

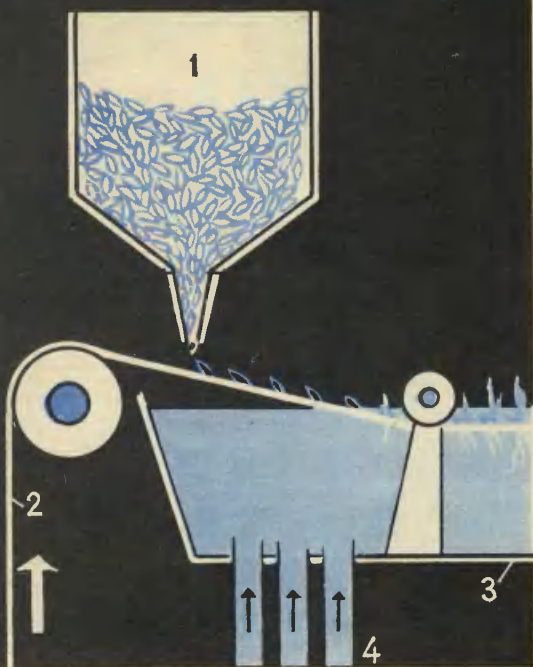
**W**

**T**

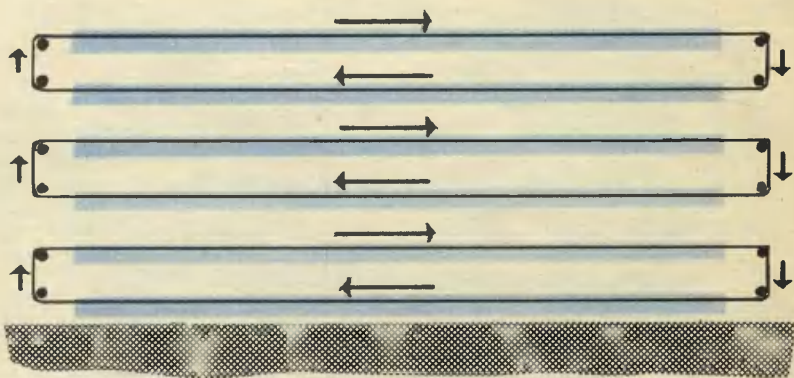
**12**  
**1964**



# ПОСЕВ НА СЕТКУ

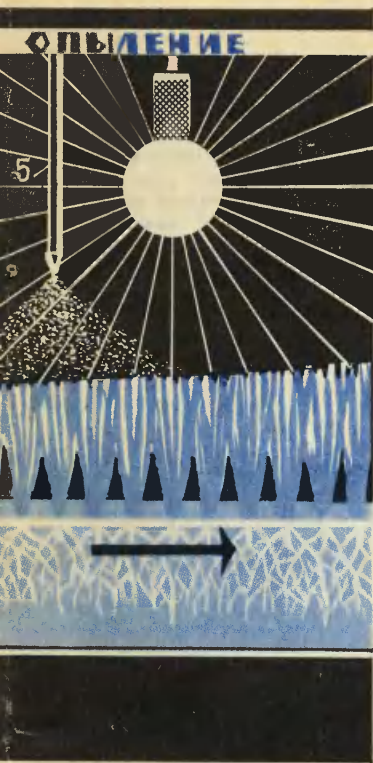


# ОСВЕЩЕНИЕ



ПАТЕНТНОЕ БЮРО





## АВТОМАТИЧЕСКИЙ ГИДРОПОННЫЙ КОНВЕЙЕР АЛЕКСЕЯ ЗВЯГИНЦЕВА

- 1 — бункер с семенами,
- 2 — капроновая сетка,
- 3 — ванна с питательным раствором,
- 4 — подача раствора,
- 5 — распылитель,

- 6 — уборочный агрегат,
- 7 — слив раствора,
- 8 — конвейер для зеленой массы,
- 9 — конвейер для корешков,
- 10 — устройство для чистки сетки.

Юный  
ТЕХНИК

Популярный  
научно-технический журнал  
ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
пионерской организации имени  
В. И. ЛЕНИНА  
Выходит один раз в месяц  
Год издания 9-й  
декабрь

1964

№ 12



**ПРИЗВАНИЕ НАЧИНАЕТСЯ  
В ШКОЛЕ** (2)

**СЕГОДНЯ В ПАТЕНТНОМ БЮРО** (12)

**КЛАДЫ — У ВАС ПОД  
НОГАМИ** (6—11)

**СОРЕВНУЮТСЯ...  
МАШИНЫ СТРОЕК** (26)

**ЮМИР ДЕЙСТВУЕТ** (28)

**СНОВА ДЛЯ ВАС,  
КИНОЛЮБИТЕЛИ** (33)

**ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ...  
В ШЕСТОМ КЛАССЕ** (31)

**ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПРИСТУПИТЬ  
К ОПЫТАМ...** (42)

**ЗАОЧНАЯ ШКОЛА  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ:**

**„ПЕРВОКЛАССНИЦА“,  
„ЭЛЕКТРОН“ И ДРУГИЕ...** (44)

**„ПОДМИГИВАЮЩИЕ“  
АВТОМОБИЛИ** (54)

**ДОРОГИ СТРОИТ... МОРОЗ** (58)

*На 1—4-й стр. — рисунки художника Р. АВОТИНА и очерку „Три грани времени“ (20)*

**К**огда нам предстоит встретиться с незнакомым человеком или поехать в такое место, где мы никогда еще не бывали, наше воображение волей-неволей начинает работать, и мы заранее создаем хоть и неясный, но все-таки образ. И редко, очень редко наше представление оказывается схожим с действительностью.

Я ехал в московскую среднюю школу № 52, которая находится в Юго-Западном районе, на 1-й улице Строителей, в доме № 15, и воображение рисовало мне не школу, а некий храм. По этому храму ходят мальчики и девочки с просветленными взорами и говорят между собой хоть и на русском, но непонятном языке. А преподаватели виделись мне седовласыми профессорами и тоже с вдохновенными взорами. Потому что пятьдесят вторая школа не обычная, а с математическим уклоном. И ребята, которые ее заканчивают, вместе с аттестатом зрелости получают удостоверение программиста счетных электронных машин. Еще в школе они знакомятся с высшей математикой, ходят на занятия в вычислительный центр Московского университета. Равнодушных и ленивых среди них быть не может: чтобы попасть в старшие классы пятьдесят второй школы, нужно пройти самый настоящий конкурс.

Вот и судите сами, какой должна представляться человеку эта школа, когда он еще не видел ее.

А все оказалось гораздо проще. Здание как здание, типовое, каких сотни в Москве. И ребята как ребята, без всяких признаков отрешенности от того, что не касается математики. В одном из старших классов шел урок физкультуры, и ребята на площадке играли в баскетбол. Когда один из игроков допустил ошибку, другой бросил реплику, полную иронии: «И как это таких неповоротливых в математическую школу принимают!»

А в коридоре я видел стенгазету, целиком посвященную спектаклям школьного театра. Газета иллюстрирована фотографиями, которые говорят, что юные математики увлека-

# ПРИЗВАНИЕ

Винтор КАМАНИН

Фото С. НАРАСЕВА

ются театром не на шутку. А в стенной газете, что висит в учительской и, следовательно, выпускается преподавателями для преподавателей, под рубрикой «Говорят выпускники» я с удивлением прочитал три заметки одиннадцатиклассников. С удивлением потому, что авторы заметок будто сговорились и написали не о самом главном для себя, не о математике, а о литературе. Смысл заметок приблизительно таков: без хорошей литературной подготовки не может быть настоящего ученого, и вообще «почему нам не дают на дом задание написать стихотворение или рассказ?».

Тут все правильно. Но боюсь, если я стану продолжать в том же духе, сложится впечатление, будто ребята из пятидесят второй школы с превеликим удовольствием занимаются чем угодно, но только не математикой. А между тем это совсем-совсем не так.

*Вот она, «святая святых» — вычислительный центр. Месяцами бьется старшеклассник над составлением программы, а машина решает ее за каких-то полминуты. Точно и бесшумно...*

— Не стану называть имен тех ребят, которые учатся сейчас, а то другие могут обидеться. Лучше я вам приведу несколько примеров из нашего прошлого выпуска, — рассказывает директор школы Александр Николаевич Склянкин. — Вот был у нас Кирюша Андреев. На Международной математической олимпиаде в Польше занял второе место. Бывало, придешь на школьный вечер, все ребята танцуют, и он тоже танцует, а потом отойдет куда-нибудь в уголок, достанет блокнот и карандаш и сидит, что-то чиркает.

— Кирюша, ты что?

— Да вот, Александр Николаевич, есть одна любопытная задача, уже целую неделю из головы не выходит...

Или Володя Королев. Перед окончанием школы говорит мне:

— Александр Николаевич, я разработал новую схему счетно-элек-



*«Большое счастье выпадет на долю тех, которые еще в ранней молодости находят самих себя и свои основные целевые устремления. Не в этом ли вообще заключается главная удача жизни?»*

**Г. М. КРЖИЖАНОВСКИЙ**

тронной машины на полупроводниках.

Показали мы эту схему специалистам из вычислительного центра. Они долго изучали ее, а потом сказали Володе:

— Ваша идея и ее конкретное воплощение заслуживают самого серьезного внимания.

Не знаю, что будет с этой схемой, но важно, что Володя находится на верной дороге. И вы не думайте, что эти двое были исключением. У нас почти все ребята такие. Их главной страстью, главной целью остается математика. Сами посудите: девяносто процентов наших выпускников сразу же поступает на факультеты точных наук Московского университета. И это потому, что они обладают солидными знаниями в области физики и математики и уже умеют обращаться с математикой творчески.

В старшие классы пятьдесят второй поступают, словно в институт. Одного желания тут мало. Приходят к директору ученики из других московских школ и говорят: хотелось бы учиться у вас, потому что есть склонность и так далее. Директор отвечает: хорошо, но сначала позанимайтесь в нашем математическом кружке, а уж там видно будет...



В математический кружок набирается человек триста. С ними занимаются преподаватели из школы и университета. За зиму в кружке проводятся две-три олимпиады. А к весне, смотришь, две трети ребят «отсеялись». Не выдержали. Жалко? Но что делать: значит, их математические способности оказались недостаточными для высоких требований школы.

А те, которые остались? Поверьте, друзья, их путь в пятьдесят второй школе не будет усеян розами! Им надо работать и работать. Помимо всего того, что изучается в обычной школе, им предстоит нелегкое знакомство с методами приближенного вычисления, с программированием. За год ученик отрабатывает самостоятельно две-три программы. Он бьется над ними неделями и месяцами, чтобы потом увидеть, как машина решит его программу за какие-то полминуты. И обязательное участие в математических олимпиадах, подготовка математических докладов. Да, тут поистине необходимо призвание.

