продавливается через фильеру—

**Стан поперечно-клиновой прокатки.**



отверстие нужной формы — как фарш через отверстие в мясорубке. Таким способом мы научились получать изделия весьма сложных конфигураций, например, сверла, развертки. Причем материалы для этого можем брать практически любые, даже те, что трудно поддаются резанию, штамповке и другим традиционным способам обработки. После гидродинамического воздействия металлы изменяют свою внутреннюю структуру, приобретают в результате особую пластичность, долговечность в работе

и другие ценные свойства. И опять-таки металл практически не теряется, весь идет в дело...

Среди диковинных созданий белорусских физиков увидел я вдруг что-то вполне знакомое. С виду это самый обыкновенный токарный станок. И даже поддон заполнен стружкой. Только привычного резца с режущей пластинкой из твердого сплава почему-то нет. Вместо резца в особом резцедержателе за-

**Работа на станке электромагнитного шлифования.**



крепленa металлическая чашечка с острыми кромками.

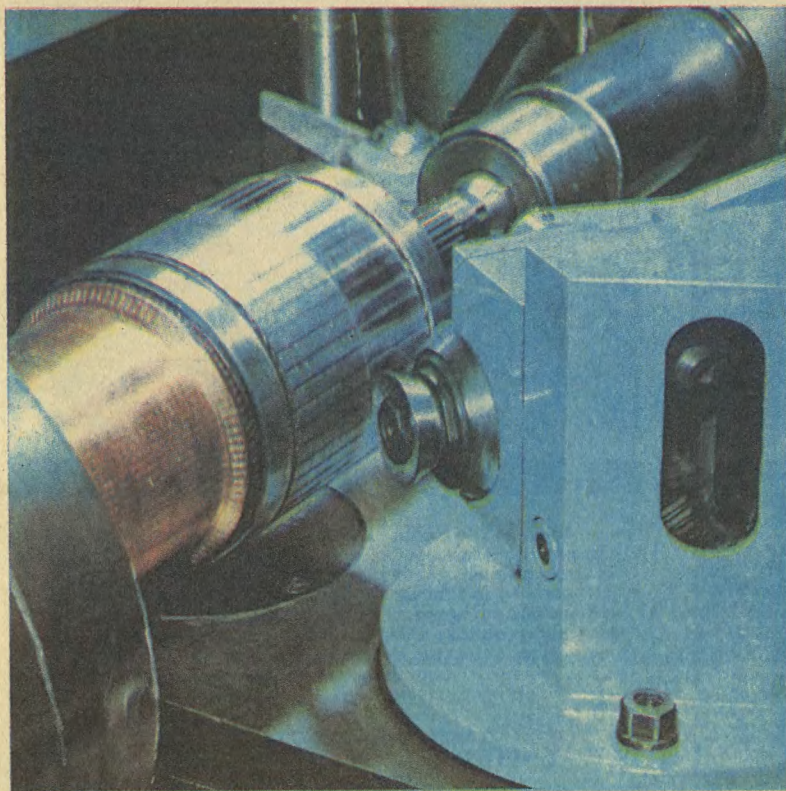
— Ни один из новейших способов металлообработки не может полностью заменить традиционное резание. Но и в этом древнем способе, оказывается, есть немалые резервы для совершенствования. Надо только внимательнее проанализировать физику процесса...

Пока Валерий Иванович это говорил, один из сотрудников

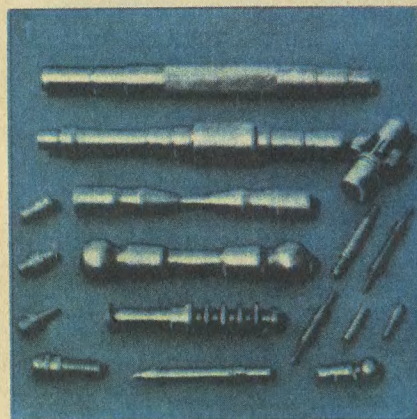
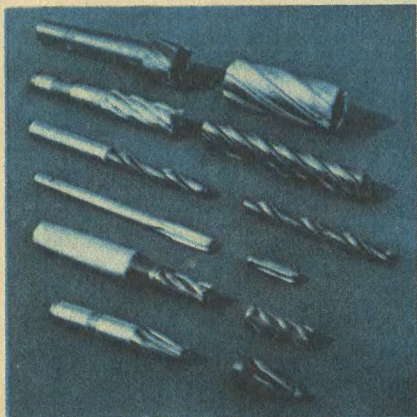
включил станок, подвел чашечку к вращающейся детали, установил подачу. Соприкоснувшись с заготовкой, чашечка тоже начала вращаться на своей оси. Из-под режущей кромки показались завитки стружки.

— Обратите внимание, чашечку вращают только силы трения между ней и заготовкой,— объясняет Валерий Иванович.— Что это дает? На обычной станке работа сил трения целиком переходит в тепло. Резец очень сильно нагревается, стойкость его падает. А здесь те же силы трения выпол-

**Ротационное резание.**



няют еще и полезную работу. Поэтому нагрев примерно в два раза меньше. В результате новый инструмент оказывается в 10—50 раз более стойким! Можно во много раз увеличить



Методом гидродинамического выдавливания изготавливают детали даже из самых твердых, трудно поддающихся обработке металлов. Вдобавок у таких изделий повышаются прочность, пластичность, износостойкость. Это потому, что после изготовления структура металлов становится более однородной, мелкозернистой.

скорость резания, а значит, производительность станка.

Технически не менее изящно устроен и шлифовальный станок, созданный в институте. Деталь здесь вращается между двумя полюсами электромагнита. К ее поверхности с двух сторон силой магнитного поля прижимается ферромагнитный абразивный порошок. Деталь вращается как бы между двумя щетками. Порошок равномерно снимает тонкий слой металла с поверхности детали, не пропуская мельчайших элементов профиля. Силу прижима абразива к поверхности можно очень точно регулировать, изменяя напряженность поля электромагнита. Порошок не прижигает поверхность детали, как это часто бывает при шлифовании на обычных станках. И даже фольгу толщиной в сотые доли миллиметра можно очень быстро отполировать или, наоборот, сделать матовой, не опасаясь порвать или сжечь ее.

Станков, с которыми мы сейчас познакомились, нет еще на заводах ни в одной стране мира. И не случайно нашим гидом был Валерий Иванович Кудашев — начальник патентно-лицензионного отдела Физико-технического института АН БССР. Эти станки запатентованы в США, ФРГ, Швеции, Франции, Италии, Японии и в других странах с высокоразвитым машиностроением. Словом, новые станки белорусских ученых и конструкторов — это завтрашний день обращения с металлом.

**Ю. СЛЮСАРЕВ, инженер**

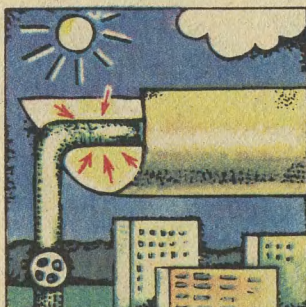




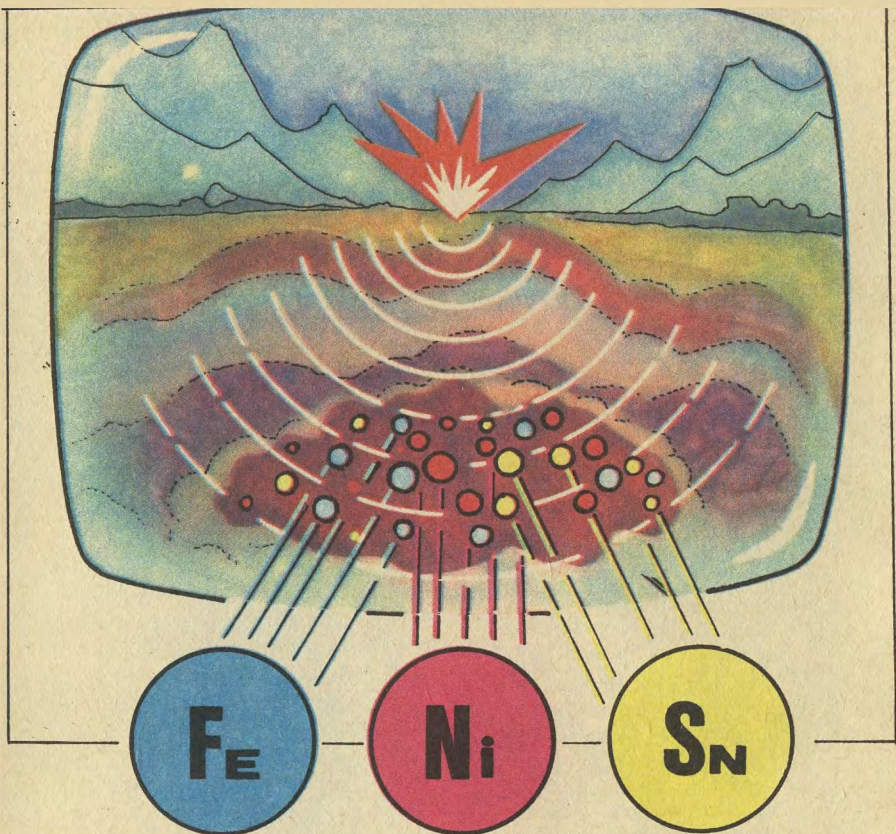
### ЛУЧИ И ГЕОМЕТРИЯ.

Многие, наверное, читали или слышали, какого труда стоит изготовить зеркало для большого телескопа. Специалисты по конструированию установок, использующих энергию солнечных лучей, сталкиваются с очень похожими трудностями. Им тоже с предельной точностью необходимо изготовить зеркало-концентратор. Чтобы улавливать максимум солнечной энергии, форма поверхности гелиоконцентратора должна быть точно такой же, как у зеркала телескопа, — параболической. Изготовить концентратор такой формы очень непросто. Сначала надо сконструировать специальную раму-параболу, идеально копирующую ту, что рассчитали проектировщики. На нее крепятся кусочки зеркальной поверхности. Каждый из них должен быть строго отрегулирован. Малейшее отклонение от эталона ведет к смещению фокуса зеркала, а значит, к ухудшению концентрации солнечных лучей... В общем, можно сказать, что широкое применение гелиоустановок сдерживается во многом трудностью «геометрической».

Но вот какой простой и эффективный способ нашли изобретатели из Туркмении. Понять суть изобретения можно, взяв в руки обычный лист бумаги и согнув его в форме желоба. У вас в руках модель устройства, названного параболоцилиндрическим гелиоконцентратором. Изогнув ме-



таллический или пластмассовый лист, на который предварительно нанесен отражающий слой, можно изготовить гелиоконцентратор параболической формы. Только лучи он будет фокусировать не в одну точку, а на линию. Но именно такой формы гелиоустановка более всего подходит, скажем, для подогрева воды, отопления. Если в фокусе параболоцилиндрического концентратора средних размеров поместить трубу с водой, то солнечные лучи могут нагреть воду до  $300^{\circ}\text{C}$ . А установив концентраторы на крыше, можно отапливать даже многоэтажный дом.



# ВЗРЫВ НАХОДИТ МИНЕРАЛЫ

Все новые и новые способы изобретают ученые, чтобы быстрее, надежнее и дешевле находить полезные ископаемые. На службе у геологов тончайшие методы химического анализа, им помогают космические съемки, аэрофотосъемки, разработаны приборы, в которых работают электрические и магнитные поля. Но поиск продолжается. И вот не так давно

зарегистрировано еще одно открытие. Но прежде несколько слов о... проигрывателе.

Напомним принцип его работы. Записанные на дорожке грампластинки колебания передаются на пьезоэлемент — кристалл кварца. На гранях этого кристалла образуются электрические сигналы. Свойство кварца преобразовывать механические колебания в электри-

ческие ученые Института физики Земли АН СССР решили использовать для поиска полезных ископаемых. Точнее — руд металлов. Ведь, как известно, кварц нередко соседствует под землей с залежами железа, меди, никеля...

Небольшой взрыв в районе предполагаемого месторождения, по расчетам физиков, вызывает в породе ударную волну. Наткнувшись на рудное тело — каменный мешок, в котором природа прячет свои сокровища, — волна заставит кварц, сопутствующий руде, подать «голос» — электрический сигнал. Антенна, установленная на поверхности, уловит этот сигнал, а по времени от момента взрыва до регистрации электрического эха можно будет вычислить, на каком расстоянии от места взрыва находится руда, — ведь скорость волны в породе измерить нетрудно.

Эксперименты показали: метод работает. Но сигнал подземного «звукоснимателя» оказался слишком слаб — антенна сверхчувствительного радиоприемника улавливала его лишь на расстоянии в несколько десятков метров.

Как сделать метод эффективнее? Повышать чувствительность приемника? Увеличить мощность взрыва?..

Что записано на грампластинке, то вы и слышите из проигрывателя. Точно так же исследователи ждали от кварца отклика на низких частотах, тех, с которыми ударяли по рудному телу волны экспериментальных взрывов. И долгое время никто не обращал внимания на странную помеху, возникавшую, как назло, именно во время взры-

вов. А когда обратили — помеха оказалась не помехой. Наряду со слабым сигналом исследователи обнаружили в тысячи раз более мощный отклик в радиодиапазоне, куда прежде никому и в голову не приходило «заглянуть». Звукосниматель вопроизвел то, что не записано! Нет. Эксперименты повторили на другом месторождении, где кварца не было. Мощные радиосигналы сопровождали каждый взрыв. Стало ясно: пьезоэффект ни при чем.

По расчетам исследователей, которыми руководил доктор физико-математических наук Г. А. Соболев, получалось, что чуть ли не вся энергия взрыва переходит в электромагнитное излучение! Может быть, под землей работает необычный, неизвестный пока преобразователь энергии? В это трудно было поверить. Скорее, размышляли ученые, руда под воздействием волны высвобождает накопленную веками энергию.

Проверить это предположение решили в лабораторных условиях. Химический анализ ничего нового не показал: руда как руда, сульфиды меди, окислы меди... Физические испытания образцов руды не дали ничего. Даже сигналов. Пресс размеренно бил по образцам, а приемник молчал... Лишь после того как чувствительность приемника повысили до предела, сквозь шумы уловили импульсы, похожие формой на те, мощные.

Природу этих еле уловимых сигналов сумели установить: как известно, давление вызывает в руде микротрещины. В момент разлома их стенки

электризуются и излучают энергию. То же, видимо, происходит под землей, когда по рудному телу ударяет взрывная волна. Но почему же там эта энергия во много раз больше? Может быть, помогают подземные электрические поля?

Состав руды неоднороден, а земля содержит влагу, соли, то есть она — электролит. А разнородные проводники в электролите, как известно, вырывают электричество. Какое отношение это может иметь к парадоксу, с которым столкнулись ученые? Будь под землей, к примеру, усилитель, работа которого немыслима без электроэнергии, все стало бы ясно: микротрещины дают маленькие сигналы, усилитель усиливает... Но ведь усилителя нет и быть не может!

И тут снова вспомнили о химическом составе руды. Окислы, сульфиды... Ведь это же полупроводники! В руде их кристаллы перемешаны в самых различных сочетаниях, образуют полупроводниковые переходы разной проводимости, как в транзисторах и тиристорах! Конечно, чистота этих полупроводниковых приборов, созданных природой, в сотни тысяч раз ниже, чем у современных, построенных человеком, но ведь в руде их несметное количество! Слово тысячи каскадов усилителя, они повышают и повышают излучаемую энергию! Для практики это необычайно важно — нет ни одного металла, руды которого не содержали бы в себе этих полупроводников!

Эксперименты подтвердили предположения ученых. Мало того, исследования показали,

что руда каждого металла имеет свой, присущий только ей «радиоголос», и даже когда под землей перемешаны руды разных металлов, по форме импульса, которым месторождение отвечает на взрыв, можно точно определить, какие именно руды, какого качества и в какой пропорции находятся под землей!

Благодаря новому открытию Земля сама рассказывает, где находятся подземные сокровища, и показывает, какие именно!

Есть у нового открытия и другие применения. Например, борьба с так называемыми горными ударами. Небольшие, незаметные на поверхности сдвиги пород могут привести к авариям в шахтах, подвергают опасности жизни людей. Эти сдвиги можно «услышать» с помощью приемника ультразвуковых сигналов, но ультразвук сильно поглощается породой, поэтому обнаружить опасный участок не всегда просто. А зондирование даже слабыми взрывными волнами позволяет безошибочно находить опасный участок на расстоянии нескольких километров — ведь чем больше вероятность сдвига, тем больше давление на руду и количество микротрещин, вызванное взрывом.

И еще. Полупроводниковые включения обнаружены в граните — основной горной породе районов, наиболее подверженных землетрясениям. Так что вскоре, возможно, «радиоголос» минералов будет предсказывать и землетрясения.

**И. ЗВЕРЕВ**

**Рисунок А. МИТРОФАНОВА**

## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Раздел ведет кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института общей и педагогической психологии АПН СССР Н. И. Крылов.



# КАК ВЫБИРАТЬ РАБОТУ

В редакцию часто приходят письма, в которых вы, ребята, обращаетесь с просьбами о помощи в выборе профессии. Надеемся, что вам поможет эта статья, которую мы повторяем по многочисленным пожеланиям читателей.

Скажем прямо: рецептов, которые гарантировали бы выбор такой профессии, в которой физические и духовные силы человека проявлялись бы наилучшим образом, не существует. И прежде всего потому, что выбор профессии — не мгновенный шаг, а процесс длительной подготовки. Начинается он задолго до того, как человек начинает трудиться. Нужно постараться заранее узнать побольше о разнообразии современных профессий и перспективах их развития, о требованиях, которые они предъявляют к качествам человека.

Прежде всего советуем как можно глубже и самокритичнее разобраться в своих интересах и склонностях. Потом определить свои способности. Посоветуйтесь и с врачом. Он ведь лучше знает особенности вашего организма и прямо скажет, справитесь ли вы с избранной

профессией, подходит ли она для вашего здоровья, можно ли и как укрепить свое здоровье, чтобы желание стало выполнимым. Следующее действие: выясните потребность в избранной профессии там, где вам предстоит жить и работать. И, наконец, подумайте, каким путем получить необходимое образование, чтобы освоить профессию.

Есть специалисты, которые заняты изучением и систематизацией профессий. Одну из таких классификаций разработал профессор Е. А. Климов. В ней профессии сгруппированы по предмету, целям, средствам труда, условиям труда. Освоив эту систему и научившись применять ее к себе, проще выбрать и конкретную работу.

Итак, сделаем первый шаг. Предмет труда — это то, с чем человек будет иметь дело. Предметами труда могут быть: неживая и живая природа, техника, человек, знаковые системы, художественные образы. Вашим путеводителем станет таблица. В ней приведены, подчеркнем, примеры профессий, список которых вам придется дополнять самостоятельно.

## ПРЕДМЕТ



ЧЕЛОВЕК —  
НЕЖИВАЯ  
ПРИРОДА

Объекты труда: земля, вода, атмосфера; их элементы; процессы, которые в них происходят; полезные ископаемые.

Примеры профессий: географ, геолог, топограф, почвовед, землеустроитель, гидрограф, метеоролог.



ЧЕЛОВЕК —  
ЖИВАЯ  
ПРИРОДА

Объекты труда: живые организмы (растения, животные), биологические процессы.

Примеры профессий: полевод, садовод, овощевод, виноградарь, пастух, чабан, животновод, рыбовод, пчеловод, агроном, агрохимик, зоотехник, ветеринарный врач.



ЧЕЛОВЕК —  
ТЕХНИКА

Объекты труда: машины, механизмы, агрегаты, технические системы, транспортные средства.

Примеры профессий: инженер, техник, рабочий технических отраслей труда (горного дела и металлургии, машиностроения, легкой промышленности, строительства и транспорта, электротехнической промышленности, энергетики, химической промышленности и др.).

# ТРУДА

Виды учебной и неучебной деятельности, в которых представлены элементы данного предмета труда: занятия по географии, геологии, минералогии, физике, неорганической химии; экскурсии и походы с познавательной целью, чтение специальной литературы, работа в кружках, наблюдения за неживой природой, помощь специалистам в их работе.

Определение склонностей по самооценке: интересуюсь соответствующими разделами знаний (читаю литературу, охотно посещаю или хочу посещать кружки, участвую или хочу участвовать в экскурсиях и походах с указанной целью, охотно выполняю поручения по делам, связанным с данной тематикой).

Виды учебной и внеучебной деятельности: занятия по биологии, лабораторные работы, труд на пришкольном участке, в живом уголке, в юннатском кружке; активное участие в сельскохозяйственной практике, в ученической бригаде; шефская помощь колхозу, совхозу; работа на приусадебном участке, в саду, в огороде; уход за животными.

Определение склонности по самооценке: охотно и постоянно ухаживаю за растениями (животными), охотно наблюдаю за ними; стараюсь повлиять на ход развития растительных или животных организмов с целью улучшить или изменить их; старшие считают, что у меня есть данные к работе с растениями и животными.

Виды учебной и неучебной деятельности: занятия по физике, математике, химии, электротехнике, на уроках труда; выполнение лабораторных работ, занятия в технических кружках, техническое моделирование и конструирование, ремонт бытовой техники, чтение технической литературы.

Определение склонностей по самооценке: охотно и подолгу могу что-нибудь мастерить (или чинить, шить, вязать); люблю разбираться в устройстве механизмов, машин, приборов, различных технических изделий. То, что я делаю своими руками, обычно вызывает интерес у товарищей, старших. Охотно читаю об устройстве и работе механизмов, машин, приборов. Легко разбираюсь в технических чертежах и схемах.



**ЧЕЛОВЕК —  
ЧЕЛОВЕК**

**Объекты труда:** человек, группа людей, коллектив (например, группа в детском саду, школьный класс, бригада рабочих, воинское подразделение, экипаж судна, самолета).

