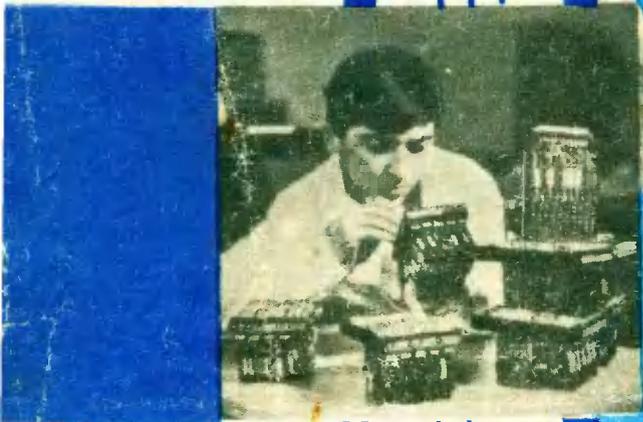




1968  
H  
NIO





Молодой человек в кожаной куртке и грубых солдатских ботинках получил задание создать при Первой Образцовой типографии первый пионерский отряд.

...Их было больше ста — мальчишек и девчонок, босоногих, одетых во что попало.

Кто же они — ребятя одного из первых пионерских отрядов? И кем стали!

Об этом читайте очерк «Идущие на смену» на странице 62-й «Юта».

# ПЕСНЯ МОЛОДОСТИ

Я стою  
на земле.  
Я стою и пою.  
Предо мной  
города  
и колхозные села.  
Я пою про победы  
в труде и в бою,  
Про дела  
и людей  
моего комсомола.  
Я снимаю  
с груди  
комсомольский значок,  
Подымаю в руке  
этот стяг молодежи.  
И тотчас же  
в ответ  
на миллионах дорог  
Миллионы значков  
поднимаются тоже.  
На призыв,  
на слова,  
что тверды и горды,  
Откликается мне  
молодая громада  
У хибинской руды,  
у днепровской воды,  
У Магнитной горы,  
у станков Сталинграда...  
Комсомольцы идут,  
комсомольцы поют.  
Чья же сила  
ведет их,  
вела и растила?  
Это ленинский путь,  
Это ленинский труд,  
Большевистский размах,  
Большевистская сила.

А. БЕЗЫМЕНСКИЙ

ЮБИЛЕЮ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА  
ПОСВЯЩЕН ЭТОТ НОМЕР

## ЮНЫЙ ТЕХНИК

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

Выходит один раз в месяц  
Год издания 13-й

1968

Октябрь

№ 10

### В НОМЕРЕ:

ЮНОСТЬ КОМСОМОЛЬСКАЯ МОЯ...	2
ПАТЕНТНОЕ БЮРО «ЮТ»	6
В. ДЕМИДОВ. С локатором за по- годой	16
М. ШПАГИН. Дерзкий город	20
ВЕСТИ ИЗ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАН	25
Е. АЛЖАНОВ. К бою готовы	26
Э. СОРКИН. Чертеж в трех из- мерениях	31
Академик В. КАРГИН. Химия в 2018 году	34
КЛУБ «ХУЗ»	38
Академик А. БЕРГ: Изучайте ки- бернетику!	44
Азбука кибернетики. Автомат	45
В. ЗАМАНСКИЙ, И. РОССОХОВАТ- СКИЙ. Самый главный началь- ник	47
Бор. АЙЗЕН. Дом, полный чудес А. АРЗАМАСЦЕВА. Десять лет спустя	51
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТ- РОНИКИ	55
ИДЕИ КОНСТРУКТОРУ	58
ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА	61

На 1-й стр. обложки — фотомонтаж  
Р. АВОТИНА



Сколько комсомольцев в нашей стране?

— Двадцать три миллиона, — ответишь ты.

Не снешь с ответом!

— Я тоже из комсомольского племени, — скажут и твой отец и твой дед.

— И мы были комсомольцами, — ответят и прославленный полководец, и известный ученый, и герой труда.

У Ленинского комсомола славный полувековой юбилей. За эти годы 90 миллионов юношей и девушек носили на груди комсомольский билет. Миллионы лучших из луч-

ших комсомол рекомендовал в ряды ленинской партии. Вот почему юбилей комсомола — это праздник всего советского народа.

Меньше года отделяет комсомольский юбилей от тех дней когда мы праздновали 50-летие Великого Октября. Близость этих дат не случайна. Ленин и ленинская партия коммунистов свершили Великую Октябрьскую социалистическую революцию. Ленин и Коммунистическая партия стоят у колыбели комсомола.

Летом 1918 года начало действовать Оргбюро по созыву Всероссийского съезда союзов молодежи. Это Ленин попросил работников Наркомпроса найти для Оргбюро помещение. Надежда Константиновна Крупская выделила комнату рядом со своим кабинетом. Она помогала ребятам и, если затруднялась с ответом, говорила им: «Подождите, по этому вопросу я посоветуюсь с Ильичем и тогда вам отвечу».

Ленин выступил на Третьем съезде комсомола с речью «О задачах союзов молодежи», которую знает сегодня каждый. Потому что в этой речи — определение главной задачи союзов молодежи — «учить молодежь коммунизму». Учиться овладевать знаниями, трудиться для Родины, во имя коммунизма! Эти ленинские заветы и сегодня — главная задача комсомола.

По-отечески мудро руководит комсомолом Коммунистическая партия. Комсомол — верная опора партии в решении важнейших исторических задач, стоящих перед страной. Он делом доказал свою преданность партии. Он бережно хранит традиции своих отцов, революционные традиции нашей партии.

## ЮНОСТЬ КОМСОМОЛЬСКАЯ МОЯ...

Мы пойдем без страха,  
мы пойдем без дрожи,  
мы пойдем навстречу злобному врагу.  
Дело угнетенных — дело молодежи!  
Горе, кто на черном,  
чуждом берегу!  
Мы сметем оковы,

мы сметем преграды,  
все мы вдохновились  
красною борьбой.  
Жизнь — на баррикады.  
Смерть — на баррикады.  
Все — на баррикады.  
Все — в последний бой!

Этим стихам столько же лет, сколько и комсомолу. В 1918 году их написал Герасим Феигин, один из первых двадцати тысяч членов РКСМ. «Все — на баррикады» — это было нормой жизни комсомола в годы гражданской войны. Трижды объявлял комсомол мобилизацию всех кто способен носить оружие, на фронт. 75 тысяч комсомольцев стали бойцами революции. Это была суровая и трудная борьба. Прочтите только один документ, сообщение Донецкого окружкома комсомола:

«В организации десять ячеек и 202 члена РКСМ. Эти 202 комсомольца 159 раз за полтора года выступали против бандитов. Приняли 60 боев. Потеряли: 27 раненых, 16 убитых, 55 попали в плен, из них 21 зверски замучены...»

# Молодая наука страны

НАШИ ИНТЕРВЬЮ



**Г. ДАВЫДОВ**, член Президиума  
Совета молодых ученых при ЦК ВЛКСМ

Новые науки рождаются на наших глазах. Многие из них уже широко известны, другие, только появившиеся на свет, знакомы лишь узкому кругу специалистов. Вторую молодость переживают сейчас и классические области знаний.

Вполне понятно, что такое удесятеренное развитие науки требует все новых и новых сил.

Омоложение науки происходит сейчас во всем мире. В нашей стране оно особенно заметно. Из 712 000 ученых Советского Союза почти четверть — молодежь до 30 лет.

«Молодежь — то молодежь», — может сказать иной скептик, — но на что она способна в науке — вот вопрос». Что ж, есть немало убедительных примеров. Но лучше других ответят скептику имена лауреатов премий Ленинского комсомола.

А. А. Галеев провел крупнейшие теоретические исследования равновесия, устойчивости и удержания плазмы в магнитных ловушках. (См. рассказ о его работах в «ЮТе» № 6.)

Э. В. Гаушус исследовал автоколебания космического аппарата.

К. А. Жевлаков решил ряд трудных вопросов современной алгебры, получивших широкое признание у алгебраистов мира.

В. В. Шкурбе и В. К. Кузнецов разработали и внедрили автоматизированную систему управления предприятием.

Нет нужды говорить о работах всех лауреатов. То, что названо, вполне убеждает: молодежи по плечу любые задачи современной науки.

## ЮНОСТЬ КОМСОМОЛЬСКАЯ МОЯ...

Вы помните эти строки!..

Нас водила молодость в сабельный поход,

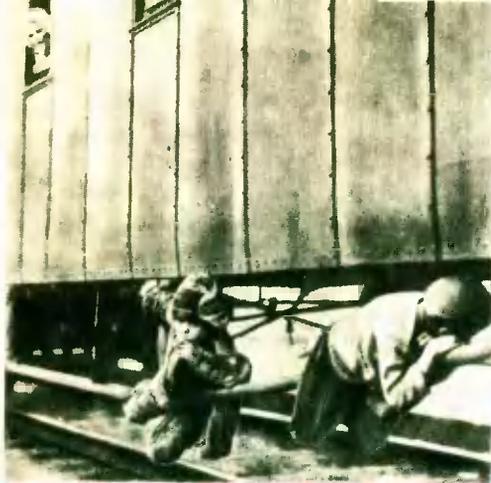
Нас бросала молодость на кронштадтский лед...

На кронштадтский лед бросила молодость и Герасима Фейгина, делегата III съезда РКСМ. На этом съезде он слушал знаменитую речь Владимира Ильича Ленина. Комсомольца Герасима Фейгина, ставшего членом ленинской партии, избрали делегатом X съезда РКП(б). Вместе с другими делегатами съезда он пошел на штурм засевавших в Кронштадте мятежников. И погиб.

Пройдет два десятка лет, и уже миллионы комсомольцев встанут на защиту Родины в годы Великой Отечественной войны. Вдумайтесь только в эти цифры: 3,5 миллиона комсомольцев были награждены орденами и медалями; из 11 тысяч Героев Советского Союза 7 тысяч — воспитанники комсомола. Это Кожедуб и Покрышкин, Гастелло и Талалихин. Это Зоя Космодемьянская, Саша Чекалин, молодоговардейцы...

И сегодня комсомольцы несут вахту в рядах Советской Армии.

Открой 26-ю страницу журнала, прочти статью «К бою готовы» — рассказ о грозной военной технике, носящей имя комсомола, о технике, которую освоил комсомолец.



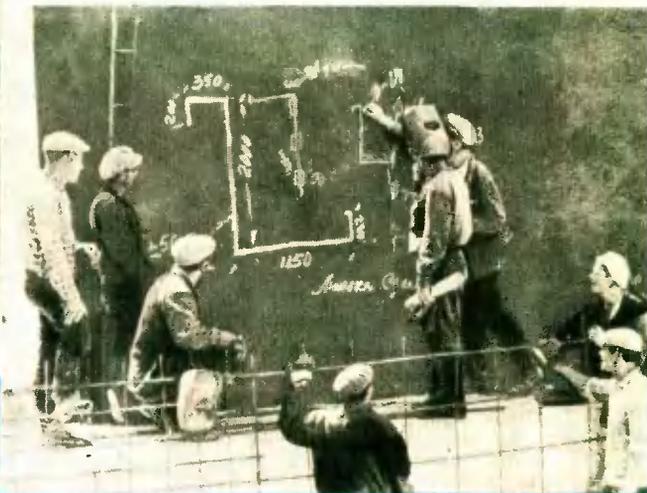
Две фотографии. На одной — двадцатый год, беспризорники. Тяжелое наследие войны и разрухи. Железный Феликс возглавил тогда борьбу за будущее обездоленных войной, голодом и разрухой ребят. И в этой



борьбе помощником партии был комсомол. Другая фотография: бывшие беспризорники, члены колонии имени Ф. Э. Дзержинского. Они собирают фотоаппараты.



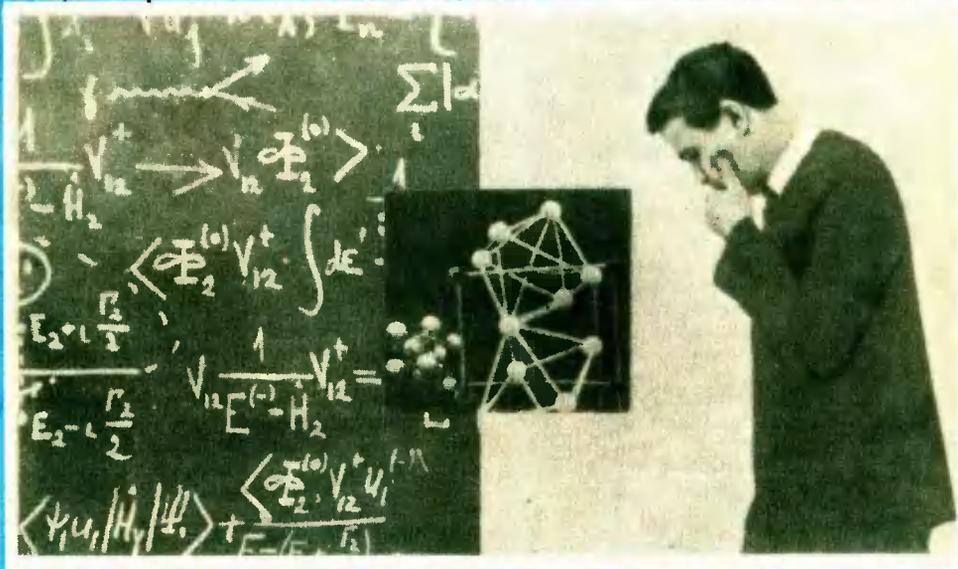
От обутой в лапти девчонки, впервые взявшей в руки напильник, до сегодняшнего молодого рабочего, свободно читающего самые сложные чертежи и воплощающего их в ажурные конструкции цехов. Это тоже история комсомола.





Молодость нашей науки... Каждую осень миллионы студентов приходят в аудитории, лаборатории институтов. Каждой весной сотни тысяч молодых специалистов приходят в народное хозяйство.

...Сосуды с химическими реактивами. Кто знает, может быть руками, умом этих девушек будет создано еще одно вещество с удивительными свойствами, о которых пока мечтают писатели-фантасты.



...Доска, исписанная формулами. Для непосвященного это все равно, что древнеегипетские иероглифы. Для посвященного—наступление еще на одну тайну природы.





СЕГОДНЯ ОБСУЖДАЕМ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

кружка юных химиков 569-й школы Москвы

## СДЕЛАЙ ДЛЯ КАБИНЕТА ХИМИИ

В МОСКОВСКОЙ ШКОЛЕ № 569 ЗНАНИЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ НА УРОКАХ ХИМИИ, ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ, ТРУДА, ОБЪЕДИНЯЮТ С УВЛЕКАТЕЛЬНОЙ РАБОТОЙ ПО КОНСТРУИРОВАНИЮ САМОДЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ.

### ОПЫТ В ДВЕ МИНУТЫ

Заполните ванночку охлаждающей смесью — снег (либо лед) с поваренной солью — и опустите в нее стеклянную трубку с раствором поваренной соли (1/10 нормальной концентрации). Включите ток и наблюдайте. Заметили: обе лампочки горят с одинаковым накалом. Но вот электролит начал замерзать. Накал у лампочки 2 спал. Электролит замерз — эта лампа погасла. А лампа 1, цепь которой минует стеклянную трубку, продолжает гореть. Отсюда вывод: ионы подвижны при жидком электролите и «замирают» при замерзшем. Замерзший электролит почти неэлектропроводен.

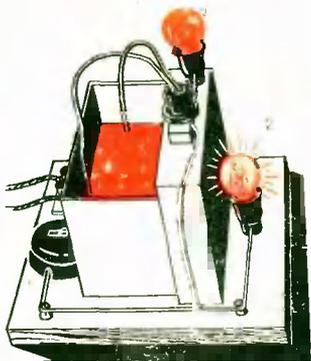
Опыт проходит очень быстро — за две минуты — и на глазах всего класса (см. рис. справа).

### ПЕРЕЛИВАНИЕ ЖИДКОСТИ

Кто имел дело с агрессивными жидкостями, знает, как трудно и опасно переливать их из больших бутылей в рабочие склянки. Испытывали трудности и мы, пока не создали специальные приспособления. Эту идею мы позаимствовали в институте геохимии. Толя Голованов, наш девятиклассник, был первым конструктором прибора, а потом и первым его рационализатором.

Первый образец. Мы отказались от толстой резиновой пробки и заменили ее набором накладок. Сразу стало легче вставлять длинную стеклянную трубку, проще сверлить отверстия и использовать один набор накладок для бутылей с разным диаметром горловины. Кроме того, накладки приподнимать легче, чем вынимать пробку, когда нужно, чтобы воздух вошел в бутылку.

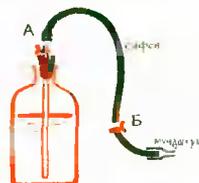
Работает прибор на принципе сифона. Открываем нижний кран и, надавив рукой на деревянную накладку (Б), накачиваем резиновой грушей воздух в бутылку, пока жидкость не начнет выливаться в

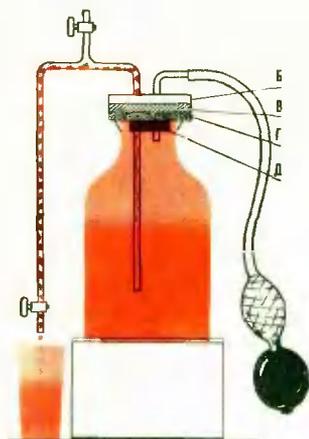


стенд  
микро-  
изобретений

### БЕНЗИН — ЭТО НЕ ВКУСНО!

Многие видели, как шоферы заполняют бензином бачки своих автомобилей. Они опускают шланг в емкость с горючим, отсасывают ртом бензин и, когда он доходит до конца шланга, опускают этот конец в бак. Что и говорить, хлебнуть бензина — занятие малоприятное и небезопасное. Еще хуже, если нужно перелить кислоту или щелочь из больших сосудов. Михаил Терентьев из дерев-





*Б* — деревянный кружок-накладка;  
*В* — резиновый кружок из автомобильной камеры;  
*Г* — кружок из мягкой микропористой резины;  
*Д* — ограничитель из жесткой микропористой резины.

подставленный сосуд. Приподнимаем накладку и ставим нижним кружком (*Д*) на обрез горловины.

Когда сосуд наполнится, мы приподнимаем прибор (короткий конец трубки должен выйти из кислоты) и даем стечь жидкости. Потом закрываем нижний кран и промываем прибор водой.

Второй образец аналогичен первому, только у него добавлен еще один кран — сверху. С этим прибором удобнее кончать работу: открыл верхний кран, подождал, пока жидкость стечет из наружного

конца трубки, закрыл нижний кран и вынул прибор из бутылки.

Такой прибор мы передали соседней аптеке.

## АВТОМАТ... ИЗ КОНСЕРВНОЙ БАНКИ

Многие школы пользуются для получения дистиллированной воды аппаратом ДП-2. Был такой и у нас.

Однако не все в аппарате нас устраивало.

«Как же усовершенствовать заводской вариант?» — подумали мы. Ничего не изменяя в самом аппарате, сделали к нему приставку. И теперь уже третий год наш аппа-



ри Ропно Витебской области предложил устройство, с помощью которого можно избежать этих неудобств (см. рис.). Сосуд герметично закрыт пробкой, в которую плотно вставлен переливной сифон. На сифоне имеются два крана, внешний конец сифона заканчивается резиновым мундштуком. Процедура переливания заключается в следующем: вначале, когда кран *А* закрыт, а кран *Б* открыт, ртом отсасывают воздух из сифона до крана *А*. Затем кран *Б* закрывают, снимают мундштук, а кран *А* открывают, жидкость из сосуда поднимается по сифону и заполняет трубку до крана *Б*. Теперь можно открыть кран *Б* и заполнить нужную емкость. Как видите, приспособление несложное, но удобное.

рат работает безукоризненно. Он дает до двух литров дистиллированной воды в час и, самое главное, действует автоматически.

Аппарат с приставкой работает так. Через нижний штуцер вода из водопровода наполняет верхний сосуд и подогретой попадает по верхнему шлангу в приставку. Отсюда необходимое количество воды по трубке А через открытый кран Б поступает для кипения в нижний сосуд, а излишки сливаются по уравнительной трубке в раковину.

Самое интересное в том, что наша приставка сделана из консервной банки от гущенного молока, а крепится к корпусу аппарата алюминиевой проволокой.

Диаметр сливной уравнительной трубки (УТ) — 10 мм, высота от дна банки — 50 мм. Диаметры трубки А и крана Б равны.

Работало над усовершенствованием аппарата несколько человек. Это девятиклассники Сережа Катыкин, Миша Мартемьянов, Ира Круглова и ученицы десятого класса Элла Коровина, Таня Старостина, Оля Богуславская и другие ребята.

Описание и чертежи нашей приставки мы подарили химической лаборатории Дворца пионеров и юным химикам одной московской школы.