Вот мы и произнесли слово, ради которого пишется эта корреспонденция: ПРИЗВАНИЕ. В словаре Ожегова слово это толкуется в двух значениях, очень близких: 1. Склонность к тому или иному делу, профессии. 2. Жизненное дело, назначение.

*Допущен пробел в доказательствах? Ну что ж, поможет товарищ.*





Пожалуй, второе значение вернее. Именно жизненное дело! Не реализовал человек своего призвания, не нашел его — и вот можно совершенно уверенно сказать, что он прожил жизнь бедно, и было у него мало настоящей, большой радости.

В восьмом номере журнала «Юность» была напечатана статья академика Бруно Понтекорво «Не теряйте золотого времени!». В ней академик рассказывал о гениальном физике Ферми и, между прочим, написал следующее: «Я глубоко убежден в том, что Ферми стал великим именно потому, что его интересы определились и уже удовлетворялись, когда он был еще мальчиком. Мне вспоминается, как Ферми говорил, уже будучи знаменитым физиком:

— Когда я поступал в университет, классическую физику я уже знал, как сейчас».

В пятьдесят второй школе учатся ребята, которые нашли свое призвание. Именно нашли! Потому что искали. Их ведь никто насильно не сажал за мудреные математические учебники, не предусмотренные школьной программой, — они сами взялись за эти книги. Их никто не приводил за ручку в эту школу — они сами пришли и выдержали все испытания, которые полагаются в данном случае. Кто знает, возможно, среди них есть и такие, которые станут со временем славны не менее, чем Ферми.

Конечно, это очень не просто — найти «себя», свое призвание. Есть в этой школе преподаватель высшей математики Герман Григорьевич Левитас, автор большой научной ра-

*На уроках высшей математики не бывает рассеянных.*

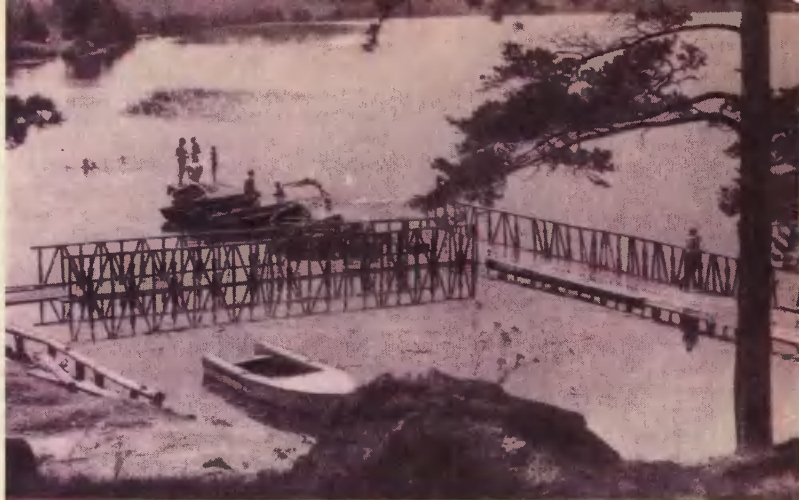
боты. Еще совсем недавно он был студентом-историком. Но потом обнаружил в себе склонность к математике и нашел мужество отказаться от уже избранного пути. Теперь он преподает и одновременно учится в аспирантуре. Скоро Герман Григорьевич будет не просто математиком, но математиком-ученым.

Все это говорится не для того, чтобы «завербовать» вас, друзья, в математику. Или в физику, или в другую область человеческих знаний. И уж, конечно, не для того, чтобы как-то прославить ребят из московской школы № 52. Говорю я об этом затем, чтобы вы искали свое призвание и были упорными в этом поиске. А какую профессию вы выберете — это уже неважно. Лишь бы она была ваша, единственная.

Не теряйте же золотого времени!



# СЛЕТ ЮНЫХ ГЕОЛОГОВ



**М. ТИМОФЕЕВА**

*Рис. М. САПОЖНИКОВА*

*Фото В. САМОНВАСОВА*

## ПОЧЕМУ В ИЛЬМЕНАХ

Признаюсь, я не без волнения сошла с поезда ранним августовским утром на небольшой станции Миасс, под Челябинском. Не без волнения по двум причинам. Прежде всего потому, что я впервые ехала на Всероссийский слет юных геологов. Это был второй по счету слет, первый состоялся летом 1962 года в Иркутске. Мне предстояло встретиться с теми, кто не ищет спокойных дорог, а идет трудными тропами исследователей.

Волновалась я и потому, что впервые попала в тот чудесный уголок седого Урала, которому нет равных на земном шаре.

Я не геолог и никогда, даже в детстве, не собирала камней. Но я знала, что есть в нашей стране такое заветное место, попасть в которое мечтают не только любители камня. Это Ильменский заповедник. Редкий, единственный в мире уголок земли, где щедрость природы раскрылась с необычайной, сказочной широтой. Будто специально она собрала здесь воедино огромное богатство минералов — своеобразную коллекцию пород.

Познакомиться с богатствами Ильмен приезжали и приезжают не только наши русские исследователи, но и гости из-за рубежа.

Еще до Великой Октябрьской революции, в 1912 году В. И. Вернадский, заботясь о сохранности этих гор, подал прошение в Государственную думу. От имени русских ученых он просил царское правительство запретить разработку пород в Ильменских горах и создать здесь заповедник. Но к его голосу тогда не прислушались.

И только при советской власти, в тяжелый 1920 год, В. И. Ленин нашел возможность и время рассмотреть предложение ученых и подписал декрет о создании минералогического заповедника. Теперь он носит имя нашего великого вождя и находится под охраной государства.





На этой священной земле и состоялся 2-й слет юных геологов.

И надо было видеть, как через несколько дней во время экскурсии в музей-заповедник юные геологи рылись в отвалах знаменитых копей Блюма — тех копей, где некогда любил проводить исследования академик Ферсман! Надо было видеть, с каким трепетом рассматривалась каждая находка! Здесь уже забывалось время, не чувствовалась усталость. Слышался лишь стук молотков, да нет-нет раздавались веселые возгласы:

— Смотрите, смотрите, какой селенит Женя нашел!

И все спешили к Жене посмотреть на его находку. А он держал в руках светлый кусочек лунного камня и был счастлив.

Да, на слет прибыли серьезные, знающие и любящие камень ребята. Недаром один из геологов, руководитель большой партии, принимавший участие в слете, признался:

— С удовольствием бы взял к себе любого из этих мальчишек или девчат.



### КОМАНДИР ОТРЯДА

Величаво тих и спокоен был в то утро старый Тургойк — лесное озеро, жемчужина Урала, как не без гордости называют его старожилы. По чистоте и прозрачности воды, по живописности берегов Тургойк сравнивают с прославленной Рицей.

Мы сидели у самой воды на бревнышке, я и Валя Кириллова, невысокая худенькая девушка, командир отряда. Валя поведала мне свою историю.

— Все было очень просто, — начала она. — Я училась в седьмом классе нашей девятой школы, когда у нас был организован туристский кружок.

Это был обычный, ничем не примечательный кружок, каких много у нас по стране. Собирались ребята обычно по воскресным дням и отправлялись за город в поход — по существу, на прогулку, — подышать воздухом, полюбоваться природой, поиграть. А вот один день запомнился изо всех. В тот день ребята вернулись домой нагруженные. А потом долго возились с камнями — определяли минералы. Подбиралась неплохая коллекция! На этих первых камнях, образно говоря, и был заложен фундамент геологического кружка.

И вот — первое настоящее большое дело.

В конце учебного года пришло задание от геологов Кочкарской разведывательной партии — они просили ребят провести спектрозолотометрическую съемку в одном районе.

— Возьмемся! — дружно согласились ребята и стали готовиться к походу.

Юные геологи девятой школы г. Пласта исследовали всего 5 км земли... и нашли золото. Как исследовали?

— На протяжении всех пяти километров, — продолжала Валя свой рассказ, — через двадцать метров мы делали закопушки — неглубокие ямки в семьдесят-сто сантиметров. От основной линии маршрута — базиса — через сто метров откладывали перпендикуляр в двести-четыре метра и на нем также через двадцать метров копали закопушки.





Так шаг за шагом тысячу ямок ребята вырыли! Из каждой взяли пробы по двести-триста граммов и отправили их геологам. Те послали на спектральный анализ в специальную лабораторию. А там уже определили, что на тонну земли приходится больше чем по пять граммов золота.

Много это или мало? Специалисты считают это промышленным содержанием, то есть вполне достаточным, чтобы начать разработки.

Геологи были очень благодарны школе. Они даже выдали ей денежную премию — 1000 рублей и три путевки в Артек.

А на слете в Иркутске пластовские искатели были признаны лучшим отрядом юных геологов страны!

Успех окрылил ребят. Представляете, что после этого началось в школе? Разговоры только и были, что о геологии да о походах. И неизвестно, чем бы все это кончилось и что бы еще открыли пластовские ребята, если бы не печальные обстоятельства...

Да, теперь их осталось всего двое. Двое из того дружного, веселого отряда, которым руководил учитель физики Леонид Маркелович Кустов. Но эти двое — Валя Кириллова

и Наташа Казымова — были неугомонны и настойчивы. Отказаться от любимшегося дела потому, что пришлось перейти из восьмилетней школы в другую, десятилетнюю? Потому, что часть товарищей пошла учиться в техникумы и, надо сказать, большая часть — в горные? Потому, что некоторые из оставшихся вдруг увлеклись кино и танцами и забыли о геологии? Значит, они и не любили ее по-настоящему. Время всегда было лучшей проверкой.

Трудно было двум девочкам создавать в новой школе клуб туристов, геологов, следопытов, сокращенно — ТГС. Клуб без взрослых, на полном самоуправлении, на полном доверии и уважении друг к другу. Со строгими, но справедливыми правилами...

Я слушала Валю и мысленно представила себя на ее месте. Так легче понять, каким сильным характером, какой преданностью делу надо обладать, чтобы суметь повести за собой сверстников — не одного и не двоих, а целый коллектив. Коллектив, в котором есть мальчишки, известные своим скептическим отношением к девочкам...

Один за другим подходили делегаты слета к Вале и Наташе, чтобы еще и еще раз расспросить их о клубе ТГС. И девочки рассказывали. Про то, что в клубе 5 секций и руководят ими сами ребята. Про то, что каждый выбирает себе дело по душе. Кто любит собирать насекомых — идет в секцию энтомологии; чувствует склонность к истории — занимается археологией; интересуется растениями — идет к ботаникам. Ну, а геология? Ею занимаются в обязательном порядке все, поскольку общее направление клуба — геологическое.