**Примеры профессий:** преподаватель, воспитатель, лектор, экскурсовод, врач, медсестра, библиотекарь, работник клубных учреждений, судья, следователь, официант, продавец, военнослужащий.



**ЧЕЛОВЕК —  
ЗНАКОВЫЕ  
СИСТЕМЫ**

**Объекты труда:** цифры, числа, языки, формулы, коды, условные знаки.

**Примеры профессий:** бухгалтер, экономист, счетовод, кассир, плановик, наборщик, корректор, машинистка-стенографистка, радист-оператор, программист, оператор счетно-вычислительных машин.



**ЧЕЛОВЕК —  
ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ  
ОБРАЗ**

**Объекты труда:** произведения литературы, искусства, предметы прикладного искусства, техническая эстетика, эстетика условий труда, быта и отдыха.

**Примеры профессий:** художник (в том числе — оформитель), писатель, журналист, актер, композитор, музыкант-исполнитель, гравер, фотограф, маляр-альфрейщик, закройщик, модельер.

Итак, вы ознакомились с группами профессий по признаку предмета труда. На этом этапе постарайтесь четко определить, какая из этих шести групп вам больше всего подходит по складу ваших интересов и склонностей. Не забывайте, что наименования профессий, приведенные в таблице, а также виды учебной и внеучебной деятельности и склонности, соответствующие тому или иному предмету труда, — примеры. То же будет касаться и последующих таблиц.

Теперь приступайте к анализу профессий по второму признаку — целей



Виды учебной и внеучебной деятельности: анализ поступков окружающих, общественно-организаторская работа в пионерской, комсомольской и других общественных организациях школы, шефская воспитательная работа среди младших, участие в различных коллективных мероприятиях.

Определение склонностей по самооценке: всегда стремлюсь глубоко вникнуть в характер своего товарища, любого человека, с которым общаюсь, понять причины и мотивы его поступков. Мне нравится помогать другим, выручать в трудных ситуациях. Мне обычно удается убедить и повести за собой сверстников на выполнение общественно полезных, важных дел. Легко, без внутренней скованности вступаю в общение с новыми людьми, охотно провожу время со сверстниками или младшими, легко улаживаю разногласия между ними, почти никогда ни с кем не ссорюсь по пустякам.

Виды учебной и внеучебной деятельности: выполнение вычислений, подсчетов, чертежей, схем; перевод с одного языка на другой, упорядоченное накопление и хранение разного рода сведений (вырезки из газет, выписки, картотеки), систематическое ведение записей, дневников.

Определение склонностей по самооценке: охотно и подолгу могу что-нибудь подсчитывать, вычислять или чертить; обычно я делаю мало ошибок в письменных работах или подсчетах. Охотно и подолгу могу разгадывать головоломки или сидеть над сложными задачами и схемами. Обычно мне удается подробно и ясно для других излагать свои мысли в письменной форме. Быстро усваиваю иностранные слова, символические схемы, знаки и символы. Охотно читаю научно-популярную, критическую, публицистическую, специальную литературу.

Виды учебной и внеучебной деятельности: разбор художественных особенностей произведений литературы и искусства, выполнение заданий на уроках литературы, рисования, пения. Участие в эстетическом оформлении класса, школы, домашней обстановки, личных вещей. Участие в художественной самодеятельности.

Определение склонности по самооценке: стараюсь сделать окружающую меня обстановку красивее; другие считают, что мне это удастся. Активно участвую в художественной самодеятельности; занимаюсь в кружке, студии. Результаты моего художественного или литературного творчества одобряют совершенно незнакомые люди, в том числе и профессиональные деятели искусств. Подолгу, не уставая, могу заниматься любимой художественной работой (рисованием, музыкой, пением, игрой на музыкальном инструменте и т. п.).

труда. Они могут быть разными. В одном случае человеку следует лишь что-то распознать, различить, оценить; в другом — преобразовать, обработать, организовать; в третьем — изобрести, придумать, найти новый вариант. В различных профессиях каждый из этих элементов представлен по-разному. В одних он составляет главное содержание профессии, в других же может иметь лишь побочное значение. Поэтому с помощью следующей таблицы попробуйте разобраться в основной профессиональной цели той или иной работы и как бы примерьте к себе.

## ЦЕЛИ ТРУДА



**ГНОСТИЧЕСКИЕ:**  
распознать, различить,  
оценить, разобраться,  
проверить.



**ПРЕОБРАЗУЮЩИЕ:**  
обработать, упорядо-  
чить, организовать,  
оказать влияние или  
воздействие, переме-  
стить, обслужить.



**ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ:**  
изобрести, придумать;  
найти новый результат,  
образец, вариант;  
сконструировать.

Примеры профес-  
сий: приемщик про-  
дукции, контролер,  
учетчик, товаровед,  
судья, следователь, ин-  
спектор, дегустатор,  
геолог-разведчик.

Примеры профес-  
сий: строитель, педа-  
гог, наборщик, коррек-  
тор, садовод, полевод,  
животновод, слесарь,  
машинист, работник  
управления, работник  
сферы обслуживания,  
оператор вычислитель-  
ных машин, художник-  
оформитель.

Примеры профес-  
сий: научный работник,  
проектировщик, кон-  
структор, селекцио-  
нер, программист вы-  
числительных машин,  
закройщик, модель-  
ер, цветовод, писатель,  
художник, скульптор,  
композитор, декора-  
тор.

Основные качества,  
необходимые работ-  
нику (наряду с опы-  
том, знаниями и спе-  
циальными для каждо-  
го типа профессий  
способностями): зна-  
ние свойств определен-  
ных объектов или оп-  
ределенной продук-  
ции, устойчивость вни-  
мания, наблюдатель-  
ность.

Основные качества,  
необходимые работ-  
нику: склонность к  
исправлению, улучше-  
нию чего-то; умение  
оказать положитель-  
ное воздействие на тот  
или иной предмет, тот  
или иной процесс; ин-  
терес к результатам  
этого воздействия.

Основные качества,  
необходимые работни-  
ку: интерес к новому;  
способность отказы-  
ваться от привычного  
(шаблонного) хода  
мысли, искать новые  
пути решения, вариан-  
ты, способы.

Определив наиболее желаемую [точнее, более всего подходящую для вас] цель труда, сопоставьте ее с избранным вами ранее типом профессии. При этом имейте в виду, что если одни профессии ставят перед человеком вполне определенные постоянные цели, то в других случаях это не так. Например, почти все профессии, связанные с объектом труда «живая природа», по признаку целей труда относятся к профессиям преобразующим. А вот к какому классу по признаку целей труда отнести, скажем, профессию инженера! Это зависит от множества условий: в какой области знаний работает инженер, на каком предприятии, какие конкретные задачи перед ним ставятся и т. д.

Как видите, пользоваться нашими таблицами не так уж просто. И было бы удивительно, если бы было иначе: ведь выбор будущей работы — тоже работа, и очень нелегкая.

## СРЕДСТВА ТРУДА

Профессии, требующие в основном использования ручных орудий труда.

Примеры профессий: слесарь-сборщик, столяр, ювелир, наладчик приборов, монтажник радиоаппаратуры, музыкант-исполнитель, хирург.

Основные требуемые качества: координация, точность движений; способность точно дозировать их силу, направление, скорость; высокое развитие мышечно-суставной чувствительности, практического мышления.

Профессии, требующие в основном использования механического (в том числе транспортного) оборудования с ручным управлением.

Примеры профессий: токарь, фрезеровщик, шофер, машинист тепловоза, электровоза, башенного крана, оператор буровой установки.

Основные требуемые качества: координированность, соразмерность и быстрота движений; техническая сообразительность, внимание.

Профессии, требующие использования автоматизированного и автоматического оборудования.

Примеры профессий: печатник, сталевар, аппаратчик, машинист котельной; оператор энергосистем, прокатных станов, поточных линий с использованием роботов, манипуляторов.

Основные требуемые качества: устойчивость внимания, наблюдательность, способность мысленно представлять невидимые предметы, процессы, оперативная память.

Профессии, требующие использования функциональных средств самого человека (выразительных средств поведения, речи и т. д.).

Примеры профессий: преподаватель, воспитатель, актер, руководитель, организатор, командир войскового подразделения.

Основные требуемые качества: хорошо развитая способность удерживать в уме и применять своевременно множество правил, сведений; способность к самоконтролю, самокритике; развитая речь, голос, дикция.

Определяя, какие из основных средств труда вам больше всего подходят, помните, что во многих профессиях средства труда могут быть самыми разнообразными и даже разнородными. Однако всегда можно (а в данном случае и нужно) выделить из них одно главное, ведущее.

Вы научились классифицировать профессии по объективным признакам: предмету, цели и средствам труда. Но ведь у каждого человека, устраивающегося на работу, всегда наберется, по крайней мере, десяток более «земных» вопросов: а сколько мне будут платить? а дадут ли мне квартиру? а смогу ли я учиться и повышать свой профессиональный разряд! и т. д. и т. п. Стесняться задавать их ни в коем случае не следует: ведь от всего этого во многом зависит, как сложится ваша жизнь.

## УСЛОВИЯ ТРУДА



**Материальные:** зарплата [оклад, сдельная, сдельно-прогрессивная и т. д.], продолжительность оплачиваемого отпуска, путевки в дома отдыха, санатории, предоставленные жилья и др.



**Санитарно-гигиенические:** работа при различных температурных режимах, при повышенной или пониженной влажности, при больших шумах и вибрациях; или, наоборот, в условиях тишины, работа в помещениях с микроклиматом, близким к бытовым нормам, и др.



**Требования к нервно-психическим качествам работника:** работа с большим числом обязанностей или же монотонная работа; работа с высокой степенью ответственности или же ответственность невелика; степень риска высока или ничтожна и др.



**Перспектива профессионального и социального продвижения:** разряды и классы по данной специальности, ученая степень и звание; должности, которые может занимать представитель данной профессии, и др.



**Условия для творчества:** творческий элемент [возможность творить, импровизировать] составляет главное звено профессии; или — творческий элемент встречается лишь в некоторых работах данной профессии; или же работа требует только стереотипных навыков.



**Область распространения профессии:** профессия имеет повсеместное распространение или область распространения профессии ограничена различными факторами — географическими, климатическими, экономическими, социальными и др.



**Требования к физическим и психическим возможностям человека:** работа физически тяжелая; работа, требующая напряжения зрения, слуха и т. д.; работа, связанная с резким напряжением сил; работа, где требуется быстро и самостоятельно принимать решения, и др.

Итак, все профессии классифицируются по четырем признакам: по предмету труда, цели труда, средствам труда и условиям труда. Возьмем, к примеру, токаря. По признаку предмета труда эта профессия относится к типу «человек — техника»; по признаку цели труда — к классу преобразующих профессий; по признаку средств труда — к профессиям с использованием машинного оборудования; по признаку условий труда — к группам профессий, которые оплачиваются по сдельно-прогрессивной системе. Работает токарь чаще всего при нормальных санитарно-гигиенических условиях, с соблюдением строгих стандартов и допусков. От него требуется высокое зрительное внимание. Профессия дает известный простор для творчества, например, при изготовлении несерийных деталей. Она имеет широкое распространение: перспектива профессионального продвижения токаря определяется квалификационными разрядами. Токарь должен обладать физической подготовкой и сноровкой.

Классификация, с которой вы ознакомились, дает возможность не только познакомиться с миром современных профессий, но и определить те требования, которые они предъявляют к людям. Например, если выбранная вами профессия по цели труда относится к классу гностических профессий, то от работника требуется ярко выраженная познавательная активность, интерес к определенной продукции, ее свойствам, наблюдательность, устойчивое внимание, логический ум. Если же ваша профессия относится к классу изыскательских, то у

вас должен быть интерес к новому, способность легко отказываться от стереотипного хода мысли, искать новые варианты.

Настало время перейти от склонностей к способностям.

Познакомьтесь с таблицей «Специальные способности». Изучив ее, вы узнаете, каких индивидуально-психологических качеств требует от человека тот или иной род деятельности. Но помните, что, кроме специальных способностей, есть и общие, без которых трудно обойтись почти в любом деле. Это активность и инициативность, работоспособность, развитые ум, воля, память, внимание и др. И если специальные способности необходимы только для какого-то одного круга профессий, то общие способности нужно развивать каждому.

Когда вы определите, какому роду деятельности больше подходят ваши личные качества, произведите третье действие: ознакомьтесь со схемой медицинских противопоказаний.

Затем четвертое действие: знакомство с типами учебных заведений и основными условиями обучения в них. Конечно, краткая таблица не может подробно рассказать о каждом из них, но тут вам поможет пятое действие — получение дополнительной информации о будущей конкретной профессии и о том, как ее приобрести. Не стесняйтесь спрашивать где только можно: в отделах кадров предприятий, у тех, кто уже работает, в приемных комиссиях учебных заведений. Помогут вам и статьи о профессиях в газетах и журналах, справочники для поступающих в ПТУ, средние специальные учебные заведения, в вузы.



## СПЕЦИАЛЬНЫЕ



**Литературно-лингвистические** — способности к литературной работе и овладению языками.



**Математические** — способности к овладению математическими методами мышления.



**Технические** — способности к овладению техникой и освоению методов технических наук.

**Характерные признаки:** хорошо развитая речь; богатый словарный запас; интерес к освоению языков и изучению литературы; наблюдательность; богатство ассоциаций (способность устанавливать аналогии и связи между различными, часто на первый взгляд далекими друг от друга объектами); интерес к внутреннему миру человека.

**Характерные признаки:** интерес к математике; умение логически мыслить, анализировать и обобщать математический материал; успешное овладение математическими знаниями (быстрое понимание объяснения учителя, прочное запоминание математического материала).

**Характерные признаки:** интерес к технике, техническому творчеству; стремление работать на машинах, станках, с инструментом; хорошее понимание графического материала (чертежей, схем, таблиц и т. п.); развитое пространственное воображение; успешное усвоение математики, физики, химии; интерес к технической литературе.

Учтите, что все виды специальных способностей могут проявляться в двух вариантах: оперативно-исполнительном и творческом. В первом случае главное — высокое исполнительское мастерство, во втором — творчество, то есть способность самому поставить задачу и найти способы ее разреше-

# СПОСОБНОСТИ



**Педагогические** — способности к воздействию на другого человека с целью обучения и воспитания.



**Организаторские** — умение организовать общественно полезное дело и людей вокруг него.



**Способности к искусствам.**

**Характерные признаки:** интерес к педагогической деятельности; любовь к детям; умение организовать детский коллектив; стремление работать с младшими ребятами, быть вожатым у октябрят, пионеров; ясность и убедительность речи; требовательность; тактичность; самообладание; справедливость; стремление к профессиональному и общественно-политическому самообразованию.

**Характерные признаки:** умение легко входить в контакт с другими людьми; стремление стать активистом в пионерской, комсомольской организации школы; понимание психологии сверстников; умение распределить работу между людьми так, чтобы полнее использовать их индивидуальные качества; готовность взять на себя полную ответственность; критическое отношение к своим действиям, высокая политическая грамотность.

**Характерные признаки:** высокая эмоциональность, творческое воображение, образное мышление. Кроме того, для будущих музыкантов — музыкальный слух, чувство ритма; для будущих художников — яркость зрительного восприятия, образная память, чувство формы, цвета, пространственной перспективы; для будущего актера — способность к перевоплощению, выразительность мимики и пластики.

ния. Однако не следует думать, что первый тип способностей менее важен для общества, нежели второй. Талантливый исполнитель ценится так же, как и талантливый творец.



## ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ



**Аномалии скелетно-мышечного аппарата:** а) повреждения или заболевания скелета, суставов, позвоночника; б) мышечная недостаточность.

Не рекомендуются профессии, требующие: а) длительного стояния на ногах, переноски тяжести (каменщик, токарь, парикмахер и др.); б) значительных затрат физической силы (грузчик, кузнец и др.).



**Недостатки в работе органов чувств:** а) зрения; б) слуха; в) обоняния; г) органов вкусовой чувствительности.

Не рекомендуются профессии, требующие: а) хорошего зрения (водитель, часовщик и т. д.); б) контакта с людьми (продавец, учитель и т. д.); в) хорошего обоняния (кулинар, парфюмер и т. д.); г) вкусовой чувствительности (дегустатор, повар и т. д.).



**Расстройства нервной системы:** а) головокружения; б) дрожание рук.

Не рекомендуется: а) работа на мостах, крышах, высотных сооружениях, на транспорте в условиях качки и т. д.; б) работа, требующая особой точности движения (рабочий на прецизионных станках, ювелир и др.).



**Болезни внутренних органов:** а) сердечно-сосудистой системы; б) дыхательной системы.

Не рекомендуется: а) работа при высоком атмосферном давлении, в духоте, при высокой температуре; б) работа при сильной запыленности и загазованности, подземная работа при низком атмосферном давлении.

Мы назвали лишь часть противопоказаний, а подробно о них вы можете узнать у врача.

Если случится, что как раз та профессия, о которой вы мечтали, не подходит вам по состоянию здоровья, не падайте духом. Во-первых, многие болезни детского и юношеского возраста излечиваются, и в этом вы сами можете себе помочь, занимаясь по рекомендации врача физкультурой и закаливанием, а во-вторых (и это главное), большинство профессий состоит из множества более узких специальностей, среди которых можно найти такую, где ваш недуг не скажется на профессиональном успехе.



# ТИПЫ УЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ



Индивидуально-бригадное ученичество.

Осуществляется на производстве. Срок обучения от нескольких дней до нескольких месяцев в зависимости от сложности работы.



Курсы.

Срок обучения — несколько месяцев. Принимаются выпускники восьмых классов.



Профессиональные училища.

Срок обучения — несколько месяцев. Занятия проводятся в учебных кабинетах, мастерских, цехах и завершаются на производстве.



Профессионально-технические училища.

Срок обучения — от одного-двух лет для выпускников средней школы, до трех лет для выпускников неполной средней школы.



Технические училища.

Готовят квалифицированных рабочих по профессиям, требующим повышенного образовательного уровня. Принимаются окончившие 10 классов.



Средние специальные учебные заведения.

Принимаются выпускники восьмых и десятых классов. Срок обучения от 2,5 до 4 лет.



Высшие учебные заведения — гражданские и военные.

Принимаются лица, имеющие среднее образование. Большинство вузов имеет вечернее и заочное отделения.

Все учащиеся, осваивающие профессию непосредственно на производстве, получают ученическую зарплату; те, кто учится в СПТУ, ПТУ или ТУ, — бесплатное питание, обмундирование, стипендию. Учащимся средних специальных учебных заведений и студентам вузов выплачивается стипендия. Учащимся и студентам, занимающимся без отрыва от производства, предоставляются дополнительные оплачиваемые отпуска для сдачи экзаменов.

Не забывайте: условия поступления и обучения во многих учебных заведениях имеют свою специфику, и поинтересоваться ею необходимо заблаговременно.

Итак, вы познакомились со всеми таблицами. Наверняка вы еще не раз вернетесь к ним, чтобы внимательнее и серьезнее изучить и мир профессий, и себя самого. Поэтому напомним снова: не воспринимайте таблицы как непреложную инструкцию. Ни одна схема не скажет вам: вот ваше дело, занимайтесь только им. Хорошо, если наши публикации послужат для вас приглашением к серьезному самостоятельному размышлению. Разумеется, размышляя и принимая решение, прислушайтесь к советам, учтите жизненный опыт старших.

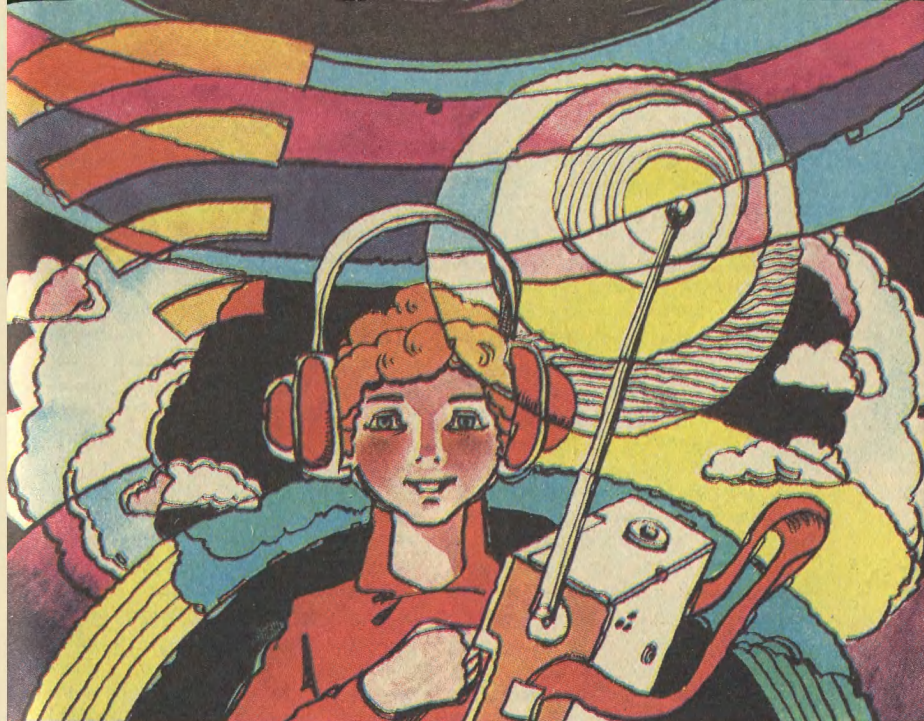
Может случиться, что вы будете разочарованы, когда познакомитесь с таблицей специальных способностей. Мол, этого у меня не хватает, и этого тоже... Не следует отчаиваться! Во-первых, недостающие способности можно развить. А во-вторых, нередко недостаток одних способностей можно компенсировать другими: например, недостаток пространственного воображения можно компенсировать умением пользоваться объемными моделями, схемами, чертежами, а отсутствие способности схватывать любые объяснения на лету не страшно, если есть упорство, настойчивость и умение рационально организовать свой труд.