*Г. ВАСИК, учитель химии*

**ОТ РЕДАКЦИИ.** За усовершенствованный аппарат ДП-2, работающего на газовой подогреве, кружку юных химиков 369-й московской школы выдано «Авторское свидетельство» «ЮТа». Редакция отправила чертежи и описание их приставки заводу-изготовителю.

«Сегодня авторские свидетельства получают...» Каждый номер журнала приносит радость кому-то из юных изобретателей: ведь «Авторское свидетельство» — это первое утверждение его как изобретателя.

А не задумывались вы, читая материалы «Патентного бюро», как рождается изобретение? Многие представляют это так: чистый лист бумаги на столе, линейка, циркуль, и мальчишка, покусывая карандаш, сосредоточенно думает. Он изобретает...

Редакция получает иногда и такие письма: «Я очень хочу что-то изобрести, но не знаю что. Подскажите мне, пожалуйста!» Ответим сразу: изобретения рождаются не так.

...Шумят каштаны. Поток машин, автобусов, троллейбусов движется по проспекту Руставели — главной улице Тбилиси. Спешат по своим делам люди, и никто не замечает мальчишку, который стоит на автобусной остановке и, поглядывая на часы, что-то записывает в блокнот. Вот он входит в автобус и, устроившись в углу у кассы, продолжает свои наблюдения.

Здесь кружковец транспортной лаборатории Тбилисской станции юных техников Шура Этенко пришел к своему первому конструкторскому решению.

«Сиденья — это все-таки очень неудобно. Ведь для того, чтобы выйти, сидящему у окна нужно потревожить соседа. Тот, в свою очередь, должен потеснить стоящих в проходе. Кроме неудобств, на это уходит...»

Шура сверился с часами. Да, на это уходит сорок-пятьдесят секунд. А в часы «пик» и того больше. Поэтому многие пассажиры предпочитают стоять в проходе. Это создает давку... Как же это исправить? Как?..

Вот здесь-то и начинается изобретательство: с вопроса, заданного самому себе, с задачи, поставленной перед самим собой. Может быть, поэтому изобретателем не сможет стать человек равнодушный.

# КОНСТРУКТОРСКОЙ МЫСЛИ

...Люди входили и выходили из автобуса, проталкивались вперед, а Шура мысленно представлял, если в полтора, может, даже в два раза расширить проход, а вместо неудобных тесных сидений поставить легкие изогнутые пластиковые стояки с интервалами... К ним можно просто прислониться и полусидеть. Шура так ясно видел интерьер салона, решенного совсем по-иному, что даже не услышал, как его оклинули. Но дар Севастьевич Инджия, руководитель лаборатории, тряс его за плечо.

— Я смотрю на тебя уже давно. Ну, что надумал на зтот раз?



Городской автобус Шуры Этенко.



«Пингвиненок» Саши Багдасарова.

Грузовой мотороллер со съёмным кузовом «Пчелка».

Работа Гиви Сарисва, Мираби Сиукаева и Гого Дзидзигури, руководитель Грант Елизаров.



Модель этого автобуса уже почти закончена. Ее конструкцию разрабатывал весь кружок. В ней необычно все: почти сплошь прозрачные, из стекла, боковые стенки — для лучшего обзора, — одна широкая дверь сзади, автоматически откидывающиеся ступеньки, кабина шофера с телеэкраном.

\* \* \*

Он слышал много раз, как ворчали шо-



феры грузовых машин. «Тоже мне техника, атомный век! Пока дожدهшься разгрузки — смотришь, час потерял».

Но ведь это же совсем просто — сделать съемные кузова! Нодар Севастьяевич не спорил, но немного охладил его пыл.

— Попробуй решить эту проблему сначала на мотороллере со съемным универсальным кузовом, — посоветовал он. — Только

учти: нужно основательно изучить существующую конструкцию...

Модель такого мотороллера уже есть. Грант с ребятами работал над нею... два года! А ведь казалось — совсем пустяк.

И вот представьте: подходит, скажем, к складу машина. Ее уже ждут груженные контейнеры. Кран ставит один из них на платформу машины, шофер щелкает креплением, и машина идет к магазину. Там кран снимает нагруженный кузов и ставит на платформу пустой. И снова машина идет к складу...

\* \* \*

«...И тут он понял, почему мотор заглох. Медлить нельзя было ни минуты. Попробуйте потом в пятидесятиградусный мороз разогреть его снова!»

Газетные строки поплыли, потускнели, стали вдруг снегами и торосами. И Саша ясно увидел затерявшуюся в бескрайних снегах черную точку машины... В руках у него был свежий номер «Комсомолки». И Саша стал размышлять: какой должна быть техника у полярников: вездеходы, механизмы. Вездеход должен быть утепленный, с двойными стенками, пусть не из железа, а из пластмассы. Есть уже такая: гидроморозостойчивая, называется полиформальдегид. Корпус должен быть обтекаемых форм, герметичным. Машина должна плавать.

Саша Багдасаров набрасывал эскизы.

Нодар Севастьяевич учит так: пришла в голову интересная идея — тут же воплотить на бумаге. Разработка потом, когда соберутся все ребята из лаборатории, когда идея одного станет достоянием их коллектива.

...И родился в Тбилиси «Пингвиненок» — радиоуправляемая модель антарктического вездехода, плод фантазии, анализа и расчета, помноженных на большое желание помочь, принести кому-то пользу.

Мы не знаем пока, в какой области техники найдут свое призвание ребята из транспортной лаборатории, но можно уверенно сказать: они будут изобретателями. Потому что не пассивное созерцание, а стремление улучшать, совершенствовать уже существующее движет технический прогресс.

\* \* \*

**ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ «ПАТЕНТНОГО БЮРО», РАССМОТРЕВ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ТВИЛИССКОЙ ЦСЮТ, РЕШИЛ ВЫДАТЬ ЭТОМУ КОЛЛЕКТИВУ АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО ЗА ОРИГИНАЛЬНОСТЬ ИДЕЙ И КОНСТРУКТОРСКИХ РЕШЕНИЙ.**

# СОРЕВНОВАНИЯ В ЧЕСТЬ ЮБИЛЕЯ



Этим летом город Новочеркасск Ростовской области стал авиамодельной столицей. Лучшие из лучших со всей Российской Федерации собрались на VIII Всероссийские соревнования авиамodelистов-школьников.

Вы помните, ребята, что редакция журнала учредила специальный приз за лучшую экспериментальную модель.

Эту награду увозил в г. Калининград Страшко Евгений вместе со своей радиоуправляемой моделью.

Через несколько дней здесь же в Новочеркасске был дан старт III Всесоюзным соревнованиям авиамodelистов-школьников.

В небе модель — копия самолета ЯК-18. Ее построил тбилисский школьник Алексей Сергей. За лучшую демонстрацию полета ему присужден приз журнала «Юный техник».

А в это же время в г. Горьком соревновались судомodelисты-школьники.

По условиям соревнований каждая радиоуправляемая модель должна выполнять 5 команд.

На воде модель китобойной базы «Советская Украина». На высокой скорости — 2 м/сек — она выполняет 15 команд. И все безотказно.

А вот и автор модели — горьковчанин Саша Курицын. 1-е место и приз журнала «Юный техник» он завоевал по праву.

Упорнейшая борьба разгорелась на I Всероссийских спортивных радионграх школьников в г. Обнинске Калужской области. Борьба за умение, выносливость, быстроту реакции.

За лучшую конструкцию приемника по «Охоте на лис» призом редакции журнала «Юный техник» награждена команда Ивановской области.

**ВСЕ СОРЕВНОВАНИЯ ЭТОГО ЮБИЛЕЙНОГО ГОДА ШКОЛЬНИКИ ПОСВЯТИЛИ 50-ЛЕТИЮ ВЛКСМ.**

**РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА ПОЗДРАВЛЯЕТ ЮНЫХ КОНСТРУКТОРОВ С ПОВЕДОЙ!**

## ЮНОСТЬ КОМСОМОЛЬСКАЯ МОЯ...

Ты откроешь 20-ю страницу журнала и прочтешь рассказ о заповедном городе Норильске, об ордене Трудового Красного Знамени комсомольской организации этого города. Читай и удивляйся: вот какие дела сегодня по плечу комсомолу. Героизм комсомольский трудовой — ровесник героизму боевому.

14 сентября 1919 года на станции Москва-товарная состоялся первый трудовой субботник Московской организации РКСМ. А в годы первых пятилеток уже 350 тысяч комсомольцев трудились на важнейших стройнах страны. Памятники трудовой славы комсомола: Комсомольск-на-Амуре, Турксиб, Магнитка. Это здесь, на Магнитке, комсомольцы заключили соревнование со строителями первой домны. Отказались от лесов, на роликах поднимались к вершинам ярусов, в висячем положении вели пневматическую клепку.

Доменная печь номер два вступила в строй первой!

1918-1968



ные специалисты — деловитые американцы — не успевали за большевистскими темпами комсомольцев. Закрыли гребенку плотины за два года до срока, предложенного американцами. Монтировали турбины и генераторы в два-три раза быстрее Америки.

Оглянись в те далекие годы. Ты поймешь, почему в наши дни партия доверяет комсомолу шефство над строительством крупнейшей в мире Братской и Красноярской ГЭС, над Запсибом и Абакан — Тайшетом и сотнями других крупнейших, важнейших строек страны. Никогда «не пищали» комсомольцы. Они всегда с честью выполняют самые трудные, самые важные задания партии.

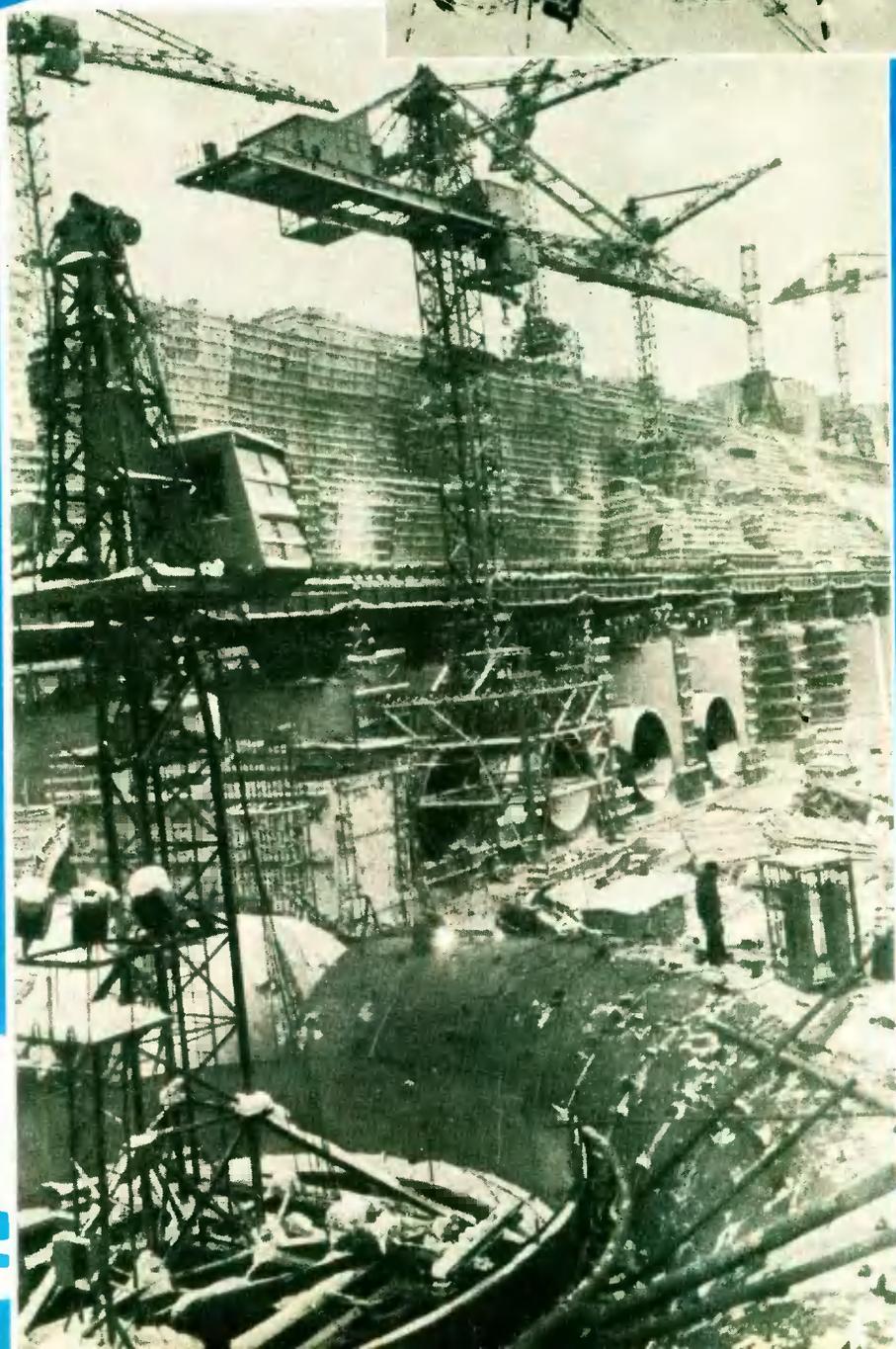
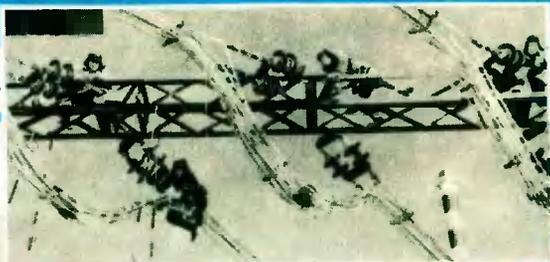
В каждой отрасли нашего хозяйства от поколения к поколению несут эстафету трудовой славы комсомольцы. Вот ткачи. Тридцатые годы — сестры Виноградовы. Шестидесятые — Валентина Гаганова. Годы семидесятые... Кто из вас, читатель?



На фото вверху — ударники похода за большой бетон на Днепрострое. Среди них девушка-бригадир Женья Романько, награжденная орденом Ленина. Это о них писали тогда газеты: «Иностран-



Пройдет немного времени. Ты закончишь школу. И тоже вступишь в трудовую летопись комсомола — стрелой подъемного крана, ковшом экскаватора, тракторным плугом, резцом станка.



## НА ВАХТЕ

Кандидат наук — за открытие нового метода добычи нефти. Доктор наук — за создание универсального основания для морских буровых. Дважды лауреат Государственных премий — за открытие и добычу нефти. Кавалер пяти орденов и многих медалей — опять-таки за нефть.

В 1932 году студент-комсомолец Оруджев заступил на первую в своей жизни вахту — так называется рабочая смена на нефтяной вышке. Будущий специалист проходил практику в качестве рабочего.

### С. А. ОРУДЖЕВ:

— С тех пор я добываю нефть — и в основном со дна моря. Этим занимались еще 60 лет назад. Тогда

промышленники начали засыпать часть небольшой бухточки и бурили там скважины. Некоторое время тем же способом действовали советские инженеры. Потом появились наклонные скважины — море перестали засыпать. Как будто его можно было все завалить?!

Были открыты новые морские месторождения, в том числе и самое крупное среди них — Нефтяные Камни.

(В ноябре 1948 года С. А. Оруджев с группой сотрудников высадился на Нефтяные Камни — на скалы, торчавшие из воды. Требовалось узнать, что происходит здесь в шторм. Десант оставил на скалах несколько мешков с цементом. После сильного шторма его забрали с Нефтяных Камней — он был сухим.)

### С. А. ОРУДЖЕВ:

— На Нефтяных Камнях была пробурена первая морская скважина, через год после высадки она

## ЮНОСТЬ КОМСОМОЛЬСКАЯ МОЯ...

Ты читаешь в этом номере рассказ о молодых изобретателях института Гипронауучин, проектирующих заводы по производству научуна. Юбилею комсомола посвящают они свою работу. А вот страничка истории. Год 1933-й. Комсомолу пятнадцать лет. Скупые газетные строки:

«С. К. — это синтетический каучук. Производство настолько сложное, что его не смогли пока освоить передовые капиталистические страны. Советский Союз за годы первой пятилетки построил три крупнейших завода синтетического каучука.

Завод С. К. в Воронеже построен преимущественно руками молодежи. Комсомольский ударный батальон дни и ночи проводил на стройке и своим энтузиазмом заражал всю молодежь».

\* \* \*

Перелистай еще несколько страниц журнала. Интервью с членом-корреспондентом АН СССР Г. Н. Флеровым. Вместе с ним молодые учекые Дубны вписывают новые элементы в таблицу Менделеева. А эта фотография сделана тридцать пять лет тому назад, когда еще не умели создавать космос на земле, не умели получать космических энергий и до гигантских ускорителей

дала нефть. Этой скважине было на чем стоять... А нам предстояло достать нефть в открытом море. Я как-то стоял на берегу Каспия и думал: «Что делать?» Ни книг, ни опыта в этой области.

Как мы вышли из положения, известно. К этому времени, кстати, относится авторское свидетельство, в котором мною в соавторстве с коллегами предлагалась конструкция крупноблочного основания для буровой. Все мои последующие изобретения также касались добычи нефти и газа из моря.

(Последнее авторское свидетельство, а также докторская диссертация Сабита Атаевича касаются универсального основания для буровых вышек, которое можно ставить в море на глубинах от 30 до 100 м. Первое такое основание строится сейчас на Каспии на глубине 60 м. Макет этого большого сооружения есть на ВДНХ — четыре стальные ноги в виде пирамид, способные противостоять любому шторму.)



Итак, производственник, изобретатель, ученый?

**С. А. ОРУДЖЕВ:**

— Сейчас мне кажется, что это разделять нельзя. Хороший производственник — это и хороший изобретатель и ученый.

Последнюю награду Сабит Атаевич получил в этом году — это медаль «За отвагу» при тушении пожара. Самого большого нефтяного пожара за последние четверть века. В горящую скважину каждые сутки поступало 6 тыс. т нефти и 1,5 млн. куб. м газа.

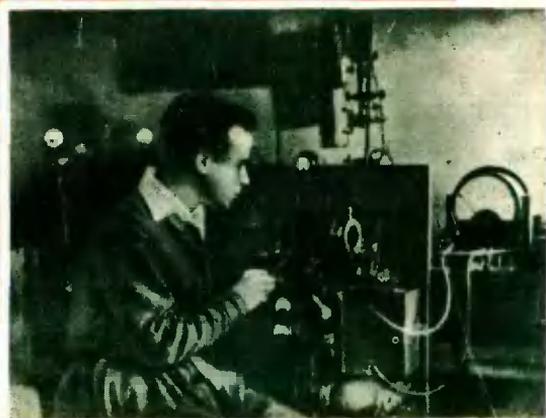
Скромная медаль выдана человеку, который продолжает нести нефтяную вахту.

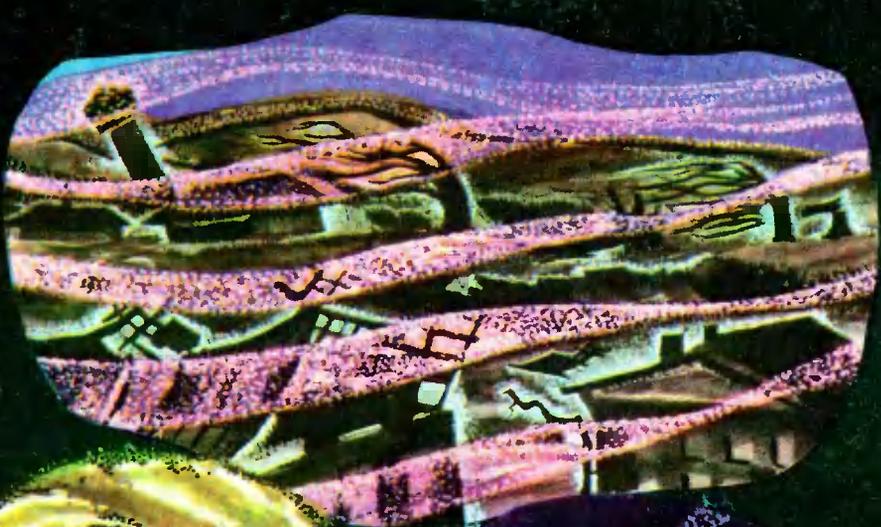
## ЮНОСТЬ КОМСОМОЛЬСКАЯ МОЯ...

наших дней были десятилетия. На фотографии комсомолец Илья Усыскин. Ему всего двадцать три года. Он уже автор крупных научных трудов, доцент Физико-технического института имени Иоффе, того самого института, где работал молодой Игорь Курчатов, где рождался сегодняшний день нашей атомной физики. Илья сконструировал камеру для наблюдения космических лучей в стратосфере. На фото вы видите его рядом с камерой.