И, конечно, не было конца расспросам о походах. Особенно о последнем — самом большом. 10 дней жили ребята в палатках — одни, без взрослых. По заданию геологов изучали месторождения цветных камней. Условия были трудные. Каждую ночь дожди шли. Но нытиков не было. Только еще больше окрепла дружба ребят, дисциплина и знания стали прочнее, яснее цель.

#### ЧТО ТАКОЕ ЮГРП?

Если расшифровать по буквам — юношеская геолого-разведывательная партия. Не удивляйтесь, такая партия действительно есть. Правда, пока единственная в стране, но все-таки есть. Организовали ее геологи Дворца пионеров города Черкесска.

**«Молодые хозяева Союза Советов, вы обязаны знать природные сокровища страны своей, рассеянные на поверхности огромной земли и скрытые в недрах ее.»**

**МАКСИМ ГОРЬКИЙ**

Дело было так. Еще в прошлом году в Ставрополе проходил 7-й слет туристов-старшеклассников. Съехались ребята со всего края опытом поделиться. Вот здесь-то все и выяснилось. Скрывать было нечего, говорили откровенно. Одним ребятам действительно очень везет. Если есть у них рядом геологическое управление или поисковая партия, то и работа получается настоящей. А другим? Как ни старайся, а самим трудно маршрут выработать и задание придумать.

«Так, может, лучше будет, если всю работу начинающих геологов кто-то объединит? — подумали ребята. — Но только кто возьмется?»

И хотя готовых рецептов не было, энтузиасты нашлись.

— Мы попробуем создать такую партию, — сказали юные геологи Черкесского дворца пионеров, — но сначала у себя в городе. Если получится хорошо, поделимся опытом со всеми.

Надо сказать, что втайне все участники слета очень хотели, чтобы именно черкесские школьники взяли на себя инициативу. Во-первых, потому, что где-где, а в Черкесском дворце пионеров — лучшие геологи. С геологическим управлени-

*Перед входом в музей заповедника.*



ем у них связь давняя и крепкая. В походы по заданию изыскательских партий они уже несколько лет ходят. Геологию знают хорошо. Новые месторождения пегматов, выходы серпентинита разве не они нашли?

Вернувшись домой, черкесские ребята прежде всего продумали, какой должна быть ЮГРП. Составили план ее работы, а затем написали призыв к школьникам города. Но написать призыв оказалось половиной дела. Сложнее было довести его до каждого школьника. Но и здесь нашли выход. Записали призыв на магнитофонную ленту, размножили ее и поручили каждому члену штаба — а в штаб входили представители почти всех школ города — готовить группы в своей школе.







*А это что за минерал?*

1 декабря поисковые группы собрались на первое заседание ЮГРП. Теперь им предстояло на занятиях и семинарах научиться работать в полевых условиях, уметь обрабатывать собранные материалы. Штаб создал школу инструкторов-геологов, которые руководили поисковыми группами, каждой группе дал задание. И вот уже идут занятия в секциях топографии, картографии, техники безопасности...

Штабу, конечно, помогали взрослые — геологи Черкесской партии, надежные советчики и друзья. Они-то и направляли занятия, предложили несколько интересных маршрутов. По их заданию отряд № 1 во время водного похода проводил визуальное исследование реки Кубани, отряд № 2 искал барит в районе Верхнего Аркыза на юго-восточном склоне Абшиера-Акуба. Другие отряды искали нужные для хозяйства области кварцевые пески, сидерит, железняк.

...Прошел год. ЮГРП еще не стала организацией краевой, но значительно расширила зону своего действия. Летят письма к друзьям в другие города и поселки, сыплются вопросы, даются ответы. Тонкие нити обмена информацией все гуще сплетаются на карте Ставропольского края. Растут планы юных геологов, смелее становятся их мечты, а дела приобретают большие масштабы!

\* \* \*

Можно рассказывать еще и еще о славных больших делах делегатов слета. О ребятах Тувы и Красноярского края, Башкирии и Казахстана, о саратовских и свердловских школьниках. О тех, кому не за красивые слова земля открывает свои кладовые. Но об этом — в следующий раз.

**«Разведка — трудное, но интересное и полезное дело. Иди по этому пути, и если ты хороший и вдумчивый минералог, то принесешь огромную пользу стране и откроешь, после ряда неудач и разочарований, новые месторождения полезных ископаемых для нашей промышленности».**

**Академик А. ФЕРСМАН**

## **Будьте наблюдательны!**

### **Полезные ископаемые ~ у вас под ногами**

*В числе гостей слета было несколько геологов. Среди них Елена Сельвестровна Серебренникова. Опытный геолог, проведший немало лет в геолого-разведочных партиях, Елена Сельвестровна работает сейчас в Свердловске, в геологическом управлении. Она начальник штаба комиссии молодых первооткрывателей. Это к ней к первой приходит молодежь — студенты и школьники — со своими находками. Она первая дает им предварительную оценку.*

*— Пришли как-то ко мне пионеры, — рассказывает Елена Сельвестровна, — пятиклассники с учительницей. Взволнованные. Прямо из похода — с рюкзаками, в спортивных костюмах. Нашли они что-то белое, а что — определить не могут. Оказалось, агроруда — очень ценное удобрение. И главное, искать его легко.*

*Вот что потом рассказала об этом Елена Сельвестровна делегатам слета.*

Агроруда — прекрасное удобрение для полей. Она нейтрализует кислые почвы, улучшает их структуру, является отличной витаминной подкормкой для растений. Агроруда залегает близко от земной поверхности, и, чтобы добыть ее, не нужно вести специального обогащения. Бери из карьера — и рассыпай на поля!

Вы знаете, как остро нуждается наше сельское хозяйство в удобрениях. Поэтому даже небольшое новое месторождение агроруды может принести большую помощь совхозам и колхозам вашего района.

Что же представляет собой агроруда? Это белые или серые рыхлые отложения, состоящие из мелких обломков раковин пресноводных животных. Встречается обычно в низких сырых местах. Ее находят под слоем растительности, в ямах, под торфом. Отправляясь на поиски агроруды, будьте особенно внимательны к цвету растительности. На месте залегания агроруды растет, как правило, яркая сочная трава.

Если по цвету растительности вам не удастся найти агроруду, то все же почаще останавливайтесь в походе. Сделайте несколько закопущек (так геологи называют мелкие ямки в 3—4 лопаты) или несколько мелких выработок — ям поглубже — до 2—2,5 м. Поговорите с местными жителями. Старожилы вам подскажут, где они берут глину для побелок. Эти места тщательно обследуйте. Очень часто именно эта глина и бывает агрорудой.

Если вам покажется, что найденные залежи похожи на агроруду, протрите их 10-процентной соляной кислотой. Если при действии соляной кислоты происходит вскипание — значит, у вас агроруда!

Другим, тоже очень важным полезным ископаемым для удобрения полей является вивианит. Это фосфористое вещество голубого и синего цвета. Оно залегает под торфом и благодаря своему яркому цвету легко обнаруживается. Вивианит, как и агроруда, — дешевое удобрение.

Итак, дорогие друзья, будьте наблюдательны, и вы сможете стать первооткрывателями!



авторские свидетельства получают: Володя ЧУГАЙНОВ из Пермской области, Коля ГАВРИЛОВ из Ивановской области, Саша ДЕМЧЕНКОВ и Алеша ЗВЯГИНЦЕВ из Москвы.

В патентных библиотеках мира собраны миллионы изобретений. Когда просматриваешь лишь некоторые группы патентов, находящихся в Центральной патентной библиотеке СССР, то невольно создается впечатление, что все уже придумано и новое создать невозможно. Однако есть десятки патентов, отличающихся один от другого лишь какой-нибудь деталью или особенностью, и это разные изобретения.

То же самое происходит и в изобретательской работе юных техников. Из разных концов страны мы получаем интересные предложения, иной раз похожие, но все же не одинаковые.

### ТУБУЛЯРНАЯ ГИДРОТУРБИНА

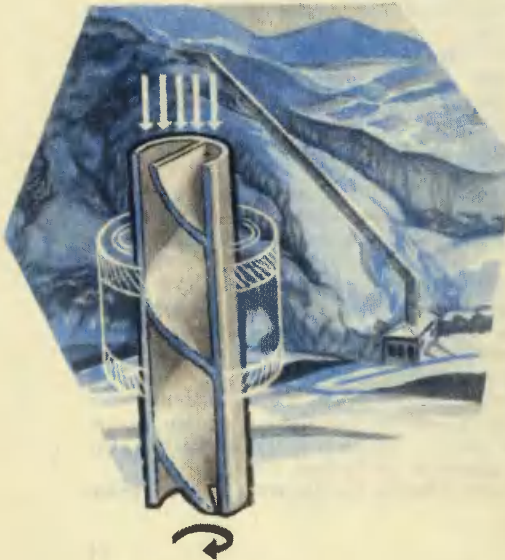
А бывает и иначе. Есть изобретения, известные лишь очень узкому кругу специалистов. Таков, например, тубулярный транспортер. Это длинный цилиндр, к внутренней поверхности которого приварено по винтовой линии ребро. Если цилиндр расположить горизонтально и вращать, то груз, жидкий или сыпучий, перемещается от одного конца к другому.

И вот в редакцию пришло письмо. Двенадцатилетний москвич Саша Демченков, не зная о тубулярных конвейерах, нашел самостоятельное решение и спрашивает нас, будет ли работать его двигатель, построенный по такому же принципу.

Да, Саша, твой двигатель будет работать. Мало того, наш экспертный совет видит возможность применить его как утолщенную ось небольшого гидротурбинного агрегата. Если якорь электрического генератора укрепить прямо на этой оси, которую можно назвать тубулярной гидротурбиной, то он будет вращаться вместе с нею. Особенно ценными такие гидротурбогенераторы могут быть для малого количества воды, поступающей под высоким давлением. Например, для горного ручейка, заключенного в трубу, проложенную вниз по крутому склону.

Советуем юным конструкторам строить действующие модели и небольшие агрегаты этой оригинальной системы, поискать самостоятельные конструктивные решения. О выполненных работах сообщайте нам в Патентное бюро.

Для агрегатов понадобятся широкие кольцевые подшипники. Их лучше всего делать из наклеенной на турбину и вклеенной в подающую трубу пластмассовой полоски. Мож-





но поступить и наоборот — подающую трубу вводить в тубуляр. Так вода не будет разбрызгиваться.