Обязательно выясните, каковы условия труда в профессии, которую вы намерены выбрать, или на предприятии, куда вы решили устроиться: не входят ли они в резкое противоречие с вашими ожиданиями. Недавно мы предложили вам примерный перечень условий труда. Но не забывайте при этом, что на каждом предприятии

существуют планы социального развития, улучшения условий труда и быта, внедрения новой техники. И на всяком предприятии выше всего ценится работник, который не стремится прийти «на готовое» и не боится трудностей, а, напротив, помогает коллективу успешно их преодолевать.

Выбирая профессию, следует задаваться не только вопросами «что я хочу?» и «что мне надо?», но и «что я могу?» и «что я должен?». Ведь правильный выбор профессии не только ваше личное дело, это дело общественное. Об этом очень хорошо сказал выдающийся советский педагог Василий Александрович Сухомлинский:

«Один мечтает стать инженером-конструктором новых машин, другому хочется подарить людям такой сорт пшеницы, чтобы она давала два колоса там, где произрастает один. Третий хочет стать учителем, четвертый — врачом, пятый — высококвалифицированным рабочим. Можно ли сказать, что каждая из этих целей является смыслом жизни? Нет, смысл жизни — это, по-моему, нечто более глубокое и всеобъемлющее. И у того, кто поставил своей целью создать космический корабль, который полетит на Марс, и у того, кто счастье своей жизни видит в том, чтобы выращивать высокие урожаи пшеницы, смысл жизни, по существу, один и тот же: служить людям, приносить добро Человеку, возвысить человеческое стремление к совершенству, красоте. Смысл жизни — это не конкретная цель каждого человека, а жизненные принципы, линия жизни».



# ОТЗОВИСЬ, ИОНОСФЕРА!

...Весело потрескивает костер. Вокруг него расположились уставшие за день туристы. Кто-то берет транзисторный приемник, крутит ручку настройки. Но, увы, эфир молчит. Что случилось? Почему вдруг нарушилась радиосвязь? Самые любознательные из ребят, наверное, вспомнят прочитанное о магнитных бурях, бушующих где-то высоко над Землей, о солнечном ветре, несущем к Земле мощные потоки заряженных

частиц... А в общем-то, невелика и беда, если не работает сейчас радиоприемник. Есть ведь любимая гитара! И поплывут скоро над лесом пионерские походные песни. Но...

В тот же день и час где-то не сможет выйти на важный сеанс радиосвязи океанский лайнер, не свяжутся с материком полярники, работающие на дрейфующей станции, не поступят в метеоцентр данные с десятков автоматических ме-

теостанций... И не перечислить всех больших и малых неприятностей, которыми может обернуться неожиданная потеря радиосвязи.

Вот почему прогноз «радиопогоды» так же важен сегодня, как прогноз погоды настоящей. Шаг за шагом приближаются ученые к решению этой сложнейшей проблемы. Мы хотим рассказать об открытии, которое сделала группа радиофизиков из Горького и Мурманска, возглавляемая Г. Г. Гетманцевым. Оно выявило принципиально новые возможности прогнозирования «радиопогоды».

Вначале давайте запасемся некоторыми нужными нам сведениями. Если океан иногда называют кузницей погоды, то кузницей «радиопогоды» ученые считают так называемую ионосферу — часть земной атмосферы, расположенную на высоте от 60 до 1000 км. Солнечные лучи, главным образом ультрафиолетовые, легко разбивают молекулы сильно разреженного на этих высотах воздуха. Образуются свободные электроны и ионы кислорода, азота, водорода. Иными словами, воздух ионизируется, в нем появляются заряженные частицы, а значит, он переходит в состояние плазмы, становится электропроводным. Больше полувека назад радиофизики установили, что короткие радиоволны отражаются от электропроводной ионосферы, словно от зеркала. Благодаря этому свойству ионосферы и существует коротковолновая радиосвязь. Подобно лучу света в зеркальном коридоре, короткие радиоволны многократно отражаются от ионосферы и огибают земной

шар, поэтому принимать их можно в любой точке.

Однако если и сравнивать ионосферу с зеркалом, то следует обязательно добавлять: зеркало это весьма своеобразное, непостоянное. Здесь, как и у земли, дуют ветры, проносятся вихри; тут сталкиваются осколки различных молекул; сюда вторгаются потоки солнечного ветра... Словом, ионосфера пребывает в постоянном движении, изменении. Из замечательного зеркала для радиоволн ионосфера может вдруг превращаться в своеобразный экран-поглотитель радиоизлучений. И, только глубоко изучив строение ионосферы, поняв особенности ее поведения в разных ситуациях, при разных условиях, можно научиться предугадывать состояние ионосферы, узнавать заблаговременно, скажем, время наибольших помех радиосвязи.

Но как уследить за ионосферой, невидимой и столь изменчивой, подвижной, словно калейдоскоп? Чтобы выяснить строение ионосферы, ученые запускают в небо геофизические ракеты, используют приборы, установленные на космических кораблях и спутниках. Однако все это одноразовые наблюдения: прибор вывели в исследуемую область, он измерил в определенное время нужные величины, передал их на Землю. А необходим такой способ наблюдений, которым можно пользоваться постоянно. И совсем было бы замечательно, если приборы при этом находились на земле, в обычных условиях.

Именно такой способ исследования ионосферы известен...

полвека. Действительно, уже много десятилетий ее изучают, посылая с Земли радиоволны. По качеству, величине отраженного от небесного «зеркала» сигнала можно довольно точно судить о плотности заряженных частиц в ионосфере. А от этого в конечном итоге и зависит «радиопогода». Однако давало радиозондирование ученым очень мало. Почему? Короткие радиоволны отражаются только самым верхним слоем ионосферы. Тогда как важнейшая для формирования «радиопогоды» область находится сравнительно низко — на высоте 70—110 км. Она-то как раз и «молчала», никак не отзывалась на радиосигналы, которые ее попросту бесследно проскакивали. Как подобрать ключ к главному «тайнику» ионосферы?

В поисках ответа на этот вопрос у горьковских радиофизиков родилась необычная гипотеза. Суть ее вот в чем. Немного раньше описываемых событий советские ученые открыли, что в ионосфере текут постоянные токи. Причем происходит это как раз на тех высотах, которые особенно интересуют исследователей ионосферы. Этот постоянный ток, воздействуя на него мощным радиоизлучением, в принципе можно попытаться преобразовать в переменный. Зачем? Немного терпения, и сейчас все станет ясно. Сначала давайте разберемся, как это можно сделать. Интенсивную высокочастотную радиоволну надо направить узким пучком вверх. Она передает часть своей энергии свободным электронам ионосферы, ускоряет их, изменяет электросопротивление в облучаемой области ионо-

сферы. Величину радиосигнала можно периодически изменять, или, как говорят специалисты, модулировать. Пусть частота этого изменения будет низкой, например, звуковой. Тогда, очевидно, с этой же частотой станет изменяться электросопротивление облучаемой области ионосферы, где заряды будут то ускоряться, то замедляться. То есть постоянный ток преобразуется в переменный. Со школы известно, что переменный ток излучает электромагнитные волны... Вот вам и ответный сигнал от тайное тайных ионосферы! Параметры посылаемого сигнала известны. Величина и качество отраженного сигнала зависят, разумеется, только от состояния важнейшей области ионосферы. Остается расшифровать сигнал-отклик — выяснить характер ионосферных процессов, стоящих за его отличием от сигнала-зонда, — и тогда в руках ученых может оказаться новое орудие для исследования ионосферы, для предельно оперативного диалога с ней...

Приемную аппаратуру, подготовленную для проверочного эксперимента, увезли подальше от города в лес, чтобы уловить возможный отклик без помех, искажений. В первом же опыте был принят ответный радиосигнал ионосферы! Это были, как и ожидалось, электромагнитные волны низкой частоты — той, которой был модулирован высокочастотный сигнал излучателя.

Чтобы окончательно убедиться в том, что верна и возникшая первоначально теоретическая модель явления, еще один эксперимент организовали в

Заполярье. Если гипотеза верна, рассуждали ученые, то в полярных широтах, где ионосферные токи в сотни раз сильнее, интенсивность низкочастотного отклика должна быть значительно большей. Эксперимент, проведенный мурманскими радиофизиками, полностью подтвердил справедливость гипотезы. Причем, если под Горьким ответ-

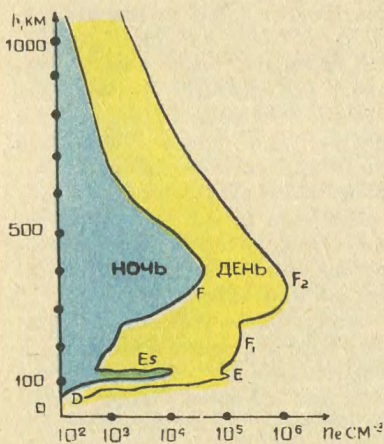
ный сигнал был виден только на экране осциллографа, то в проверочных опытах в Заполярье отклик ионосферы был слышен обыкновенному человеческому уху! Мощная низкочастотная электромагнитная волна в более плотных слоях земной атмосферы возбуждала также звуковую волну.

Сегодня исследования ионо-

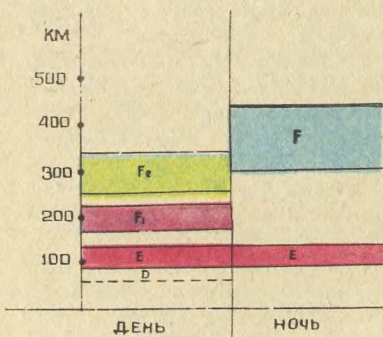
## Подробности для любознательных

Расскажем немного подробнее об «устройстве» ионосферы. Распределены в ней заряженные частицы неодинаково. Она как бы делится по высоте на несколько слоев, в каждом из которых свой уровень ионизации. Границы этих слоев постоянно смещаются в течение дня, сезона и одиннадцатилет-

**Плотность заряженных частиц в ионосфере.**



него цикла солнечной активности. Самый богатый электронами — слой F. Ночью этот слой поднимается на высоту 300—400 км, днем опускается до 150—250 км. Под этим слоем располагается слой E (90—150 км), еще ниже — слой D.



**Расположение слоев ионосферы.**

Два нижних слоя оказывают главное влияние на радиосвязь.

Вот как это влияние объясняется. Радиоволны различной длины распространяются в ионосфере по-разному. Чем меньше длина волны, тем глубже эта волна проникает в ионосферу, тем на большей высоте отражается. Так, ультракороткие волны вообще не отража-

сферы новым методом радиозондирования идут полным ходом. Ученые уже умеют определять по сигналу-отклику плотность ионосферных токов, напряженность электрических полей, концентрацию электронов. И с каждой новой особенностью в строении ионосферы, в ее поведении, которую удается «выследить», постоянно наблю-

дая за кузницей «радиопогоды», ближе становится и то время, когда можно будет заблаговременно прогнозировать качество радиосвязи.

**В. МЕЙЕРОВ**, инженер,  
г. Горький

**Рисунки О. ТАРАСЕНКО**



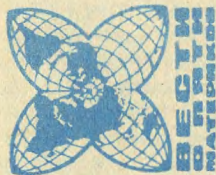
Схема эксперимента, в ходе которого было сделано открытие.

ются ионосферой, а уходят сквозь нее в космос. Значит, дальняя связь на этих волнах невозможна. Напротив, длинные и сверхдлинные волны в ионосферу даже не проникают. Они огибают Землю, распространяясь как в своеобразном волноводе. Одной стенкой волновода служит ионосфера, другой — поверхность Земли.

А вот дальность связи на средних волнах зависит от времени суток. Это связано с событиями, происходящими в слое D. В нем особенно много нейтральных частиц, с которыми

приходится сталкиваться электронам. Это приводит к поглощению радиоволн, к ухудшению, а иногда и полному прекращению радиосвязи. Ночью, когда нет солнца, концентрация электронов в этом слое резко падает. Поэтому уменьшается и поглощение радиоволн, появляется возможность дальней средней волновой связи. Например, плавающие в Тихом океане суда ночью могут принимать радиопрограмму «Маяк», которую совсем не слышно днем.

Все это верно до тех пор, пока ионосфера спокойна. Но вот, что бывает нередко, в ионосферу вторгаются потоки заряженных частиц. Резко возрастает ионизация в слоях, увеличивается и поглощение радиоволн. Отсюда ухудшение связи, а то и полная ее потеря. Примерно такая же картина возникает и во время магнитных бурь. А кроме того, существуют различные источники помех радиосвязи. В частности, так называемые атмосферические — излучения от молний, вызывающие в эфире свистящие звуки. Знакомы специалистам также всевозможные «хоры», «чириканья», «птичьи базары». Причиной этих помех тоже могут быть события, разыгрывающиеся в ионосфере.



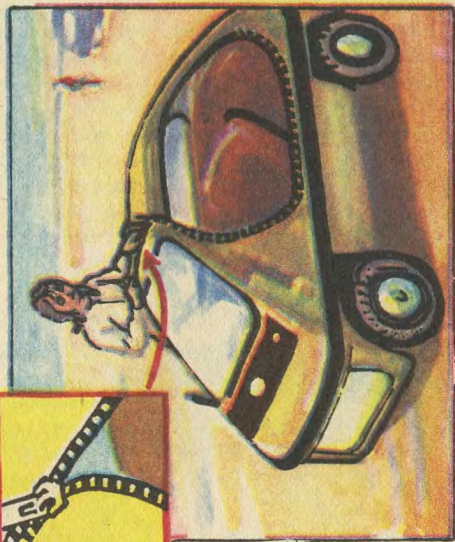
**ИНЪЕКЦИЯ** Для...  
**ПОЧВЫ.** Западногерманские специалисты сконструировали простое устройство для улучшения структуры почвы — род шприца со скатым воздухом. С его помощью в почву вводится смесь маленьких пластмассовых шариков и извести. Сжатый воздух разрыхляет почву, шарики сохраняют ее в этом состоянии более долгое время и впитывают воду, а известь нейтрализует кислоты, выпадающие с дождями. Одна инъекция оздоравливает

4—5 квадратных метров почвы.

**ДАЛЬНОСТЬ** — 1 км! Усовершенствованные фонарики стали выпускать в Голландии. Форма их обычна, лишь ручка большей длины (в ней помещаются 4 батареи) напряжением в 1,5 В). Фонарик может работать в двух режимах: непрерывного свечения и импульсном. При импульсе, когда фонарик включается, сноп его света достигает дальности в 1 километр!

**ВЕТРОХОЛОДИЛЬНИК** конструкции шведского инженера Л. Эрикссона не нуждается в электроэнергии: в его системе охлаждения насос, перегоняющий газ-охладитель (фреон), действует от небольшого ветряка. Размах крыльев воздушного винта — около 3 м. Для приведения установки в действие достаточно ветра скоростью 4 м/с. Пре-

дусмотрена и защита от слишком сильного ветра: при скорости его более 15 м/с привод винта автоматически регулируется и обороты не превышают номинальной величины. Такой ветрохолодильник способен производить 1,5 т льда в сутки, даже работая в самых жарких районах мира.



**АВТОМОБИЛЬ** НА «МОЛНИИ» выпускает одна из японских фирм. При весе в 180 кг и мощности двигателя в 5 л.с. однаместная машина развивает скорость до 90 км/ч, расходует менее 1 л бензина на 100 км пробега. Семейная крыша машины крепится застёжкой-«молнией».





**ГИТАРА-ОРКЕСТР.** На эстраду выходит один человек. Он поет и играет на гитаре, а слышны еще и ударные инструменты, электронный синтезатор... Словом, артист способен заменить целую группу с помощью электрогитары-комбайна, выпускаемой в Японии. Инструмент имеет встроенный магнит

тофон, акустические излучатели-динамики и микрофон. Конечно, есть и свой усилитель, собранный для портативности на интегральных микросхемах. Магнитофон воспроизводит партию аккомпанемента. Исполнять же основную мелодию на гитаре и петь надо самому.

**КОМПЬЮТЕР-ОБУВЩИК.** ЭВМ сегодня широко используются не только при конструировании приборов, машин, самолетов, но и находят применение при создании новых моделей обуви. Оче-



нная мода и спрос, компьютер не только выбирает подходящий фасон, но и предлагает наиболее экономичный крой обуви [Я п о н и я].

**ИСКУССТВЕННЫЙ НОС** разработали английские инженеры. «Нюх» аппарата состоит из более чем 400 отдельных приборов-рецепторов, связанных с базовым компьютером. Такой искусственный нос может проверять качество пищевых продуктов или следить за концентрацией вредных веществ в производственных помещениях.

**С ПРОПЕЛЛОМ И НА КОНЬКАХ.** Недавно парижане могли видеть необычное зрелище — по асфальту катил на роликовых коньках молодой мужчина... с вентилятором в руках. Это был приехавший из Швейцарии Френкис Траунинг, изобретатель «нового индивидуального средства пере-



движения». Роликовые коньки обычные. Вентилятор — двухлопастный пропеллер, вращаемый двигателем, который питается от аккумулятора. Сила тяги такова, что увлекает вперед человека, стоящего на коньках. Пока что это выглядит как забава, но, может быть, в будущем такое устройство действительно станет индивидуальным средством передвижения!..



Александр БЕЛЯЕВ

# ЗАМОК ВЕДЬМ

Научно-фантастическая повесть

Рисунки Г. АЛЕКСЕЕВА

Мориц Вельтман и Берта сидели за ужином. В лесу бушевала буря. Дождь барабанил по стеклам окон. Вспыхивала молния. Горное эхо играло раскатами грома. Возле двери лежала собака и шевелила ушами, медленно поворачивая голову из стороны в сторону.

— Что-то наш Серый беспокоится,— сказал лесник, поглядывая на собаку.

Мориц Вельтман поднялся из-за стола. Тотчас вскочил и Серый. Но в этот момент постучались в окно.

— Ну вот! Я же говорил! — Мориц открыл дверь. Шум ветра и дождя ворвался в избушку.— Кто там?

— Разрешите войти прохожему? — слышался голос из темноты.

— Доброму человеку в приюте никогда не отказываем. Заходите,— ответил Мориц.

Пригнув голову, в комнату вошел высокий худощавый молодой человек. На нем был промокший до нитки тирольский костюм, за плечами — походная сумка; усы и борода давно не бриты.

— Прошу к очагу осушиться. Я сейчас подброшу дров,— гостеприимно пригласила гостя Берта, придвигая грубое деревянное кресло к очагу.

— Нет, нет, благодарю вас, я лучше посижу у порога, пока с меня стечет вода,— возразил путник.

— Что за церемонии, господин...

— Зовите меня просто Карл,— ответил молодой человек.

— Не надо стесняться, господин Карл,— продолжал Мориц.— Я дам вам свой костюм, а этот к утру высохнет.

Карл поблагодарил. Через несколько минут он уже во всем сухом сидел за столом и с аппетитом ужинал. Берта незаметно наблюдала за ним, не забывая угощать. Сколько ему может быть лет? Тридцать, не больше. Но меж бровей легли глубокие складки, лицо усталое, глаза грустные. Сердобольная Берта вздохнула: «И этому, видно, нелегко живется». Но ни она, ни Мориц не спрашивали пришельца, откуда он, зачем пришел, терпеливо ожидая, что он сам что-нибудь расскажет о себе.

После ужина Карл сел в кресло у очага, потянулся с удовольствием уставшего человека, который наконец может отдохнуть, закурил затейливую фарфоровую трубочку и задремал.

Длинен и сложен был путь Карла, приведший его в избушку лесника.

Карл Фрей был молодым талантливым ученым-физиком. Работал он под руководством профессора Оскара Губермана, но был гораздо талантливее своего старого учителя. По мнению Губермана, его ученик Фрей был «молодым человеком с искоркой, но не без странностей». А странности Карла Фрея заключались в том, что он был «какой-то не от мира сего». Для самого Губермана наука служила лишь средством к достижению личных целей — известности, высоких окладов, хорошей карьеры. И когда у власти стали

**Окончание. Начало в № 1 и 2.**

новые хозяева — фашисты, потребовавшие, чтобы наука служила им, Губерман охотно предоставил себя и свои знания в их распоряжение, вступил в нацистскую партию и быстро завоевал милость новых господ.

Фрей представлял в этом отношении полную противоположность Губерману. Он никогда не думал о себе. Не интересовался политикой. Воображал, что достижения науки сами по себе могут обеспечить человечеству счастливую жизнь. Он серьезно был уверен, что, двигая науку, приближает золотой век на земле. Этими-то странностями он и завоевал, тоже мечтательное, сердце дочери своего учителя — Элеоноры, или, короче, Норы Губерман. С каким жаром и вдохновением он рассказывал ей о своих работах, мечтах, фантазиях! Самому себе он казался очень практичным человеком — он не мог понять, что другие считали практичным только того, кто личную пользу ставит на первое место.

— Подумайте, Нора, разве я не практичен? Сотни ученых, как и я, изучали и изучают космические лучи. Физическая природа этих лучей уже хорошо изведена. Но откуда именно они приходят и какова причина их возникновения — мы еще не знаем. А пока ученые бьются над разрешением этих загадок, имеющих чисто теоретический интерес, я подошел к космическим лучам совсем с другой, практической, стороны. В этих лучах заключена огромная энергия. Из мировых пространств на земной шар непрерывно льются целые ливни даровой энергии — миллионы лошадиных сил, на которые надо только суметь набросить узду. Возможно ли это? Да. Такой уздой могут быть свинцовые фильтры, которые, как вожжи, будут сдерживать космическую быстроту «космических коней», неприменимую в земных условиях. И мои расчеты оправдываются. А какие необычайные перспективы откроет это, Нора! Вооруженные энергией космических лучей, люди станут титанами, для которых нет трудностей. Изобилие энергии даст изобилие всех земных благ, всего, что нужно человеку.