Пройдет меньше года, и комсомолец Илья Усыскин в составе экипажа стратостата «Осоавиахим» устремится в стратосферу, ближе к космосу. Он погибнет, как Икар, дерзнувший приблизиться к солнцу.

Через десятилетия его сверстники, студенты двадцатых годов, уже ученые с мировым именем, станут строителями космических кораблей, приручат атом. И рука об руку с ними будут работать молодые ученые шестидесятых годов.





**С**  
**ЛОКАТОРОМ**  
**ЗА**  
**ПОГОДОЙ**

В. ДЕМИДОВ

«...Враг появился на экране радиолокатора. Он медленно выплывает на экран индикатора кругового обзора, показывает свои первые спиральные полосы, изогнутые, как лучшие перья в хвосте надменно-го петуха... Понемногу вся его фигура выплывает на экран, изогнутые полосы становятся все чаще и чаще, словно они сжимаются вокруг глаза ужасного Квазимодо, и вот выныривает он сам, черная дыра на экране, глаз бури, как называли его испуганные моряки», — пишет в своей книге «Охотники за тайфунами» французский метеоролог Пьер-Андре Молэн.

Враг... Обычно представляешь его себе в солдатском мундире или в виде пикирующего на город черного самолета. Но эти мирные белые полосы так не похожи на безжалостную руку, нажимающую гаплетку! И все же. Пять тысяч убитых. Тридцать две тысячи двести восемьдесят пять раненых. Полмиллиона разрушенных или сметенных с лица земли домов. Что это — перечень разрушений после взрыва атомной бомбы? Нет. Это всего лишь последствия тайфуна № 5915, тайфуна с нежным именем «Вера».

Да, погода бывает жестока и безжалостна. И не мудрено, что радисты, охраняющие небо с помощью своих радиолокаторов, стали также и разведчиками погоды.

## ЧТО ВИДИТ РАДАР?

Обычно думают — да и ты, наверно, в этом убежден, — что радиолокатор, радар, как часто его называют, видит только металлические предметы.

Но это неверно. Металлические предметы просто гораздо легче увидеть, чем какие-либо другие. Металл хорошо отражает радиоволны, и, чтобы уловить их, не нужны особо чувствительные приемники.

Однако от чувствительности приемника зависит дальность действия радара. И наступил такой момент, когда в погоне за дальностью локаторы стали настолько зоркими, что, кроме металла самолетов, стали замечать и многое другое. На экранах стали появляться «ангелы» — так операторы прозвали таинственные импульсы, появившиеся даже тогда, когда ни о каких самолетах не было и речи.

Вначале случались ложные боевые тревоги. Но взлетевшие истребители-перехватчики не находили в тех местах, где им указывали локаторы, ничего, кроме облаков. Или больших стаи птиц.

Впрочем, в этом не было ничего удивительного. Ведь радиоволну отразит любой предмет, если только он проводит электрический ток. А как ты знаешь, и вода и живое тело — это проводники. Даже лед и снег проводят ток, и поэтому снеговые тучи и кристаллики льда, носящиеся в воздухе, тоже могут появиться на экране.

Но в то время, когда локаторы впервые стали замечать «ангелоподобные» облака и грозы, радисты относились к этому обстоятельству, как к досадной помехе. Шел 1941 год. Была война, и «ангелы» вводили в заблуждение противовоздушную оборону.

## ОБЛАКА В ФОТОСТУДИИ

Любопытно, что возможность обнаружить облака или дождь с помощью радиоволн была доказана чисто теоретически лет за шестьдесят до появления первых радаров и лет за двадцать до того, как радио вообще было изобретено. Странно? А между тем странного ничего нет.

Что такое свет? Те же электромагнитные волны. А почему небо голубое? Потому что свет рассеивается молекулами воздуха, и лучше всего рассеиваются именно голубые лучи, волны длиной 0,00048—0,00051 миллиметра. Открыл это явление в 1871 году английский ученый Релей — он теоретически рассчитал, как должны отражать свет мелкие шарики, размеры которых не слишком отличаются от

длины волны падающего света. Шариками для удобства вычислений он считал молекулы.

Законы, выведенные Релеем, оказались вполне подходящими для локатора, освещающего своим радиолучом башни облаков или косые полосы дождя.

Чем отличаются кучевые облака от дождевых или сильный дождь от слабого? Оказывается, в первую очередь размером их «составных частей» — капель. Высокие слоистые облака — значит, капли диаметром в среднем около 14 микрон; низкие, прижавшиеся к земле дождевые — капли раза в полтора крупнее. Но облака — это еще не дождь. А с ним дело обстоит так: чем сильнее дождь, тем больше в нем капель, особенно мелких. Это утверждение кажется неверным: еще бы, каждый на себе испытал силу крупных капель ливня! Но в том-то и дело, что крупные капли просто заметнее, лучше чувствуются. А измерения упрямо твердят: когда сила дождя возрастает в двадцать раз, от морозящего осеннего до хорошего летнего, — число маленьких капель в кубическом метре увеличивается с 1250 до 3400, а больших — всего лишь с 2 до 60.

Если мощность дождя зависит практически от мелких капель, то, узнав, сколько их, нетрудно вычислить и силу дождя. А узнать количество капель с помощью локатора совсем несложно. Формулы Релея помогут вычислить мощность отраженного сигнала от одной капли, а дальше по правилам арифметики находят мощность сигнала от дождя с разным числом капель в кубическом метре.

На экране радара мощность импульса, отраженного от дождя, говорит сама за себя: яркостью. Слабый сигнал еле виден, сильный — резко бросается в глаза. Как в телевизоре. Но радисты умеют не только наблюдать за яркостью невооруженным глазом, они могут измерить ее измерительным прибором. Стрелка покажет, какой силы дождь — и это за сотни километров от места, где он идет!

Больше того, на экране видно, какую территорию охватил дождь. И значит, можно рассчитывать, сколько вообще дождя выпало из интересующей метеоролога тучи, а это бесценные сведения для всех, кто занимается сельским хозяйством.

Надо сказать, что дождевые облака видны на экране локатора очень хорошо. За ними легко следить. А это, пожалуй, самое главное: увидеть издали надвигающееся изменение погоды и предупредить летчиков, моряков, работников сельского хозяйства.

Впрочем, для летчиков и моряков еще более важно увидеть грозовые дожди, которые всегда связаны с сильными ветрами, достигающими иногда ураганной силы. И вот оказывается, что заметить грозу, этого ничуть не скрывающегося противника, локатору труднее. Молния на экране видна довольно плохо. Ведь она длится всего около половины секунды, а метеорологический локатор осматривает небо весьма медленно, и вероятность того, что его луч «напорется» на молнию, не так уже велика. Правда, самолетные локаторы, работающие гораздо быстрее, грозу замечают. Но для метеорологов «землян» это слабое утешение.

Поэтому им приходится отличать грозовые облака от других по всяким косвенным признакам. Скажем, если видно, что вершина облака, из которого низвергается ливень, поднимается на такую высоту, где температура  $-14^{\circ}\text{C}$  или ниже, то в девяти случаях из десяти это грозовое облако. Или, например, если сила дождя из этой тучи более 35 мм в час, в 92 случаях из ста это грозовой дождь.

## ГРАД И МОЛНИИ

Если дальность действия локатора — 200 километров, удастся выдать штормовое предупреждение часов за восемь до прихода грозы и сильного ветра. «Шторм», — летит в эфир предупреждение.

А где гроза, там и град. Нередки градины в два-три и даже пять

сантиметров в диаметре. Порой они падают не только вниз. Мощные восходящие потоки воздуха, так свойственные грозовым облакам, забрасывают их высоко вверх. Один американский самолет на высоте 10 тыс. м чуть не был сбит «шрапнелью» из градин диаметром около 5 см, когда он попал в такой «восходящий град».

Может быть, поможет локатор? Увы, лед плохо отражает радиоволны, раз в шесть хуже, чем вода. Увидеть град очень и очень не просто: не хватает чувствительности приемников. Но есть одно обстоятельство, которое помогает сравнительно просто отличить град от дождя, причем изображение дождя просто исчезает с экранов локатора. Это обстоятельство — форма капель и градин. Капли, за исключением очень крупных, — это шарики, а градины — весьма основательно сплюснутые тела, так называемые эллипсоиды.

И вот оказывается, что радисты умеют создавать радиоволну такого вида, что от правильной, круглой капли она не отражается, а от эллипсоида-градины отразится.

Ну, а грозы? Неужели для наблюдения за ними нет никаких путей?

Ведь первый в мире радиоприемник Александра Степановича Попова был предназначен именно для приема сигналов естественных радиопередатчиков — молний. Это и понятно: никаких других передатчиков тогда просто не было. Правда, у «грозоотметчика», как назвал Попов свой приемник, был один существенный недостаток: он не мог определить, откуда пришел сигнал, где ударила молния.

Эту задачу решили через полвека сотрудники Института земного магнетизма и радиотехники Академии наук СССР. Но прежде всего им пришлось выяснить, какие волны лучше всего подходят для приема сигналов от молний. Оказалось, что лучшие результаты получаются, если приемник настроить на волну 40 тыс. м. Это чрезвычайно длинные радиоволны. Они в 20 раз длиннее самых длинных волн, на которых работают обычные радиовещательные станции. Но зато эти волны почти не заглушают, и сигналы молний оказываются слышны за сотни и тысячи километров.

В 1953 году была создана европейская сеть станций для наблюдения за грозами, а в 1957 — дальневосточная сеть. Впрочем, это внушительное слово — сеть — относится лишь к четырем-пяти станциям. Их оказывается вполне достаточно, чтобы охватить наблюдением площадь в 20—30 млн. кв. км!

Десять-пятнадцать минут на наблюдение и тридцать-сорок на обработку и передачу данных — вот как немного времени нужно, чтобы в любое время, днем и ночью, уточнить данные метеорологов.

## МОЛНИЯ-СПАСИТЕЛЬНИЦА

Кому еще нужны молнии? Оказывается, самим радистам. Любой локатор, послав свои импульсы на разведку, узнает расстояние до обнаруженной цели с помощью деления и умножения, разделив пополам время, прошедшее от ухода разведчика в поиск до его возвращения, а потом умножив частное на скорость света, скорость распространения электромагнитных волн. Но скорость света лишь в популярных статьях равна точно 300 тыс. км/сек. На нее очень существенно влияет погода, в особенности влажность воздуха, а также состояние ионосферы — того самого зеркала, которое отражает короткие волны. Изменения эти, правда, не так уж велики, но ошибка, возникающая от этого, все-таки беспокоит локаторщиков.

Молния способна рассказать о том, насколько изменилась скорость света. Всплеск электромагнитных волн, образовавшийся во время молнии, приходит к антенне приемника «молниелавливающей» станции, немного изменив свою «физиономию». Каким будет изменение — зависит от скорости, с которой в эту минуту распространяются волны.



# ДЕРЗКИЙ ГОРОД



Пять орденов на знамени ВЛКСМ. Украшают ордена и знамена особо отличившихся комсомольских организаций. Орденами награждены комсомол Днепростроя, Донбасса, москвичи — за сооружение метро... Кавалерами ордена Трудового Красного Знамени стали комсомольские организации Братска и Волжска, Жданова и Кривого Рога, Норильска и Рудного.

В 1935-м из Дудинки сквозь тундру пешком отправились первые рабочие, инженеры туда, где у подножья горы Шмидта предстояло заложить Норильск — самый северный горнорудный и металлургический центр мира. В ראנה первопроходцев стали комсомольцы.

Поначалу их было немного. В августе 1937 года организация насчитывала всего 21 человек. Но это были сильные, мужественные люди. Не хватало крепежного леса для шахт — они разыскали в тундре полярную лиственницу. Весна растопила снег, с трудом вырубленные в мерзлоте котлованы на стройках превратились в озера мутной воды. Комсомольцы встали к насосам, бросились на подмогу с ведрами в руках, часами передавали их по цепочке друг другу, стоя в ледяной воде.

1942 год. Фронт требует оружия. 1 Мая страна получила первый норильский никель — металл, без которого нельзя было изготовить ни броню, ни снаряды, ни пушки.

Прямо из цеха никель попадал на аэродром. Его перевозкой занимались тяжелые боевые самолеты, снятые с фронта специально для этой цели. Вот как важен для страны норильский никель.

Корреспондент газеты «Нью-Йорк геральд трибюн», побывавший на Севере в 1944 году, писал: «...для русских Норильск является символом торжества человека над суровой природой Севера... Норильск — город, состоящий из маленьких изб и заводов-великанов».

Город, со сказочной быстротой выросший в суровой тундре, достоин восхищения. «Маленькие избы» сменили современные здания. И только одному неказистому домику суждено стоять долгие годы — первое срубленное здесь человеком жилье стало драгоценной реликвией.

В Норильске, куда бы вы ни пошли, то издалека, то совсем близко слышится густое, неторопливое уханье. Это вгрызается в землю множество канатно-бурильных станков. В пробуренные ими скважины строители заливают раствор из глины, песка и воды, опускают в них железобетонные сваи. Те вмержают в грунт и получается необычный фундамент, где вечная мерзлота и опущенные в нее сваи работают как единая монолитная конструкция, вместе воспринимая тяжесть дома.

Красивая, остроумная идея, отмеченная Ленинской премией, получившая заслуженное признание за рубежом. В одном только Норильске на сваях стоят сотни домов. Работа, достойная восхищения, особенно когда поближе знакомишься с филигранным мастерством людей, возводящих дома на вечной мерзлоте.

Сначала на месте будущего дома бурят несколько опытных скважин и через каждый метр измеряют температуру. В зависимости от нее прикидывают, на какую глубину опускать сваи. Их длина колеблется от 8 до 16 метров. Но вот уже все скважины пробурены, раствор в них залит, сваи установлены и начинают вмержать в грунт. Сколько на это уйдет времени? Может, четыре дня, а может, и все... полгода. Ничего удивительного, если даже на дворе и царит суровая зима, слой земли, пронизанный скважиной, может иметь температуру, скажем, —0,5. И тогда строители... принимают в самом прямом смысле слова накачивать холод с улицы под землю. В скважины опускают шланги, соединенные с вентилятором, и тот гонит в них морозный воздух с поверхности.

Вместе со сваями в скважину опускают закупоренную снизу металлическую трубу, а в нее — гирлянду термометров. Чтобы узнать, смержся ли грунт со сваями, нужно гирлянду вынуть и взглянуть на термометры.

Металлические трубы остаются в земле и тогда, когда дом уже закончен — время от времени в них снова опускают термометры, чтобы узнать, не начала ли оттаивать земля под домами. Если да — приходит скорая строительная помощь. Начинается ремонт мерзлоты — искусственное охлаждение грунта.

Вы слышали когда-нибудь, как трещат на лютном морозе деревья в лесу? В одну из зим такой треск услышали норильские строители, устанавливавшие фермы для нового гаража. На него не очень-то обратили внимание, подумали только: ну и крепкий мороз! А когда стали укладывать железобетонные плиты перекрытия, две фермы лопнули и полгаража за-

валилось. Поняли: трещали не доски, трещал металл, проигравший битву с холодом.

Битва эта длится здесь столько, сколько существует город, и принимает все более широкие масштабы: ведь техники в Норильске становятся все больше, и вся она — из металла. Поначалу холод неизменно оказывался победителем. Стальные стрелы экскаваторов вдруг переламывались пополам, словно спички, летели шестерни, разрушались металлоконструкции.

Я пишу обо всем этом в прошедшем времени не потому, что сталь перестала бояться норильских холодов. Однако перевес уже явно на стороне людей — металл стал долговечнее во много раз. Мороз пасует перед мыслью ученых. Сотрудники из лаборатории металловедения с помощью специалистов всей страны продолжают вести уверенное наступление на холод.

Они выяснили, какой химический состав должна иметь сталь, чтобы лучше противостоять холоду. Оказалось: примеси кремния и повышенное содержание никеля делают ее морозоустойчивой. Кроме того, очень важна структура стали: она должна быть, как говорят специалисты, с «измельченным зерном». А этого можно добиться, применив специальный режим термообработки. Например, отправить горячий лист стали под душ: упругие водяные струи, бьющие с обеих сторон, меняют структуру металла.

А литые детали? Хрупкими на морозе их делают неметаллические включения. Так, оксисульфиды, попадающие в сталь в процессе производства, обволакивают зерна металла, нарушают сцепление между ними.

Когда поставлен точный диагноз, легче подобрать и лекарство. На сей раз им оказались редкоземельные элементы. Добавленные в сталь, они вступают в реакцию с серой и другими примесями, а потом легко удаляются. Вязкость литья увеличивается в 2—2,5 раза, а в результате шестерни теперь служат втрое дольше.

Свои рекомендации норильские инженеры разослали на металлургические заводы страны, и теперь город получает специальные северные сорта стали. Со всех концов Союза шлют сюда на проверку новые машины и механизмы, предназначенные для работы в условиях Крайнего Севера. Норильск стал уникальным испытательным полигоном: те конструкции, что выдерживают экзамены здесь, потом не подведут в самом суровом и холодном климате.

Так же стремительно, как и город, растут заводы. Горно-металлургический комбинат имени А. П. Завенягина — это гигантские рудники и угольные шахты, обоганительные комплексы и плавильные печи. Ему необходимо море электричества. Только одна рудотермическая печь на никелевом производстве потребляет энергии столько, сколько целый город с населением в несколько десятков тысяч людей. А таких агрегатов несколько. И потому в придачу к существующей теплоэлектростанции сейчас возводится еще одна. На комбинате развернулась ударная Всесоюзная комсомольская стройка. Он расширяется, реконструируется.

Неподалеку от города, у реки Талнах, открыто новое богатейшее рудное месторождение. Все, кто здесь работает, утверждают, что «талнах» означает запрет — уж очень трудно было добираться сюда охотникам и оленеводам сквозь бесчисленные озера, озерца и горы. Григорий Устименко и пятеро его товарищей — первый десант, выброшенный сюда в мае 1962 года, испытали это на себе. 4 дня потравили вездеходы и тракторы, чтобы пройти одиннадцать километров. И это когда распутица еще не началась.

Сейчас сюда из Норильска можно доехать электричкой, ходят автобусы, а на месте, где десантники ставили палатки для тех, кто придет вслед за ними, стоят пятиэтажные дома, расступающиеся перед клубом «Юность». Кстати, название не случайное: средний возраст тех, кто живет здесь, — 27 лет — на два года моложе, чем в Норильске.

Талнах таит в своих глубинах огромные запасы руды, содержащей медь, никель, кобальт и металлы платиноидной группы. К нему стоило рваться, его стоило открывать.

Первый рудник, заложенный на Талнахе, называется «Маяк». В дни работы XXIII съезда КПСС колонна «КРАЗов» вывезла отсюда первые тонны руды на металлургический завод по только что наведенному понтонному мосту через реку Норильскую. Молодые шоферы боролись за право вести эти машины. Из Талнаха автомобили провозжали с рукопожатиями и песнями, а в Норильске встречали с музыкой.

Я спрашивал Григория Устименко, его товарища Степана Степанова, что они чувствовали в этот момент. Оба ответили: были счастливы.

Второй рудник должны были назвать «Маяк-2», но по просьбе талнахцев переименовали в «Комсомольский».

Когда я побывал на «Комсомольском», там шла расчистка котлована у клеетового ствола после взрыва, вернее, целой серии взрывов, о которых стоило сказать особо. Дело в том, что строительство рудника начали с самого трудоемкого — с проходки стволов. Рядом возвели административный корпус, компрессорную. Наконец, дошла очередь до надшахтного здания. А под него нужен котлован глубиной 7 м, да под фундамент надшахтного копра — 12 м. Быстро вынуть эти 30 тыс. куб. м грунта можно только взрывчаткой. Но как взрывать, если административный корпус (уже застекленный!) всего в двадцати метрах, компрессорная — в тридцати? Обратились за советом к столичным специалистам. Те отвечают — максимально допустимый заряд взрывчатки — 60 кг. Подсчитали: работа займет четыре месяца, а в распоряжении строителей всего дней сорок. И норильчане решились увеличить вес зарядов до 1300 кг.

Нет, постройки в жертву не принесли. Просто нашли выход, как защитить их. Стратегию операции разработал заместитель главного инженера горнорудного управления Эдуард Артемьевич Григорьянц, а непосредственно на месте руководил ею молодой инженер Георгий Левин. Вдоль административного здания пробурили цепочку двенадцатиметровых скважин, чтобы погасить взрывную волну. Применили взрывы короткозамедленного действия. То есть взрывали не сразу 13 стокилограммовых зарядов, а поочередно, один за другим, с интервалом в 0,025 сек. И этого оказалось вполне достаточно, чтобы здания устояли. Даже стекла не разбились.