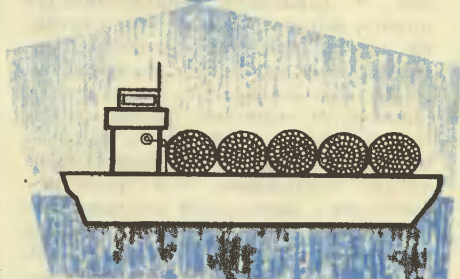
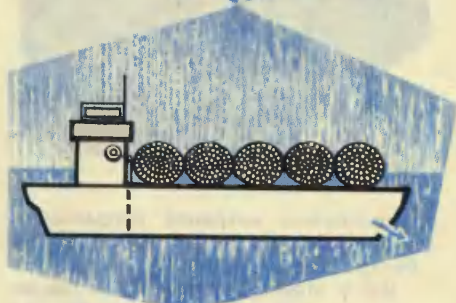
### САМОХОДНЫЙ ЛЕСОВОЗ

Володя Чугайнов, ученик 8-го класса из Шушпанского леспромхоза Пермской области, наблюдая, как трудно грузить бревна с воды на баржу, даже новейшие. Их сильно накреняют, затопливая бортовую цистерну. Лес затаскивают на баржу, затем ее выпрямляют, откачивая воду. Но гладко получается только на бумаге. А в действительности на каждый пакет бревен тратится много времени и усилий.

Володя предлагает более рациональное судно — речной самоходный лесовоз, у которого полностью погружается под воду носовая часть. Плоты на него нужно натаскивать не сбоку по круто наклоненной палубе, как на баржу, а «самонаплавом». Когда весь груз подбуксирован на место над затопленной палубой лесовоза, включают помпы, и они откачивают воду из носовых отсеков корпуса. Такая система вполне осуществима. Поскольку кормовая часть лесовоза остается над водой, судно сохраняет достаточную остойчивость.

Разгрузка лесовоза столь же проста. Носовые отсеки заполняются водой, и плоты буксируются к лесотаскам — устройствам для транспортировки бревен. А можно и не затоплять судно, а разгружать его подъемными кранами, как обычные лесовозы.

Володе Чугайнову и Саше Демченкову будут выданы авторские свидетельства.



### МАЧТОВАЯ ПЕРЕДАЧА ДЛЯ ВЕТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Интересный случай произошел на первичной экспертизе с предложением, которое прислал в редакцию Коля Гаврилов из поселка Петровского Ивановской области. Мальчик сообщил, что изобрел новый ветродвигатель, и прислал его эскиз. Однако на эскизе он не изобразил даже ветроколеса в такой проекции, чтобы можно было увидеть число и форму его лопастей. Зато очень детально была нарисована передача от ветроколеса к потребителю механической энергии — станку, насосу

или генератору. В передаче-то, собственно, и было изобретение Коли, и довольно интересное.

Обычно для ветродвигателя строят вышку, а если генератор установлен наверху и агрегат — малой мощности, то ставят мачту. Но при передаче вращения вниз система получается довольно сложной и громоздкой. Коля предлагает заменить вышку или мачту самим вертикальным валом. Его для легкости можно сделать даже из дюралевого трубы. Но тут возникает вопрос: как же



ветроколеса, сохраняя направление против ветра, будет опираться на быстро вращающуюся мачту-вал?

Вот с этой-то задачей Коля Гаврилов и справился. Горизонтальная штанга, которая держит хвост ветряка, имеет отверстие-подшипник, которым она надевается на верхнюю шейку мачты-вала. Ось ветроколеса сделана из короткой трубки и свободно вращается на штанге. На трубке позади ветроколеса сидит коническая шестеренка. Она имеет зацепление с конической шестеренкой, насаженной на мачту-вал под ее верхней шейкой. Следовательно, вращение ветроколеса надежно передается под прямым углом валу, на котором это ветроколесо находится, как на вышке или на мачте.

Конструкция получается удачной, облегченной. Но здесь встает новый вопрос: не будет ли вращающийся момент, возникающий на верхней конической паре, отворачивать колесо в сторону от ветра? Немного, конечно, будет. Но его действие можно уничтожить раз и навсегда, если слегка отклонить плоскость хвоста в сторону, противоположную горизонтальному вращающему моменту. Ветроколесо будет направлено против воздушных струй, что гарантирует хорошую работу установки.

Теперь другой серьезный вопрос. При небольшом ветре, под его на-

пором на лопасти ветроколеса трубка из дюраля будет лишь слегка изгибаться; и это не мешает работе установки. Но первый же сильный порыв ветра может согнуть и даже сломать мачту-вал. Чтобы этого не произошло, под ее шестерней ставят простой радиально-упорный шарикоподшипник, который заключен в корпус, имеющий снаружи три проушины. К этим проушинам, если двигатель небольшой, крепят три растяжки-ванты из стальной проволоки или из капронового шнура. А в землю вокруг установки вбивают наклонно три длинных колышка, к которым и крепят ванты.

Второй радиально-упорный подшипник ставят на нижнем конце вала. С помощью конических шестерен, шкивов или шатунно-кривошипного механизма внизу производится отбор мощности установки.

Попробуйте построить такой ветродвигатель. Для начала можете сделать его совсем небольшим и даже несколько рационализировать, используя, например, механизм ручной дрели с парой конических шестеренок. Мачту-вал для подобной установки можете собрать из двух дюралевых лыжных палок, жестко соединив их длинной муфтой из дюралевой трубки. Важно лишь, чтобы ее внутренний диаметр был равен наружному диаметру лыжных палок. В крайнем случае можно сделать даже деревянную мачту-вал, а на ее концах укрепить металлические шейки нужного размера из трубок и вставленных в них стержней.

Конструкцию ветроколеса берите облегченную, двухлопастную. Если позволяет длина вала, то установите ветряной двигатель на крыше дома, где ветер сильнее и ровнее.

Коле Гаврилову авторское свидетельство выдается, конечно, не на ветродвигатель, а на мачтовую механическую передачу для ветродвигателей.

## ГИДРОПОННЫЙ КОНВЕЙЕР

Еще одно интересное изобретение. Оно касается очень важного вопроса — гидропоники.

Обычно гидропонным способом — без земли, а лишь в питательном

растворе — выращивают овощи и зеленый корм для животных, что особенно важно зимой. Гидропоника имеет большое значение и в теплых местах, где есть вода, но мало плодородной почвы. В плоские ванны опускают семена растений, которые в питательном растворе дают дружные всходы. Созревание растений происходит быстрее, чем обычно, и урожай получается в несколько раз выше. Огурцов, например, собирают по две тысячи центнеров с гектара, а помидоров — по полторы тысячи центнеров. Это невероятный, поистине сказочный урожай. В грунте подобных результатов не достигал еще ни один ботаник.

Замечателен и зеленый корм для животных. Уже через две недели после посева он становится в бассейнах плотным и толстым изумрудным ковром на сочной «подкладке» из густо переплетенных корешков. Такие ковры скатывают в рулоны, нарезают на куски и дают животным как лучшее лакомство, как усиленный «санаторный паек».

Гидропоника продуктивна, но требует немало труда. И вот Алеша из Звягинцев, ученик 9-го класса из Москвы, предлагает автоматический гидропонный конвейер.

В нешироком, но длинном бассейне медленно движется лента из капроновой, лавсановой или другой полимерной сетки, огибая по концам два барабана с электроприводом. Вначале на ленту автоматический дозатор высевает семена. По мере движения ленты в тонком слое питательного раствора семена прорастают, появляются и набирают силу всходы. Для овощных культур сетка с ячейками, где каждому растению — свое гнездо. Для зеленого корма — ровная сетка и сплошной посев. Скорость движения ленты такова, что в конце ее все время

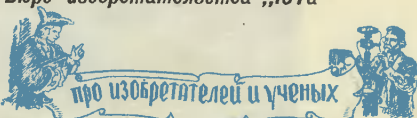
можно снимать готовую продукцию. Количество продукции зависит от длины конвейера.

Посев в начале и уборку в конце — два непрерывных процесса — можно полностью автоматизировать, как и равномерную подачу питательного раствора. Но выгодно ли так использовать площадь посева? Не продуктивней ли отдельные неподвижные бассейны? Продуктивность конвейера выше. Когда неподвижные площади освобождают от урожая, то неизбежны потери времени перед посевом. Да и сам посев, производимый вручную, отнимает время. На конвейере этих потерь нет. Там от начала до конца используется вся площадь. Кроме того, конвейер можно сделать многоярусным. Когда лента, освобожденная от урожая, сходит с концевого барабана, ее можно направить на обратном пути в такой же длинный бассейн-лоток.

Не думайте, что огромный конвейер Алеши Звягинцева будет на свое движение расходовать много энергии. Его скорость так велика, что при длине в 200 м на движение всей системы вместе с поддерживающими ленту роликами понадобится моторчик в несколько десятков ватт. Для зеленого корма конвейер будет проходить примерно сто метров в неделю, а для помидоров или огурцов еще медленней. Износ техники при такой скорости тоже будет ничтожным. А вот передаточное число редуктора придется сделать огромным, во много раз больше, чем в часовом механизме.

По решению экспертного совета «Юта» Алеша Звягинцев получает авторское свидетельство на гидропонный конвейер-автомат.

*Инженер Ю. МОРАЛЕВИЧ,  
председатель экспертного совета  
Бюро изобретательства „Юта“*



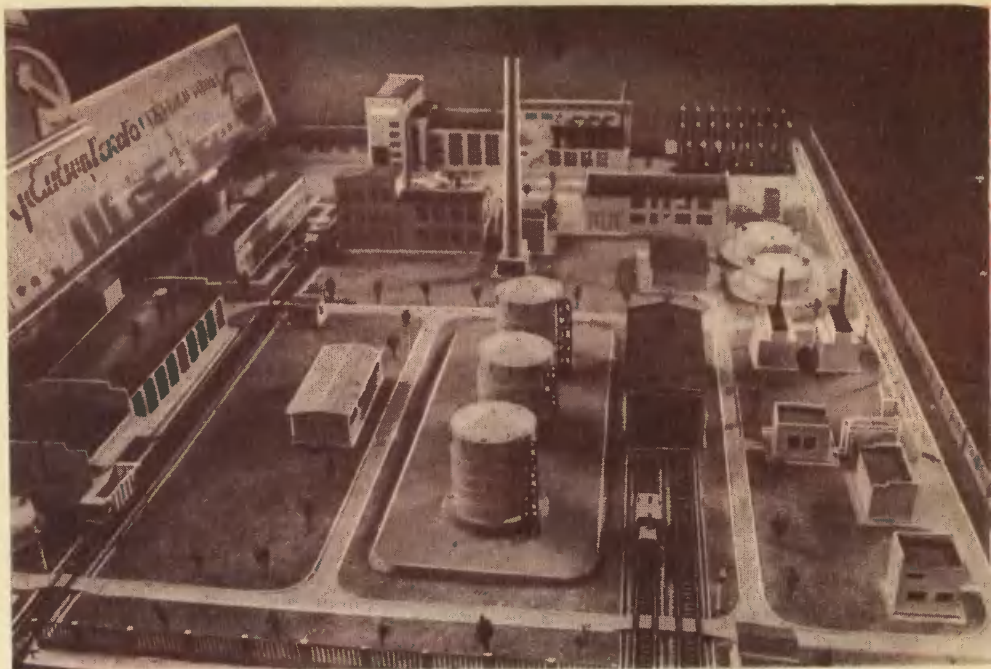
В определенных количествах кислород и водород образуют «гремучую смесь». Если ее сильно нагреть, произойдет взрыв.