Молодые люди полюбили друг друга, и Оскар Губерман после некоторых колебаний дал согласие на их брак — через год после обручения.

Такая осторожность Губермана вызывалась тем, что положение жениха было неопределенно. В правительственных кругах были чрезвычайно недовольны отказом Фрея вступить в нацистскую партию. Его мечты о золотом веке считали бреднями, его самого — в лучшем случае идеалистом, мечтателем. Всего этого было вполне достаточно для того, чтобы погубить его карьеру, если и не жизнь. Но его работами по использованию энергии космических лучей заинтересовались некоторые военные специалисты, чего Фрей не подозревал. Не подозревал Фрей и того, что эти генералы, действующие через Губермана, решили его судьбу. Губерману было приказано всячески помогать Фрею в его работе, не считаясь ни с какими издержками, но по возможности не вводя в курс этих работ других сотрудников.

А когда задача получения энергии космических лучей Фреем будет разрешена, относительно дальнейшей судьбы Фрея будет

дано специальное распоряжение. Главное, чтобы сам Губерман принимал непосредственное и ближайшее участие в этих работах, знал их настолько, чтобы продолжать самостоятельно, без Фрея.

А Фрей радовался, когда для его работ неожиданно построили в безлюдной местности, в окрестностях города, лабораторию, отпустили средства на оборудование, быстро и тщательно выполняли любой его заказ на новую сложную аппаратуру.

Работа шла успешно. Аппарат для получения энергии космических лучей был создан. Губерман предложил Фрею сделать опыты конденсации этой энергии в виде шаровой молнии. Фрею неясна была цель такого опыта, но он не отказался от работы, однако все настойчивее расспрашивал своего учителя, какую практическую пользу можно извлечь из этих опытов. Губерману эти вопросы, видимо, очень не нравились. Он отвечал неопределенно.

И вот в этот момент наивысшего увлечения своей работой и мечтами о личном счастье Фрею пришлось упасть с неба светлых надежд в пропасть самых горьких разочарований.

Это произошло в душный летний вечер. Губерманы жили на даче. Кончив работу в лаборатории, Фрей по обыкновению поехал к Губерманам, к Норе.

Как свой человек в доме, он прошел быстро через сад на веранду, где обычно его ожидала Нора. Девушки не было. Фрей хотел окликнуть ее и пройти в гостиную, как вдруг услышал голоса, доносившиеся через открытое окно из кабинета Губермана, причем говорившие часто упоминали его имя. Первые же слова, которые услышал Фрей, заставили его вздрогнуть.

— Что же делать с Фреем? — спросил Губерман.

Чей-то солидный бас спокойно ответил:

— Фрей нам больше не нужен, и его необходимо убрать.

Фрей окаменел, весь превратившись в слух. За несколько минут он узнал ужасные вещи. Его научные открытия, которыми он мечтал облагодетельствовать человечество, фашисты хотя бы применить для войны — убивать беззащитных женщин и детей. Они решили, что Фрей сделал свое дело, остальное dokonчит Губерман... Он узнал даже предполагаемый час его казни: его решили уничтожить взрывом в лаборатории в ближайшие дни от шести часов до шести часов тридцати минут вечера.

— В это время, — говорил неизвестный посетитель, — из лаборатории уходят даже уборщик и сторож, а Фрей частенько остается один, продолжая работу... Запомните хорошенько: и сами вы, по крайней мере за десять минут до шести, должны уходить из лаборатории...

Фрею показалось, что земля шатается под ногами, а небо падает на землю. Потрясенный, он сошел с веранды и тихо побрел через сад. Ему удалось выйти незамеченным.

Фрей решил на другой день пойти в лабораторию, сделав вид, что он ничего не знает, но зорко наблюдать за всем. Наверно, они положат «адскую машину». Когда он остался один, то тщательно обыскал всю лабораторию, но «адской машины» не нашел. Зато он подумал об очень важной предосторожности: в задней

комнате лаборатории была небольшая дверь, выходящая в сад. Этой дверью никогда не пользовались, и она всегда была на запоре, причем ключ от нее был давно утерян. В первый же день после того, как Фрей узнал страшную новость, он сделал в мастерской ключ и незаметно открыл дверь. Дверь главного входа вела на широкую аллею, выходящую к автостраде, и была вся на виду. За этой же маленькой дверью сразу начинался густой сад.

В пять часов вечера уходили уборщик и сторож — он же швейцар, — и Фрей оставался один. За ним никто не следил. Без пяти минут шесть — не позже — он выходил из лаборатории через заднюю дверь, углублялся в самый конец сада, там ложился в небольшую траншею, которую сам выкопал, и с бьющимся сердцем следил за часами. Стрелки показывали шесть тридцать — опасность на сегодня миновала, — он поднимался, медленно шел в лабораторию и через некоторое время уже в пальто и шляпе выходил через главный вход. Каждый день ему приходилось переживать напряженнейшие тридцать минут. Но на этом его пытки не кончались. Чтобы не вызвать подозрений, он должен был по-прежнему ходить к Губерманам, подавать руку предателю, встречаться с любимой девушкой, счастье которой разбивает ее отец... Фрею нужно было находить силы казаться веселым и радостным. Это было труднее всего. И это не всегда хорошо удавалось. Нора



замечала, как лицо его внезапно становилось озабоченным. Она спрашивала его, что с ним. Он успокаивал ее как умел.

Так продолжаться долго не могло. Бывали минуты, когда Фрей думал, не покончить ли с собой. Все равно: он человек обреченный. Приходили в голову и другие мысли: не взорвать ли лабораторию самому со всеми установками и аппаратами? Но это было бы бесполезно. У Губермана были копии всех чертежей и расчетов. Нет, лучший выход все-таки заключается в том, чтобы «пережить собственную смерть», а что делать дальше — видно будет.

И этот решительный день, эта минута настала. В шесть часов двадцать две минуты вечера, когда Фрей лежал в своей траншее, земля дрогнула, послышался чудовищный взрыв, волна воздуха прокатилась по саду, ломая деревья, огненный столб, окруженный густыми клубами дыма, поднялся к небу. Посыпались обломки. Все это продолжалось несколько секунд. Фрей поднялся, подбежал к стене, перелез через нее. За стеной начинался лес. Здесь можно скрыться, пока пройдет первый переполох, вызванный взрывом...

Что было дальше?.. К Фрею очень дружески относился старый Фриц, инвалид империалистической войны, сторож лаборатории. Он жил в маленьком домике на краю города с дочерью Анной. Поздно ночью Фрей постучался в домик Фрица и откровенно рассказал ему все, что произошло с ним.

В этом доме Фрей и прожил первые дни после взрыва. Не без удовольствия прочитал он в газете, которую с лукавой улыбкой принес ему Фриц, сообщение о своей смерти, последовавшей от взрыва. В заметке говорилось, что покойный молодой ученый, господин Фрей, стал жертвой неосторожности.

Итак, друзья Губермана и он сам уверены, что Фрей погиб. Ну что ж, в качестве покойника Фрею удобнее скрываться. Но как эту весть приняла Нора? Бедная девушка! Как хотелось Фрею утешить ее, дать ей знать, что он жив. Но к чему? Он все равно потерял для нее. Пусть уж она сразу переживет эту потерю... Фрей все же просил Фрица и Анну узнавать стороной, что происходит у Губерманов. Невеселые дела! Нора заболела, узнав о гибели жениха. Отец утешал ее, сватал какого-то лейтенанта, но Нора ни о каких женихах и слушать не хотела.

Потом пришла весть о том, что Губерманы куда-то неожиданно уехали. Куда? Зачем? Фрей убедился, что через бедных, но преданных людей можно узнать гораздо больше и лучше, чем через дорогие сыскные агентства. Ведь без упаковщиков, грузчиков, шоферов не обойдешься, переселяясь в другое место! И Фрей скоро узнал, что Губерман переехал в глухое местечко Тироля, где продолжает опыты, начатые Фреем.

Но что же делать дальше самому Фрею? Помог ему Фриц. Старый солдат-инвалид, видевший ужасы империалистической войны, много беседовал с молодым человеком. Вспоминая пережитое, заглядывая в будущее, он говорил о том, сколько невероятных страданий, горя, смертей может принести новое орудие истребления — шаровая молния. И Фрей решил, что он разыщет Губермана, уничтожит машину, а быть может, и самого Губермана.

Простившись с Фрицем и собрав необходимые сведения, Фрей отправился на поиски Губермана. Так, после многих опасных приключений, появился Фрей в домике лесника Морица.

\* \* \*

Фрей потянулся, разжег потухшую трубку и спросил Морица, не сможет ли он завтра утром проводить его к замку.

— Дорогу я и сам найду,— прибавил Фрей,— но мне может понадобиться ваша помощь.

— Я к вашим услугам,— ответил Мориц.

На другой день в одиннадцать часов утра, когда, по расчетам Фрея, в замке все уже были на ногах, а Губерман на работе в лаборатории, Фрей и Мориц подошли к башне. Им открыла Марта. Увидев Фрея, которого считала умершим, она громко вскрикнула, голова и руки ее затряслись.

— Не пугайтесь, добрая Марта,— сказал Фрей.— Я не привидение. Проводите меня скорее к профессору Губерману.

— К профессору!..— воскликнула Марта, все еще трясая головой. И прибавила: — Среди бела дня... Покойник приходит к покойнику...

Марта продолжала стоять, кивая головой, как китайский болванчик, а Фрей с Морицем, обойдя ее, поднялись в верхний этаж и открыли дверь в лабораторию.

Посредине комнаты на полу, широко раскинув руки, лежал на спине Оскар Губерман. Его седые волосы разметались по каменным плитам. На виске виднелось темно-синее пятнышко величиной с вишню. Возле Губермана стоял на коленях Ганс. У окна сидела Нора и безучастно смотрела перед собой широко открытыми глазами. Ганка, со стаканом в руке, уговаривал Нору выпить воды, но она не замечала его.

Увидав вошедших, Ганка бросился к Морицу и в двух словах рассказал, что произошло за несколько минут до их прихода.

Но главное понятно было и без слов: шаровая молния убила профессора Губермана. Фрей невольно вздохнул с облегчением. Губермана нет в живых, остается уничтожить аппарат. Если даже кое у кого и хранятся копии и чертежи, без Губермана нелегко будет сконструировать заново аппарат для получения энергии космических лучей.

А что же делать с Норой? Фрей подошел к девушке, взял за руку, назвал по имени. Она не узнавала его.

— Когда молния ударила ее отца в лоб, фрейлейн Нора упала,— объяснял Ганка.— Я поднял ее, усадил на этот стул. Она вскоре открыла глаза, но сидит вот так все время — неподвижно, не говоря ни слова, будто в столбняке.

«Бедная девушка! — лихорадочно думал Фрей.— Она слишком потрясена. Но сознание, конечно, вернется к ней. Взять ее с собой? Совершенно невозможно. Фрей — нищий, беглец, вычеркнутый из списка живых. И если его восстановят в этом списке, то лишь



для того, чтобы вычеркнуть вновь, и уже бесповоротно и окончательно. Не пощадят и Нору, если она уйдет с ним. Нет, им надо расстаться. И может быть, даже лучше, что Нора сейчас находится в таком состоянии и не узнала его...»

Фрей еще раз посмотрел на изменившиеся черты лица любимой девушки, вздохнул и затем решительно поднялся по винтовой лестнице на чердак, где должна была находиться машина «космической энергии».

Через несколько минут все было кончено. Волшебные ворота, через которые непрерывным потоком проливалась энергия космических лучей, были разрушены, превращены в бесформенные обломки. Космос вновь стал далеким и недоступным. Изобретение, которое, по мнению Фрея, должно было принести человечеству новую счастливую эру, уничтожено.

Импульсный генератор и аппараты для создания шаровой молнии можно не разрушать. Такие вещи уже известны.

Проходя в последний раз мимо девушки, Фрей остановился. Хотелось сказать ей на прощание несколько слов, хотя она и не поняла бы его... Прости... Прощай...

И, прощившись с Гансом и Мартой, Фрей, Мориц и Ганка вышли из Замка ведьм.

Мориц предложил зайти в его дом, чтобы подкрепиться едой. Кстати, Берта повидается с Ганкой. А потом... потом Фрей и Ганка уйдут пытаться счастья.— может, удастся им вырваться из этого ада.

## Ответы на головоломки, напечатанные в № 2.

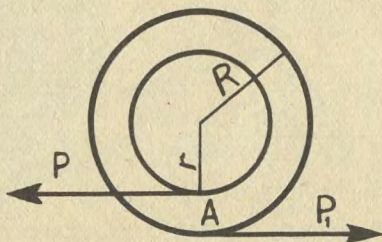
### ДВЕНАДЦАТЬ УДАРОВ

Женя оказался прав. Часы отбивали двенадцать ударов не шестьдесят, а шестьдесят шесть секунд. Дело в том, что между каждыми двумя ударами часов промежуток длительностью в шесть секунд.

### ФОКУС С ВЕЛОСИПЕДОМ

Решение этой задачи нетрудно «смоделировать» на катушке с нитками. Если вы потянете лежащую на столе катушку за ниточку, она покатится не вперед, а назад. Почему это так, ясно из рисунка. Трубка катушки имеет радиус  $r$ , колесо —  $R$ . К катушке приложены две силы: сила  $P$ ,

с которой вы горизонтально тянете нитку, и сила противодействия  $P_1$ , возникающая вследствие трения в точке  $A$ . Силы эти равны и противоположны. Сила  $P$  стремится вращать катушку по часовой стрелке, сила  $P_1$  — против часовой стрелки. Но сила  $P$  приложена к малому радиусу  $r$ , сила  $P_1$  — к большому радиусу  $R$ . Поэтому ее действие больше, чем действие силы  $P$ . Из-за этого катушка и катится назад. То же произойдет с велосипедом.

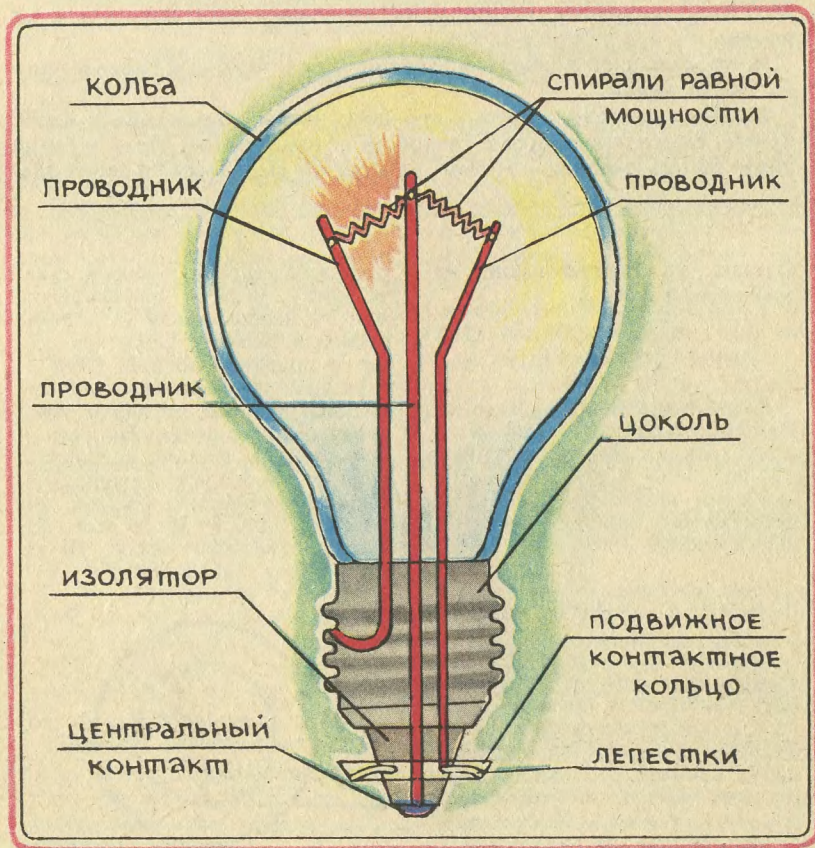


# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮШ

## ПОПРАВЛЯЯ ЭДИСОНА

Предлагаю электрическую лампочку накаливания, отличающуюся от обычной тем, что у нее две спирали. Когда одна спираль перегорит, надо будет немного повернуть лампочку в патроне. Тогда подвижная контактная пластина прижмется к цоколю — и загорится вторая спираль. Срок службы такой лампы увеличится вдвое.

Михаил Никишанин, г. Барнаул

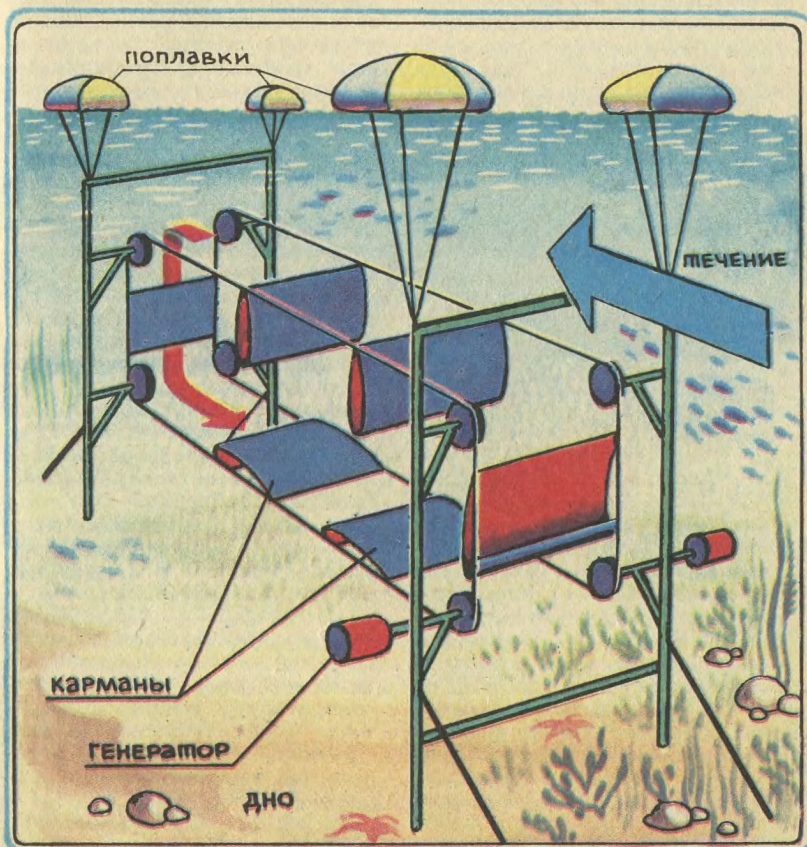


В сегодняшнем выпуске ПБ рассказывает об электрической лампочке, срок службы которой увеличен вдвое, электростанции, построенной на морском дне, и других интересных предложениях.

## СВЕТ ИЗ МОРЯ

Энергия морских течений очень велика, и ее нужно использовать, особенно когда люди станут жить в подводных городах. Предлагаю установить на дне стойки со шкивами и тросами, а к тросам прикрепить складные «карманы». В верхнем положении «карманы» открываются под действием своего веса, а в нижнем закрываются. Сила течения давит на верхние «карманы» и вращает шкивы вместе с генераторами.

Алексей Бударин, Москва



## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Типы ламп бывают разными, различен и срок их службы, но рано или поздно перегоревшую лампу приходится выбрасывать и заменять другой. А ведь все элементы лампы, кроме спирали, еще целы, могли бы послужить. Как продлить срок службы лампы? Об этом и подумал Михаил Никишанин из Барнаула.

Казалось бы, идея не нова. Всем известно, что на автомобилях уже применяются многонитевые лампы. Изменяя положение переключателя, водитель последовательно включает разные нити: ближний или дальний свет. Но известную идею Михаил предложил использовать по-новому, в быту. Посмотрите на рисунок. Обычная лампа дополнена второй спиралью, вывод которой прикреплен к подвижному контактному кольцу; кольцо укреплено на пружинящих непроводящих лепестках. Сначала лампа вворачивается в патрон таким образом, чтобы работала одна нить. Контактное кольцо при этом находится в среднем положении. Когда срок службы первой нити закончится, лампу надо повернуть в патроне так, чтобы контактное кольцо прижалось к цоколю: тогда загорится резервная, дополнительная нить.

А теперь давайте попробуем подсчитать, насколько выгодно окажется такая лампа-долгожитель. Понятно, что стоимость ее окажется выше обычной, но все-таки меньше, чем стоимость двух обычных ламп. А срок службы увеличится вдвое. Правда, требуются еще дополнительные затраты на производство и установку новых, более сложных патронов для ламп.

Механическая часть новых патронов будет менее надежной, чем у «классических». Необходимо также выводы резервной нити, припаянные к контактному кольцу, делать гибкими, чтобы они не ломались при доворачивании лампы в патроне, — сам автор об этом не подумал. Но, видимо, интересная идея стоит экспериментальной проверки.

В Патентное бюро почта регулярно приносит предложения ребят об использовании энергии морских течений. Зачастую они начинаются так: «Давайте установим в Гольфстриме большие турбины...» Предложение девятиклассника Алексея Бударина привлекло внимание членов экспертного совета тем, что оно учитывает трудности работы на океанских глубинах.