В 1970 году «Комсомольский» даст первую руду. Нелегко будет вырвать ее у земли. Сначала горняки будут брать самую богатую, жирную руду, не требующую обогащения. Она залегает в самых нижних слоях. И надо извлечь ее так, чтобы лежащие выше, тоже богатые рудой слои не обрушились — иначе впоследствии здесь будет трудно вести добычу. Поэтому пустые выработки зальют бетоном, который будет подаваться через скважину с поверхности земли. Горнякам придется замораживать породу — уж очень она на Талнахе насыщена водой. Но, пожалуй, самая большая трудность, которая ждет их, — это... метан. Обычно он встречается в угольных шахтах. Благодаря прихотливой игре природы магматические породы залегают здесь над осадочными, под рудой оказался уголь. От него метан по трещинам поднимается вверх, на рудник. Значит, нужна идеальная вентиляция и особая осторожность при взрывах. На «Маяке» уже приспособились к геологической каверзе. Заложив заряд, устраивают возле него заслон из наполненных водой мешков. Во время взрыва они разрываются и образуют водяную завесу, которая препятствует распространению пламени.

Над зданием норильского аэропорта — плакат: «Привет студентам-строителям!» В школе-интернате — другой: «Земля нас кормит, земля нас поит. Землекоп! Ухнем по вечной мерзлоте!» Связь между обоими плакатами самая непосредственная — в школе разместились студенческий отряд Московского инженерно-физического института. Ребята прилетели сюда, в Норильск, на свой трудовой семестр.

На площадке, где идет закладка нового цеха медеплавильного завода, глуховатый перестук отбойных молотков. Глуховатый потому, что за считанные дни будущие физики, в настоящем — землекопы, уже успели «с головой» углубиться в вечную мерзлоту.

Из глубокого — метров семь — колодца поднимается наверх передохнуть широкоплечий, ладно скроенный паренек. Щурится на неяркое ночное солнышко, идет к костру. Нет, не поближе к теплу — он только что скинул

тужурку, с наслаждением расправив плечи под пропотевшей рубашкой. Володе Стрижевскому нужно согреть... отбойный молоток. Еще бы — ведь он вгрызается в вечную мерзлоту, вырывающийся сжатый воздух резко расширяется и охлаждает инструмент. Густеет смазка, перестает двигаться боек. Вот и получается, что ребятам от работы жарко, а отбойные молотки, наоборот, мерзнут.

Тем временем на смену Володе в яму спускается его старший брат Всеволод. Он окончил МИФИ несколько лет назад и сейчас работает на кафедре управляюще-вычислительных машин. В прежние годы братья ездили летом на Северный Урал — «вот где простор. А какая охота!». Но на сей раз их позвала в дорогу другая романтика. Та, что заставила сесть в самолеты сотни студентов из Москвы, Киева, Минска, Казани и прилететь сюда, в Норильск, не ради охоты на оленей, а чтобы своими глазами увидеть удивительный город, своими руками строить его.

Видно, рано еще списывать в архив романтиков и романтику. Только вот содержание этих слов стало, пожалуй, точнее и строже.

Один из комсомольских работников рассказал мне, как когда-то группа свежее испеченных норильчан отправилась в кино за четыре километра, невзирая на «черную пургу». Такая здесь бывает раз в несколько лет. Чудовищной силы ветер, снег и тьма спят глаза, даже фары автомобилей бессильны помочь разглядеть что-нибудь. К счастью, в тот раз все обошлось благополучно. В кино ребята ходили, на следующий день глядели героями. И поначалу очень обиделись, когда им сказали, что такой «вызов природе» никому не нужен.

— Теперь такие «герои» — редкость, — закончил рассказ мой собеседник. — И все-таки каждый, кто захочет приехать к нам, должен помнить — Север не терпит ухарства.

А я про себя подумал: «И настоящая романтика — тоже».

*М. ШПАГИН, наш спец. корр.*





**СПАСАТЕЛЬНЫЙ ШЛЕМ** из пенопласта сконструировал польский инженер Алоиз Тиеде. Шлем весит всего 200 г, а может удерживать на воде груз весом 80 кг. Основное достоинство шлема заключается в том, что он не стесняет движений пловца. Достаточно сдвинуть переднюю часть шлема под подбородок, и лицо человека поднимается над водой. Ярко раскрашенный шлем имеет козырек, защищающий от волн. В такой «шапке» можно не бояться самого сильного шторма.

**АСТРОНОМИЯ ДЛЯ ВСЕХ.** Такой телескоп (см. фото) есть пока только в одной средней школе города



Магдебурга (ГДР). Но двери школьной обсерватории гостеприимно открыты и для учащихся других школ.

**СТАРИННЫЕ ЗАМКИ У КЛАССНОЙ ДОСКИ.** Около сорока макетов исторических архитектурных памятников Венгрии изготовили учащиеся средней школы в Дебрецене. Башни, замки, дворцы демонстрируются в классах на уроках истории искус-



ства. В прошлом году ребята сделали макет высотой 164 см одной из флорентийских башен.

**МАЯКУ — 600 ЛЕТ.** Шесть столетий назад на маленьком острове у побережья Польши был построен маяк — крепостная башня с мощными стенами толщиной полтора метра. Она защищала зрителей от пиратов. Путь морякам указывали с помощью огромных истров, которые жгли внутри башни. Теперь маяк надстроен, его лампа в 4—5 миллионов свечей получает ток от собственной электростанции. Есть здесь оборудование и для подачи звуковых и радиосигналов. А в нижних помещениях маяка разместились морской музей.

**ЧТО МОЖНО ПОЛУЧИТЬ ИЗ НЕФТИ?** Всевозможные синтетические материалы, пластмассы, искусственный каучук, всего и не перечислишь. А венгерским ученым удалось получить из золы сгоревшей нефти... ценные металлы — ванадий и никель.

**ПАУК ПОД ТОКОМ.** Если с помощью электричества раздражать ядовитого паука «черная вдова», то он становится «донором» — выде-



ляет капельку своего смертельного яда. Из этого яда специалисты-медики ГДР впервые в мире изготовили эффективное лекарство против болей в суставах.

**КИНОЭКРАН В ВИДЕ БУКВЫ «Т»,** перевернутой «вверх ногами», разработан в Румынии. Этот экран, названный «вариорамой», позволяет проецировать кинокадры различного формата. Для показа, например, степи можно использовать горизонтальный кадр, для горного ущелья — вертикальный.

1918-1968



## К БОЮ ГОТОВЫ

*Е. АЛЖАНОВ*

Летом прошлого года в Москву приехали саратовские пионеры. Они рассказали, что путешествуют по местам боев танковой бригады «Челябинский комсомолец».

Почему она так названа? И вот я уже роюсь в пожелтевших от времени документах. Читаю: сразу же после начала Великой Отечественной войны комсомольцы далекого от

фронта уральского города поклялись на свои средства и во внеурочное время построить десять танков. Почин тракторостроителей поддержал горном комсомола, подхватила вся молодежь, и вот уже с конвейера сошла первая боевая машина, пятая... двенадцатая... И тогда горном решил: быть целой танковой бригаде. А в бой ее поведут свои же челябинские комсомольцы. Государственный Комитет Обороны СССР удовлетворил ходатайство уральцев, и вскоре на полях сражений появились красноезвездные тридцатьчет-

\*\*\*\*\*

верки с яркими надписями на бор-  
тах — «Челябинский комсомол»...  
...Ленинград. По аллее у Петро-  
дворца шли двое.

Тот, что повыше, погрузнее, до-  
гнал впереди идущего.

— Разрешите прикурить.

А через минуту, пораженные вне-  
запной встречей, обнимали друг дру-  
га подполковники запаса москвич  
М. Л. Львов и инструктор парашют-  
ного спорта из эстонского города  
Пярну В. М. Кротенко. Однополча-  
не служили в авиационном полку,  
который еще в августе 1941 года  
отличился беспримерными по дерзо-  
сти налетами на Берлин. И я, не-  
вольный свидетель этой сцены,  
узнал, что в этом полку были два  
самолета, подаренные фронтовикам  
комсомольцами Сибири...

Сколько их было еще, таких по-  
дарков? Сколько героев-комсомоль-  
цев повели в бой собранные своими  
же руками грозные машины? Сейчас  
всего уж и не восстановить, но вот  
несколько малоизвестных фактов.

В июне 1941 года по призыву  
комсомольцев-ченистов и Дзержин-  
ского РК ВЛКСМ Москвы начат сбор  
средств на постройку танковой ко-  
лонны «Дзержинец».

В июле 1941 года танковая ко-  
лонна «Дзержинец», возглавляемая  
Героем Советского Союза младшим  
лейтенантом госбезопасности Андре-  
ем Серебряковым, вступила в смер-  
тельную схватку с врагом.

Через несколько дней пришло  
письмо с фронта:

«За два дня боев дзержинцы уни-  
чтожили 17 противотанковых ору-  
дий, 3 миномета, 6 дзотов, 27 пу-  
шек и 440 фашистов... Серебряков».



*Юные защитники завоеваний Ок-  
тября.*

Ему едва минуло двадцать семь.  
Он был опытным воином. Золотую  
Звезду Андрей получил в 1940 году  
за участие в войне с белофиннами.

С нетерпением ждали столичные  
комсомольцы новых сообщений, но  
пришла трагическая весть...

То утро, сырое, туманное, было  
удивительно тихим. И вдруг грохот-  
нуло раз, другой, над дорогой понес-  
лась свинцовая метель.

Минута-другая — Андрей с эки-  
пажем уже в танке. На своем «Дзержинце»  
понеслись они навстречу  
врагу. Уже рукой подать до фашист-  
ских пулеметчиков, уже вражеские  
артиллеристы бегут, бросив пушку,  
как вдруг сильный удар сотрясает  
тридцатьчетверку. Пламя проби-  
вается внутрь машины.

Едва танкисты успели сбить пла-  
мя собственной одеждой, как в ма-  
шину попадает сразу несколько сна-  
рядов, и она превратилась в пылаю-  
щий костер.

\*\*\*\*\*

Экипаж погиб. Сознание покидало и самого Серебрякова. Но он успел понять, что сейчас огонь доберется до снарядов, и тогда...

Навалившись всем телом на рычаги, Андрей нечеловеческим усилием сумел повернуть танк в самую гущу наступающих вражеских цепей. Страшного взрыва герой уже не слышал... Сейчас имя отважного воина носит одна из школ Москвы, он посмертно награжден орденом Ленина.

А сколько подвигов совершили отважные летчики?

Сколько фашистских асов улепетывало в панике, заведя на горизонте боевые машины «Хабаровский комсомолец» и «Биробиджанский комсомолец», дравшиеся в составе Дальневосточной комсомольской эскадрильи? Сколько фашистов навсегда осталось в земле, сраженных метким огнем пулеметов, посланных в дар фронту комсомолией Закавказья, или сотнями гаубиц, сделан-

ных комсомольцами Сталинграда и Тюмени, Ташкента и Фрунзе?

Но довольно истории.

...Стремительно разрезая воду, несется небольшой корабль.

Это катер-ракетоносец «Кировский комсомолец». О таких катерах моряки отзываются уважительно:

— Цель — точечная, в океане не разглядишь! К тому же высокоскоростная, маневренная...

И действительно, в скорости не уступит торпедному катеру, а с ракетами на борту может смело вступить в бой с крейсером!

Мы помним подвиг атомной подводной лодки «Ленинский комсомол», под водой прошедшей большой путь. Теперь у нее есть несколько сестер.

Но это в море, а в небе? И здесь на страже наших рубежей — эскадрилья сверхзвуковых самолетов «Ленинский комсомол». Есть у нас и комсомольские ракетные подразделения и комсомольская мотопехота. Молодежь зорко стоит на страже Родины.



**Член-корреспондент АН СССР Г. Н. Флеров  
рассказывает о научных планах  
своей лаборатории, в которой  
был синтезирован ряд новых элементов.**

— Год назад сто пятого еще не было. Тогда его только ждали, ждали с тревогой и надеждой. Расчеты показывали, что один атом сто пятого элемента будет рождаться за сутки работы ускорителя.

И вот новая встреча в Дубне.

— Да, есть сто пятый! Надежность эксперимента — 99,95 процента. Один атом в сутки. Все, как полагали...

**Мы сидим в кабинете члена-корреспондента Академии наук СССР Георгия Николаевича Флерова. Циклотрон — родитель «новорожденного» — совсем рядом, за массивной стеной. Сейчас он самый мощный в мире среди ускорителей своего класса.**

— Прежде чем рассказывать о сто пятом и о дальнейших наших планах, — говорит, направляясь к доске, Георгий Николаевич, — стоит коротко вспомнить предысторию синтеза трансурановых элементов. Она, если хотите, напоминает хоккейный матч, — улыбается ученый. — В одной команде — физики из США, в другой — физики из Объединенного института ядерных исследований в Дубне. Дружеский матч науки открылся синтезом первых трансурановых — нептуния и плутония. Затем американским ученым в течение нескольких лет удалось синтезировать подряд девять несуществующих в природе элементов. В 1955 году они сообщили о получении девятого элемента с атомным номером сто один.

В Советском Союзе первые опыты по синтезу новых элементов начались в 1955 году. А новый циклотрон, который нам был нужен и который у нас сейчас есть, был запущен в Дубне в 1960 году. Так, при счете 0 : 9 открылся второй период нашего матча.

К этому времени американские и шведские коллеги сообщили о синтезе элементов сто два и сто три и даже описали их свойства. Мы решили получить сто четвертый и сто пятый элементы, а заодно по ходу эксперимента проверить результаты ученых США. Исследования показали, что данные наших партнеров были ошибочными. Элементы сто два и сто три впервые были синтезированы в Дубне. (Американские физики с этим пока еще не совсем согласились.)

Затем синтез элемента 104. Его атомы живут три десятых секунды, и за это мгновение коллективу лаборатории удалось определить все физические и химические свойства этого элемента.

На очереди был сто пятый. Он мог существовать лишь сотые доли секунды. Для его обнаружения требовался принципиально новый метод. И мы его разработали.

В качестве мишени был использован элемент с атомным номером 95. Его бомбардировали ионами неона (атомный номер 10). В результате

ядерной реакции мы рассчитывали получить элемент сто пятый. Атомы новорожденного элемента, вылетая из мишени, должны были подхватываться стремительной струей гелия и со скоростью тысяча метров в секунду врезаться во вращающийся диск. Чувствительный индикатор рядом с диском не мог пропустить распада даже одного атома сто пятого элемента.

Но как доказать, что это тот, которого мы ждем? Эта задача уже не так сложна. Распадаясь, сто пятый элемент испускает альфа-частицу и превращается в элемент сто три. Свойства последнего известны. Поэтому, когда прибор-индикатор первоначально регистрирует импульс распада атома сто пятого элемента, диск мгновенно останавливается. А затем вновь подводит место распада к индикатору. Ведь сто третий тоже распадается, что индикатор безошибочно отмечает. Физики Дубны называют этот момент рождением «дочки». Значит, первым распался сто пятый. Потому что, если есть «дочка», то, конечно, была и «мать».

Именно так, — продолжает Г. Н. Флеров, — был получен и зарегистрирован новый элемент, здесь и закончился второй период матча. Его счет 4 : 0 в пользу Дубны. Причем последние выходы были особенно увесистыми. Нам приходилось рабoтать с атомами, распадающимися через десятые и сотые доли секунды.

Сейчас начинается третий период. Наша лаборатория не обирается получать сто шестой, сто седьмой и последующие элементы. Время их существования надо измерять миллионными и миллиардными долями секунды. Зарегистрировать эти элементы, а тем более изучить сейчас невозможно.

Но у нас есть другая идея. Физики-теоретики, и особенно советский ученый профессор Струтинский, предсказывают, что где-то после 110-го элемента должен появиться так называемый «островок стабильности» — такой период в таблице Менделеева, элементы которого слова станут стабильными, не будут произвольно распадаться.

И здесь нужно упомянуть о сенсационном сообщении, которое недавно поступило из Англии. С помощью воздушного шара английские физики подняли в верхние слои атмосферы пластинки с толстым слоем фотозумьсии. А когда шар вернулся и пластинки изучили, то на фотозумьсии удалось обнаружить несколько следов необычной ширины. Их, по мнению английских исследователей, могли оставить лишь ядра элементов, атомный номер которых должен быть не менее сто десятого! Может быть, эти частицы входят в состав космических лучей и, не распадаясь, блуждают по вселенной миллионы лет?! Другими словами, они стабильны. Это как раз подтверждает предположения теоретиков, которые, в частности, предсказывают, что стабильностью должны обладать элементы сто четырнадцатый или сто двадцать шестой.

Чтобы проверить прогнозы ученых, — заключает разговор Г. Н. Флеров, — мы хотим синтезировать эти элементы у нас в лаборатории ядерных реакций. Новый эксперимент по сравнению с предыдущим, конечно, усложнится. Но в Дубне сейчас есть необходимая для этого аппаратура.

*Беседу провел О. БОРИСОВ*

# ЧЕРТЕЖ В ТРЕХ ИЗМЕРЕНИЯХ

Э. СОРКИН

Фото В. НИКИТИНА

Вы любите чертить? Тем из вас, кто ответит «да», мы предлагаем быстренько начертить в трех проекциях шарик для настольного тенниса. Начертили? А теперь изобразите в трех проекциях водопроводный кран. Это будет, наверно, посложней? А попробуйте представить себе пех огромного современного химического завода, скажем, производящего синтетический каучук. Сколько там всевозможных труб, резервуаров, вентилялей, кранов, вентиляционных коробов, кабелей! Вычертить все это на бумаге, изобразив и планы и разрезы, — очень кропотливый труд. Ведь нужно при проектировании цеха сделать так, чтобы трубопровод не «въехал» в короб, чтобы при подходе к контрольно-измерительному прибору человек не рисковал разбить себе голову о какую-нибудь выступающую деталь, в общем нужно предусмотреть все, увязать в единое гармоничное целое и инженерные коммуникации и строительные конструкции.

Нелегкая задача! Вычерчивая сложную вязь тонких и толстых линий, не мудрено что-то упустить, ведь нужно, глядя на плоский чертеж, все время представлять себе объемные детали, конструкции, устройства... Как бы сильно ни было развито пространственное воображение у проектировщика, ошибки тут неизбежны. Вот нередко и приходится вызывать представителей проектных институтов на стройки, где выявляются какие-то неувязки, дорабатывать проект на месте.

И тут проектировщики вспомнили о... кубиках. Тех кубиках, из которых малыши строят дома, дворцы и башни. Что, если вместо кубиков сделать из пластика, металла и дерева миниатюрные строительные конструкции, трубы, задвижки, колена и из этих деталей построить завод сначала на столе? Тогда не нужно будет, сидя за кульманом, мучительно напрягать пространственное воображение — взял «игрушечную» колонну, положил на нее балку, к балке прикрепил трубу и теперь смотри: на месте здесь труба или нет.

В институте Гипрокаучук макетно-модельным проектированием начали заниматься с 1960 года. И сейчас здесь уже развитое макетное хозяйство.

С помощью нового метода выполнены проекты цехов нескольких заводов синтетического каучука. Макеты помогают не только лучше проектировать, но и лучше строить и эксплуатировать построенные заводы.

Готовый макет, сделанный в масштабе 1:25, отправляют на строящийся объект. Строители и монтажники теперь могут вочию увидеть цех, который им предстоит построить. Где будет стоять вентиль? Так вот здесь. А где разместятся лестницы? С этой стороны. Что ж, все понятно. И монтажник, ясно представляя себе размещение оборудования и коммуникаций, быстро и качественно выполняет работу на своем участке.



Не менее важно и то, что макет позволяет эксплуатационникам начать освоение оборудования, которого еще нет.

А еще — подготовка высококвалифицированных проектировщиков. В институте Гипрокаучук считают, что для превращения молодого специалиста в опытного проектировщика при обычном «бумажном» методе проектирования нужно 5 лет. При макетном — в два раза меньше.

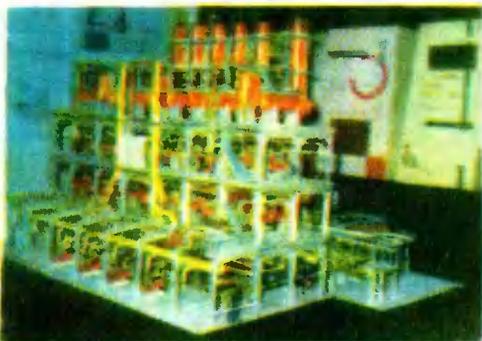
Проектировщики Гипрокаучука

теперь работают рука об руку с макетчиками. Для проектирования цеха нужны не только карандаш и циркуль, но и плоскогубцы, паяльник, растворитель для пластмасс, напильник... И макетчики становятся полноправными участниками творческого процесса создания «цеха на столе» — ведь им очень хорошо видно, в каком месте удобнее всего поставить прибор, где изогнуть трубу, какой ширины сделать площадку на колонне.