Вот как убедился в этом факте французский химик XVIII века Ж. Ф. де Розе. Однажды он вдохнул чистого водорода и... ничего не ощутил.

«Да водород ли это?» — подумал ученый.

Чтобы удостовериться, он выдохнул газ на пламя горелки. Хлопнул взрыв. «Я думал, что все мои зубы превращаются в пыль», — рассказывал потом друзьям де Розе.





## ИЗ РАЗНЫХ УГОЛКОВ — В СТОЛИЦУ

Фото и текст Д. ФАСТОВСКОГО

В Киеве недавно проходил слет юных техников Украины. Сюда были привезены лучшие работы из всех уголков республики. Познакомьтесь с некоторыми из экспонатов.

Военный корабль «Сатурн» обладает отличными ходовыми качествами и выделяется своей внешней отделкой.



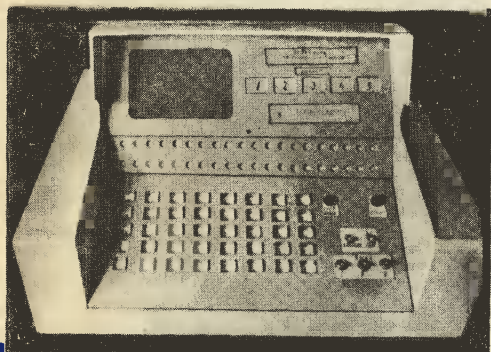
Сажевый завод в Кременчуге — первая очередь мощной стройки семилетки, Кременчугского нефтеперерабатывающего комбината.

Юные техники городской СЮТ — частые гости на сажевом заводе. Они не раз бывали здесь на экскурсии, знакомились со стройкой и оборудованием, беседовали с рабочими и инженерами, делали эскизы, зарисовки, фотоснимки. Результатом этой большой, кропотливой работы явился великолепный макет сажевого завода, который вы видите на снимке.

Этот авторепетитор помогает «подтянуться» отстающим по грамматике. Перед вами слово с пропущенными буквами. А кнопки на покатой панели — алфавит. Нажали на кнопку



Около модели этой мохнатой кибернетической собаки, пожалуй, дольше всего задерживались посетители. Каждому хотелось помочь собаке научиться поднимать лапу. Для этого надо было потренировать ее две минуты, сопровождая свои действия свистком. А затем пес, едва услышав сигнал, сам покорно выполнял движение без посторонней помощи. Эту забавную модель привез на слет Р. Горощко из Львова.

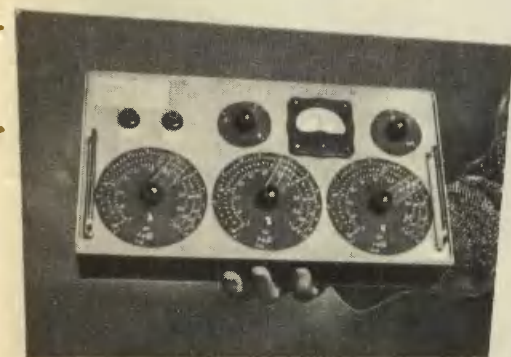


ку — пропущенная буква встала на место и одновременно с ней появилась... соответствующая оценка по пятибалльной системе. Это работа Жени Григорьева и Миши Измерли из Крымской области.



«БИП-БИП» был изготовлен коллективом конструкторского кружка Ковельской городской СЮТ. Он ходит и двигает руками благодаря электрическому двигателю, вмонтированному внутрь корпуса. Ему явно по душе новенький радиуправляемый автомобиль Володи Беляева и Миши Петрова из Запорожья.

На этом снимке: наглядное пособие — электронная логарифмическая линейка, которая позволяет оперативно и с высокой точностью производить целый ряд вычислений. Ее конструктор — Игорь Ярынич из Львова.



## ПЛАСТМАССОВАЯ КРАСКА

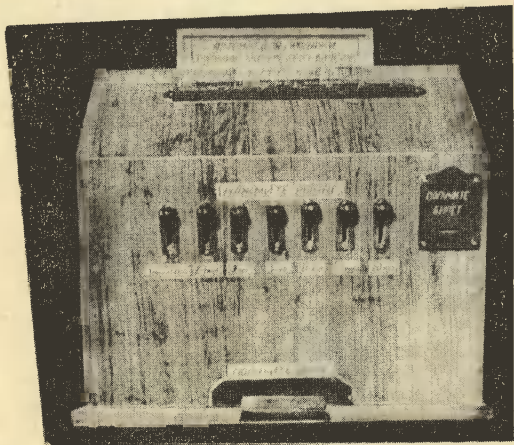
Химическое предприятие ГДР «Белтциг» выпустило специальную краску, предназначенную для покрытия шасси автомобилей.

Эта синтетическая пластмассовая краска отличается высокой эластичностью, не отстает при ударах камнями и почти совсем не воспринимает грязь.

## ЛАЗЕР ЛЕЧИТ

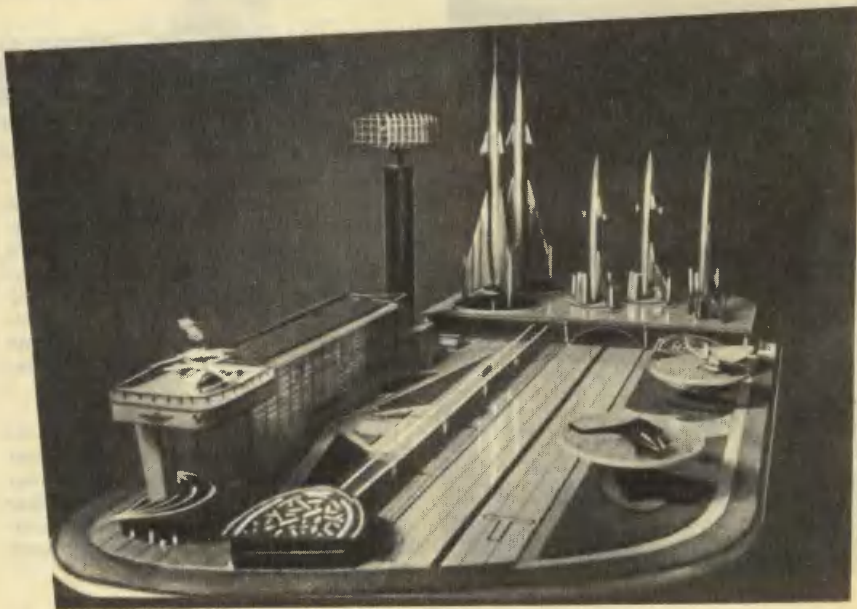
Замечательная новинка науки — ивантовые генераторы света — все более внедряется в различных областях техники. Заинтересовались такими генераторами и медники.

Недавно был произведен любопытный эксперимент. Инфракрасные лучи лазера «убили» два типа злокачественных опухолей у подопытных мышей. Эти опыты позволяют предполагать, что в дальнейшем лучами лазера можно будет лечить раковые заболевания человека.



А это не модель, а настоящий полуавтомат для продажи трамвайно-троллейбусных билетов. Он аккуратней любого кондуктора: ошибка в выдаче сдачи практически исключена. Такой полуавтомат можно установить в любом трамвае. Его изготовили черновицкие ребята.

«Окном в будущее» назвали свою модель космодрома Боря Матвейко и Володя Петрухно из Кременчуга.







## НА ПУТИ К БОЛЬШОЙ ТЕХНИКЕ

Хотите узнать, как производится запуск модели космического корабля? Или понять, как действует станок с программным управлением? А может, вас интересует телеуправляемая гидростанция?

Все это вы могли бы увидеть на Одесской областной станции юных техников. Там ребята оборудовали демонстрационный зал автоматике и телемеханики. Свои приборы, конструкции и модели представили на выставку многие другие СЮТ и школы города и области.

Те, кто побывал здесь, не могут остаться равнодушными. Ребята из одесской школы № 66, например, уже начали создавать собственный музей новой техники.

\* \* \*

Почему-то принято считать, что девочки не увлекаются техникой. Но на первом республиканском слете юных техников в Казахстане ребята поняли, что это не так. Людя Ведерникова из Павлодара продемонстрировала свою модель парусника. Корпус этого корабля впервые в детском судомоделировании сделан из полиамидных смол.

\* \* \*

Робот кустанайских девятиклассников неуклюж и нетороплив. Но он чутко реагирует на свет, умело обходит препятствия и ни за что не пойдет дальше, если почувствует: близко край стола!

\* \* \*

Ребята из города Рудного разработали и сконструировали у себя в кружке модель установки для магнитного обогащения руды. Еще бы! Ведь их отцы и матери в большинстве работают на местном горнообогатительном комбинате.

Юные техники Рудного создали и еще одну интересную установку — биоэнергетическую. Она позволяет получать газ метан из навоза и других отходов. Если такую установку емкостью в 500 л полностью загрузить отходами, то она сможет обеспечить газом три плиты в течение полугода.

\* \* \*

Политехнический музей открыли ребята в школе № 1 города Кирова. В его четырех отделах сто пять моделей и макетов. Самые интересные — те, создатели которых пытаются заглянуть в будущее. Вот, например, робот-шахтер, которого сконструировал Сережа Звездкин. Или трактор будущего. Саша Демин и Гена Воронцов представляют себе его с радиоконпасом и телеустановкой. Много экспонатов посвящено машиностроению и химической промышленности.

Музей служит школьникам всего города. Здесь они проводят занятия, сборы, слушают лекции и сами читают доклады на технические темы.



Молдавия, бывшая глухая окраина царской России, ныне стала одним из важных экономических районов страны. Промышленность республики выпускает разнообразную продукцию сотен наименований. Производство электроэнергии по сравнению с 1913 годом возросло более чем в 1000 раз! Одних только консервов в Молдавской ССР выпускается в несколько раз больше, чем во всей дореволюционной России.