У конструкции Алексея немало достоинств. Во-первых, отсутствие крупных жестких деталей, прочность которых достигается очень дорогой ценой, а монтаж в открытом море на большой глубине и вовсе неосуществим. Ведь даже вертикальные несущие стойки, упирающиеся в дно, можно заменить прочными тросами, для устойчивости которых Алексей предусмотрел поплавки и растяжки. Во-вторых, складные карманы — их можно сделать, например, из прорезиненной ткани — хорошо подходят для работы в качестве лопастей; к тому же, удлинняя тросы и увеличивая соответственно число лопастей, можно повысить натяжение тросов и мощность генераторов. Наконец, в-третьих, очень существенна возможность постепенного наращивания установки из единообразных элементов.

Но вот можно ли немедленно воплотить идею нашего читате-

ля в практику? Вряд ли! Почему? Давайте разберемся.

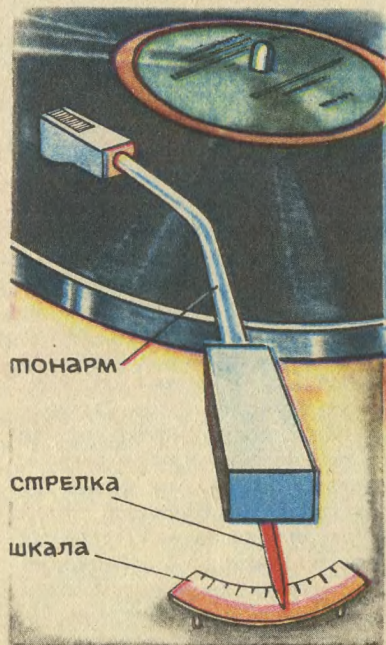
Основное препятствие — недостаточная единичная мощность. Малая скорость движения тросов не позволяет соединить шкив непосредственно с валом генератора: необходима промежуточная передача, которая заметно усложнит конструкцию. Низкая мощность на первый взгляд не вяжется с представлением о неисчерпаемой энергии морских течений, но подумайте сами: при скорости течения 1 м/с мощность громадной установки шириной в 50 м и длиной в полкилометра достигнет в лучшем случае 1000 кВт. Такую же мощность вырабатывает дизель-генератор маленькой передвижной электростанции. Можно, конечно, как уже говорилось, поставить в ряд десятки, сотни таких исполинов, но затраты на это окажутся непомерно велики, не окупят стоимость выработанной электроэнергии.

Есть и другие принципиальные проблемы. Как выяснилось не так уж давно, движение воды в зоне морского течения отнюдь не равномерно: оно то и дело нарушается обширными пульсациями и завихрениями и лишь в среднем соответствует гладким линиям, знакомым нам по географическим картам. Кроме того, многие крупные течения, например тот же Гольфстрим, по существу, определяют климат целых географических областей. Можно ли отбирать у них энергию, не имея гарантий безвредности такого вмешательства в природный процесс? Как видите, все не так уж просто, как представляется на первый взгляд...

**Члены экспертного совета  
инженеры А. МАЗУРЕНКО  
и М. МАРКИШ**

### ЭЛЕКТРОФОННАЯ ТОЧНОСТЬ

«Каждому, у кого есть проигрыватель, — написал Андрей Клименко из города Волгоградской области, — приходилось, наверно, отыскивать на пластинке какое-то определенное место, чтобы прослушать нужную запись еще раз. Обычно с первого раза это место не находишь, приходится ставить звукосниматель несколько раз. Предлагаю к концу тонарма прикрепить небольшую стрелку, а под ней, на основании, шкалу. Дальше все просто. Ставится пластинка, и в момент начала каждого про-



изведения записываются показания шкалы. Потом эти показания можно проставить прямо на этикетке пластинки.

Теперь при повторном прослушивании можно безошибочно поставить звукопередатчик на требуемое место».

Такой указатель будет особенно полезен для тех, кто изучает иностранный язык с помощью пластинок — ведь при этом часто бывает необходимо прослушать какую-то фразу несколько раз подряд.

Но тем, кто захочет самостоятельно изготовить простейшее приспособление, предложенное Андреем, надо будет учесть, что вес стрелки должен быть крайне малым: ведь она будет уменьшать давление иглы на пластинку, играя роль противовеса.

### ТЕРМОСИФОН

Почти в каждом доме есть сифон для газированной воды. Но если не держать сифон в холодильнике (а места он занимает довольно много), холодная водопроводная вода, залитая в сифон, быстро прогревается и теряет вкус, уменьшается ее насыщение углекислотой.

Интересное решение предложил Николай Казьмин из города Каменска-Шахтинского Ростовской области — объединить сифон с термосом. Однако, поскольку сосуд сифона должен выдерживать высокое давление, обычная вакуумная колба из тонкого посеребренного стекла здесь неприменима. Подойдет только термос со стальной колбой; правда, он намного тяжелее стеклянного и дороже. Зато термосифон можно сделать



универсальным — чтобы на горлышко колбы наворачивались и клапан сифона, и обыкновенная пробка.

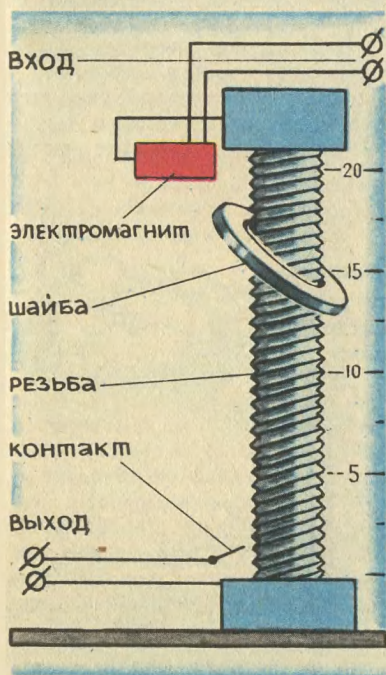
### РЕЛЕ БЕЗ ЭЛЕКТРОНИКИ

Реле времени — прибор, без которого не обходится многие устройства, применяется оно в физических и химических опытах. Реле позволяет формировать сигналы (закрывать или размыкать электрическую цепь) через точно отмеряемые промежутки времени. Обычное реле времени довольно сложный электронный прибор. А киевлянин Роман Макаров предложил простейшую конструкцию — без электроники, но вполне пригодную по точности и надежности для домашней или школьной лаборатории.

Основа реле — вертикальный стержень с резьбой по всей длине. Роман заметил, что шай-

ба с отверстием, чуть большим диаметра стержня, соскальзывает вдоль него сверху вниз сравнительно медленно и почти равномерно. Измерьте поточнее время соскальзывания шайбы по всему стержню, определите скорость движения шайбы, установите вертикальную шкалу, отградуированную в секундах,— и простейшее реле готово.

Можно усовершенствовать конструкцию Романа: на верхнем конце стержня с помощью гайки укрепить электромагнит, а внизу поместить пружинный контакт. Когда по катушке электромагнита проходит ток, шайба удерживается электромагнитом. Выключая электромагнит, мы запускаем реле. Соскользнувшая вниз шайба за-



мыкает контакт и формирует выходной сигнал. Длительность интервала между запускающим и выходным сигналами можно менять, помещая электромагнит выше или ниже.

## ВЗВЕШИВАЕТ ВОДА

Под рукой не всегда могут оказаться гири необходимого веса. А нельзя ли обойтись одной, универсальной? Интерес-



ное решение нашел Олег Носов из Миасса. Разновесами служит обыкновенная вода, а сама гиря представляет собой емкость с делениями из стекла или, еще лучше, прозрачной, небуьющейся пластмассы. Вес емкости известен, допустим, он составляет шестьдесят граммов. Значит, чтобы «гиря» весила сто граммов, надо добавить сорок граммов воды — до деления, обозначающего этот вес. До двухсот граммов доливается еще сто граммов воды и так далее.

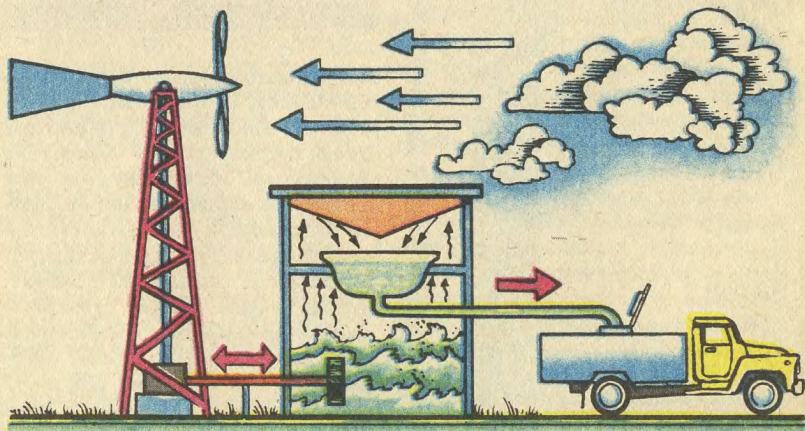
«В жарких районах страны, где мало пресной воды, используются опреснительные установки,— написал Николай Теплофанов из Астрахани.— Для повышения эффективности такой установки я предлагаю использовать ветряк. Вращательное движение ветряка, преобразованное в поступательное, будет создавать волны на поверхности воды. А это, как известно, приводит к усилению испарения воды...»

Посмотрите на рисунок. Установка, как видите, простейшая. В ее работе используется только энергия солнца и ветра — ветряк поднимает волны в закрытом бассейне, и вода испаряется под солнечными лучами. По всей вероятности, такая установка могла бы найти широкое применение там, где много соленой воды,— на побережье моря, в районах соляных озер.

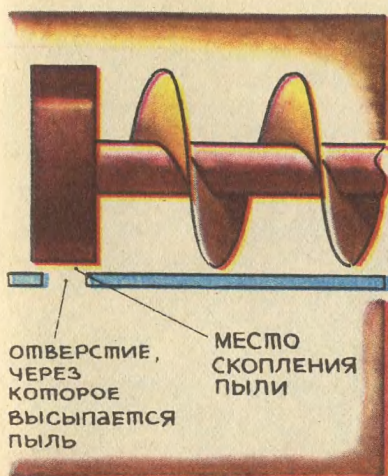
## БЕЗ ПЫЛИ

Интересные технические решения нередко возникают на совершенно неожиданном пути в результате отказа от привычных, устоявшихся взглядов и принципов. Мы часто подчеркиваем, что умение отказаться от привычного — одно из самых необходимых качеств для изобретателя. Такое умение и проявил Григорий Мартыненко из Ворошиловграда. Весной он работал в колхозе на посадке картофеля. «Пыль с картошки,— написал он,— оставшаяся на ней с прошлого года, набивалась между дном сеялки и ограждающим колесом...»

Наблюдение верное: пыль, забиваясь между корпусом и шнеком картофелепосадочной машины, действительно мешает ее работе, вызывает частые







остановки, причем уплотнительные прокладки не помогают: пыль пробивается и под ними и утрамбовывается еще плотнее. Григорий предложил вовсе отказаться от прокладок, а вместо них просверлить отверстие в том месте, где скапливается пыль — пусть себе высыпается! Он опробовал идею. Посадка шла без помех. Быть может, примеру Григория последуют и взрослые механизаторы.

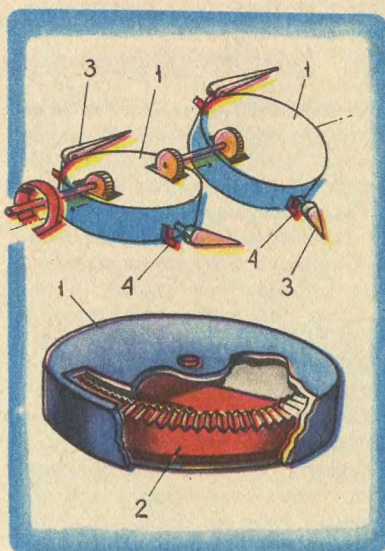
## *Разберемся не торопясь*

### МАШИНА НА ВСЕ НОГИ

Наверное, многие из вас, ребята, наблюдая за бегом муравьев по нагромождениям опавших игл, сухих листьев, сучков и травинок, думают о том, как бы создать столь же быстрые и проворные бегающие механические машины. Они ведь действительно будут настоящими вездеходами, а не «вездеката-

ми»... Герои фантастических произведений тоже обычно предпочитают привычным колесам и гусеницам неутомимые стальные ноги. И нет ничего удивительного, что в почте ПБ часто появляются проекты различных шагающих механизмов.

Немало труда и выдумки, например, вложил в свои конструкции шагоходов Сергей Чеботарев из Ташкента. Правда, в основе всех трех предложенных им вариантов лежит одна и та же идея: передача усилий ногам-опорам за счет перемещения масс внутри закрытого корпуса. Посмотрите на рисунок. Внутри цилиндрического корпуса 1 вращается груз-эксцентрик 2. По бокам корпуса подвешены ноги 3; они свободно вращаются в вертикальной плоскости, доходя вперед лишь до ограничителей 4. Корпус может поворачиваться вокруг



продольной оси. При вращении эксцентрика усилие передается попеременно обеим ногам, а они за счет ограничителей 4 упираются в грунт позади корпуса, вызывая движение вперед.

Достоинства своего предложения Сергей видит в большом тяговом усилии и в возможности подбирать «башмаки» для ног в зависимости от характера грунта. Однако сразу бросается в глаза: автор, по сути дела, не знает, для чего вообще проектируются и создаются шагающие машины и каких свойств мы от них ждем. Именно это и предопределило неудачу.

Самый известный и, пожалуй, единственный на сегодня практически применяемый шагочод — это огромный шагающий экскаватор. Видели ли вы, как морж передвигается по суше, опираясь на ласты и подтягивая к ним свое грузное тело? В точности так же перемещается и шагающий экскаватор: вместо тела у него опорная платформа, а вместо ласт — лыжи с мощными гидроцилиндрами-мускулами. Ходит он не спеша — 500—600 метров в час. Но ведь и это немало для машины весом в несколько тысяч тонн со стометровой стрелой!

Такой экскаватор незаменим на строительстве крупных плотин, каналов, а также на вскрышных работах — в глубоких карьерах, где добывают уголь и руду. Шагающий механизм обеспечивает ему надежную опору при небольшом удельном давлении на грунт и очень высокую маневренность: для поворота достаточно приподнять лыжи и развернуться на нужный угол на опорной платформе.



Но есть и другое направление в создании шагочодов, правда, пока еще не вышедшее из опытной стадии. Вспомните: для мощного вездехода на колесах даже полуметровая стенка — неодолимое препятствие, а человек «на своих двоих» перешагивает ее, не замечая. Там, где не проедет колесо, и нужны шагочоды.

Проекты и модели шагающих машин, имитирующих движение человека и животных, известны с давних пор. «Стопоходящая машина» занимался и великий русский математик П. Л. Чебышев. Интересную конструкцию колесно-шагового механизма создал недавно инженер В. Ищевин из Минска — в такой конструкции ноги совершают вращательное движение. Подобная машина, намного превосходящая по проходимости и экономичности колесные и гусеничные вездеходы, может применяться для передвижения в горах, в топях, в тундре. Надо выделить и особое, экологиче-

ское преимущество шагохода: он не оставляет за собой колеи. А на зеленом ковре тундры, например, раны-колеи от колесных или гусеничных машин почти не заживают.

А теперь вернемся к идее Сергея Чеботарева, которая и послужила поводом для сегодняшнего разговора. Главная причина неудачи даже не в том, что в конструкции есть серьезные технические недостатки: потребность в опорных колесах, сложность поворота и т. д.

Это хорошо видно по рисунку. Автор пошел в своей работе от идеи, пусть красивой и заманчивой, а не от реально существующей задачи, которую необходимо решить, его привлекла сама возможность создать машину, «которая шагает», а не конструкцию, главное назначение которой — применяться в какой-то конкретной области.

Член экспертного совета  
инженер М. МАРКИШ

---

Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Михаила НИКИШАНИНА из Барнаула и Алексея БУДАРИНА из Москвы. Предложения Андрея КЛИМЕНКО из Волгоградской области, Николая КАЗЬМИНА из Ростовской области, Романа МАКАРОВА из Киева, Олега НОСОВА из Миасса, Николая ТЕЛЮФАНОВА из Астрахани и Григория МАРТЫНЕНКОВА из Ворошиловграда отмечены почетными дипломами.

Кроме авторов предложений, о которых рассказывалось в журнале, экспертный совет отметил почетными дипломами предложения Вадима Фаерштейна из Ташкента, Геннадия Ханичева из города Болшева Московской области, Сергея Логвиненко из Орла, Фаиля Сирастинова из Куйбышевской области, Андрея Сотникова и Сергея Короткова из Москвы.

---

# СПОРТ ПЛОЩАДКА

Многие наши читатели хотели бы иметь в своей школе спортивные площадки, оснащенные нестандартным оборудованием.

С чего начать строительство школьной базы? — спрашивают нас юные спортсмены.

С выбора инициативной группы — назовем ее советом по спорту. В него должны войти лучшие спортсмены школы, учитель физкультуры, представители родительских комитетов (хорошо, если среди них будет хотя бы один строитель), шефствующих организаций. Родители помогут вам в работе, а шефы — материалами, сваркой, транспортом.

Первое, что придется решить на спортивном совете: строить новую площадку или реконструировать старую. Если место возле школы позволяет, строить новую спортивную площадку. Работы может быть и больше, зато вы не будете стеснены, как говорят архитекторы, рамками типового сооружения — большинство школ ведь уже имеют типовые спортивные стадионы — волейбольные и баскетбольные площадки, футбольные поля, беговые дорожки.

Ну а как быть, если школьный двор небольшой и размер его не позволяет осуществить задуманное строительство? Попробуйте поговорить с руководителями близлежащего ЖЭКа (речь идет о городских школах), возможно, они согласятся выделить свободный от застройки земельный участок. А может быть, вашей школе сообща с ЖЭКом взяться за дело и построить спортивную площадку, где, кроме вас, будут заниматься и жители соседних домов? Думаем, руководство ЖЭКа

охотно согласится с таким предложением и поможет вам материалами, транспортом, а может быть, и специалистами. Не забудьте только согласовать проект новой спортивной площадки с районным архитектором. (В сельской местности разрешение на строительство площадок нужно получать в сельском или поселковом Совете.)

Если же вы решили обновить (реконструировать) уже имеющуюся возле школы спортивную площадку, подумайте прежде всего, как и где разместить новые снаряды и тренажеры, чтобы они не мешали желающим поиграть в волейбол или футбол. Это легко сделать, если начертить на большом миллиметровом листе бумаги (обязательно в масштабе) план старой площадки, на нем сразу будет видно, сколько и где можно будет построить новых снарядов.

Теперь о том, что мы хотим предложить. Спортивная площадка «Сам себе тренер» подойдет тем, кто будет строить новое спортивное сооружение, и тем, кто станет реконструировать старую площадку. Причем можно взять не все снаряды, а только те, которые впишутся в уже имеющуюся площадку.

И еще об одной особенности нашей площадки хотелось бы сказать. Вы ее, вероятно, уже отметили, посмотрев на рисунок. Площадка состоит как бы из двух комплексов: полосы препятствий — назовем ее «ГТО-83» — и стационарных тренажеров. Сочетание двух площадок не случайное. И вот почему.

Ученые-физиологи давно заметили, что вы, ребята, лучше развиваетесь, если для занятий спортом используется бег, игры

на воздухе в сочетании с общефизическими силовыми упражнениями. Вот поэтому площадка «Сам себе тренер» включает в себя «ГТО-83» — комплекс снарядов для развития двигательной активности — и тренажеры для развития силы, координации, ловкости.

Снаряды «ГТО-83» можно использовать как на улице, так и в помещении — в школьном физкультурном зале. Если позволяют размеры площадки, их можно установить стационарно, если места мало — снаряды выставляют только на время урока или занятий школьной спортивной секции. Зимой на месте «ГТО-83» можно оборудовать хоккейную коробку, в остальное время на ней можно играть в мини-футбол, волейбол или баскетбол.

Комплекс снарядов площадки «ГТО-83» разработан в Ленинграде в институте имени П. Ф. Лесгафта. На такой площадке определяют ловкость, развивают координацию движений, скорость юных спортсменов, то есть те качества, которые так необходимы при сдаче норм ГТО. Препятствия на площадке расставлены в определенной последовательности, спортсмен должен как можно быстрее пройти дистанцию. Разработана специальная таблица-шкала, по которой

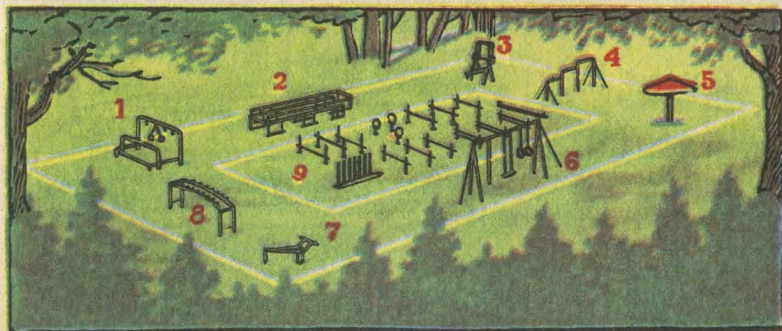
определяют степень физической готовности спортсмена. Мы ее приводим на стр. 62.