На выставке научного и техниче-

*Один из макетов на выставке научного и технического творчества молодежи. ►*

*Технологическое оборудование огромного цеха размещено в этом макетном зале. ▼*





*Макетчики Валерий Зобков и Александр Евдокимов вместе со своим руководителем Сергеем Фиклисовым заканчивают работу над макетом.*

ского творчества молодежи Москвы и Московской области был представлен макет фрагмента цеха химического предприятия. Авторы этой работы, посвященной 50-летию ВЛКСМ, — руководитель группы Сергей Фиклисов и макетчики Валерий Зобков и Александр Евдокимов. Оба макетчика — комсомольцы, работают в институте Гипрокаучук по пять лет. За это время ребята неплохо изучили все тонкости монтажа технологического оборудования и теперь нередко подсказывают проектировщикам наиболее удачные решения. Можно не сомневаться, что

из них получатся хорошие инженеры-проектировщики.

Так детская игра в кубики может стать началом большого пути к специальности на всю жизнь. После кубиков — детский «Конструктор», затем — работа над моделями и макетами на станции юных техников, откуда один шаг к тому, чтобы стать профессиональным макетчиком. А построить своими руками целый завод, хотя он и разместится на столе, — труд не менее важный, чем труд проектировщика, бригадира монтажников, инженера-эксплуатационника.



*РАССКАЗЫВАЕТ В. А. НАРГИН, АКАДЕМИК, ГЕРОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА*

От первой идеи какого-либо открытия или изобретения до первых результатов проходит, как правило, лет пять. Еще пять лет до появления его в промышленности. А до широкого внедрения, до полной оценки его значимости еще столько же, если не больше.

Сейчас довольно уверенно можно говорить о том, что будет через 15—20 лет. Ведь важнейшие открытия и изобретения, которые будут внедрены за это время, сегодня уже сделаны. Заглянуть вперед лет на пятьдесят гораздо труднее. Мы не можем предвидеть открытие принципиально новых явлений, иначе они не были бы принципиально новыми. Мы лишь можем мысленно продолжить в будущее развитие сегодняшней науки.

Развитие химии идет по двум генеральным направлениям — создание новых материалов и совершенствование уже существующих. И современные пластики, и удобрения, и каучуки — простые вещества. А круг простых веществ почти исчерпан. Ждать здесь принципиально новых материалов очень трудно. Но ведь химия в большей степени занимается совершенствованием имеющихся материалов, чем созданием новых.

Железо известно уже три тысячи лет. Однако разве можно сравнить современные легированные стали с железным вооружением ассирийцев? Стеклу тоже не одно тысячелетие. Но современные стекла несравнимы со стеклом древности. Следует особо подчеркнуть, что улучшение качества стекол произошло не в результате больших изменений его химического состава. Усовершенствовалась старая, создавалась новая технология производства. Ситаллы,

о которых так много писали в последнее время, тоже отличаются от обыкновенного оконного или бутылочного стекла не столько своим химическим составом, сколько структурой; стекло — материал аморфный, а ситаллы — кристаллический.

Я убежден, что и через 50 лет останутся сегодняшние пластики и каучуки, но они будут значительно усовершенствованы.

Чтобы получить качественную сталь, мало добиться определенного химического состава металла. Его еще нужно соответствующим образом обработать — ковать, закаливать и т. п. Специальная обработка пластмасс, их «воспитание» и «перевоспитание» только-только начинается.

Первый полихлорвинил появился в 30-х годах. С тех пор его химический состав почти не изменился. Он стал гораздо чище — вот и все. Но разница в качестве современных изделий из полихлорвинила с изделиями тридцатилетней давности разительная.

Я думаю, что в ближайшие 50 лет химикам удастся значительно улучшить структуру пластмассовых материалов, получая таким образом материалы заданных свойств.

«Запчасти» живого человеческого организма появились около пяти лет назад. За это время удалось доказать, что эта идея, еще совсем недавно казавшаяся чистой фантастикой, вполне осуществима. Уже созданы пластмассовые ребра, суставы, кожа, кровеносные сосуды, сухожилия, барабанные перепонки, пищевод, хрусталик глаза из пластмассы. Доказано, что можно заменять искусственными целые вышедшие из строя органы. Можно даже предвидеть, что никогда эти искусственные органы не будут де-

лать из белка. В основном, вероятно, их будут изготавливать из синтетических полимеров — материала, которому легко придать необходимую форму вне организма.

Не нужно думать, что синтетические материалы в будущем вытеснят все остальные. Натуральный шелк, лен, конопля, наверное, действительно исчезнут. Их заменит синтетика. А хлопок и дерево останутся. Они вполне могут соперничать с лучшими синтетическими материалами и сочетаться с синтетическими волокнами. Когда я говорю о дереве, я имею в виду не просто обструганную и окрашенную деревяшку, а всевозможные изделия из модифицированных древесных материалов, например пластифицированную древесину, древесностружечные и древесноволокнистые плиты и т. п. Материалы, получаемые из дерева, — целлюлоза и другие — тоже будут значительно усовершенствованы.

В ближайшие 20—30 лет, по-видимому, установится какое-то разумное равновесие между металлами, силикатами и полимерными материалами. Сейчас доля полимерных материалов еще мала. В ближайшее время она будет непрерывно расти, но это не может продолжаться до бесконечности. Соотношение между металлами и силикатами колеблется весьма значительно. Здесь уже установилось равновесие. Каждый материал имеет свои достоинства и недостатки, поэтому каждый будет применяться там, где он наиболее выгоден. То, что можно успешно делать из бетона, не станут делать из пластика. — бетон дешевле. Но применение материалов из бетона с добавками различных полимерных материалов, несомненно, будет расширяться.

Что касается металлов, то можно с уверенностью сказать — доля цветных металлов сильно уменьшится. Их заменят пластики. Конкурировать с черными металлами могут только армированные пластики. Из них уже изготавливаются корпуса моторных лодок и небольших судов. Такие корпуса практически металлические. Никто не сомневается, что и корпуса автомашин было бы лучше изготавливать из армированных пластиков. Но пока есть нерешенная проблема.

Корпуса автомашин штампуют. Здесь давно уже налажено поточное производство. Из армированных пластиков изготавливать корпуса на поточке пока не удастся. А делать их вручную и долго и дорого. Несомненно, что как только найдут машинные способы переработки армированных пластиков, когда удастся здесь наладить поточное производство, армированные пластики начнут вытеснять черные металлы из многих областей машиностроения.

В печати появились сообщения о возможности синтеза сверхпроводящих полимеров, остающихся сверхпроводниками при комнатной и более высоких температурах. Да, есть теоретическая работа, говорящая, что это в принципе как будто не запрещено. Но пока неясно, каким образом получить такие полимеры. Если их и получают, то, по-видимому, в весьма отдаленном будущем. А вот проводящие полимеры — дело вполне реальное. Возможно, что удастся получить полимеры, способные в какой-то мере заменить металлические электропровода. Если до сих пор из пластмасс делали только изоляцию электропроводов, то в будущем появятся и провода из пластмассы, которые будут в 5—6 раз легче металлических и к тому же совсем не подвержены коррозии.

Несомненно, за ближайшие 50 лет химикам удастся синтезировать немало физиологически активных веществ. Постепенно химикам подойдут к тем же избирательным процессам, которые идут в живых организмах. Фиксации атмосферного азота и углекислоты, которые микроорганизмы и растения осуществляют при комнатной температуре и атмосферном давлении, пока что возможны на химических заводах лишь с помощью высоких температур и давлений, при огромной затрате энергии. В организмах биосинтез происходит под действием специальных биологических катализаторов-ферментов. Чтобы научиться вести на химических заводах реакции, легко идущие в живых организмах, необходимо создать катализаторы типа ферментов. Именно типа ферментов, а не сами ферменты. Все ферменты — белки. Они, как и любой другой белок, способны существо-

вать лишь в очень ограниченном интервале температур и давлений. Повторять на химических заводах те же условия, что и в живых организмах, невыгодно. Целесообразнее создать такие давления и температуры, которые обеспечат максимальную производительность при минимальных затратах. Для этого заводские катализаторы будущего должны быть несравненно более стойкими, чем ферменты-белки живых организмов. Химики уже знают строение некоторых ферментов. Известно, какая часть молекулы фермента ответственна за ускорение той или иной реакции. Так что создание выносливых полимерных молекул-катализаторов — дело вполне реальное.

В последнее время много говорят и пишут о синтетической пище. Я не думаю, что в ближайшие 50 лет человечество откажется от сельского хозяйства и начнет питаться исключительно пищей, изготовленной на химических заводах. Пока что речь идет лишь о заводском производстве некоторых необходимых человеку аминокислот и витаминов, которых не хватает в пище естественной. Это должна быть вкусная пища, не уступающая натуральным продуктам. Задача вполне разрешима в недалеком будущем. Со временем мы будем иметь, например, искусственный виноград, отформованный из виноградного сока с добавкой всех необходимых человеку витаминов, синтетическую черную икру или мясо, изготовленные из растительных белков или белков, полученных из сыворотки молока. Белки, которые уже получают из нефти с помощью микроорганизмов, — пока что лишь корм для скота. Их еще не удается сделать достаточно вкусными для человека. Возможно, когда-нибудь человечество совершенно откажется от животноводства и перейдет на питание исключительно синтетическим мясом, но я думаю, что это будет не скоро — сделать синтетические пищевые продукты, получаемые из угля и нефти, такими же вкусными, как и натуральная пища, очень непросто.

Вряд ли в ближайшие 50 лет станет необходимым добывать металлы из морской воды. Пока гораздо выгоднее организовать добычу метал-

лов из бедных руд и отвалов, которые богаче по концентрации, чем морская вода. Здесь химия может обеспечить полный переворот. Но не старыми методами механического обогащения. Вероятно, сравнительно скоро химия откажется от обогатительных фабрик. Уже известны смолы, способные извлечь из бедного по концентрации раствора только один или немногие интересующие нас металлы. Наверное, сначала так будут добывать только редкие металлы, а потом медь, олово и многие другие. Это равносильно тому, если бы природные запасы металлических руд увеличились во много раз.

Я убежден, что лет через десять-пятнадцать, самое большее — двадцать в городах будет запрещена езда на автомобилях с бензиновым двигателем. В самом деле, выхлопные газы миллионов автомашин грозят удушить все население городов. Только за четыре туманных дня в Лондоне в 1952 году погибло более 4 тысяч человек, задохнувшихся в ядовитом тумане. Городские власти Лос-Анджелеса всерьез обсуждали вопрос — либо ограничить продажу бензина населению, либо всем жителям города надеть противогазы.

Двигатели внутреннего сгорания на автомашинах должны быть заменены электродвигателями. Аккумуляторы таких двигателей для езды в пределах города уже созданы. Так что замена бензиновых двигателей электродвигателями лишь вопрос времени, причем сравнительно небольшого. А уже сейчас возникают возможности изготовления легких и мощных аккумуляторов из полимерных веществ.

Проникновение в космос предъявило целый ряд новых требований к материалам, которые дает химия. Пока что химики с честью справляются с этими требованиями. Я глубоко убежден, что и впредь химия сумеет дать технике все необходимые ей материалы. Химия вступает в эпоху, когда она становится способной изготовлять материалы заданных свойств — любые, какие только могут потребоваться на земле или в космосе.

*Записал В. КЛЯЧКО*



## ДОГАДАЙТЕСЬ, ЧТО ЭТО?

Вряд ли кто-нибудь сможет догадаться, что изображено на этих иллюстрациях. Тут как будто есть и выполненный со спутника снимок земной атмосферы с завихрениями циклонов и антициклонов, и колючий кактус, и какие-то причудливые следы...

Но перед вами — наглядное изображение ультразвуковых колебаний. Это их «рук» дело: они завихрили окрашенную жидкость в модели улитки внутреннего уха человека (снимок вверху слева), превратили в «кактус» с полукруглым ветвистых отростков маленький комочек «теста» из белой глины — каолина (вверху справа), подняли пыльную «бурю» в кучке порошка ликоподия (внизу слева) и из него же сплели запутанный узор (внизу справа).

Исследования характера прохождения ультразвуковых волн через разнообразные материалы и вещества помогают понять их внутреннюю структуру, выяснить динамику различных процессов в жидкостях и газах, в частности — изучить прохождение звука через жидкость, наполняющую улитку человеческого уха.



# КЛУБ «ХУЗ»

X — знания, Y — труд, Z — смекалка

Члены клуба — ученики 9-х и 10-х классов. Клуб ведут преподаватели, аспиранты, старшекурсники МФТИ.

Награды клуба — похвальные грамоты Московского физико-технического института.

## СИГНАЛЫ ИСПОДТИШКА

ЭКСПЕДИЦИЯ МОСКОВСКИХ ФИЗИКОВ ПРОВЕЛА В ГОРАХ АРМЕНИИ РЯД ОПЫТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ШАРОВОЙ МОЛНИИ.

А. ВАГАНОВ

*«Во время грозы 27 июля 1952 года мы наблюдали внезапное появление шаровой молнии в закрытой комнате. Через несколько секунд после того, как молния ударила где-то по соседству, все увидели за окном ярко светящуюся сферу размером с кулак, которая двигалась вниз по неправильной траектории. Затем светящийся шар через закрытую оконную раму проник в комнату. Пролетев около метра, он резко повернул на 90° и продолжал двигаться еще примерно метр. Затем светящаяся сфера вспыхнула и исчезла с коротким оглушающим взрывом. Шаровая молния была пурпурной с красноватым оттенком, который не менялся. Мы наблюдали ее в течение трех секунд. Не было замечено никаких повреждений ни снаружи дома, ни внутри комнаты. После взрыва появился характерный запах, который бывает при электрических разрядах».*

Это запись очевидца о явлении, которое уже давно волнует ученых. Документированные наблюдения за шаровой молнией появились еще в прошлом веке. В некоторых из них встречаются прямо-таки фантастические подробности, которые порождали не менее фантастические объяснения.

Сколько-нибудь разумные гипотезы о природе шаровой молнии возникли в 30-х годах нашего столетия. Специалистов больше всего волновал сам факт существования шара, непрерывно испускающего свет. Каждый, кто знаком с законом сохранения энергии, непременно должен спросить: а откуда берется энергия, излучаемая в виде света? Это вопрос вопросов; не ответив на него, не удастся объяснить и все прочие странности шаровой молнии.

Из всех возможных вариантов наиболее правдоподобно выглядит гипотеза академика П. Я. Капицы, выдвинутая им в 1955 году. Он предположил, что раз нет видимых каналов, питающих шаровую молнию энергией, то она поступает туда в виде радиоизлучения. Его источник пока не известен. Отсюда

можно сделать вывод, что длина волны невидимого излучения увязывается с размерами шаровой молнии и должна составлять несколько десятков сантиметров. Ясно, что для разгадки тайны шаровой молнии необходимо обнаружить источник излучения.

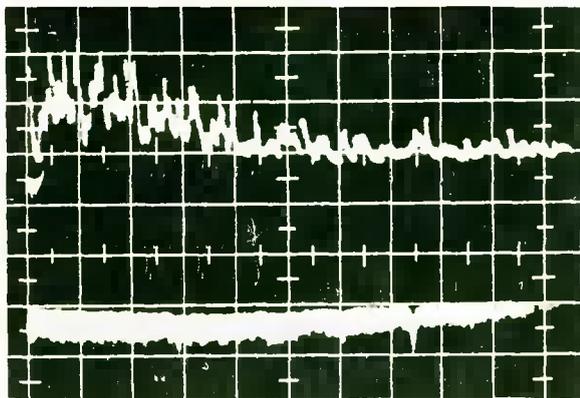
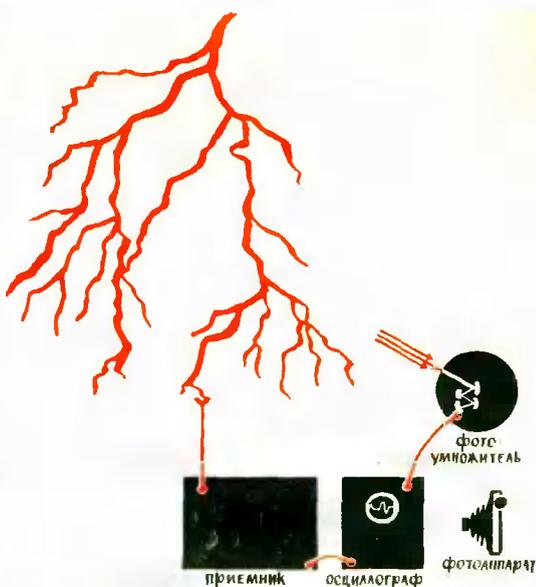
Теперь сопоставим два факта. В большинстве свидетельств говорится, что светящиеся шары были замечены либо во время грозы, либо сразу после нее. Вспомним также, что первый в мире радиоприемник назывался грозоотметчиком. Правильнее было бы назвать его «молниеотметчиком» — ведь он регистрировал сигналы, появляющиеся при разрядах молний. Возникает

мысль, не питают ли обычные молнии своим радиоизлучением шаровые? Это можно проверить, изучив радиоизлучение молний в интересующем нас диапазоне. Подобные работы вообще интересны и важны, потому что обычные молнии также не очень хорошо исследованы. Только в США, например, от их ударов погибло в 1966 году 600 человек, было ранено 1500 человек. Молнии нанесли ущерб в 100 миллионов долларов.

Два года назад радиоизлучением линейных молний в дециметровом диапазоне занялась группа молодых физиков из Института физических проблем Академии наук СССР. Они разработали специальную аппаратуру для обнаружения невидимых каналов энергии.

Вспышка молнии приводит в действие фотоумножитель, который преобразовывает световой сигнал в электрический. Импульс с фотоумножителя включает осциллограф, подсоединенный к приемнику. Если радиоизлучение молнии на частоте приемника существует, электронный луч нарисует всплеск на экране. Величина всплеска и его длительность будут пропорциональны величине и длительности радиоизлучения. Одновременно фотоаппарат зафиксирует всплеск на пленку. Для измерений радиоволн было решено использовать приемники с очень большой чувствительностью в диапазоне от 30 см до 3 м.

Для количественной оценки мощности радиоизлучения необходимо знать не только величину сигнала, но и расстояние до молнии. Для этого применили обычный магнитофон. Сначала на его



## Движущая сила — поверхностное натяжение

Свойства поверхностного слоя жидкости зависят от силы взаимодействия ее молекул и определяют величину коэффициента поверхностного натяжения. Сила взаимодействия между молекулами, а следовательно, и коэффициент поверхностного натяжения зависят от температуры (чем выше температура, тем он меньше), а также от степени чистоты жидкости. Например, коэффициент поверхностного натяжения воды уменьшается, если в нее добавить эфир, спирт или мыльный раствор.

Воспользовавшись этим, можно сделать самодвижущуюся лодочку, «моторное» отделение которой будет состоять только из бабки с эфиром. Корпус лодочки легко изготовить из небольшого куска пенопласта или сухого дерева. На корме устанавливается сосудик объемом 3 см<sup>3</sup>. Его наполняют эфиром, который через трубочку диаметром 0,5 мм может вытекать за корму. Пустив такую лодочку на воду, вы увидите, как быстро она может передвигаться.

Что движет ее? И почему лодочка перемещается именно вперед?

Для ответа на этот вопрос поставьте еще один опыт. Насыпьте на поверхность воды немного талька или манной крупы и капните туда же одну-две капли эфира. Поведение частичек порошка поможет вам разрешить загадку. Эфир можно заменить мыльным раствором или мыльной пеной.

Чтобы правильно выбрать наилучшие размеры и массу лодочки, можно предварительно поэкспериментировать со спичечной коробкой. Не обязательно устанавливать на ней сосудик с эфиром.

Капая эфир или мыльный раствор около одного из бортов плавающей на воде коробки, можно выяснить, при каких условиях она будет наиболее быстро двигаться.

Как вы думаете, ребята, можно ли построить вместо небольшой лодочки настоящую лодку, используя тот же принцип движения? Ведь простота устройства «двигателя» лодочки очень подкупает, в особенности если учесть, что вместо эфира можно применить мыльный раствор.



ленте записывался радиосигнал молнии, преобразованный в звуковой импульс, а позже — раскаты грома. Разница во времени позволяла легко вычислить расстояние до места разряда.

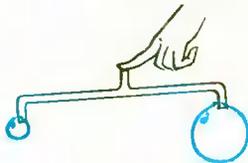
Для защиты от помех вся аппаратура была смонтирована в фургоне от радиолокационной станции. Внутри нее установили сплошной металлический кожух с отверстиями для антенн. Придумали дверь специальной конструкции, чтобы наведенные помехи не могли попасть в фургон. Кроме того, в приемниках стояли устройства для проверки частоты регистрируемого сигнала. Испытания показали, что защита надежна.

Пришлось также подумать о том, как подвести электроэнергию. Здесь обычные сетевые провода не годятся: во время грозы неизбежны помехи, так как линия электропередачи является великолепной антенной для всякого рода радиоизлучений, в том числе и от молнии. Не следовало забывать

## Несколько опытов с обязательным вопросом к каждому из них

На концах изогнутой трубки появилось два мыльных пузыря разных размеров. Что произойдет с ними, если закрыть верхний конец трубки? В природе, как правило, сильный побеждает слабого. А чем кончится здесь соперничество большого и маленького?