# ТРИ ГРАНИ ВРЕМЕНИ

Л. ГОЛОВАНОВ

Фото автора

Номер лондонского отеля был беспорядочно завален вещами. Эйнштейн спешил в Америку.

— Бросьте, господин Чахотин, общественную борьбу, — говорил он своему гостю, — вернитесь к науке. У вас ведь такой замечательный метод исследования.

Профессор Чахотин покачал головой:

— Я не буду обращать внимания на то, что происходит вокруг, буду делать открытия, а потом вдруг распахну двери и увижу, что мне некому о них говорить... Люди так уничтожат друг друга в войнах... Нет, мы, ученые, не можем стоять в стороне, когда судьбы человечества поставлены на карту...

Чахотин тоже только что прибыл из Германии, где молдчики в коричневых рубашках прорвались к власти.

Редко кому из ученых выпадала столь бурная, столь полная сложных перипетий судьба.

1901 год... За участие в революционном движении студента Московского университета Чахотина арестовывают и бросают в Бутырскую тюрьму. Заканчивать образование пришлось за границей. Гейдельбергский университет... Двадцати четырех лет защищает Чахотин докторскую диссертацию по биологии. В 1908 году в Мессине он попадает в ужасное землетрясение, разрушившее весь город, унесшее двести тысяч жизней. Чудом остается жив. 1912—1918 годы — в лаборатории академика Ивана Петровича Павлова. В 1920 году судьба занесла Чахотина во Францию. Научный поиск биолог сочетает с журналистикой. В сборнике «Смена вех» появляется его статья «В Каноссу», в которой он призывает русскую интеллигенцию признать советскую власть. С 1921 года он работает на кафедре Загребского университета. Подвергается травле со стороны белоэмигрантского отребья. Спустя некоторое время в Генуе, на конференции, Чахотин встречается с известным «красным дипломатом» Леонидом Борисовичем Красиным. По его предложению переезжает в Берлин, принимает там советское подданство.

В Германии между тем нарастает кипение классовых схваток. И в то время как научная общественность высоко отмечает труды Чахотина, Сергей Степанович в 1932 году весь уходит в борьбу антифашистского фронта, успешно применяя методы учения Павлова о рефлексах в тактике этой борьбы.

С приходом Гитлера к власти Чахотин вынужден бежать сначала в Данию, затем во Францию, в Париж. Снова — лабораторный стол, микроскоп, культуры одноклеточных, снова — высокие оценки, премии... Но пламя политических страстей не перестает его жечь. Он пишет книгу «Психологическое насилие над массами», в которой разоблачает методы гитлеровской пропаганды и обобщает свой опыт борьбы с ней.

Волна гитлеровского нашествия затопила Францию. Чахотин не успел вовремя уехать из Парижа. Гестапо арестовывает его, громит лабораторию, швыряет ученого в концлагерь.

В 1944 году, едва оказавшись на свободе, он созывает несколько английских, американских и французских ученых и организует общество против войны. А через год это общество превращается во «французскую конфедерацию активных сил». Эмблема ее, выполненная по рисунку Чахотина, — перечеркнутая крест-накрест атомная бомба — становится популярной во всем мире.

Быть может, при беглом взгляде на чахотинскую одиссею захочется сравнить человеческую жизнь с утлым челном, подхваченным стрем-

ниной истории. Что-то в ней покажется случайным, что-то — противоречивым. Но здесь как нельзя более уместны слова И. С. Тургенева: «У нас у всех есть один якорь, с которого, если сам не захочешь, никогда не сорвешься: чувство долга». В годы политических гроз меньше всего Чахотин думал о крыше над головой. Якорь долга уберег его от мечтанства. Служа науке, он прежде всего оставался гражданином. И это делает понятной логику его жизни — разбросанной, часто не устроенной, вечно в пути, но всегда открытой для других. И когда на гребне научной славы он стал получать из многих стран предложения о руководстве таким-то институтом, такой-то лабораторией, Чахотин ответил отказом: «Я уезжаю на Родину — я должен передать свой богатый опыт советским людям».

— За несколько недель до памятного мессинского землетрясения, — рассказывает Сергей Степанович, — я читал книгу Рудольфа Вирхова «Патология клетки». Одно из мест ее особенно заставило меня задуматься: «Все главные законы жизни сосредоточены в клетке». А перед самой катастрофой я вычитал у Клода Бернара о том, что биология тоже должна применить эксперимент, как физика и химия. До начала нашего века она оставалась в основном наукой описательной и наблюдающей. Но простое наблюдение и описание не дают еще возможности открывать законы динамики жизни. К перелому столетия наметилась тенденция приблизить методику биологии к физике и химии, то есть перейти к эксперименту. Основа биологии — клетка, значит, надо экспериментировать с клеткой — оперировать ее!.. Мысль, родившаяся из синтеза идей Вирхова и Клода Бернара, захватила меня.

Но клетка так мала! Хирургия клетки казалась невозможной.

А ведь чтобы выяснить некоторые вопросы, необходимые для понимания сущности жизненных процессов, важно было бы, например, разрушить клеточное ядро, не нарушая при этом жизнеспособности остальных элементов клетки, или воздействовать на те или иные составляющие клетки, чтобы разгадать их функции.

В 1911 году Сергею Степановичу впервые в мире удается создать для этих целей механический прибор — «микрореператор» (впоследствии его назвали «микроманипулятором»). Он надевался на трубку микроскопа, и в поле зрения одновременно с объектом наблюдения оказывалась или тончайшая игла, или микропипетка, которую легко и точно можно было перемещать на очень небольшие расстояния вперед-назад, вправо-влево, вверх-вниз. Устройство оказывалось очень простым, дешевым, а главное — позволяло добыть много новых интересных данных о клетке.

Однако игла, проникая в клетку, часто слишком сильно повреждала ее, а когда иглу вынимали — из клетки иногда вытекала плазма. При-

**МИКРОСКОП С УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ СКАЛЬПЕЛЕМ.** В редакцию «Юта» пришло письмо со штампом народного предприятия «Карл Цейсс Йена» (ГДР). В нем оказался проспект на выпускаемый фирмой серийный микроскоп со скальпелем, «имеющим нулевую массу». Секрет его — в компактном устройстве (см. фото справа), осуществляющем метод ультрафиолетового микропучка профессора С. С. Чахотина.

Наблюдение изучаемого объекта в микроскоп может осуществляться как в проходящем, так и в отраженном свете. Для изменения продолжительности облучения служит управляемая вручную диафрагма. Набор светофильтров позволяет менять длину волны излучаемого луча, используя его не только в качестве скальпеля, но и в качестве светового

зонда. Этот микроскоп приспособлен также и для изучения микрообъектов по методу флюоресцентного контраста.





ходилось искать какой-то другой, более тонкий способ микроукола. И вот тогда Чахотину пришло в голову заменить иглу... тончайшим ультрафиолетовым лучом, разрушительно действующим на живую ткань.

В качестве источника излучения Чахотин избрал электрическую дугу между магниевыми электродами (см. I стр. обложки). Ослепительный световой поток направлялся в оптическую систему, состоящую из кварцевых линз и призм, разлагался на спектр. Диафрагма отсекала прочь видимую часть спектра. Невидимая — ультрафиолетовая — часть шла к предметному столику микроскопа. По пути она фокусировалась перевернутым кварцевым объективом на предмет. Диаметр ультрафиолетового «острия» — невидимого пятнышка в поле объекта наблюдения — мог быть доведен до одного микрона (одной тысячной миллиметра). Так родился совершенно уникальный прибор. Так рождалась микрохирургия.

Иван Петрович Павлов живо заинтересовался опытами молодого ученика.

— Физиология клетки, — говорил он, — есть физиология будущего. В то время как физиология крупных органов разработана очень хорошо, о физиологии клетки известны только ничтожные обрывки. Причина этого понятна. Физиология клетки должна иметь свою чрезвычайную методику, не похожую на ту, которой мы пользовались, оперируя с целыми органами. Ваши опыты — смелое приближение к анализу деятельности клетки!

Однако созданием ультрафиолетового «скальпеля» не исчерпывались трудности микроэксперимента. Важно было не только наблюдать клетку во время или тотчас после операций, но и уметь сохранять клетки достаточно долгое время — производить повторные операции на одной и той же клетке, изучать отдаленные последствия вмешательств в ее нормальную жизнь.

Чахотин изобретает метод «микроклиник» (см. IV стр. обложки). На предметном стеклышке с лункой делаются крохотные «палатки» — микроскопические капельки. Чтобы предохранить их от высыхания, сверху наносится слой масла. С помощью микропипетки — тончайшего, едва различимого глазом стеклянного капилляра — в капельку вводится оперированная клетка. Здесь она будет жить несколько дней, недель, месяцев — сколько понадобится. С помощью той же микропипетки клетку можно питать, подвергать разным химическим воздействиям, пересаживать в другие камеры...

Нелегко было осваивать технику микроэкспериментов. Облутчить, например, ядро яйцеклетки морского ежа Чахотину долгое время не удавалось. Как точно ни направлял он луч на ядро, ничего не получалось: клетка распадалась целиком. Видимо, лучи, прежде чем дойти до ядра, разрушали оболочку и толщу клеточной плазмы. Как быть?..