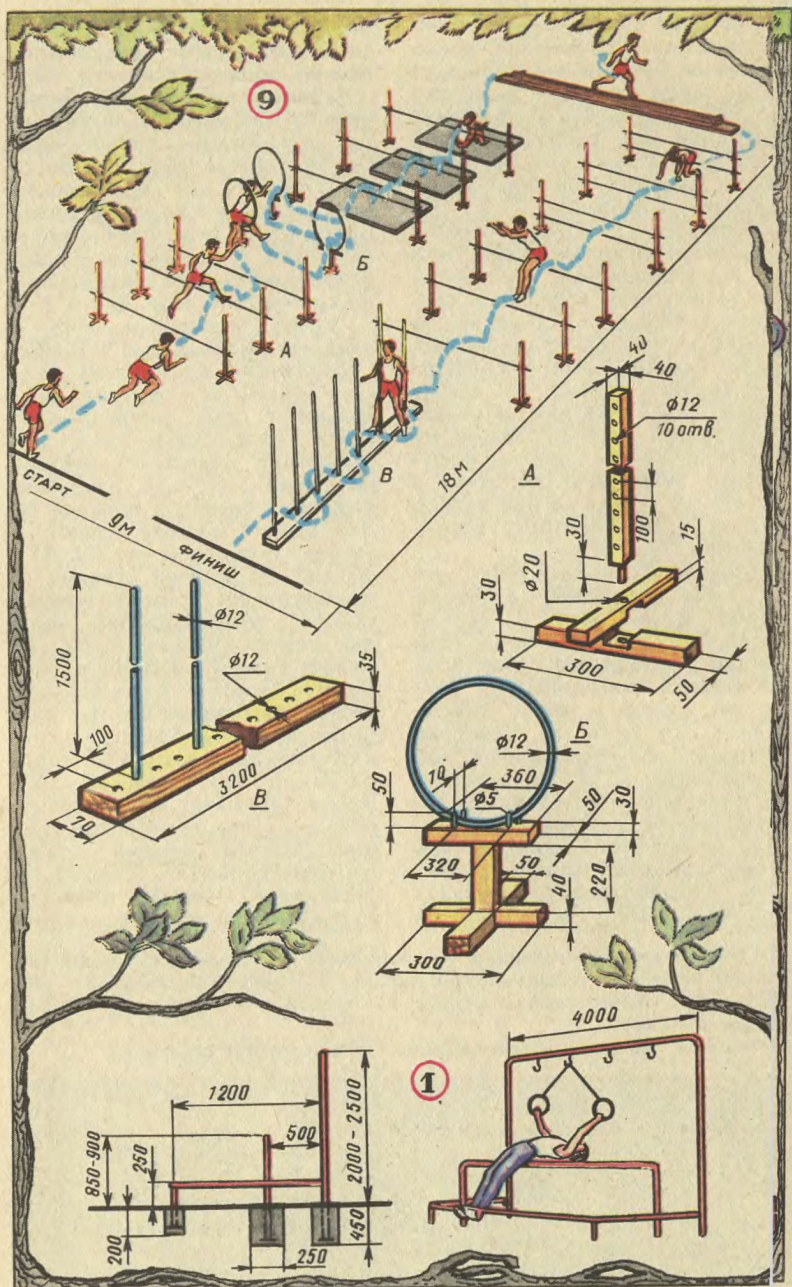
Таблица, как видите, рассчитана на младших (имеется в виду начинающих) спортсменов. Более старшие ребята могут сами составить для себя примерную шкалу результатов: двенадцатилетние спортсмены должны отнять от нормативов одиннадцатилетних две секунды, тринадцатилетние еще две и т. д. Теперь несколько слов о занятиях на площадке «ГТО-83».

Дистанция состоит из семи станций — так ленинградцы называют семь типов препятствий. Взяв старт, спортсмен пробегает несколько метров, на первой станции подлезает под одну планку и прыгает через другие (высота планок от земли соответственно 30, 55 и 30 см), на второй станции он преодолевает гимнастические обручи, потом прыгает через две планки (их высота 55 см), делает кувырок вперед и снова бежит (третья станция). На четвертой станции быстро идет (а кто может — бежит) по гимнастической скамейке, поворачиваясь при этом на 360°. Затем пролезает между параллельными планками пятой станции (высота нижних планок соответственно 20, 55 и 35 см, расстояние между планками 35 см). Через шестую станцию

1 — стационарный эспандер; 2 — лабиринт; 3 — стойка для штанги (вес штанги 16 кг); 4 — разновысокий турник; 5 — грибок-рукоход; 6 — универсальный гимнастический снаряд; 7 — силомер; 8 — рукоход; 9 — площадка «ГТО-83».

Чертежи площадки и тренажеров — на следующих страницах.





9

СТАРТ 9М

ФИНИШ

18М

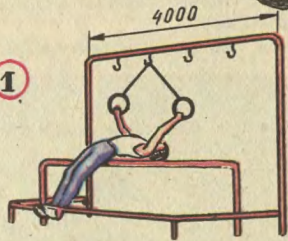
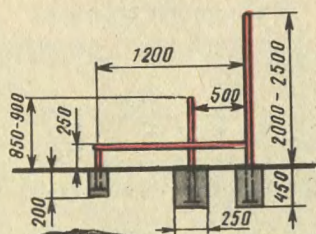
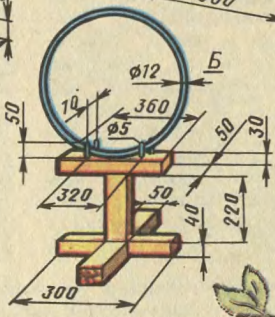
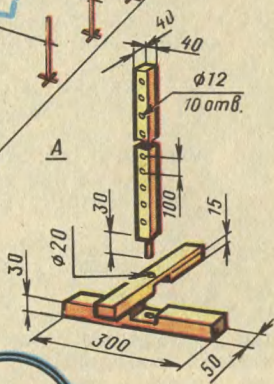
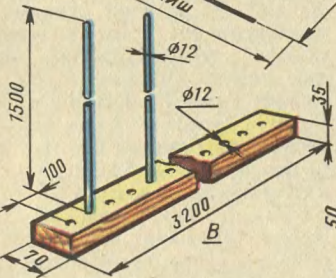
А

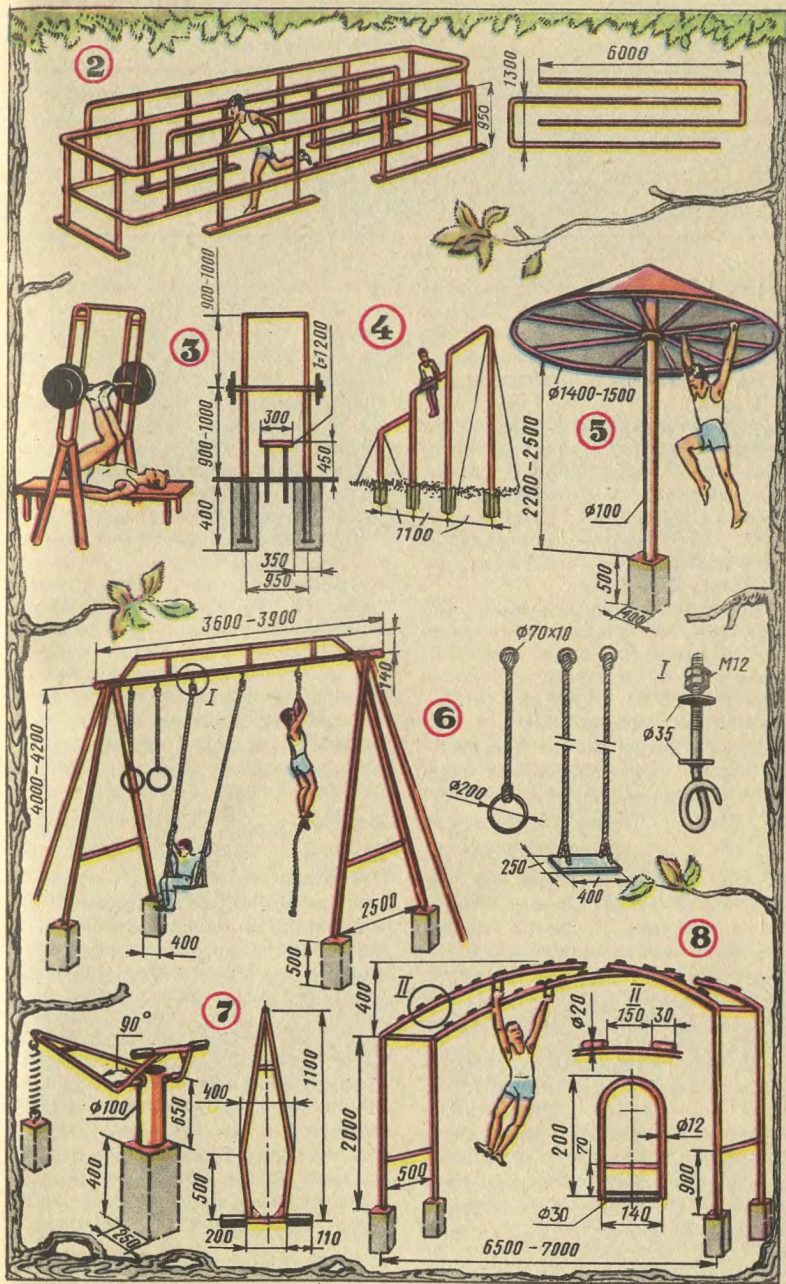
Б

А

Б

1





Рисунки Н. КИРСАНОВА

Возраст (в годах)	Оценка (в секундах)		
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
8	36,0—39,5	39,6—42,5	42,6—46,5
9	33,5—35,5	35,6—38,5	38,6—40,0
10	30,5—32,5	32,6—35,6	35,7—38,5
11	28,5—30,0	30,1—32,6	32,7—35,7

спортсмен проходит прыжками — толчком двух ног (высота планок 40 см). И наконец, на седьмой станции он показывает свое искусство в преодолении слалома.

Пройти дистанцию нужно не только быстро, но и без ошибок: не сбивая планок и колец, не спрыгивая со скамейки, правильно выполняя кувырки и т. д. За ошибки начисляется штрафное время — 0,5 секунды за каждую ошибку.

Взрослые спортсмены, как известно, на каждую тренировку составляют план занятий. Кроме того, они ведут дневник самоконтроля. Советуем и вам последовать их примеру, и тогда, пользуясь таблицей результатов, вы сможете на первых порах заниматься на площадке «ГТО-83» самостоятельно, без тренера.

Все препятствия «ГТО-83» можно сделать из дерева. На рисунке 9 представлены переносные снаряды (их можно использовать и в физкультурном зале), сделанные из деревянных брусков, толстых досок и дюралевых трубок диаметром 10—12 мм (планки).

Теперь поговорим о тренажерах (рис. 1—8). Мы предлагаем вам самые простые, доступные в изготовлении и городским, и сельским ребятам.

Говорить подробно о том, как делать тренажеры, вероятно, нет необходимости — мы не знаем, какими материалами вы располагаете. Отметим только,

что лучше всего их изготовить из металла — так надежнее и, самое главное, долговечнее. Трубы разного диаметра, немного оцинкованной жести (для покрытия грибка-рукохода 5), несколько крепких досок, обрезки стального прута диаметром примерно 12 мм, три пружины, а также гимнастические канат, кольца — вот тот небольшой набор материалов и готовых изделий, которые потребуются вам для строительства. И еще один совет: основания всех тренажеров обязательно зацементируйте, как показано на рисунках, иначе они быстро расшатываются и тренажеры выйдут из строя. Неплохо будет, если пространство между тренажерами вы засеете травой, а вокруг площадки посадите кустарник или деревья.

На рисунках мы показали несколько упражнений, которые можно выполнять на тренажерах. В подборе упражнений и составлении из них различных комплексов, надеемся, вам помогут взрослые: учителя физкультуры, спортсмены, живущие по соседству; наконец, родители, сами занимающиеся (или занимавшиеся) спортом. Около каждого тренажера установите на стойке табличку с упражнениями, укажите в ней количество подходов к снаряду, интенсивность выполнения упражнений — желательно отделить для каждого возраста.

**В. ФЕДОРОВ**





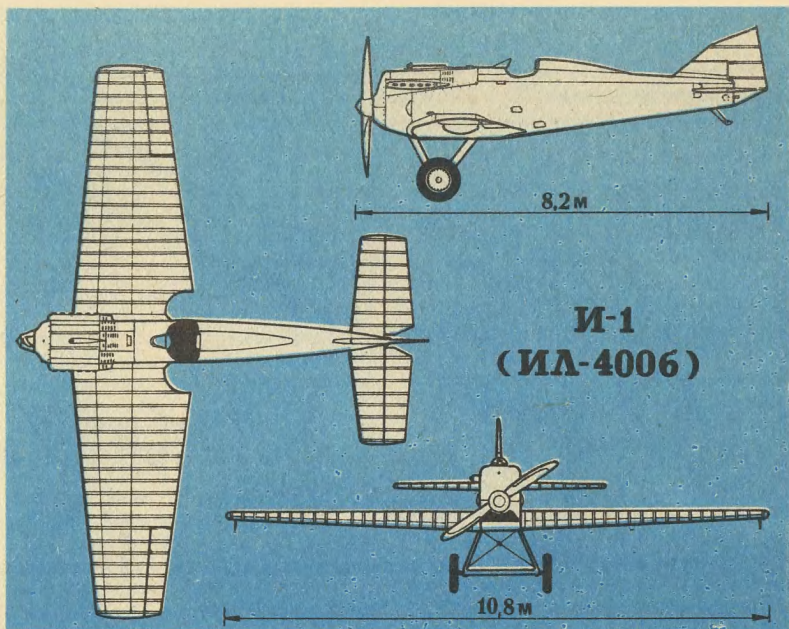
## Истребитель И-1

В начале 20-х годов, когда во всем мире на истребителях господствовали схемы биплана, полутороплана и даже парасоль и триплан, молодой советский конструктор Н. Н. Поликарпов и его помощники И. М. Косткин и А. А. Попов задумали построить необычный самолет.

Отказавшись от устоявшихся традиционных форм и решений, они выбрали для своего первенца-истребителя аэродинамическую схему своднонесущего моноплана с низким расположением крыла и двигателем водяного охлаждения. Моноплан, лишенный многочисленных стоек и расчалок, должен быть более скоростным, считали авторы проекта. Чтобы крыло моноплана не уступало по аэродинамическим качествам бипланному, на И-1 — такое название

получил новый истребитель — Н. Н. Поликарпов применил очень толстый профиль, который обладает, как известно, более высоким коэффициентом подъемной силы. На самолете установили двигатель в 400 л. с. Построен истребитель был из дерева и полотна. Неубирающееся шасси имело традиционную пирамидальную схему.

Из-за ошибок при конструировании первый полет построенного весной 1923 года самолета был неудачным. Но это не обескуражило молодых конструкторов: они с большей энергией взялись за доводку машины. Сделали модель истребителя, испытали ее в аэродинамической трубе. Через некоторое время был построен новый вариант И-1 — ИЛ-400 бис, в котором кабину летчика и дви-



**И-1  
(ИЛ-4006)**

гатель перенесли немного вперед (для лучшей центровки самолета), увеличили размах крыла, площадь крыла и оперения, уменьшили профиль крыла. Кроме того, впервые на отечественном истребителе был использован новый материал — листовая и отечественный кольчугалюминий, такой же, как на АНТ-2.

Весной 1924 года доработанный И-1 (ИЛ-400 бис) прошел испытания, после которых было принято решение о его серийном производстве. Новый истребитель развил неплохую по тем временам скорость — 260 км/ч, поднялся на высоту 6000 м, дальность полета его достигла 600 км.

Полет первенца советской

истребительной авиации был большим достижением Н. Н. Поликарпова и его помощников: впервые в мире они спроектировали боевой самолет — свободнонесущий моноплан. Десять лет спустя, когда появилось убираемое в полете шасси, примененная Н. Н. Поликарповым схема стала самой распространенной в мире.

#### Литература:

А р л а з о р о в М. Конструкторы. М., «Советская Россия», 1975.

Ш а в р о в В. История конструкций самолетов в СССР до 1938 года. М., «Машиностроение», 1978.

Можно ли сделать самодвижущимся миниатюрный игрушечный автомобильчик длиной всего в три-четыре сантиметра! Оказывается, можно. При этом не потребуются никаких дорогостоящих или труднодоступных материалов. Обрезки жести и латунной фольги, кусок тонкого провода, булавка, нитки, клей — вот и все, что понадобится для постройки микромоторчика, который был сконструирован еще в 1935 году изобретателем Ю. Ереминым. Источником питания могут служить, например, выработавшие свой срок, но еще дающие достаточное напряжение крохотные батарейки от наручных электронных часов.

Если вы успешно справитесь с изготовлением микромоторчика Ю. Еремина, вам не покажется трудным и другое дело — ремонт серийного электродвигателя для моделей. Зачем покупать новый мотор, если можно починить старый!

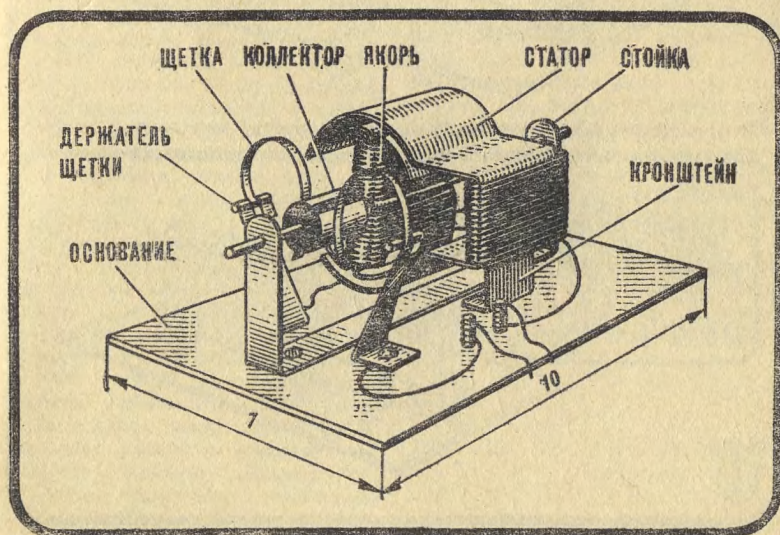
Итак, предлагаем вам две статьи об электродвигателях.

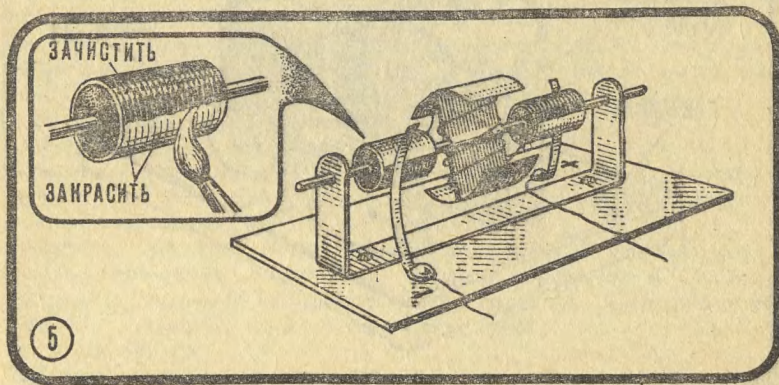
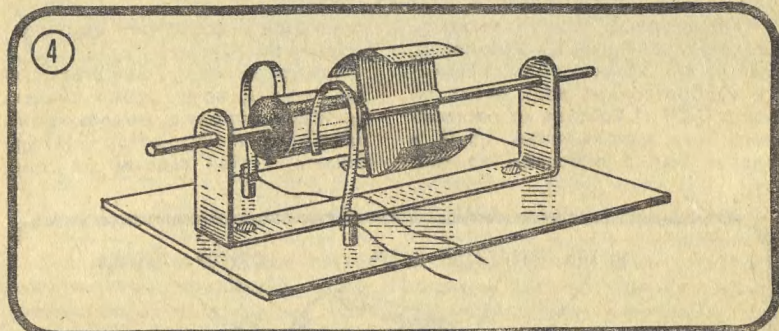
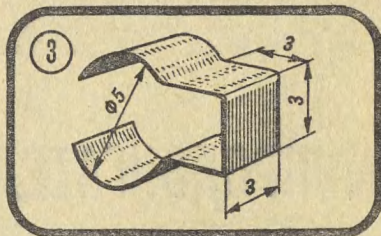
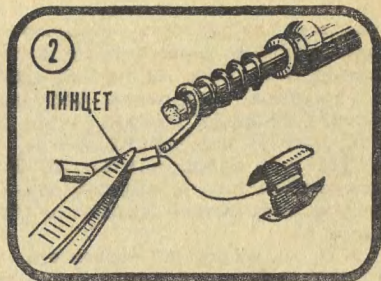
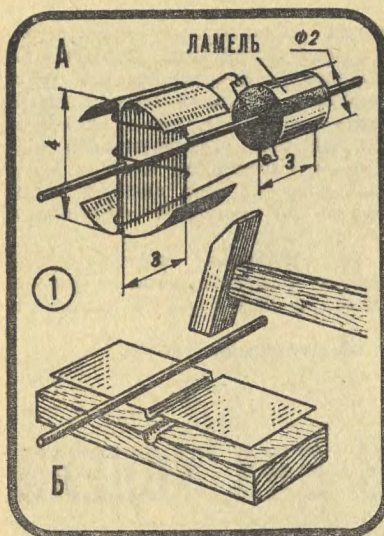
## МИКРОДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ МОДЕЛИ

Коллекторный микродвигатель, сконструированный Ю. Ереминым, был по тем временам выдающимся изобретением: ведь весил он всего 0,371 г! Работал от постоянного тока напряжением 4,5 В, а сделан был в основном из тон-

кой жести и проволоки от радионаушников.

Конструируя свой двигатель, автор, по-видимому, хотел создать сверхминиатюрную модель-копию реального электромотора. И надо сказать, с этой задачей он спра-





вился: моторчик легко умещался на копеечной монете, несмотря на то, что состоял из 30 частей.

Признаться, и сегодня построить микроэлектродвигатель Ю. Еремина непросто, но нам это удалось. Думаем, что и вы при желании справитесь с этой работой, если будете точными и аккуратными.

На рисунках мы приводим размеры, указанные Ю. Ереминым. Свой первый миниатюрный двигатель вы можете сделать в два-три раза крупнее, а уже потом, научившись работать с мелкими деталями, можете браться и за двигатель поменьше.