Конец воронки закрыли пальцем и, коснувшись ее раструбом мыльной пены, получили на ее широком конце пленку. Если открыть конец воронки, пленка поднимется вверх. Почему? За счет чего совершена работа по подъему пленки? Даром ведь ничего не дается!



На поверхности воды плавают две спички, смоченные водой. Подведем их поближе друг к другу — они притягиваются и даже слипаются. Покроем спички парафином — они отталкиваются и расходятся. Почему? Возьмите одну спичку, смоченную водой, а другую — покрытую парафином. Как они будут вести себя?



Если к закрытому водопроводному крану поднести горящую спичку, то, как правило, из него падает капля, которая гасит ее. Почему?



Если в большую каплю воды, лежащую на стекле, добавить чуть-чуть спирта, то капля расплывается по стеклу. «Опьянение» капли? Объясните это явление.



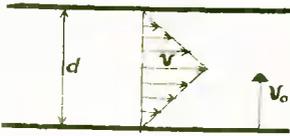
**РЕБЯТА, ПРОВОДЯ ОПЫТЫ ПО ПОВЕРХНОСТНОМУ НАТЯЖЕНИЮ, НЕОБХОДИМО ОБРАТИТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ЧИСТОТУ ВОДЫ И ПОСУДЫ, С КОТОРОЙ ВЫ РАБОТАЕТЕ. ЭТО ЗАЛОГ УСПЕХА ПРЕДЛОЖЕННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ.**

и о такой «помехе», как прямое попадание в линию электропередачи молнии. Физики учли все это и решили воспользоваться дизельной электростанцией.

Оставалось выбрать место работы — место, где случается больше всего молний. Обратились к метеорологам. Но, к сожалению, число молний на метеостанциях не отмечают, только грозы там регистрируют очень аккуратно. Тогда было принято в качестве рабочей гипотезы, что молний больше там, где больше гроз. Причем метеорологи делят грозы на ближние и дальние. Ближние — это те, до которых меньше 3 км, дальние — до которых больше. Для намеченной программы работы особое значение имели, конечно, первые.

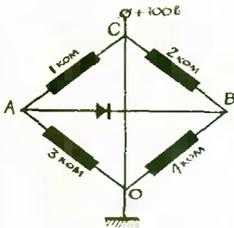
По всем пунктам для работ экспедиции наиболее всего подходил Пушкинский перевал в Армении. (Его проезжал А. С. Пушкин, направляясь в Арзрум. Именно здесь он встретил арбу с телом убитого А. С. Грибоедова.)

Сегодня мы предлагаем вам, ребята, попробовать свои силы в решении задач по физике, с которыми должны были справиться на экзаменах поступающие в МФТИ.



● Скорость течения реки, имеющей ширину  $d=100$  м, меняется по линейному закону по мере удаления от берегов — от нулевого значения непосредственно у берегов до максимального значения  $V=2$  км/час в середине реки. На какое расстояние будет снесена лодка при переправе через реку, если гребец все время удерживает ее перпендикулярно течению и сообщает ей постоянную скорость  $V_0=4$  км/час относительно воды? Нарисуйте качественную траекторию движения лодки.

● В простейшей модели атмосферы Венеры предполагается, что планету окружает атмосфера равной плотности, состоящая из углекислого газа. Какова температура атмосферы Венеры на поверхности планеты, если высоту атмосферы считать равной  $H=20$  км? Радиус Венеры  $R=6200$  км, ее масса  $M=5 \cdot 10^{27}$  г, гравитационная постоянная  $\gamma=6,7 \cdot 10^{-8}$  см<sup>3</sup>г<sup>-1</sup>сек<sup>-2</sup>.



● Электрическая цепь, изображенная на рисунке, содержит диод. Сопротивление диода в прямом направлении равно нулю, в обратном — бесконечно большой величине. Определить ток, текущий через диод.

● Интенсивность светового излучения ядерного взрыва в воздухе на расстоянии 10 км от места взрыва в 16 раз меньше, чем на расстоянии 5 км. Во сколько раз интенсивность излучения на расстоянии 15 км меньше, чем на расстоянии 10 км от места ядерного взрыва?

С июня по сентябрь там в среднем проходит 40 гроз. Высота перевала больше 2000 м. На нем расположены радиорелейная станция с башней высотой 196 м и гидрометеостанция «Пушкинский перевал». Рядом с ними и решено было поставить лабораторию. Мощный тягач втащил громоздкий фургон по горной дороге на перевал и поставил его у подножья телевизионной башни.

Перевал был постоянно в тучах, влажность здесь достигала 100%. Приборы, отлаженные в Москве, отказали. Они не сломались — они просто не работали. Только тогда, когда их прогрели как следует, они пришли в норму. Тем временем метеорологи ставили в своих сводках значок 88888\*, что, попросту говоря, означает: ничего не видно. Физики поняли, что на фотумножитель надеяться нельзя. Спешно изменили схему...

Наконец все готово, а грозы нет; нет день, нет другой, нет третий... По статистике за это время должны были пройти три грозы. Бдительность была потеряна, и экспедиция отправилась на экскурсию. Вот тут-то на перевале разразилась такая гроза, какую и старожилы редко видели. Но для ученых она пропала. После этого случая у приборов всегда оставался дежурный.

## РЕШЕНИЯ

- Определим ускорение лодки  $a$  в направлении течения реки:

$$a = \frac{V}{\frac{d}{2}} \cdot V_0 = \frac{2 \cdot V \cdot V_0}{d},$$

так как время, за которое лодка достигнет середины реки, равно  $\frac{d}{2V_0}$ .

Лодка, следовательно, будет снесена на расстояние, равное

$$S = 2 \cdot \frac{at^2}{2} = \frac{V}{2V_0} \cdot d = 25 \text{ м.}$$

- Из уравнения состояния идеального газа находим, что

$$T = \frac{P\mu}{R_{\text{газ}} \cdot \rho}, \quad (1)$$

где  $T$  — температура в градусах Кельвина,  $P$  — давление газа,  $\mu$  — его молекулярный вес,  $\rho$  — плотность газа,  $R_{\text{газ}}$  — универсальная газовая постоянная. Давление  $P$  на поверхности планеты равно

$$P = \rho g H,$$

где  $g$  — ускорение силы тяжести на поверхности Венеры. Из закона всемирного тяготения следует:

$$g = \gamma \frac{M}{R^2}.$$

Поэтому

$$P = \rho \gamma \frac{M}{R^2} H. \quad (2)$$

(Окончание на стр. 62—63)

Потянулись рабочие будни. При приближении грозы начинала работать наша электростанция, готовились приборы. В каждую грозу фотоаппараты делали до сотни снимков, но только на некоторых были видны интересные нас сигналы. На фотографии (см. страницу 39) вы видите типичную расписку молнии: верхняя кривая показывает, что она излучает радиоволны с частотой 100 МГц, а нижняя — с частотой 400 МГц. К концу сезона набралось 3000 кадров, на 200 из них были видны сигналы радиоизлучения. В начале сентября экспедиция вернулась в Москву.

Что же ей удалось установить? Пока немного... Было показано, что радиоизлучение молний простирается по крайней мере до 1 800 МГц (волны длиной 16 см). Как раз в интересующем нас диапазоне. Величина излучений обычно очень мала, но ведь и шаровые молнии бывают редко. Длится радиоизлучение от молнии около 0,1 мсек.

Итак, сделан первый шаг. Он хорош главным образом тем, что показывает, куда идти дальше. Главное теперь — узнать, как долго существует радиоизлучение. Ведь шаровая молния живет от нескольких секунд до нескольких минут. Но это уже будет следующий шаг.

Специалисты подсчитали, что только за шесть лет — с 1950 по 1956 год — выпуск математических машин у нас в стране увеличился на 1171%! В следующее десятилетие увеличение — еще почти в 5 раз. Представляете, сколько для такой электронной вычислительной армады надо конструкторов, инженеров, программистов, монтажников, наладчиков машин?

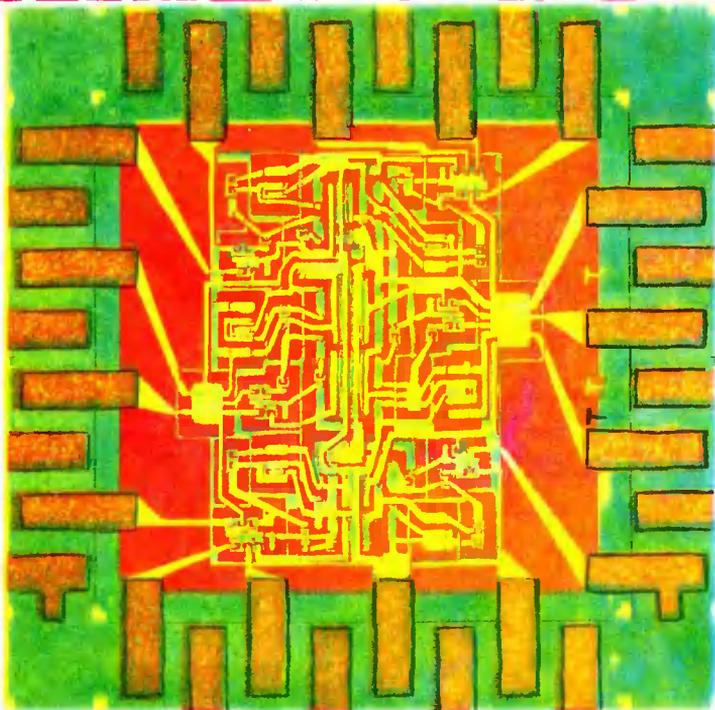
С этого номера в течение 1968—1969 годов будем печатать главы из «Маленькой энциклопедии о большой кибернетике». Полностью эта книга «Кибернетика от А до Я» писателя Виктора Пекелиса выйдет в издательстве «Детская литература».

**АКАДЕМИК А. БЕРГ:**

**ИЗУЧАЙТЕ  
КИБЕРНЕТИКУ!**

Наш век можно назвать веком кибернетики. Число электронных машин растет с каждым днем. Это поистине незаменимые орудия человека в умственном труде. С их помощью мы познаем природу, управляем ею. В каждой новой машине, помощнице человека, — мысль ученого, талант конструктора, умение рабочего. Вчера «умные» машины были волшебными созданиями людей, сегодня — это уже повседневность. Куда бы вы ни пришли: в институт, на завод, в учреждение — везде вы встретитесь с машиной, помогающей человеку в работе, которая требует не физических усилий, а умственных. Машины управляют автоматическими заводами, ведут космические аппараты, регулируют уличное движение, вы-

**АБЗУКА КИБЕРНЕТИКИ**



полняют математические вычисления, ставят диагноз, планируют, обучают, учитьвают, рассчитывают.

Вам, молодым, не только предстоит овладеть такой сложной техникой, вы должны будете придумывать и строить новые, еще более совершенные машины, развивать науку, которой они подчиняются, разрабатывать неизвестные пласты кибернетических знаний.

Немало удивительного и интересного вам предстоит сделать. Для этого надо много знать и уметь. Наукой овладевают только знающие. Если вы хотите стать повелителями «умных» машин, если вы хотите стать творцами электронных роботов, если вы хотите быть открывателями новых дорог в кибернетике, изучайте основы кибернетической науки, овладевайте богатством знаний, которые для вас добыли люди старших поколений, ваши деды и отцы.

Повлена, отданные мною науке, позволяют говорить мне вам слова напутствия.

**ПЕРВОЕ.** Изучайте кибернетику. Посмотрите, даже в маленькой энциклопедии о кибернетике — от буквы А до буквы Я — сосредоточено множество богатств, открытых разумом людей. А сколько их в большой науке, в ее глубинах!

**ВТОРОЕ.** Любите совершенные создания рук человеческих — электронные вычислительные машины. Добрые помощники людей еще не назвали своего последнего слова. Может быть, кому-либо из вас удастся заставить их открыть свои еще не виданные доселе возможности.

**ТРЕТЬЕ.** Помните: в каждом деле есть вершки и корешки. Заманчиво сразу же попасть на вершину и оглядеться с высоты необозримые горизонты. Но не забывайте: все новое, заманчивое, эффектное, если оно настоящее, всегда уходит своими корнями в глубину. Поэтому знание основ обязательно. В науке и в технике нет ничего страшнее поверхностности. В фундаменте нового знания, новой техники заложены математика, теория информации, физика, электроника, металловедение и много других наук.

**И ЧЕТВЕРТОЕ.** В любом деле важна увлеченность, целенаправленность, умение видеть главное. А как этого добиться без любви к предмету, без преданности ему!

Пройдет время, и вы, может быть, вспомните какую-либо букву кибернетического алфавита из этой маленькой энциклопедии, которая вам дала толчок в большую науку или в мир увлекательной техники.

# АВТОМАТ

самостоятельность,  
самостоятельность,  
самостоятельность

*Агрегат, представляющий собой систему механизмов, устройств (электронных, электрических, пневматических, гидравлических), в которой полностью механизированы, то есть выполняются без непосредственного участия человека, процессы получения, преобразования, передачи и использования энергии, материала или информации.*

В цехе все необычно: очень светло, просторно, нет рабочих. Лишь мерный шум моторов и резкие звуки инструментов, врывающихся в металл, говорят о том, что здесь идет работа.

Подойдем ближе к станку. Первое, что бросается в глаза, — это упрямая фреза. Материал сопротивляется, но она неумолимо вгрызается в толстую пластину, и постепенно вырисовываются контуры фигурной детали, как будто нарочно очерченной сложнейшими кривыми.

Когда наблюдаешь работу обычного станка, видишь, как фрезеровщик то подкрутит небольшое колесико штурвала, то тронет чуть-чуть рычаг, то вдруг пустит станок потише, то побыстрее. И становится ясным что к чему, зачем нужны все эти манипуляции — серия управляющих станком действий.

Здесь же, у самоработающего станка, все непонятно: вращаются детали, движется фреза, меняя еле заметно свой ход, а кто это управляет? Как станок без человека разбирается в сложном процессе обработки детали? Что в автомате определяет его «самостоятельность», «самостоятельность», «самопроизвольность»?

Тут следует рассказать о важнейшем признаке автомата — информационном. Что бы и как бы ни делал автомат, его рабочие циклы опре-

деляются программой. Ее можно задать металлорежущему станку копиром. Все изгибы контура «ощупываются» специальным устройством и передаются резцу для обработки детали. Кинопроектором-автоматом командует кинолента, проходящая через лентопроводящий механизм. Программу можно задать и отверстиями на перфокартах, или перфолентах, или в виде магнитной записи, или любым другим способом, позволяющим записать, снять и передать команду.

Самую простую команду для работы автомата каждый из вас держал в руках. Вы входите в метро. Опускаете в прорезь турникета монету и тем самым задаете программу — «пропустить». Монета служит программой и для торговых автоматов, продающих газированную воду, спички, карандаши, газеты, тетради.

В таких автоматах путь информации — что и как делать — ясен. На схемах он показан красной стрелкой. Это разомкнутая система управления. Здесь один поток информации (схема 1).

Но бывают более сложные автоматы. Им в процессе работы необходимо дополнительное измерение информации. Например: измерение температуры, размеров, электрического напряжения и тому подобного (схема 2).

Это уже замкнутая система управления. Здесь два потока информации.

В век кибернетики появились автоматы и более высокого класса. Они могут запомнить то, что делают, даже обобщать опыт своей работы. Более того — они могут вырабатывать наилучшую программу, которая могла бы в процессе работы изменяться в соответствии с возникающими условиями.

Это уже подлинно самонастраивающиеся, самоприспосабливающиеся системы. Их работа — на схеме 3.

Здесь программа работы определяет конечную цель — что мы хотим получить от автомата. Это первый поток информации. Действующая программа управляющая работой, поступает из блока оперативной памяти. Это второй поток информации. Третий поток — как нетрудно догадаться — идет от блока измерений.

Бывают автоматы с еще большим числом потоков информации. У них, конечно, возможности еще шире.

Чтобы разобраться среди множества

автоматических машин, провели их классификацию. Автоматы в первую очередь различают по их назначению: технологические, транспортные, военные, вычислительные и так далее. А теперь, главным образом в связи с развитием кибернетики, автоматы стали различать и независимо от их назначения, по так называемому информационному признаку.

Внедрение автоматических линий и устройств, средств контроля и управления в производство называется автоматизацией. Автоматизация освобождает человека от трудоемкой ручной работы, много повышает производительность труда. Вот почему автоматизация — одно из основных направлений современной техники.

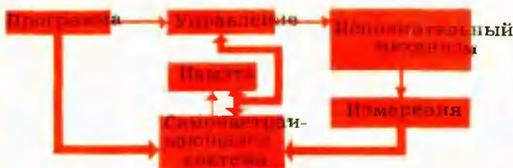
Схема 1



Схема 2



Схема 3



# САМЫЙ ГЛАВНЫЙ НАЧАЛЬНИК



Рассказ-шутка



В. ЗАМАНСКИЙ, И. РОСОХОВАТСКИЙ

Рис. Б. БОССАРТА

— Митя, вынеси, пожалуйста, мусор.

— Счас.

— Митя! Вынеси мусор. Кому сказано?

Митя взял ведро и зло толкнул дверь.

«Несчастный, — горько думал он, спускаясь по лестнице. — Несчастный я человек. Дома — то мусор вынеси, то за хлебом беги. В школе учителя: «Вытри доску», «Приготовь тряпку», «Принеси мел»... Уроки. Даже Эдька командует — ищи металлолом, макулатуру носи. Тоже мне пионерский начальник».

Дверь 19-й квартиры открылась, на площадке появилась тяжелая фигура с миниатюрным локатором на макушке. Митя очень обрадовался этой встрече.

— Але! — закричал он. — А ну, вынеси мой мусор!

— Слушаюсь. Нести мусор, — произнес низкий голос.

Митя отдал ведро и не спеша спустился во двор.

На скамеечке возле парадного беседовали две старушки. Митя сел рядом.

— Хорошо Петру Ивановичу иметь такого домработника, — вздохнула одна из бабушек. — Только электроэнергии много съедает. — Она указала на робота, который, вежливо мигая большими фасетчатыми глазами, вручил Мите пустое ведро.

— Ваше задание выполнено. Будут ли дальнейшие указания?

И тут Митю осенило.

«Жить бы мне не среди людей, а среди роботов!»

Робот терпеливо ждал. Митя покосился на старушек.

— А ну, отойдем в сторонку.

Завернув за угол дома, они остановились.

— Значит, так, — начал Митя. — Во-первых, ты мне скажи такое дело: где живут ваши... Ну, такие, как ты, и всякие другие роботы? После того как их сделали на заводе.

— Ис-пы-тательный полигон базы Главроботторга. Там в течение года мы самосовершенствуем свои системы без вмешательства человека.

— Адрес!

— Поселок Испытательный. Улица Большая Электронная.

— Ты запиши мне все это на бумажке, — велел Митя. — А теперь отнеси домой ведро, возьми у предков деньги. Купи хлеб в магазине. Потом почини сестренке руклу. Потом... потом... Пойди в школу к моему звеньевому Эдьке и сдайся в металлолом на мою фамилию.

— Слушаюсь...

\*\*\*

— Семнадцатый, вынеси мусор!

— Будет исполнено, шеф!

— Молодец, Семнадцатый. — Митя изо всех сил старался сдерживать счастливую улыбку.

Роботы на базе оказались очень послушными парнями и быстро научились почтительно именовать Митю «шефом».

За те два дня, которые он провел на испытательном полигоне Главроботорга, у Мити появилось много новых привычек. Он очень полюбил лежать на широкой и мягкой спине робота Грузчика Хрупких Предметов. Роботы Распутыватели Запутанных Узлов чесали ему пятки своими тонкими щупальцами, а робот Воспитатель Младенцев пел песни и рассказывал сказки.

— Четверка! Завяжи мне шнурки. Не видишь, у шефа ботинок развязался. Да не этот! Другой... Что ж ты его крутишь, это же тебе не проволочка, а шнурок!

— Извините, шеф, — смутился робот № 4 — Копатель Траншей и Укладыватель Труб Большого Диаметра. — У меня не отрегулирован блок управления мелкими операциями. Передвиньте, пожалуйста, инфрарегулятор.

— Инфра... что?

Робот изумился:

— Неужели вы не знаете, что это такое?

— М-м-м... забыл.

— В таком случае у вас, может быть, вышел из строя блок памяти? Позвольте взглянуть.

И клешня робота с отверткой решительно потянулась к голове шефа.

— Убери отвертку! — заорал Митя.

Двери ангара распахнулись, туда вошел робот № 17 с мусорным контейнером. Со щитков и автопанелей робота ручьями стекала вода.