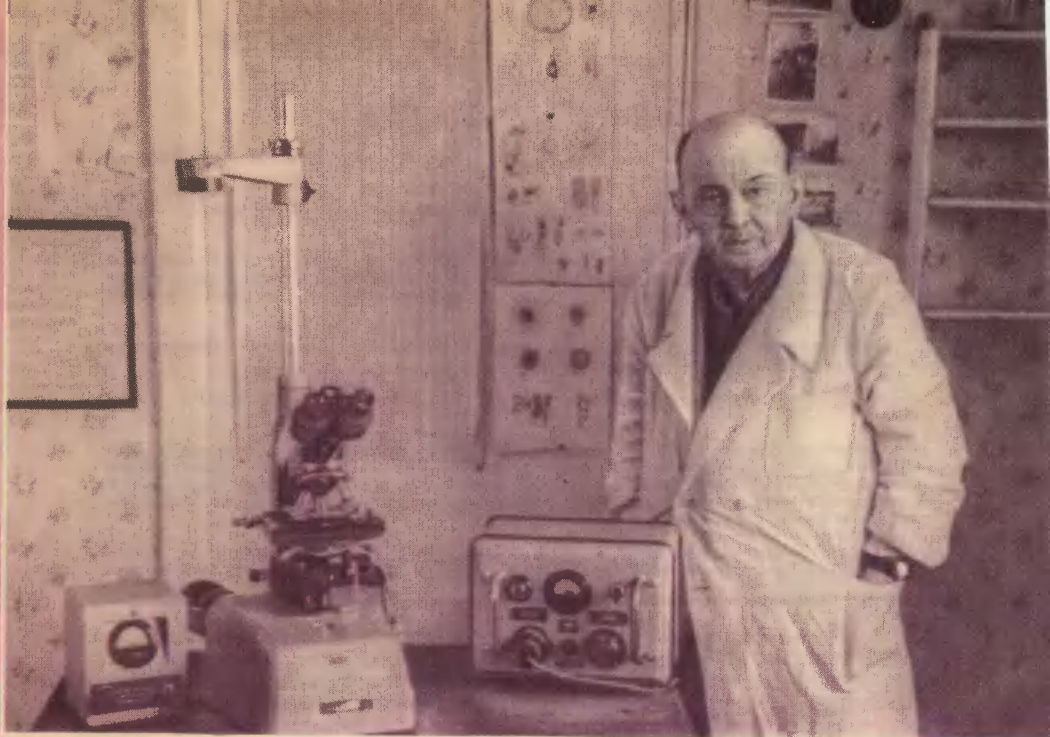
Сергей Степанович поместил яйцо в центрифугу — ядро в клетке

**НА 1-й СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ:** схема хода лучей в приборе С. С. Чахотина.

*А — источник излучения, богатый ультрафиолетом (электрическая дуга между магниевыми электродами). Б — кварцевая линза. В — кварцевые призмы. Г — спектр. Д — диафрагма. Е — зеркальце с центральным окошечком. Ж — источник белого света. З — кварцевая призма. И — кварцевый объектив. К — предметный столик с изучаемой клеткой. Л — микроскоп.*

**НА 4-й СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ:** вверху — метод микроклиник: а) микроклиника для оперируемых клеток — общий вид, б) камера микроклиники (капелька воды), в которой содержится клетка, в) капилляр.

Внизу слева: А — амеба облучается ультрафиолетовым микропучком. Б — в облученном участке клеточной плазмы произошло свертывание белка. Справа — эвлена (2) в капилляре (1). У эвлены имеется светочувствительное пятнышко (3).



было отброшено к самому краю. Тонкой микропипеткой Чахотин всосал клетку в капилляр и затем снова вытолкнул: клетка приняла форму цилиндра с ядром на одном конце. Для того же, чтобы уплотнить белковые коллоиды поверхности, ученый поместил клетку в морскую воду с избытком ионов кальция. Только теперь появилась возможность облупить ядро, не разрушая остальных элементов клетки.

В других случаях клетки оказывались слишком подвижными. Нацелиться на них ультрафиолетовым лучом не удалось. Таковы, например, инфузории. Снова раздумья, снова поиски...

Те, кому случалось бывать в лаборатории Чахотина, в его квартире на Ленинском проспекте, не могли не изумляться сверхъестественному искусству его манипуляций. Легенды о тульском левше тускнеют, когда «собственноглазно» убеждаешься в тонкости и виртуозности микрохирургии ученого. Ультрафиолетовый микропучок позволил изучать самые разнообразные проблемы клеточной жизни. Облучая ядро или целиком ту или иную клетку дробящегося яйца животного в самом начале развития зародыша, Чахотин получал уродство будущего взрослого организма и таким образом устанавливал, какая из клеток является началом того или иного органа.

Шли годы, совершенствовалась методика микроэксперимента, совершенствовалась аппаратура — расширялось поле деятельности ультрафиолетового микропучка.

Особенно интересным объектом исследования оказались одноклеточные организмы — амебы, инфузории. В каплю воды Чахотин помещал парамецию и следил, как она бежит внутри вначале беспорядочно, а затем строго по кругу. После этого он включал прибор-излучатель — на пути парамеции появлялось ультрафиолетовое острие. Уколовшись об него, клетка отскакивала — раз, другой, третий, и вот она уже выработала себе новую трассу, по кругу меньшего диаметра, вне опасного места. Щелчок выключателя — луч пропал. Но парамеция продолжает свой бег по малому кругу — у нее выработался условный рефлекс!..



## Знаете ли вы, что...

...железная дорога из Кобе в Осаку протяженностью в 27 км трижды проходит под руслами рек?

...Плиний знал писанный экземпляр «Илиады», который можно было поместить в ореховую скорлупу?

...самая маленькая книга в мире напечатана в 1892 году Сальмином в Падуе? Ее длина 9,5 мм, а ширина — 6 мм; на каждой странице 9 строк по 100 букв. Книга содержит одно неопубликованное письмо Галилея к Кристине Лотарингской.

...станиолевая бумага толщиной даже в 1/100 мм охраняет завернутые в нее продукты от влияния воздуха?

...в Лондоне один литр воды от растаявшего снега содержит 0,4 г сажи?

...древние греки знали способ поджигания предметов с помощью солнечных лучей, собранных в фокусе увеличительных стекол? Аристофан, живший в 455—385 годах до нашей эры, в одной из своих пьес советует злостному неплательщику налогов таким способом растопить долговые восковые таблички.

...слово «робот» изобрел в 1920 году и впервые употребил в своей фантастической повести «Рур» великий чешский писатель Карел Чапек?

Давно уже внимание Чахотина привлекало красное пятнышко каротина в теле жгутикового организма — эвглены. Ученый заметил, что если эвглени поместить в микрокапилляр и осветить его только посредине, то этот одноклеточный организм в своем непрерывном возвратно-поступательном движении остается только в освещенной части, не переступая через границу света и тени. Чахотин «выколочил» микролучом у эвглены ее красное пятнышко, и клетка перестала чувствовать разницу света и тени, она «ослепла». Так было обнаружено, что пятнышко каротина выполняет светочувствительную функцию, является своего рода «глазом».

Чахотин устанавливает роль ядра в таких важных процессах, как дыхание и регуляция водного обмена. Эксперименты следуют за экспериментами... Так, шаг за шагом метод ультрафиолетового «скальпеля» помогает до конца уяснить физиологическую роль каждой из оргanelл (то есть составляющих) клетки.

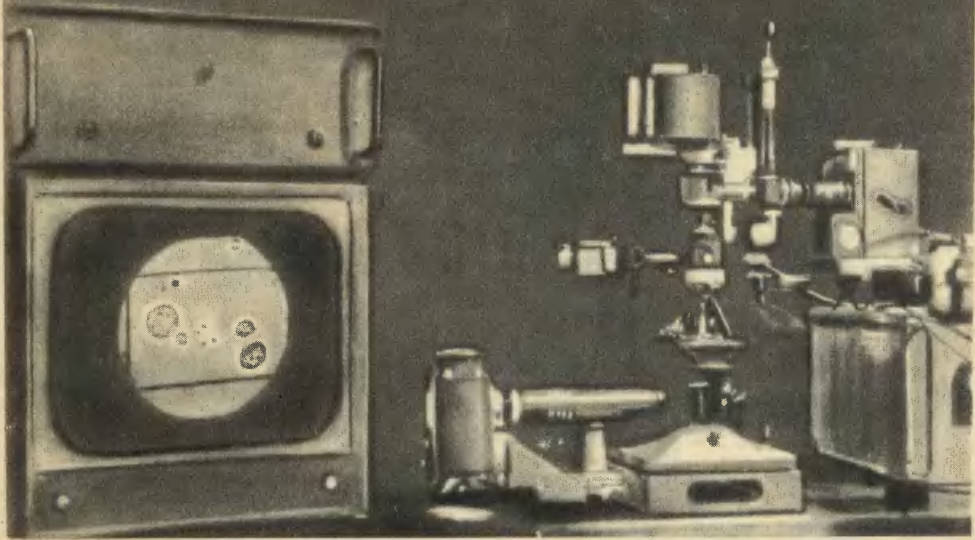
Но научный прогресс — словно подъем в горы: чем выше поднимаешься, тем дальше разбегаются горизонты. Профессор Чахотин уже задумывается над проблемами микрохирургии с помощью своего удивительного «скальпеля» клеток высших животных, мечтает облучать части хромосом, чтобы проникнуть в святая святых природы наследственности...

...Не только ультрафиолет может служить микрохирургическим «скальпелем». Новейшие достижения физики наводят биолога на мысль об использовании рентгеновых лучей, остронаправленного потока электронов, альфа-частиц, излучения лазера.

Когда беседуешь с Сергеем Степановичем, восхищаешься широтой его научных устремлений, оригинальностью идей и свежестью мышления не менее, чем виртуозностью его пальцев, когда он работает за лабораторным столом. Это тем более поражает, что профессору идет девятый десяток лет. А над столом его — диаграмма: большой треугольник, по углам которого буквы «Н», «М», «С». На вопрос, что за кабалистический знак украшает его кабинет, Чахотин, улыбаясь, отвечает:

— Это три грани моей жизни: наука, мир, социализм. Борьба за научный прогресс неотделима от борьбы за мир, от борьбы за социализм, равно как социализм и мир органически невозможны без науки.

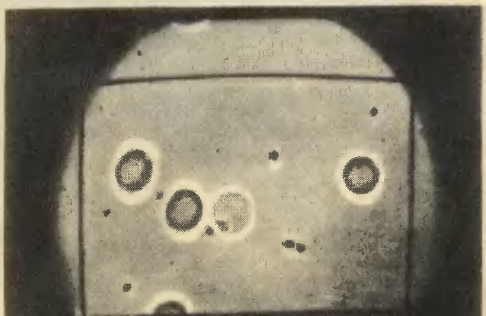
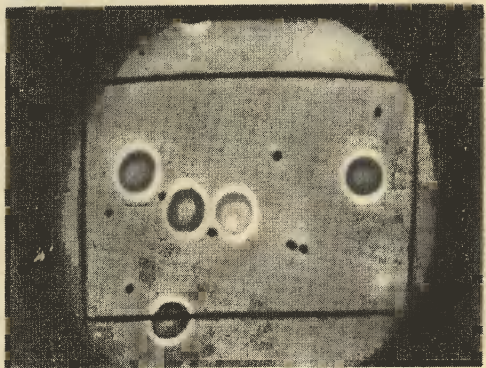
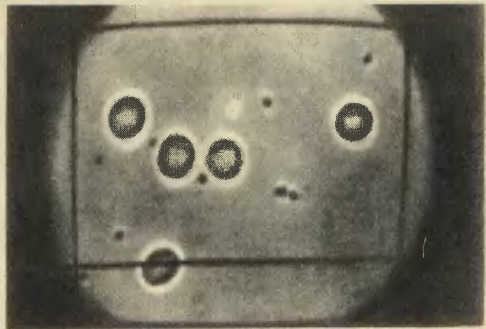





**ЛАЗЕР-МИКРОХИРУРГ.** Группа ученых из Национального центра по переливанию крови (Париж), руководимая Марселем Бесси, решила для целей микрохирургии клетки для применения игольчатый луч лазера. Так метод советского профессора С. С. Чахотина получает дальнейшее развитие. На снимке, перепечатанном нами из журнала «Сьянс э ви», вы видите микрохирургическую установку, снабженную телевизором, экран которого позволяет следить за микрооперацией. Узконаправленным когерентным лучом ученые поражали красные кровяные шарики — эритроциты (см. снимки справа). Кровяные шарики быстро обесцвечивались за исключением пятна, где гемоглобин коагулировал (то есть свернулся).