Самая трудоемкая деталь двигателя — якорь (рис. 1А). Ось якоря сделана из никелиновой проволоки диаметром 0,3 мм (можно взять швейную иглу или булавку). Половинки якоря согните из тонкой жести. В середине каждой детали сделайте желобок. Для этого пропилите в деревянной планке неглубокую канавку, положите на нее полосу жести шириной 3 см, сверху проволоку диаметром 0,3—0,5 мм и ударьте молотком (рис. 1Б). Потом сложите заготовки, впаяйте в них ось (предварительно пролудив ее) и отогните полюсные наконечники. Барабан коллектора можно аккуратно намотать из ниток, а чтобы они не распались, хорошо промажьте их клеем. Наружный диаметр барабана должен быть не более 2 мм. Ламели коллектора выгните на круглом стержне подходящего диаметра из медной фольги. Внутренние части якоря, где должна быть обмотка, покрасьте два-три раза нитролаком, чтобы не было замыкания на корпусе. В пазы якоря уложите 480 витков эмалированного провода диаметром 0,05 мм. Чтобы спаять такой тонкий провод, вам придется намотать на паяльник медную, заостренную на конце проволоку диаметром 1 мм (рис. 2).

Корпус статора согните тоже

из тонкой жести. Его размеры приведены на рисунке 3. Намотайте на него 280 витков эмалированного провода диаметром 0,05 мм. С якорем статор соединяется последовательно. Как видите, конструкция держателей сразу намного упростилась (рис. 4).

Если коллектор, который делал Ю. Еремин, вам покажется трудоемким, сделайте другой, более простой, например, как на рисунке 5.

Из ниток с клеем сделайте два барабана и соедините их с обмоткой якоря, предварительно зачистив провод мелкой наждачной бумагой. На каждый барабан нанесите нитрокраской полосу. Полоски эти должны быть немного меньше полуокружности барабана. Располагаются они с противоположных сторон. Незакрашенные участки проволоки будут выполнять те же функции, что и ламели. Щетки расположите по обе стороны оси.

В 30-е годы микроэлектродвигатель Ю. Еремина не получил широкого распространения. Легко объяснить почему: в то время мало было микромеханизмов, да и с миниатюрными источниками тока было туго. В наше время микроэлектродвигатели используются во многих областях промышленности, например в часовой. Есть для них и миниатюрные источники тока.

И моделисты сегодня все чаще и чаще применяют крохотные электродвигатели.

Если вы захотите «оживить» миниатюрную модель-копию автомобиля, купленного в магазине игрушек, вспомните о двигателе Ю. Еремина.

**А. ИЛЬИН**

**Рисунки М. СИМАКОВА**

# ВТОРАЯ ЖИЗНЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

В хозяйстве каждого юного техника наверняка есть несколько электромеханических игрушек, на вид совершенно новеньких, но почему-то не работающих. Возьмем в руки такую игрушку — и батарейка в ней вроде бы свежая, и вал двигателя не заклинен — проворачивается свободно, от руки. Но если в цепь «двигатель — батарейка» последовательно включить амперметр, стрелка его так и останется на нуле. Это значит, что внутри двигателя произошел разрыв электрической цепи. Причину поломки нетрудно определить: изнашивались токоведущие щетки — тоненькие бронзовые полосочки, которые и пальцами-то трудно ухватить, до того они малы. А двигатель без них не двигатель. Именно нестойкость этих деталей и ограничивает ресурс двигателя («чистое» время, в течение которого двигателю положено работать безотказно) всего лишь 15 часами — да и то при условии, что с ним будут бережно обращаться и не станут подавать на него напряжение свыше 4,5 В. Практика показывает, что примерно в 95 случаях из 100 причина выхода двигателя из строя — в щетках.

Согласитесь, обидно выбрасывать двигатель из-за такого пустяка. Но прежде чем приступить к ремонту, давайте убедимся, что наш случай не относится к остальным 5 случаям из 100 — тогда ремонт скорее всего потребует полной разборки двигателя и может оказаться довольно сложным.

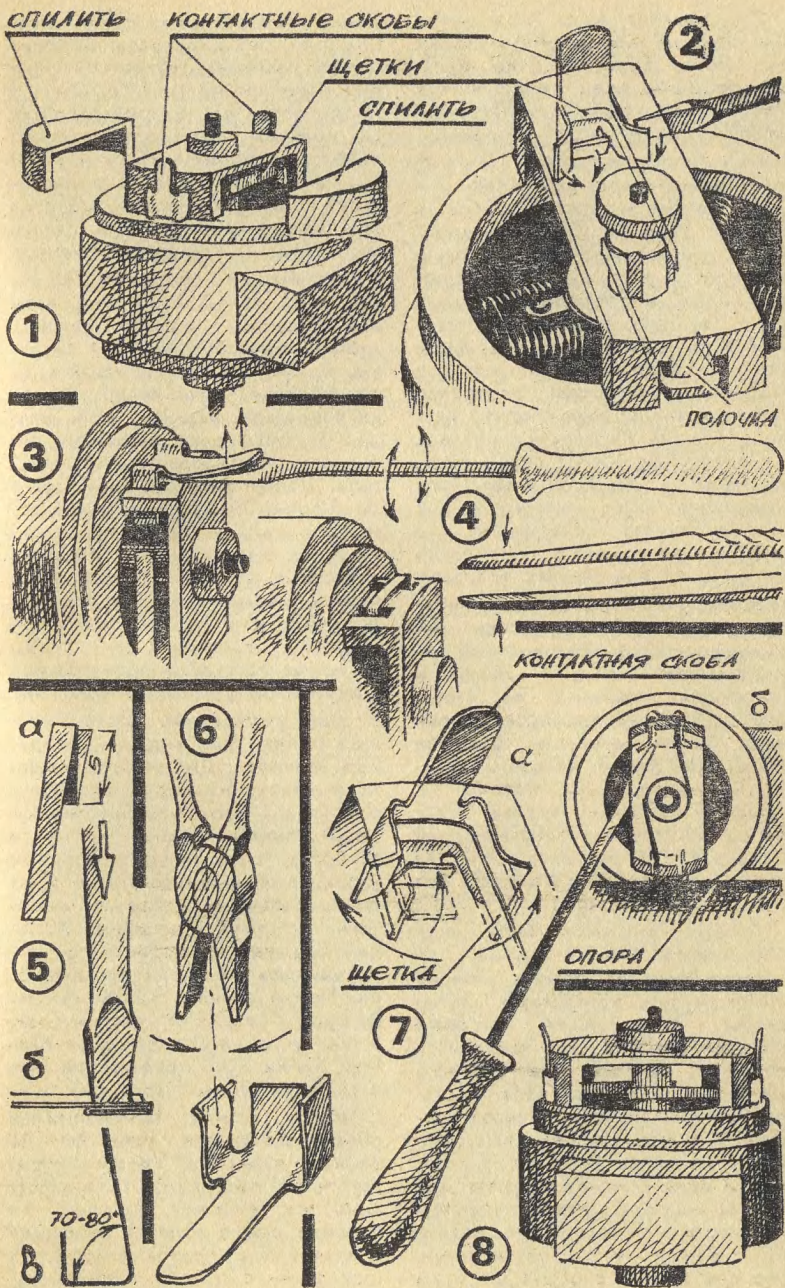
В большинстве электромеханических игрушек двигатели установлены в паре с редукторами.

От пластмассового редуктора двигатель отделить проще простого. А чтобы отделить двигатель, закрепленный в металлическом редукторе, необходимо сначала отогнуть лапки в арматуре редуктора, что немногим сложнее. Итак, двигатель у вас в руках. Убедитесь, что его вал легко прокручивается от руки. Подсоединять к нему батарейку пока не стоит. Мы же еще не знаем, насколько изношены его щетки. Он может внезапно заработать, а через несколько минут встанет окончательно. Но как же взглянуть на щетки? Ведь конструкция микроэлектродвигателя не предусматривает съема крышки.

Скобы из белой жести, которыми щетки крепятся к двигателю, вставлены в пазы крышки. Отмерьте по 3 мм от края каждого паза и лобзиком осторожно спилите боковинки корпуса, как показано на рисунке 1.

Таким образом, вы получили сквозные окна, через которые весь щеточно-коллекторный узел двигателя виден как на ладони. Теперь удалите пыль и стружку из полости двигателя.

Проверьте состояние щеток. Если они целы или сквозные щели в их желобках едва наметились, то такой двигатель может прослужить еще несколько часов, если нанести на поверхность коллектора и на желобки щеток консистентную (густую) смазку, например масло для автоподшипников «Литол-24» или технический вазелин. Нельзя лишь использовать масла типа ЦИАТИМ, содержащие свободную щелочь: она разъедает полистирол, из которого изготовлен коллектор двигателя.



Другое дело, если обе щетки или одна из них заметно изношены. Чтобы заменить их, не отделяя крышки, надо вооружиться тонкой отверткой, маленькими плоскогубцами и... терпением. Чтобы разобрать щеточный узел, необходимо прежде всего извлечь скобы, крепящие щетки в крышке (рис. 2). Скобы держатся на трех лапках: две боковые отогнуты в стороны (они хорошо видны в прорезанные вами окна), а одна, средняя, загнута внутрь и лежит на консольной полочке. Средняя лапка видна в глубине со стороны короткого плеча щетки. С этой средней лапки и начнем. Поставьте двигатель на опору так, чтобы скоба плотно легла на нее. Если у вас есть маленькие тиски, зажмите в них крышку, но не сдавливайте ее сильно (используйте прокладки из фланели или тонкого войлока). Главное, чтобы во время отгибания лапок скоба оставалась неподвижной. Тонкой отверткой зацепите край средней лапки и осторожно отогните ее, чтобы она встала перпендикулярно оси вала. Затем отогните боковые лапки. Не давите слишком сильно на консольную полочку в крышке: она очень хрупка, и если ее сломать, вся работа пойдет насмарку. (На рисунках 2 и 7а скоба для простоты показана без консольной полочки.)

Дальше придется быть еще осторожнее. Выньте крышку из тисков. Введите кончик тонкой отвертки под контактную лапку скобы с наружной стороны крышки (рис. 3). Не наклоняйте отвертку, держите ее по возможности вдоль оси вала. Постепенно, немного прокручивая отвертку в обе стороны, выводите скобу из пазов в крышке так, чтобы одна боковая сторона отвертки опиралась через перемычку щетки на консольную полочку, а другая — на скобу изнутри. Все три лапки скобы при этом

должны выходить из пазов равномерно, без перекосов. Отделив скобу, извлеките отверткой или пинцетом щетку (рис. 4). То же проделайте со второй скобой. По крайней мере одну щетку, наиболее хорошо сохранившуюся, не выбрасывайте: она пригодится вам в качестве образца при изготовлении новых. Этим мы сейчас и займемся (рис. 5).

Потребуется листовая бронза толщиной 0,1—0,12 мм или, если нет бронзы, латунь. Отрежьте ножницами полоску такой ширины, чтобы она могла пройти в паз скобу от консольной полочки в крышке. Хорошо, если щетка получится шире серийной: это позволит повысить ресурс двигателя. Длина заготовки для щетки 30—32 мм. Отмерьте от конца заготовки дважды по 5 мм, согните ее по этим линиям в противоположные стороны, чтобы получилась «гармошка» (рис. 5а). Молоточком или плоскогубцами сожмите эту гармошку так, чтобы на конце заготовки образовалось трехслойное утолщение (рис. 5б). В этой утолщенной части будущей щетки необходимо проделать желобок. Для этого положите заготовку на деревянный брусок (вдоль его волокон) отогнутыми концами вниз, поставьте отвертку точно вдоль середины утолщенной части заготовки и не очень сильными ударами молоточка сформируйте желобок. После каждого удара проверяйте, не нарушилась ли симметрия желобка. Потом согните заготовку по контуру серийной щетки, так, чтобы угол между длинным плечом щетки и ее перемычкой был в пределах 70—80° (рис. 5в).

Теперь можно приступить к сборке щеточного узла. Вы не забыли, как были расположены щетки до разборки? Если смотреть со стороны крышки, то верхняя щетка должна касаться коллектора с правой стороны, а нижняя — с левой. Если поста-



вить их наоборот, то в положении щеток нарушится так называемая физическая нейтраль. В результате ток, потребляемый двигателем при прямом и обратном вращении якоря, будет неодинаковым и двигатель потеряет мощность.

Подправьте плоскогубцами лапки скоб (рис. 6). Вставьте щетку в пазы крышки и то же самое сделайте со скобой (рис. 7а). Затем кончиком отвертки подогните среднюю лапку скобы так, чтобы она плотно легла на внутреннюю поверхность консольной полочки, а затем отогните в стороны боковые лапки (рис. 7б). То же самое сделайте со второй скобой. Не забудьте смазать коллектор и щетки.

О правильности закрепления щеток и сборки щеточного узла можно судить по следующим признакам:

— контактирующая часть щетки должна плотно прилегать ребром желобка к коллектору, причем точка ее касания с коллектором должна быть на середине желобка;

— ребро желобка должно быть перпендикулярно оси коллектора;

— скоба должна быть прочно соединена с крышкой (попробуйте пошевелить пальцем наружную лапку скобы — она не должна сдвигаться с места);

— скоба должна сидеть в своих пазах без перекосов (рис. 8).

Если все эти требования соблюдены, остается лишь убедиться в том, что при разборке и сборке щеточного узла вы не нанесли никаких повреждений обмотке якоря и коллектору. Подключите к двигателю батарею и проверьте его в работе. Исправный старый двигатель с новыми, хорошо смазанными щетками прослужит вам верой и правдой не 15 ч, а в несколько раз дольше.

**В. ХИТРУК,**  
начальник  
лаборатории  
микроэлектродвигателей  
московского завода игрушек  
«Кругозор»

Рисунки А. МАТРОСОВА



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

**№ 3**  
**1984**

Семь мировых рекордов было установлено на вертолете В-12, созданном в конструкторском

бюро М. Л. Миля. Сегодня этот вертолет не имеет себе равных ни по взлетной массе, ни по грузоподъемности, ни по габаритам. Мартовский номер приложения знакомит читателей с бумажной моделью этого вертолета.

Кто заинтересовался телеуправлением моделей, сможет продолжить работу. Мы расскажем на очередном занятии о конструкции магнитной антенны, достаточно простой в изготовлении.

В разделе «Хозяин в доме» домашние мастера узнают о том, как самому отремонтировать пылесос.

Приложение публикует в этом выпуске и другие самоделки, которые, надеемся, заинтересуют наших читателей.

# РАЗМЕТКА

Чтобы забить гвоздь, ввинтить шуруп, отпилить брусок, выдолбить нишу под замок, прострогать доски для полочки (да мало ли что еще), надо прежде всего сделать разметку, то есть нанести на подготовленный материал координаты точек, где размещаются крепеж, контурные линии и прочие данные, необходимые для изготовления деталей.

Разметка — крайне необходимая и очень ответственная операция. Выполнение любой технической затеи без разметки обречено на провал, в то время как точно сделанная, четкая и подробная разметка — залог высокого качества работы.

Мы рассмотрим сегодня минимум знаний о разметке, необходимых домашнему мастеру-любителю.

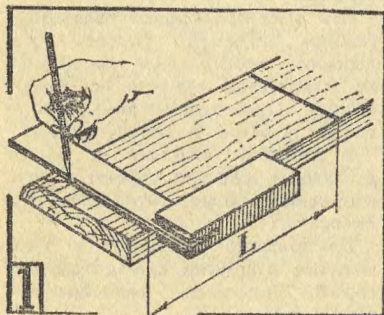
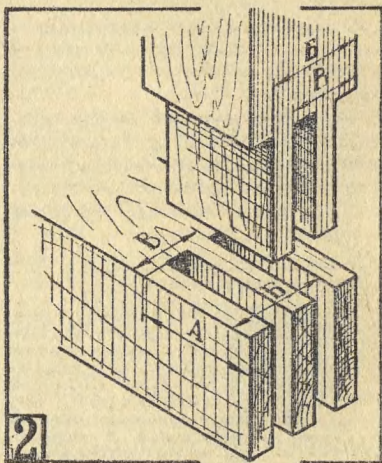
### РАЗМЕТКА ДЕРЕВЯННЫХ ДЕТАЛЕЙ

Самые необходимые разметочные инструменты: угольник, измерительная линейка (лучше металлическая — она точнее), деревянный рейсмус, циркуль (любой).

Начнем с простой, грубо обработанной доски. Прежде всего следует выбрать наиболее ровную кромку и тщательно ее прострогать, или, как говорят старые мастера, «проверить фуганком». Это будет базовая поверхность для

разметки: все разметочные построения и отсчет размеров будут вестись главным образом от нее. Прикладывая к ней колодку угольника, как рейсшину, проводят карандашом начальную риску (рис. 1), затем откладывают от нее заданный размер и проводят вторую. Обе риски получаются строго перпендикулярными к базовой поверхности. Перпендикулярность граней очень важна, ее надо тщательно контролировать угольником, чтобы изделия получались качественными, без щелей и перекосов. Если требуется отпилить две или три одинаковых доски, заготовки сжимают между собой струбцинами, размечают и распиливают совместно, как одну деталь. Чтобы следить за возможным уводом пилы, риски наносят со всех сторон по периметру распила.

Соединение брусков под прямым углом сквозным шипом (рис. 2)



удобно размечать деревянным рейсмусом (рис. 3). Освободив или 2 и перемещая одну из реек 3, между торцом колодки 1 и острием металлического зубца 4 устанавливают и фиксируют илином 2 размер А — высоту шипов. Упираясь торцом колодки 1 в торец обрабатываемого бруска, на каждом его конце поперек волокон древесины легко процарапывают риски по всем четырем граням. Затем на рейках рейсмуса устанавливают колодки в боковые грани брусков (сначала с одной стороны, а затем с противоположной), де-

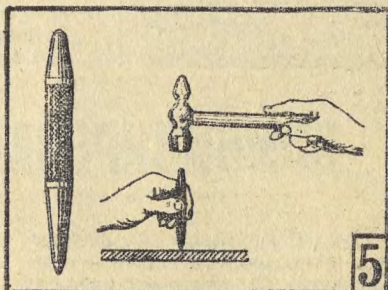
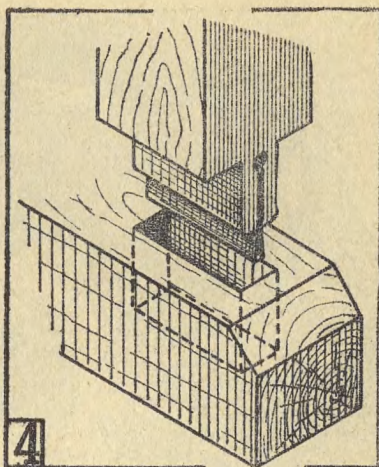
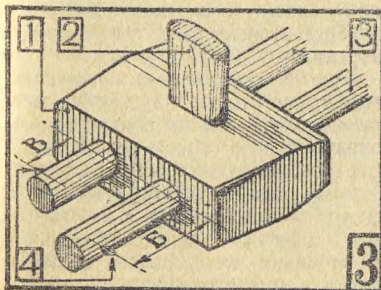
лают продольные риски. Повторяя эту операцию на противоположной грани и на торце бруска, получают четко обозначенные линии распилов. Пользуясь рейсмусом, можно произвести очень точную разметку с небольшими затратами времени. Это очень ощутимо, когда придется размечать несколько одинаковых соединений. Например, при изготовлении подрамника их требуется четыре пары.

Аналогичным способом размечаются детали, сопрягаемые потайным шипом (рис. 4). Такое соединение очень эстетично, но не очень надежно, оно быстро расшатывается, если не принять предупредительных мер. На рисунке показано, как с торца шипа делается пропил, ограниченный небольшим сквозным отверстием. В пропилен вставляется пологий клин, треть которого выступает за габариты шипа. При сборке шип, гнездо и клин смазываются клеем и, когда брусок ударами киянки загоняется в гнездо, клин, упираясь в доньшко гнезда, расклинивает шип, образуя очень плотное сочленение.

Обработывая детали со сложными криволинейными контурами, например корпуса судовых моделей, по максимальным размерам размечают только заготовку. Для окончательной обработки обводов изготавливают контрольные шаблоны, при разметке которых приходится пользоваться чертежными лекалами.

### РАЗМЕТКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

Вычерчивать контуры деталей или их развертки на металлическом листе значительно труднее, чем на бумаге. Поэтому можно вычертить все необходимые для разметки линии и точки на бумаге, а потом наклеить ее на подготовленный материал. С помощью

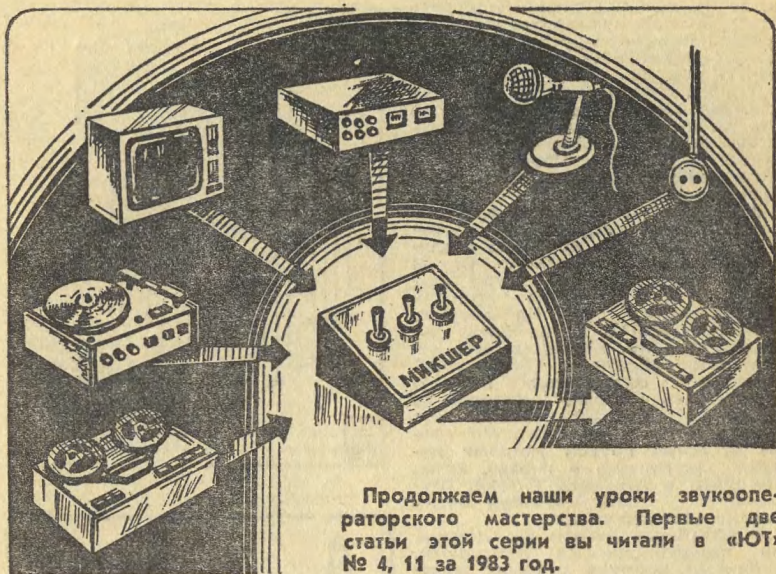


кернара и молотка (рис. 5) сквозь бумагу на металл накерниваются центры будущих сверлений и точки, обрисовывающие контур детали. Когда разметка закончена, бумага счищается, а на поверхности металла остаются все данные для обработки. Но можно счистить бумагу и после того, как деталь будет закончена.