— Загадочное явление! — глубокомысленно проговорил Семнадцатый. — Миллионы кубометров воды вертикально низвергаются на землю, омывая предметы, не нуждающиеся в омывании. При этом наверху что-то громко грохочет, и этот грохот сопровождается вспышками яркого света.

Митя назидательно поднял палец:

— Так чтобы вы знали: это называется гроза.

Самый маленький, Закрыватель Консервных Банок, пропищал, с восхищением глядя на Самого Главного Начальника:

— Вы, наверное, знаете все на свете, шеф?

— Самый Главный Начальник знает все, — отчеканил Митя.

Тогда Семнадцатый поднял руку и спросил:

— А скажите, шеф, почему, когда гро-за, меня всего так и трясет?

— От молнии.

— Что такое молния?

— От электричества.

В разговор вмешался робот З-48.

— Как видно, там, где сверкает, неисправны предохранители. — Он был электромонтером. — Но ведь у Семнадцатого с той сетью нет контакта. Как же так?

Митя отмахнулся:

— Не знаю.

— Минуточку, шеф, — не унимался настырный электромонтер. — Вы же сами сказали, что знаете все.

Роботы переглянулись.

— Можно спросить, шеф? — вкрадчиво проворковал робот Утешитель Плачущих Детей. — Что такое флюоресценция?

Вопросы сыпались со всех сторон:

— Расскажите о Метагалактике.

— Почему молоко белое?

— Не знаю... — прощептал Митя.

Из соседнего склада выкатился робот-электроинспектор.

— Шеф, на склад прибыло восемь новых роботов, — доложил он. — Каждому необходимо по семь комплектов запчастей. Выпишите мне, шеф, накладную.

Митя взял бумагу и карандаш.

— Семью восемь — сорок восемь, — подсчитал он вслух.

Роботы ахнули.

— Видите, я же говорил, что у вас не в порядке блок памяти, шеф, — с упреком заметил робот № 4.

— Починить, починить нашего любимого, многоуважаемого шефа!

Десятки услужливых клешней с молотками, зубилами и паяльниками потянулись к побледневшему Мите.

— Тихо! — закричал он. — Я исправный. Главному Начальнику не обязательно знать все. Я же осуществляю общее руководство!

Роботы отступили и зашумели. Наконец один из них вышел вперед и заявил:

— Кое-кто из нас подозревал это и раньше, но теперь мы все убеди-

лись, что ты, шеф, не Самый Главный Начальник, а просто примитивный робот устарелой конструкции.

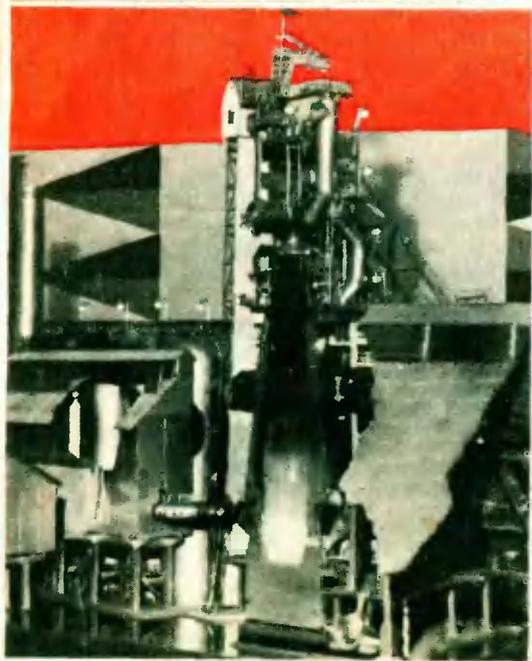
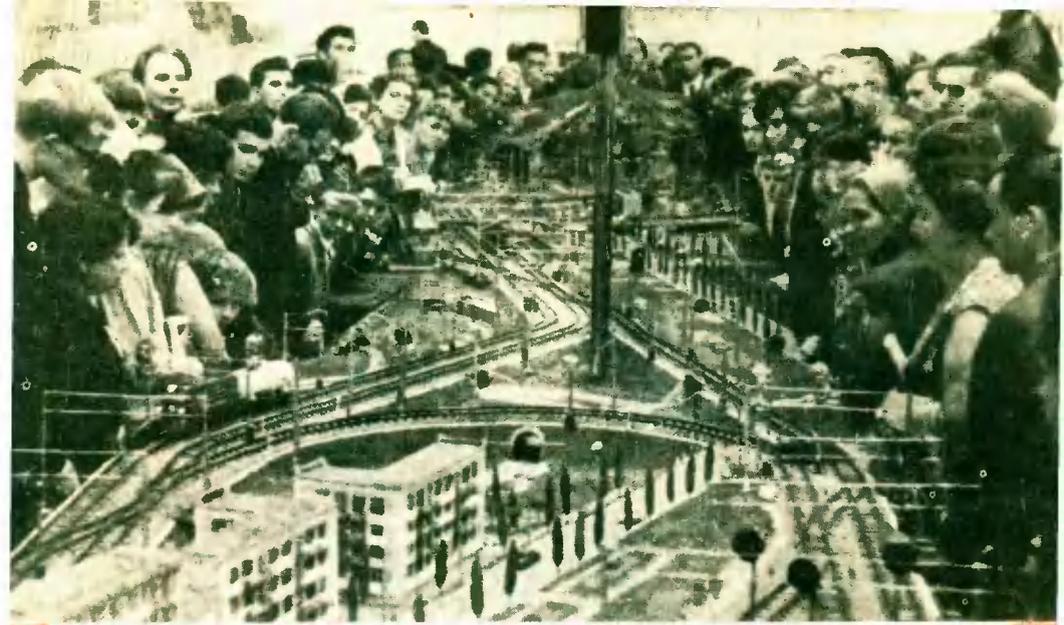
\*\*\*

— Шеф, вынести мусор! — приказал Семнадцатый.

Митя, кряхтя от натуги, погрузил мусорный контейнер на тележку.

— Твои движения должны быть более точными, — заметил Четвертый. — Ты напрасно расходуешь энергию и теряешь в среднем по 0,003 секунды при каждом сгибании суставов. Если так будет продолжаться и дальше, мы не доверим тебе смазку наших подшипников...







## РЕПОРТАЖ С ВЫСТАВКИ ТЕХНИЧЕСКОГО И ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТВОРЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ПОСВЯЩЕННОЙ 50-ЛЕТИЮ ВЛКСМ.

Когда пятнадцать лет назад известный советский писатель М. Ильин, автор книги «Рассказ о великом плане», посетил одну из выставок творчества учащихся ремесленных училищ, он записал:

**«Кто знает, нет ли уж среди тех, кто сейчас строит модели в ремесленных училищах, бортмехаников первого межпланетного корабля, который оторвется от Земли с одного из аэродромов в тысяча девятьсот... пока еще неизвестно которм году».**

Нам уже известно теперь, что в 1961 году от Земли оторвался первый в мире космический корабль. Им управлял Юрий Гагарин, в прошлом воспитанник ремесленного училища. Вслед за ним отправился к звездам космонавт-4 Павел Попович — тоже выпускник системы трудовых резервов.

Свыше 250 питомцев профтехобразования удостоены звания Героя Социалистического Труда, более 30 — лауреаты Ленинских и Государственных премий.

Если вы, юный друг, получили неполное среднее образование, вас примут в профессионально-техническое училище. Выбор большой — 1100 профессий!

Вы получили полное среднее образование? Вас примут в техническое училище, где требуется более высокий общеобразовательный уровень.

Если в учебной программе вы встретите «пневматику», «гидравлику», «электронику», «телемеханику», «основы автоматизации и механизации производства», «политэкономии» или «эстетику», не торопитесь гадать — техникум или вуз? Это может быть техническое училище.

Лучшим свидетельством профессиональной зрелости будущих мастеров является их техническое творчество. На выставке в Манеже было немало работ, которые сделают честь солидному конструкторскому бюро.

Вот лишь несколько записей, оставленных инженерами и учеными после посещения выставки.

**«Восхищены действующей моделью экскаватора ЭВГ-6. Хочется отметить техническое совершенство обработки узлов и чистоту изготовления всех деталей».**

Инженер Хорин, г. Ростов-на-Дону,  
кандидат технических наук Зверев.

**«Ваш малогабаритный кабинет электротехники — это мечта большинства вузовских кафедр: наглядно и современно. Очень прошу выслать чертежи».**

Заведующий кафедрой автоматики, кандидат  
технических наук С. Шебалин.

Пожалуй, самым «гвоздевым» экспонатом на выставке стала 13-метровая действующая модель железной дороги. Больше ста ребят таганрогского профтехучилища № 22 принимали участие в ее изготовлении. Для этого пришлось объединить усилия кружков автоматики и телемеханики, железнодорожного транспорта, радиотехнического, электровозного и электротехнического. Решение сложных технических задач не под силу одиночке. Сообща одолевались трудности.

Большинство работ будущих изобретателей посвящено сугубо «земным» практическим задачам: разработке приспособлений, которые повышают производительность труда и качество изделий. Но творческая мысль юных конструкторов заглядывает в будущее.

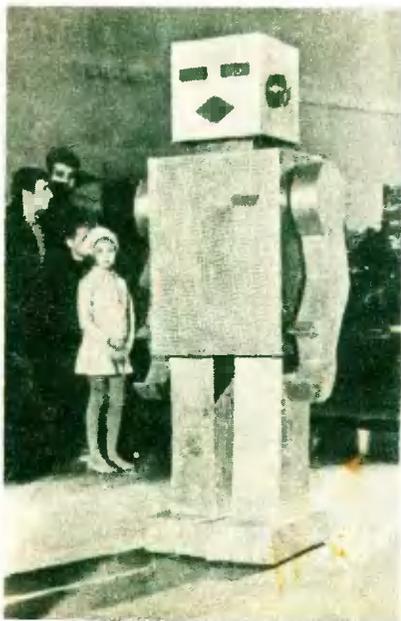
Эта модель попала на Всесоюзную выставку ПТО-68, как говорится, с корабля на бал. Она прибыла из-за океана, с Всемирной выставки ЭКСПО-67. Миллионы людей любовались станцией межпланетных космических сообщений. Действующая модель, сооруженная из стекла и металла. Более двух лет работали над ее созданием ребята из технического кружка московского профтехучилища № 4.

Фантастика, реальность, мечты о будущем слились у мальчишек в единое целое. В межпланетном центре предусмотрено все необходимое: ракетодомы, локаторы, телескопы, компрессорные установки, обеспечивающие микроклимат. Космическая станция задумана ребятами как пересадочный пункт на пути к далеким планетам.

\* \* \*

В КАЖДОМ ДВИЖЕНИИ РЕЗЦА,  
В КАЖДОМ ПРИБОРЕ, В КАЖДОЙ  
СТРОЧКЕ КОСТЮМА — ТЕПЛО И  
МЫСЛЬ РУК, РУК ВЛЮБЛЕННЫХ  
И УМЕЛЫХ. ОЗНАКОМИВШИСЬ С  
ТВОРЧЕСТВОМ РАБОЧЕЙ ЮНОСТИ,  
ВИДИШЬ, КАК ЗРЕЕТ МАСТЕРСТВО  
РАБОЧЕЙ СМЕНЫ.

Бор. АЙЗЕН



# ДЕСЯТЬ ЛЕТ СНУСТЯ

А. АРЗАМАСЦЕВА

Десять лет назад, накануне 40-летия комсомола, наш журнал опубликовал фотоочерк о ребятах, их первых ученических бригадах. Сейчас таких бригад тысячи. Десять лет — большой срок. Те, кто начинал работать в бригаде в 1958 году, теперь взрослые люди. Кем же они стали? Какие эти бригады сегодня? И вот наш корреспондент прибыл на родину одной из первых бригад, в колхоз «Рассвет» Песчанокского района Ростовской области.

\* \* \*

— Мы даже имя придумали городу — Песчаноград.

— Кто — мы?

— Как кто? Ну, мы, комсомольцы, выпускники нашей школы...

А почему бы и в самом деле не назвать село Песчанокское городом? Есть здесь и комбинат бытового обслуживания, и кинотеатры, и Дом культуры, и улицы покрываются асфальтом, и дома двух- и трехэтажные строятся. Но не только в этом признаки города. А в чем тогда еще?

Говорит главный экономист колхоза Николай Георгиевич Меликов:

*«Колхоз наш большой и богатый. Вести такое хозяйство можно только на строго научной основе. Правда, пока еще у нас нет кибернетических счетных машин. Но хозяйство так быстро растет, что пройдет еще несколько лет — и такие машины у нас появятся. Тогда колхозу потребуются свои инженеры-кибернетики. И наверное, ими станут те, кто учится сейчас в 6—7-х классах нашей школы.»*

*Наш экономический отдел и сейчас состоит из выпускников школы и бригады. Я сам был в числе первых членов школьной производст-*

венной бригады, кончил сельскохозяйственный техникум, а потом сельскохозяйственный институт, экономический факультет. Люба Трунова недавно получила диплом Института народного хозяйства, а Рая Тугова — сельскохозяйственного техникума.

А сколько еще специалистов — выпускников нашей школы, бывших членов бригады, работает в колхозе! Наш первый школьный бригадир Леонид Александров после окончания Кубанского сельскохозяйственного института заведует молочно-варной фермой № 2. Галя Сасина — воспитательница детского сада — кончает педагогический институт, есть свои врачи и инженеры. А те, кто оканчивает вузы и техникумы с отрывом от производства, те, кто служит в армии, почти всегда возвращаются в родные места».

...Если посчитать, сколько профессий на селе, то окажется, что ничуть не меньше, чем в ином городе.

Если посчитать, сколько специалистов прошло школу производственной бригады, то окажется — большинство.

\* \* \*

Море было темным, ненастным. Покачивались на волнах рыбацьи шхуны... «Остаться здесь, в Таганроге? Поступить на завод? Пойти



в строители?» Стоя у парапета набережной, Николай смотрел за горизонт. Не прошел по конкурсу. В радиотехнический... Как теперь покажешься на глаза односельчанам? Лучше уж остаться здесь.

— Не понимаю твоего уныния, — сказал ему сердито преподаватель основ механизации сельского хозяйства Алексей Тимофеевич Передезий. — У тебя что, профессии нет?

Профессия у Николая Стоволосова была: вместе с аттестатом зрелости он получил диплом тракториста...

Говорит Александр Стоволосов, тракторист, секретарь комсомольской организации 4-го отделения колхоза:

«Если мой брат Николай (он старше меня на два года) стал колхозным трактористом, пройдя через некоторые «метания», то наш выпуск уже не раздумывал. Мы начинали работать по своей специальности и поступали учиться заочно.

Я только что вернулся из Красно-



дара с сессии: сдавал экзамены за второй курс Института механизации и электрификации сельского хозяйства. Николай учится на третьем курсе такого же института в Зернограде. Любим свою профессию, этому мы научились в школьной бригаде. А школе мы благодарны за то, что она научила нас стремлению приобретать знания. Поэтому мы учимся в вузах. И может быть, на институте не остановимся...»

— Вам помочь, ребята? — Штурвальный с соседнего комбайна вытирал с лица пот.

Ругнутый столбик подходил к отметке +40°. СК-4 стоял посреди поля, замерший, безжизненный.

— Спасибо, сами справимся, дядя Костя. — Один из трех мальчишек хмуро кивнул головой штурвальному. — Два болта с муфты слетело. Позвонили — сейчас привезут новые.

— В самом шкиве?

— В нем. Тут работы на полчаса, мы уже прикинули, как и что... Вы не беспокойтесь — до нормы дотянем.

Мальчишки остались одни. Мальчишки хорошо знали свое дело.

Говорит командир экипажа комбайна СК-4, ученик 9-го класса Саша Мерзликин:

«Этим летом мы трое — Николай Чаплыгин, Василий Агилов и я — работаем не как обычно, на участке своей бригады, а на полях 4-го отделения колхоза. Дело было так: уехали кое-кто из комбайнеров перед самой жатвой. Председатель колхоза обратился в школу. И вот меня вызвали к директору, к Георгию Васильевичу. Я, честно, даже струхнул: с чего это вдруг? А мне предлагают возглавить экипаж комбайна, да еще и штурвальных самому подобрать. Я-то знал, кто из ребят нашей школы особенно хорошо работал весной на ремонте техники, — Коля и Вася. Их и назначили штурвальными. В них я всегда уверен — в случае чего они отлично меня заменят. А ремонтируем комбайн все трое.

Кем хотим стать?

Конечно, механизаторами...»

\* \* \*

С его койки хорошо было видно небо: палата госпиталя находилась на третьем этаже. Оно было голубым и бездонным, и, как льдины в ледоход, плыли по нему облака. Он знал, что теперь, после ранения, путь в небо для него закрыт...

Теперь нужно начинать жизнь сначала. И он выбрал одну из земных дорог — стал учителем.

\* \* \*

Говорит директор Песчанокоспской средней школы Георгий Васильевич Алисов:

«Нашей производственной бригаде 12 лет.

Начинали с малого: первый год бригаде выделили 30 га под кукурузу. Сейчас за нами закреплено 106 га кукурузы, 88 га сада, 14 га виноградников, 7 га опытного поля и 3 га сортоиспытательных участков. И бригада справляется!

Колхоз построил для нас отличный полевой стан: три каменных домика, душевые, открытая эстрада, танцплощадка. Работают школьники все лето по сменам, как в пионерлагере.

Но летом — это только отдача. В течение всего учебного года они занимаются по специальностям: девочки изучают растениеводство и овощеводство, мальчики — основы механизации. А на выпускном вечере вместе с аттестатами зрелости ребята получают дипломы трактористов, комбайнеров, растениеводов. Они выходят из стен школы готовыми специалистами.

И не только в бригаде они работают летом. Саша Мерзликин и его экипаж не исключение. В этом году школа направила старшеклассников по комсомольским путевкам в колхоз — 12 штурвальных и 18 механизаторов транспортных линий на хлебоприемных пунктах. Существенная помощь колхозу!

Но главное, по-моему, даже не в этом. Производственная бригада, работа на полях рождает любовь к земле. Я уверен, что те, кто полетит землю своим потом, будут, если потребуются, стоять за нее на смерть».

Страницы 55, 56, 57, 58  
отсутствуют

# ВРЕМЯ — НА ГРАМПЛАСТИНКЕ

Пыль может повредить затвор фотоаппарата. Он полностью из строя не выйдет, но при малых выдержках будет работать неточно. Сразу и не узнаешь, в чем дело. Нужно провести испытания, чтобы найти причину.

Необходимы: штатив, проигрыватель, транспортёр для измерения углов, ненужная грампластинка. Проведите на ней из центра к краю ровную белую линию. Пластинку положите на проигрыватель. Фотоаппарат закрепите на штативе под прямым углом к пластинке. Посмотрите через видоискатель: пластинка полностью должна входить в кадр.

Включите проигрыватель — при разных выдержках сделайте несколько снимков вращающегося диска. На готовых фотоснимках вы увидите белые секторы с разным углом у вершины. Это след белой линии, нарисованной вами. Чем больше вы давали выдержку, тем

большой путь успевала проделать линия, тем больший сектор будет виден на пластинке. Измерьте получившиеся углы транспортиром и произведите небольшой расчет.

Скорость проигрывателя — 78 об/мин. При выдержке 1 сек. диск с полоской успел сделать 1,3 оборота. Иными словами, полоска провернулась на 468°. При выдержке 1/10 сек. она пройдет в 10 раз меньший путь — угол между полосками должен составить 46,8°. На этом принципе составле-

ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ НА ФОТОАППАРАТЕ	СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ ДИСКА ПРОИГРЫВАТЕЛЯ		
	33,5 ОБ/МИН	45 ОБ/МИН	78 ОБ/МИН
1 СЕК.	200°	270°	468°
1/2 СЕК.	100°	135°	234°
1/10 СЕК.	20°	27°	46,8°
1/50 СЕК.	4°	4,4°	9,36°
1/100 СЕК.	2°	2,7°	4,68°
1/200 СЕК.	1°	1,35°	2,34°
1/400 СЕК.	0,5°	0,675°	1,17°
1/500 СЕК.	--	0,54°	0,936°

на таблица, которая здесь помещена. Может быть, у вашего фотоаппарата есть такие выдержки, которые не учтены в таблице. Их легко найти самим.

Кроме того, запомните, что если измеренный вами угол отличается от расчетного на 2,5%, то это нестрашно — затвор в полном порядке.



по чертежу. Потянув законченный чертеж на себя, вы без труда отделите его от доски. Следы илея на изнанке бумаги сотрите мягким ластиком.

Наденьте на стержень отвертки пластмассовую оболочку от подходящего по диаметру провода или резиновую трубочку. Таким инструментом вы уже не устроите короткое замыкание, когда придется налаживать и ремонтировать электроаппаратуру.

Черный лист ластик пригодится к радиомонтажнику: при пайке им удобно «стирать» тонкую пленку окислов с луженых, никелированных или покрытых серебром контактов и деталей.