Конечно, простейшую разметку можно выполнить и непосредственно на металле, но для этого вместо карандаша требуется чертилка — отрезок твердой стальной проволоки диаметром 2—2,5 мм и длиной 80—100 мм с остро заточенным кончиком.

Разумеется, чтобы хорошо выполнять разметку, надо уметь грамотно чертить, знать основные приемы геометрических построений и уметь рассчитывать и строить развертки.

Д. АЛИНКИН



Продолжаем наши уроки звукооператорского мастерства. Первые две статьи этой серии вы читали в «ЮТ» № 4, 11 за 1983 год.

## КОМБИНИРОВАННАЯ ЗАПИСЬ

При записи различных концертных программ, спектаклей и передач местного радиовещания, при озвучивании любительских кинофильмов часто возникает задача воспроизвести одновременно запись сигналов от нескольких разных источников звука: например, музыку и речь диктора или диалог актеров на фоне шума дождя, пения птиц, стука колес поезда... Такая запись называется комбинированной.

Обычно в комбинированной записи можно выделить основной материал (например, дикторский текст) и фон (им часто служит музыка или шумы). Существует несколько способов наложения речи на фон. Самый простой — акустический: через громкоговоритель, размещенный в помещении записи, с магнитофона или проигрывателя воспроизводят музы-

кальную программу, а исполнитель, подстраиваясь под ритм музыки, читает свой текст перед микрофоном. Уровень громкости и тембр звучания музыки определяются положением громкоговорителя относительно микрофона. Его выбирают в каждом случае заново, в зависимости от конкретных задач. Акустический способ комбинированной записи применим лишь в случаях, когда не требуется очень высокого качества звучания фоновой музыки.

Другой способ — наложение одной программы на другую при перезаписи. Такая возможность предусмотрена конструкцией многих современных магнитофонов. Музыка или шумы, составляющие фон, записывают на магнитофон как обычно, после чего ленту возвращают в исходное положение и к магнитофону подключают

микрофон. С помощью специальной кнопки «Трюк» отключают стирающую головку, и новая запись накладывается на уже имеющуюся. Обычно такое наложение дает вполне качественную запись, когда требуются только короткие текстовые врезки.

Чтобы исключить возможные ошибки при чтении и избавиться от мешающих шумов в помещении записи, дикторский текст можно записать заранее. В этом случае для наложения текста используют второй магнитофон. Поскольку при записи происходит подмагничивание ленты, первая запись в местах наложения оказывается ослабленной, особенно ее высокочастотные составляющие. Это следует учитывать при выборе уровня фоновой записи: он должен иметь запас по громкости и высоким частотам.

Основная трудность, с которой приходится сталкиваться при записи методом наложения, — это невозможность контроля и коррекции фонограммы в процессе записи.

Более сложный, но и более совершенный способ получения комбинированных записей — это запись с помощью микшерного пульта. Ему и посвятим мы основную часть разговора.

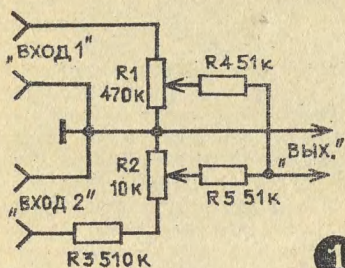
Микшерный пульт — это прибор для смешивания сигналов от нескольких источников звука. Его включают между источниками звука и магнитофоном. Такой «прибор-посредник» позволяет регулировать уровень сигнала от каждого источника в отдельности, а также уровень суммарного (смешанного) сигнала. Он открывает большие возможности при подготовке фонограммы, например при постановке любительского фильма. В одном случае, к примеру, нужно, чтобы на фоне музыки отчетливо была слышна речь, диалог, в другом — чтобы какие-то шумы заглушали речь или музыку. Имея микшер, всего этого можно добиться без особого труда.

Микшеры бывают двух видов: пассивные и активные. Пассивные микшеры способны только ослаблять уровни входных сигналов. Схема такого прибора очень проста: она состоит из переменных резисторов (потенциометров) и постоянных сопротивлений.

Схема простейшего пассивного микшера на два входа показана на рисунке 1. Первый вход этого микшера можно использовать для подключения микрофона, ко второму можно подключить проигрыватель или линейный выход магнитофона. Для работ с микшером можно использовать любой электродинамический микрофон, который обычно входит в комплект магнитофона. Отметим: даже такой простой микшер позволяет независимо регулировать уровень любого из звуковых сигналов, поданных на его входы.

Уровень сигналов от микрофона и проигрывателя (магнитофона) регулируется соответственно переменными резисторами R1 и R2. Для того чтобы сигналы от обоих источников были на выходе микшера примерно равны, сигнал от проигрывателя (магнитофона) нужно ослабить почти в 100 раз — для этого последовательно потенциометру R2 включен резистор R3. Чтобы исключить взаимное влияние переменных резисторов, в схему микшера вводят разделительные резисторы R4, R5. В этой схеме не предусмотрен общий регулятор уровня на выходе устройства: предполагается, что его заменяет регулятор уровня записи магнитофона, на который производится результирующая запись. Напряжение на выходе микшера невелико: около 1 мВ, поэтому его подключают к наиболее чувствительному входу магнитофона — «Микрофон».

К микшеру можно подключать и другие источники звукового напряжения: радиоприемник, телевизор, трансляционную линию, электромusыкальный инструмент. При этом следует заранее представ-



1

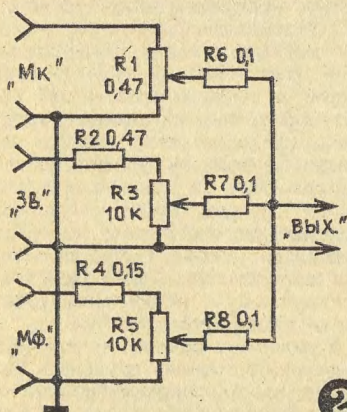
лять себе, насколько может быть велик электрический сигнал, поступающий на его вход. Вот ориентировочные цифры. Входное напряжение источников звукового напряжения таково: от микрофона — 1—3 мВ, от звукоснимателя или магнитофона — 150—250 мВ, от приемника или телевизора — 10—50 мВ, от трансляционной линии — 10—30 В, от электромузыкального инструмента — 0,5 В.

Наиболее широко распространены микшерные пульты с тремя

входами. Хотя уровень полезного сигнала на выходе такого микшера еще слабее, именно его предпочитают любители магнитной записи и кинолюбители. Такой микшерный пульт, будучи подключенным к трем источникам звукового напряжения, позволяет держать магнитофон в постоянной готовности к записи практически от любого источника или нескольких источников одновременно.

Схема микшерного пульта, к которому одновременно могут быть подключены микрофон Мк, звукосниматель Зв и магнитофон Мф, приведена на рисунке 2.

Вы можете спросить: а почему бы не сделать микшер с четырьмя, пятью, шестью входами? Ведь тогда можно будет смешать сигналы одновременно от нескольких магнитофонов, проигрывателей, электрогитар!.. К сожалению, это вряд ли удастся. Пассивный микшерный пульт с четырьмя входами (не говоря о большем их числе) настолько ослабляет уровень сигнала от всех источников звукового напряжения, что не удастся обеспечить нормальный уровень намагниченности магнитной ленты при записи. Словом, игра не стоит свеч. Но ведь до сих пор мы говорили только о пассивных микшерах...



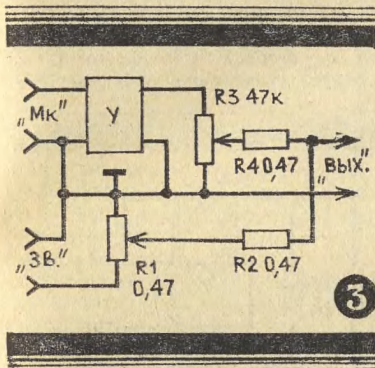
2

Активный же микшер содержит в своей схеме один или несколько усилителей, поэтому с его помощью можно не только изменять соотношение уровней сигналов от различных источников напряжения звуковой частоты, но и усиливать их. Микшеры такого типа нуждаются в электропитании, да и устройство их, конечно, сложнее.

Тем не менее принципы построения пассивных и активных микшерных пультов в целом одинаковы. Вы можете убедиться в этом, взглянув на принципиальную схему простейшего активного микшерного пульта с двумя входами (рис. 3). Усилитель низкой частоты У усиливает напряжение, подводимое к микшерному пульту

от микрофона Мк, делая его соизмеримым с напряжением другого источника, например магнитофона. Это позволяет подключать микшер ко входу «Звукосниматель» магнитофона, на котором ведут запись. Выходное напряжение от микрофонного усилителя и магнитофона можно изменять переменными резисторами R1 и R3.

Усилитель активного микшера может повышать уровень сигнала не только от микрофона, но и суммарный уровень сигнала от всех источников. На рисунке 4 приведена принципиальная схема активного микшерного пульта ти-



3

па «Электрон». Микшер имеет пять входов, позволяющих одновременно подключить к нему три разных источника напряжения звуковой частоты в любых сочетаниях. Входами микшера служат следующие пары контактов (если идти по схеме сверху вниз): 1—2 (микрофон, радиоприемник или телевизор), 3—2 (звукосниматель или магнитофон), 1—2, 3—2, 1—2. Как видите, гнездо 2 всегда участвует: это «земля».

Для усиления сигнала от микрофона использован усилитель, собранный на транзисторе V1. Сигналы, подаваемые на входы микшера, смешиваются и поступают на линейный усилитель, выполненный на транзисторах V2 и V3. Уровень сигнала, подаваемого с каждого входа на линейный уси-

литель, регулируется соответствующим переменным резистором (R3, R4, R12). С выхода усилителя сигнал подается на разъем «Выход», максимальное выходное напряжение 0,5 В. Микшер соединяется со входом «Звукосниматель» магнитофона, на который ведут запись. Полоса пропускания усилителем микшера частот составляет 20—20 000 Гц. Микшер рассчитан на питание от аккумулятора 7Д—0,1 или от батарей «Крона».

Микшерный пульт можно использовать в качестве микрофонного усилителя. Для этого нужно включить на соответствующий вход микшера микрофон и соединить выход микшера с гнездом «Звукосниматель» телевизора, радиолы или усилителя низкой частоты. Такой прием можно использовать для звукового сопровождения любительского фильма или диафильма.

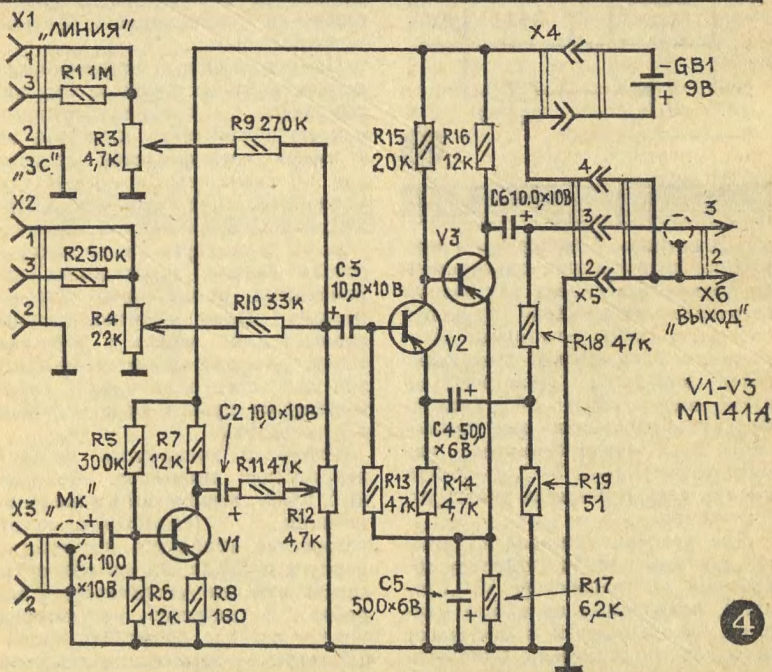
Несколько слов о стереофонических микшерных пультах. Они начинаются по принципу построения монофонические микшеры, но и имеют специфические отличия как по схеме, так и по органам управления. Стереомикшер имеет для каждого входа два идентичных по параметрам и характеристикам канала, управляемых переменными резисторами. Стереомикшер можно, конечно, использовать для записи и усиления монофонических программ, используя для этого один канал. Такие микшерные пульты более сложны в изготовлении.

Теперь о конкретных деталях конструкции микшеров. Микшерный пульт выполняют в виде автономного (самостоятельного) устройства, используя в качестве корпуса подходящую по размерам деревянную или металлическую коробку. В качестве регуляторов уровня сигнала применяют потенциометры — переменные делители напряжения. Лучше всего использовать переменные резисторы типа СПЗ-4, применяемые в малога-

баритной транзисторной аппаратуре. Для переменных резисторов желательно использовать ручки типа «клювик» с указателем положения. На лицевой панели микшерного пульта вокруг ручек должны быть нанесены шкалы — без них работа с микшером будет затруднена. «Клювик» на шкале служит указателем уровня сигнала от данного источника.

В качестве разъемов для подключения источников звукового напряжения к микшерному пульта и микшерного пульта к магнитофону используют унифицированные трехконтактные розетки типа СГЗ или пятиконтактные типа СГБ. Распайку штепсельных соединителей нужно выполнять строго по схемам, показанным на рисунке 5.

Комбинированная запись звука с помощью микшерного пульта не только дает больше возможности, но и требует от вас творческого подхода, умения выбирать правильное соотношение между уровнями громкости отдельных источников звука. Рассмотрим некоторые примеры того, как это следует и как не следует делать. На графиках (рис. 6) по оси ординат отложен уровень громкости, по оси абсцисс — время. Если речь и музыка записаны с одинаковыми уровнями громкости (а), музыка «маскирует» речь, и та становится неразборчивой. Если речь и музыка записаны так, что во время смысловых пауз музыка звучит на уровне громкости речи, то с началом новой фразы ее уровень с помощью микшера сле-





ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МИКРОФОНА		ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЗВУКОСНИМАТЕЛЯ И МАГНИТОФОНА		ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ РАДИОПРИЕМНИКА И ТЕЛЕВИЗОРА		ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ В РАДИОСЕТЬ
МОНО	СТЕРЕО	МОНО	СТЕРЕО	МОНО	СТЕРЕО	
ЗАПИСЬ	ПРАВ. / ЛЕВ.	ЗАПИСЬ	ЛЕВ. / ПРАВ.	ЗАПИСЬ	ЗАПИСЬ	ЗАПИСЬ

ВИД РОЗЕТКИ СО СТОРОНЫ ВСТАВКИ

дует снижать. Но можно делать это резко, как на графике «б», а можно сделать так, чтобы переходы от речи к музыке и наоборот были плавными, приятными на слух (в). Но и в этом случае последние и первые слоги фраз могут быть неразборчивыми: ведь уровни громкости музыки и речи почти одинаковы.

Возможны и другие, более выгодные варианты сочетания громкости речи и музыки. Так, например, когда вначале музыку записывают с нормальным уровнем звучания (г), перед началом записи речи ее уровень громкости начинают постепенно снижать («микшировать», как говорят звукооператоры), и в момент  $t_1$  начинают запись речи. При максимально допустимом уровне записи речи музыку записывают с относительно небольшим уровнем. Только тогда при воспроизведении фонограммы музыка будет звучать фоном.

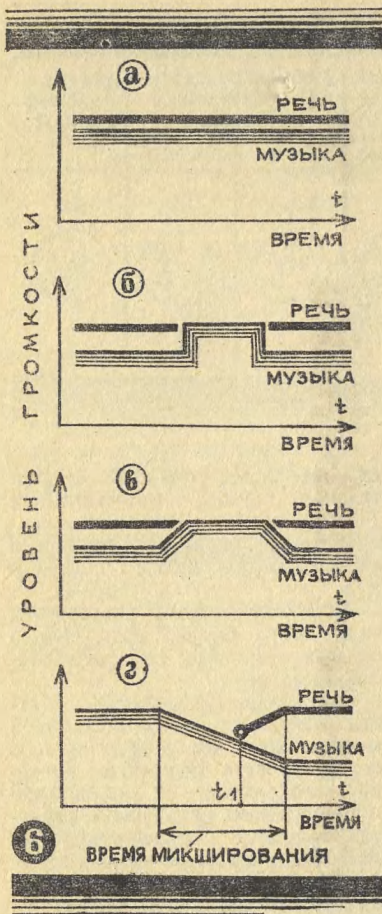
Во всех случаях важно, чтобы начальный уровень записи речевой программы был достаточно большим, чтобы слушатель сразу сконцентрировал свое внимание на звучащем тексте и не терял смысла первых слов. Время микширования (см. рис.) определяют сюжетом записи. Обычно оно со-

ставляет около 2—3 с. Более длительное время микширования (4—5 с) звучит слишком подчеркнуто и рекомендуется только в записях торжественного содержания.

Поскольку основой фонограммы чаще всего бывает речь, нужно сказать несколько слов о правилах ее записи.

Перед записью полезно провести репетицию, во время которой можно хотя бы приблизительно отрегулировать усиление, проверить модуляцию по индикатору и внимательно прослушать характер звучания (лучше всего сделать это с помощью головных телефонов). Наибольшие показания индикатора не должны превышать 50—60% от максимума, а уровень записи, соответствующий тихой речи, — 20—30%. Если же все-таки возникнет необходимость регулировать усиление «на ходу», это следует делать оперативно, но не очень резко, иначе возникнут помехи.

Перед микрофоном исполнитель не должен форсировать голос без особой необходимости, но и должен избегать чрезмерного снижения громкости, так как при этом изменяется тембр голоса и при воспроизведении он будет казаться неестественно низким и тяже-



лым. Кроме того, при малой громкости в фонограмме будут прослушиваться посторонние шумы. Для получения нужных нюансов следует пользоваться не изменением громкости голоса, а его оттенками. Громкость по возможности должна оставаться постоянной. Кроме того, во время записи диктор не должен перемещаться относительно микрофона или отворачиваться от него.

При записи одного человека обычно используют микрофон с односторонней направленностью,

размещая его на расстоянии 40—60 см от лица исполнителя, на одном уровне с ним. Если установить микрофон ближе, выявляются все малейшие оттенки голоса, подчеркиваются все дефекты речи, прослушивается шум дыхания и шипение глухих согласных. Микрофон с характеристикой типа «восьмерки» при близком размещении от источника звука сильно подчеркивает низкие частоты, в результате запись приобретает «бубнящий» оттенок. Поэтому микрофон такого типа, если уж приходится им пользоваться, располагают не ближе 80—100 см. Расстояние исполнителя от микрофона должно оставаться строго постоянным: даже небольшое его изменение вызывает резкие колебания уровня воспроизводимого сигнала.

Для записи диалога удобнее всего микрофон с характеристикой направленности типа «восьмерки». Исполнители располагаются по разные стороны от микрофона вдоль оси его максимальной чувствительности. Относительное расстояние каждого собеседника от микрофона должно быть обратно пропорционально громкости его голоса.

Запись беседы группы людей легче всего осуществить, используя подвешенный к потолку однонаправленный микрофон, ось максимальной чувствительности которого направлена вниз. Вновь выполняется правило: чем громче голос, тем дальше от микрофона.

В случае заминки или оговорки исполнителю не следует прерывать запись. Нужно сделать паузу в несколько секунд и произнести все предыдущее предложение сначала. По окончании записи фразу, содержащую ошибку, легко вырезать.

Ю. КОЗЮРЕНКО,  
инженер

Популярный  
научно-технический журнал  
ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
Всесоюзной пионерской  
организации  
имени В. И. Ленина

# Юный Техник

Выходит один раз в месяц  
Издается с сентября 1956 года

№ 3 март 1984

## В НОМЕРЕ:

Информационное сообщение о Пленуме Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза . . . . .	1
Константин Устинович Черненко . . . . .	2
Ю. Слюсарев — Физик придумал станок . . . . .	10
Информация . . . . .	15
И. Зверев — Взрыв находит минералы . . . . .	16
Наша консультация . . . . .	19
В. Мейеров — Отзовись, ионосфера! . . . . .	33
Вести с пяти материков . . . . .	38
Патентное бюро ЮТ . . . . .	48
В. Федоров — Спортплощадка . . . . .	58
Они были первыми . . . . .	63
А. Ильин — Микродвигатель для модели . . . . .	65
В. Хитрук — Вторая жизнь электродвигателя . . . . .	68
Д. Алинкин — Разметка . . . . .	72
Заочная школа радиоэлектроники . . . . .	74

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редакционная коллегия: К. Е. БАВЫКИН, О. М. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ, Б. Б. БУХОВЦЕВ, С. С. ГАЗАРЯН (отв. секретарь), В. В. НОСОВА, А. А. СПИРИДОНОВ (редактор отдела науки и техники), Б. И. ЧЕРЕМИСИНОВ (зам. главного редактора)

Художественный редактор А. М. НАЗАРЕНКО  
Технический редактор Н. А. АЛЕКСАНДРОВА

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а  
Телефон 285-80-81  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Сдано в набор 03.01.84. Подписано к печати 24.02.84. А00623. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 2 015 500 экз. Заказ 2228. Цена 25 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцневская, 21.

Цена 25 коп.

ISSN 0131 — 1417

Индекс 71122