Чтобы чертежи, которыми вы пользуетесь в школьной мастерской, не порвались, не пострадали от случайных капель эмульсии и масла, приклейте их к кускам картона и покройте с обеих сторон слоем жидкого стекла. «Застекленному» чертежу помарки, пятна и царапины не страшны.

Перед тем как шлифовать металл, смочите его деревянным маслом или же потрите напильник о мел — тогда он будет меньше засоряться, а деталь удастся обработать чище. Нуждаются в масле и шлифовальные шкурки (от мелких до средних номеров).

Если ремённая передача проскальзывает, смажьте ее машинным маслом — и все исправится. Разгадка проста: смазанный ремень плотнее прилегает к шкиву, а трение между ними не ослабевает, — конечно, при условии, что масла потрачено немного.

## КНИГИ К ЮБИЛЕЮ КОМСОМОЛА



Сегодня у всей нашей молодежи большой праздник. И тем, кто уже комсомолец, и тем, кто скоро им станет, конечно, интересно познакомиться со своими сверстниками, чьи имена овеяны сплавом военных и трудовых подвигов.

О них написаны сотни книг, многие из которых вышли в издательстве «Молодая гвардия».

«ИСТОРИЯ ВЛКСМ». Живая летопись в трех томах.

Это гоLOS эпохи, оживший в фотокадрах и картинах художников. Это отцовское нпутствие сыну и дочери.

С «ПРОМЕТЕЕМ» вы знакомы. Очередной том посвящен комсомолу.

Он познакомит вас с героями и историей международного молодежного движения.

«ПОЧЕМУ НА ЗНАМЕНИ КОМСОМОЛА ПЯТЬ ОРДЕНОВ» — об этом вам расскажет книга В. Ганюшкина и Б. Панкина.

«Только вперед!

Только на пиюию огня!» — это девиз Люси Лисиной и Веры Хоружей, Николая Островского и Бориса Горбвтова, Сергея Чекмврева и Виктора Головинского.

Отрывки, собранные в книге «ИЗ ДНЕВНИКОВ СОВРЕМЕННОКОВ», учат мужеству, зовут к подвигу.

Валентине Чунихиной было восемнадцать лет, когда она вступила в самостоятельную жизнь, увхав из Харькова в далекую Читу. Вот что она писала своему школьному учителю:

«Я сразу поддал в рвйком зввппение с просьбой поспеть в колхоз. Вы должны меня понять. На целину-то я опоздала... Не звию, ромвнтикв пи это, скорее всего — просто долг».

«...Я чувствовал себя сыном могучего комсомольского племвни и не считал себя вправе искать тихих гваней и бросать якорь у первой приствни», — так отвечал Юрий Гагарин на вопрос, почему он решил стать летчиком-космонавтом.

Эти строки из книги Т. Громовой и Г. Рониной «ГОТОВЫ ШТУРМОВАТЬ НЕБО». Она поможет стать членом союза, чье имя ВЛКСМ.

Каждый по-разному понимает счастье. Но самое главное в жизни — правильно выбрать свою дорогу.

Но их тысячи — дорог, тысячи различных профессий. Как жв найти свою? Кто в этом помощник тебе?

Присмотритесь к жизни, загляните в себя, полистайте книги из серии «ПУТЕВКА В ЖИЗНЬ».

# ГДЕ ЦЫПЛЕНОК?

Высокая красивая ваза стоит на столе. Зрители видят, что в ней ничего нет. Исполнитель кладет в вазу яйцо, накрывает ее плотным платком, потом снимает платок — и вместо яйца в вазе оказывается живой цыпленок.

Вы, конечно, догадались, что секрет фокуса кроется в вазе.

Возьмите обыкновенное зеркало. Если опустить его в вазу, в нем будет отражаться передняя стенка вазы, и создается иллюзия пустой вазы. Вырежьте два зеркала одинакового размера, склейте их так, чтобы получилось двустороннее зеркало. Это зеркало должно войти в вазу и плотно прилегать к ее стенкам.

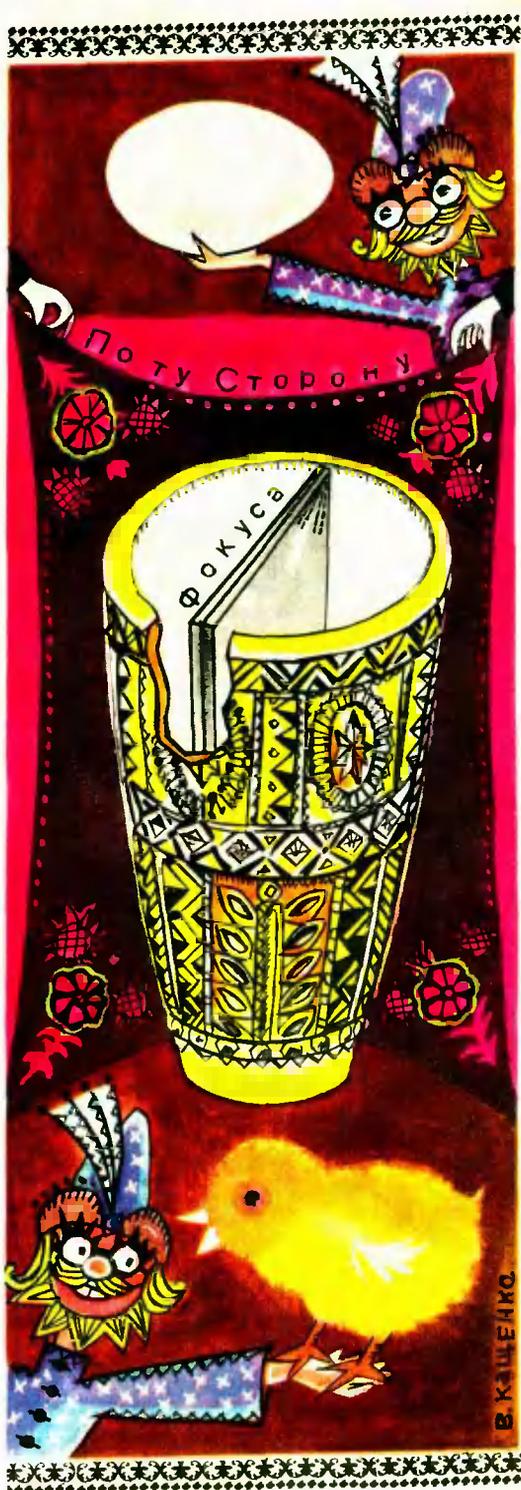
Перед демонстрацией фокуса посадите цыпленка в одну часть вазы, а вазу поставьте так, чтобы к зрителям была обращена другая ее часть.

Вот вы кладете яйцо, накрываете вазу платком и незаметно поворачиваете ее другой стороной. Теперь яйцо в той части вазы, которую не видят зрители. Смело снимите платок. Зрители удивлены: в вазе оказался живой цыпленок.

У этого фокуса есть и другой вариант.

Возьмите деревянное яйцо, прикрепите к нему небольшую напроновую нитку. На другом ее конце сделайте крючок. Положите яйцо в вазу, а крючок незаметно наденьте на зеркало. Накройте вазу платком, потом нащупайте правой рукой зеркало и выньте его вместе с платком. Разумеется, яйцо тоже окажется под платком, ведь оно повиснет на зеркале. Платок небрежно положите на стол, а потом пройдите в зрительный зал и покажите вазу с цыпленком.

В. КУЗНЕЦОВ





# «ИДУЩИЕ НА СМЕНУ»

*«Уважаемый Валентин Григорьевич! Мне было радостно узнать, что мои «модели» для картины так оправдали ее название. Они оказались действительно идущими на смену.»*

*Я предлагаю: давайте встретимся у меня в мастерской все четверо, нам найдется о чем поговорить.*

*С искренним уважением. Художник В. Н. Перельман».*

Чтобы понять смысл этой записи, придется познакомиться с событиями сорокапятилетней давности.

Летним утром 1923 года молодой человек в кожаной куртке и грубых солдатских ботинках подошел к дверям Первой Образцовой типографии и остановился в нерешительности. Он получил задание создать здесь первый пионерский отряд.

...Их было больше ста — мальчишек и девчонок, босоногих, одетых во что попало, галдящих, хохочущих.

— Ребята! — Валентин вскочил на оказавшуюся рядом бочку. — Сейчас я познакомлю вас с вожатыми звеньев, и пусть каждый выберет, в какое звено он хочет пойти. Вот Вася Кудряшов — он хорошо рисует, делает модели, отличный бегун. Вот Ира Агафонова — веселая дивчина, хорошо поет, пляшет. Вот Вася Павлов, он сможет научить вас переплетать книги.

Звено Иры Агафоновой назвало себя «Молнией», Васи Павлова — «Приводом», Насти Зиновьевой — «Шкивами». Вася Кудряшов убедил своих ребят взять название «Самолет».

Они умели многое, самые первые пионеры: делать из консервных банок кружки, кухонные доски и даже простейшие детекторные приемники. Свои самоделки они разыгрывали на лотереях в рабочих клубах, а вырученные

## XYZ

## СТО ТЫСЯЧ КАК И ПОЧЕМУ

(Начало на стр. 42)

Подставляя (2) в (1), находим:

$$T = \frac{\gamma \mu M H}{R_{\text{газ}} \cdot R^2}.$$

Используя численные значения:

$$\mu = 44,$$

$$R_{\text{газ}} = 8,3 \cdot 10^7 \frac{\text{эрг}}{\text{град} \cdot \text{моль}},$$

окончательно получаем  $T = 950^\circ\text{K}$ .

● Отключим диод. Тогда потенциал точки А равен  $\Phi_A = 75$  в, а потенциал точки В равен  $\Phi_B = 66,7$  в, то есть:

$$\Phi_A > \Phi_B.$$

Следовательно, при включении диода в цепь его сопротивление равно нулю ( $\Phi_A = \Phi_B$ ).

Сопротивление участка цепи С(АВ) равно  $\frac{2}{3}$  ком, сопротивление участка цепи (АВ)О равно  $\frac{12}{7}$  ком. Определим потенциал точек А и В:

деньги отдавали в МОПР — Международную организацию помощи революционерам.

Они научились паять кастрюли, ремонтировать хозяйственную утварь и ходили по дворам с так называемым «Универсальным чемоданом». Заработанные деньги отдавали в детские дома.

Однажды пионеры маршировали во дворе клуба, где в подвале находился их штаб, и не обратили внимания, как у забора остановился молодой человек и долго вглядывался в лица ребят. Потом он пришел еще раз и еще... И наконец...

— Владимир.

— Валентин, — представились они друг другу. А потом в течение целой недели работали В. Перельман, художник с «моделями»: Васей Кудряшовым, Настей Зиновьевой и их вожатым — Валей Яковлевым. Картина называлась «Идущие на смену».

Однажды, разбирая старые папки с бумагами, Валентин Григорьевич нашел пожелтевшую от времени репродукцию большого полотна и написал письмо его создателю. Позвонить Васе и Насте не составляло труда: бывшие пионеры до сих пор поддерживают связь со своим вожатым.

И вот машина остановилась у одного из зданий на Верхней Масловке. Полковник авиации Василий Яковлевич Кудряшов, кандидат физико-математических наук Анастасия Ильинична Орочко (Зиновьева) и кандидат педагогических наук Валентин Григорьевич Яковлев вошли в дом, где живет Владимир Николаевич Перельман.

Снова, как прежде, они звали друг друга Вася, Валя, Настя.

— Помнишь, как ты вернулся из Коктебеля с первых соревнований авиамodelистов? — подтрунивала над полковником авиации Анастасия Ильинична. — Плакал тогда, что какой-то Сашка Яковлев занял первое место!

— Если б я знал, что Саша Яковлев станет знаменитым конструктором.

Потерявшуюся во время войны картину ищут пионеры Москворецкого дворца пионеров. Конечно, она будет найдена. Но главное — это то, что люди, которых изобразил на ней художник, живут среди нас. Они оказались достойными тех, кому шли на смену.

$$\Phi_A = \Phi_B = \frac{12}{7} \cdot \frac{100\text{в}}{2 \frac{12}{3} + \frac{12}{7}} = 72\text{в.}$$

Ток, текущий через сопротивление  $CA$ , равен

$$J_{CA} = \frac{100 - 72}{1} \text{ма} = 28 \text{ ма.}$$

Ток, текущий через сопротивление  $AO$ , равен

$$J_{AO} = \frac{72}{3} \text{ма} = 24 \text{ ма.}$$

Разность этих двух токов равна току, текущему через диод:

$$J = J_{CA} - J_{AO} = 4 \text{ ма.}$$

● Интенсивность излучения на расстоянии 10 км от места взрыва  $I(10)$  связана с интенсивностью излучения на расстоянии 5 км от места взрыва  $I(5)$  следующим соотношением:

$$I(10) = \frac{I(5)}{\left(\frac{10}{5}\right)^2} \cdot a,$$

где коэффициент  $a$  описывает поглощение излучения в атмосфере. Из условия задачи находим:  $a = 1/4$ . Аналогично:

$$I(15) = \frac{I(10)}{\left(\frac{15}{10}\right)^2} \cdot a = \frac{I(10)}{9}.$$

# По льду с ветерком

Этот аэромобиль (см. 3-ю стр. обложки) представляет собой простейшую скоростную кордовую модель на коньках (стальных полозках) с воздушным винтом. Она предназначена для гонок на льду.

На соревнованиях в городе Жуковском модель показала отличную скорость — 118 км/час. Построил ее Валерий Басов. Модель доступна школьникам 5—6-х классов. Основные трудности будут заключаться только в освоении запуска и регулировке мотора.

Кузов модели состоит из основания, пилонов и моторамы с фанерной накладкой. Контур кузова выпиливается из фанеры толщиной 6 мм, по размерам чертежа. Боковые накладки можно изготовить из липы. Размеры —  $400 \times 22 \times 21$  мм. Приклеивать их лучше всего казеиновым клеем.

Носовую и хвостовую часть обработайте по контуру, как показано на чертеже (см. рис. на обложке).

Рессоры лучше всего изготовить из листового дюралюминия Д16Т или жесткой стали толщиной 1,5 мм. Отрезав рессору по размеру, просверлите по разметке отверстия  $\varnothing 4$  мм для крепления полозьев. Отверстия  $\varnothing 3$  мм послужат для крепления рессоры к уголкам на основании кузова. Крепить ее следует заклепками или винтами  $\varnothing 3$  мм.

Концы рессор закруглите по разметке и согните в тисках через округленную фанеру (чтобы не сломать рессору!).

Уголки для крепления рессор сделайте из готовых дюралюминиевых уголков  $25 \times 18 \times 1,5$  мм или согните из листового материала: дюралюминия или стали. Отверстия в уголках для крепления рессоры сверлятся вместе с рессорой.

Четыре полозка вырежьте из листовой стали или дюралюминия толщиной 1—1,5 мм. После обработки по контуру просверлите отверстие для оси крепления  $\varnothing 4$  мм.

Коньки крепятся к рессоре винтами  $\varnothing 4$  мм через шайбу Гровера.

Бачок для горячего можно спаять из жести. Объем его 35 см<sup>3</sup>. Крепится он шурупами на крепежные уши.

Заправочную дренажную и выходную трубку для мотора впаивают на олово из медной трубки  $\varnothing 3 \times 2$ . Выходную трубку нужно припаять к стенке со стороны моторамы.

Кордовую планку изготовьте из листового дюралюминия толщиной 1,5 мм. Длина ее должна быть такой, чтобы центр отверстия планки находился от оси модели на расстоянии в 225 мм.

Кордовая планка крепится на центре тяжести модели двумя винтами  $\varnothing 3$  мм.

**Р. ХАБАРОВ, г. Жуковский**

---

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **В. Н. Болховитинов, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Носова** (зам. главного редактора), **Е. А. Пермян, М. Шпагин** (зам. отделом науки)

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**  
Технический редактор **Л. И. Курлыкова**  
Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5  
Телефон 290-31-68 (для справок)

Рукописи не возвращаются  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

---

Сдано в набор 23/VIII 1968 г. Подп. к печ. 25/IX 1968 г. Т14426. Формат 60×90<sup>1/16</sup>. Печ. л. 4 (4). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 650 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1847. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Сущевская, 21

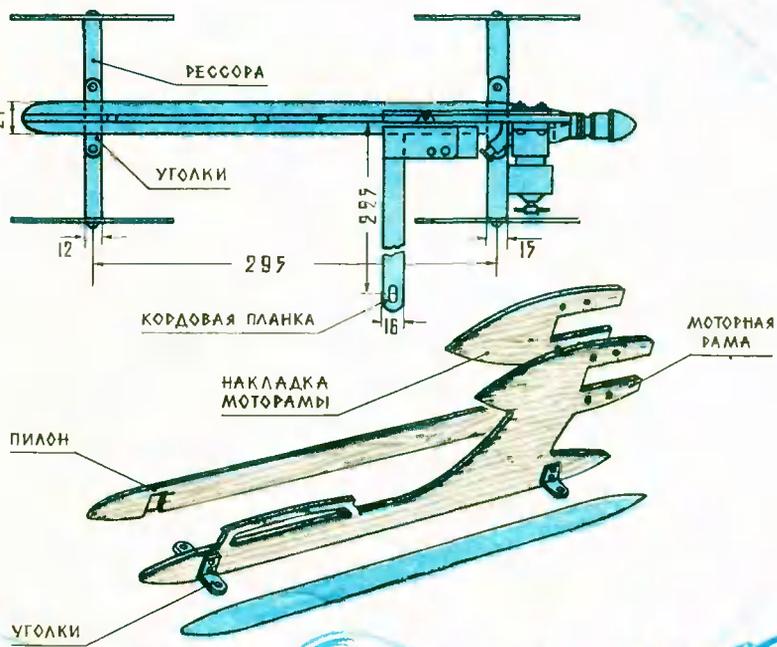
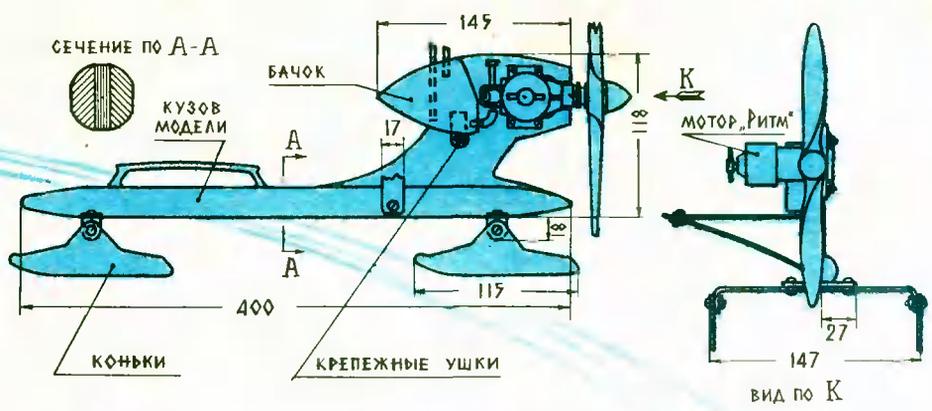


Рис. В. СМУПЭ

Цена 20 коп.  
Индекс 71122

37-9D



Во всех почтовых отделениях Советского Союза имеются «билеты» — подписные квитанции — на путешествие на машине времени модели «ЮТ». За 2 рубля 40 копеек вы сможете, ребята, совершить двенадцать увлекательнейших экскурсий в технику прошлого, настоящего и будущего — ровно столько, сколько выйдут в течение года номеров «ЮТа».

Продолжительное плавание в океане научных идей. Подробное знакомство с замечательными открытиями и изобретениями всех эпох и народов. Регулярные рейсы в море гипотез, где вашими гидами будут крупные ученые-современники.

В кают-компании — клубы по интересам. Работает Патентное бюро. На все интересные идеи и конструкции, предложенные пассажирами, **ВЫДАЮТСЯ АВТОРСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА**. При бюро открыт музей и специальный стенд микроизобретений.

Каждый желающий может учиться, не прерывая путешествия. К вашим услугам факультет «Завтра» и «Заочная школа радиозлектроники». Между занятиями — спортивная перемена.

Все для того, чтобы провести досуг с пользой. К услугам любителей мастерить — описания и эскизы простых, остроумных самоделок. **ОПЫТНЫЙ МАСТЕР ПОСВЯТИТ ВАС В ТОНКОСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ИНСТРУМЕНТОМ И ДАСТ МАССУ ЦЕННЫХ СОВЕТОВ.**

На борту обширная библиотека. Имеется фундаментальная «Энциклопедия «ЮТа». Телеграф регулярно информирует о советской науке и технике и принимает интереснейшие вести с пяти материков. **СПРАВОЧНОЕ БЮРО ОТВЕЧАЕТ НА ВСЕ ВОПРОСЫ.**

Вашими спутниками будут русские и иностранные писатели. Разве мыслимое дело путешествовать на машине времени без научной фантастики!