**МЕТРО-АВТОМАТ.** В Милане (Италия), насчитывающем вместе с предместьями 2,5 млн. жителей, строится метро, которое будет «самым автоматизированным в мире». Согласно проекту каждый поезд будет обслуживаться одним человеком, на каждом вокзале будет находиться тоже только один человек, а всем движением будут управлять два центральных дежурных с помощью серии электрических установок, телевизоров, звукозаписывающих телефонов и т. п. Билеты в форме жетонов будут продаваться не на станциях, а в газетных киосках или автоматами. Средняя скорость поезда метро составит 32 км/час.

**«РАДИОПИЛЮЛИ» ПРОТИВ ЯЗВЫ ЖЕЛУДКА.** Пациент проглатывает миниатюрный радиопередатчик, который в течение 24 часов удерживается в желудке в подвешенном состоянии при помощи шелковой ниточки и передает информацию о степени кислотности содержимого желудка. В соответствии с показаниями «радиопилюли» врач и назначает курс лечения. Об этом методе лечения было доложено недавно на конгрессе Американской медицинской ассоциации.



## СОРЕВНУЮТСЯ... МАШИНЫ СТРОЕК



Взгляните на этот гигантский башенный кран «КВ-160—2». Это первая модель, предназначенная для индустриального строительства 16-этажных зданий. Французские краны такого назначения устанавливаются почти 20 дней. Советский же растет вместе со строящимся домом.

Кран начинает работать как обычный. Но вот необходимо «вырасти» еще на этаж. Делается это очень просто. Внутри портала крана установлена каретка лифта. Новую секцию кран устанавливает на лифт, и башня телескопически выдвигается из портала.

Стройка закончена. Лифт по очереди опускает секции, затем стрела складывается втрое, башня ложится на платформу тягача, под портал подводят прицеп, и кран отправляется на очередную стройку. Кстати, пока эти краны начинают выпускаться московским заводом «Северянин», конст-

рукторы уже придумывают новый, который сможет поднимать груз на высоту в 110 метров. Такие краны будут необходимы для стройки на новом Арбате, а также для 30-этажного здания Совета Экономической Взаимопомощи.

А вот еще одна интересная машина — автомат отметки уровня сыпучих материалов. При производстве раствора и бетона очень часто требуется точно знать уровень наполнения бункера. Конструкторы создали маленький электромотор, к валу которого присоединены две проволоки. Завязнув в растворе, они тормозят ротор мотора. Мотор перегревается, это фиксирует автомат и сигнализирует о том, что бункер полон.

Остроумную машину для укрепления грунтов выпускает фирма «Фогель». Машина пропитывает верхний слой грунта водоотталкивающим материалом. Как? Она специальными фрезами взрыхляет верхний слой земли, поливает его водой, вносит или асфальт, битум, или цемент, перемешивает все это с грунтом и затем утрамбовывает катками. За сутки машина прокладывает километр дороги (см. фото на стр. 27 сверху).







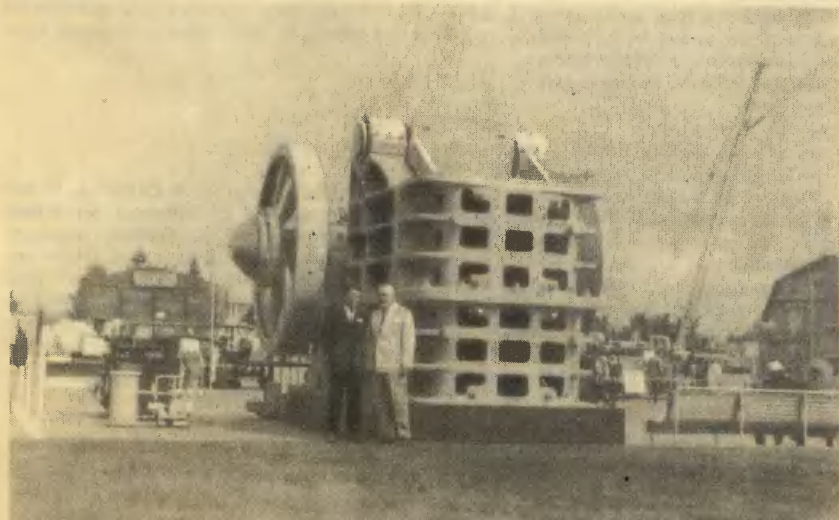
Датская фирма предложила оригинальный материал — синопал, который вносят в асфальт. Синопал не загрязняется, не впитывает масло, он всегда белого цвета. В темноте, отражая свет автомобильных фар, он увеличивает освещенность проезжей части. Кроме того, благодаря своей шероховатости синопал значительно улучшает сцепление колес с дорогой (см. фото на стр. 26 внизу).

Среди землеройных машин, экскаваторов, бульдозеров и скреперов по праву занимает почетное место советский великан «ЗФМ» — землеройно-фрезерная машина. Она специально сконструирована для прокладки каналов.

Минувшей осенью эти и многие другие машины были показаны на международном параде строительной техники в Лужниках. Все зарубежные участники выставки дали очень высокую оценку советским строительным машинам, которые ничуть не уступают лучшим зарубежным образцам, а кое в чем даже превосходят их.

**Инженер Л. ЛИОШИЦ**

*Гигантская советская дробилка легко «пережевывает» обломки скал размером до полутора метров. Для того чтобы получить представление о ее величине, мы попросили конструкторов сфотографироваться вместе со своим огромным детищем.*







## УКРОТИТЕЛИ СТАЛЬНЫХ МУСТАНГОВ

А. ЛАВРОВ

Рис. О. ДОБРЮЛОВОЙ

Всем известна вечная несправедливость: взрослые забрали себе самые интересные занятия, а мальчишкам остается только ждать, когда подрастут, чтобы и им добраться до интересных дел. А годы, как назло, тянутся слишком медленно. И так хочется мальчишкам и девочкам слетать в космос, переплыть океан или порулить автомобилем! Что же делать?

И многие находят выход.

Есть на Ставропольщине село Преградное. Когда начинается лето и все взрослые уезжают в поле, по бригадам, мальчишки тоже не остаются дома. Они разделяют между собой все бригады на «сферы влияния». Причем их интересует в основном техника: чтобы в бригадах было достаточно машин, чтобы хватило дел каждому и никто не вставал на пути друг друга...

Впрочем, давайте уж все по порядку. Три года тому назад родился в селе, а сейчас растет и набирается сил ЮМИР. Кто это, спросите вы. И совсем это не «кто». ЮМИР — клуб «Юный механизатор и рационализатор».

Все началось с того, что у многих ребят появились явные признаки «технической болезни». Проявлялась она, эта болезнь, по-разному, но всегда очень докучала взрослым.

На дорогах и перекрестках «заболевшие» подстерегали колхозников-трактористов и заводили жалобно:

— Дядя Вася, прокатител! Ну, что вам стоит...

Не всегда тракторист пускал в кабину. Но если все время долбить в одно место... В общем в какой-то счастливый момент мальчишка уже сидит в кабине и во все глаза следит за могучими рычагами, которым послушен мощный трактор. Вот педаль сцепления, это запоминается сразу. А это рычаги поворота налево и направо, их тоже легко запомнить. Теперь надо изучить скорости...

Прокатился так раз, другой, десятый... И вот уже управление трактором усвоено не хуже, чем, скажем, правило деления на три. Теперь можно снова переходить в наступление.

— Дядя Вася, можно я...

— Что?

— Ну... порулю.

— А ты умеешь? Тебя и за рычагом-то не видать.

— Видать. Дайте я попробую.

Рычаги большие и тяжелые, а мальчишка просто утонул в сиденье. И вот до мелочей знакомым, сотни раз повторенным в уме движением он выжимает педаль муфты сцепления, включает первую скорость. Потом, замирая от волнения и страха, потихоньку отпускает педаль, прибавляя газ. И — чудо! Ревущий стальной гигант, в котором не одна тонна веса, начинает двигаться, слушаясь малейшего движения ноги. Только чуть-чуть надо отпустить педаль, и трактор устремляется вперед, подминая землю. Слегка потянул на себя рычаг, и он повернет, как игрушечный. Просто голова идет кругом, не верится, что в твоих руках столько силы...

А неделю-другую спустя дядя Вася сам предлагает:

— Слышишь, Коль, отгони трактор под навес и заглуши двигатель. Помнишь, как?..

Но самая интересная и загадочная машина — комбайн. Он не только едет. Он, как фокусник, срезает с земли колосья и выдает по желобу чистое зерно. Можно научиться водить его, можно неделями ездить рядом с комбайнером, но все равно не все поймешь. Зерно сыплется в бункер, солома собирается в копнитель, а как это происходит — непонятно. Как раскрыть тайну гиганта?

Для этого, собственно говоря, и решили ребята организовать свой клуб ЮМИР. Как он работает? Я расскажу вам о встрече с одним из юмировцев, и вы все поймете.

...Седьмая бригада. Несколько амбаров и «культбудка». Под навесом — столовая. В стороне стоят сеялки, бороны, несколько запасных жаток. Все комбайны — в поле, «валяют» хлеб (сначала его надо скосить — «свалить», а потом подобрать и обмолотить: раздельная уборка).

Но вот где-то затрещал мотор, и на дороге показался комбайн. За ним тянулось облако пыли.

— Это Колька Ефремов, — сказали мне. — Наверное, что-нибудь сломалось.

Комбайн на третьей скорости въехал на площадку. Коля заглушил мотор и спрыгнул на землю. Он сказал что-то слесарю, показывая на транспортную ленту, и пошел обедать. Слесарь стал разбирать транспортер. Потом пришел Коля, и они вместе натягивали ленту. Я им помогал.

— Ты опять поедешь косить? — спросил я.

— А как же! Хотите со мной?

— Хочу...

А он уже подошел к трапу, взялся за поручни. Комбайн такой огромный, высокий. Не верится, что этот мальчишка сейчас сядет за руль и поведет машину.

— Ты всегда в бригаду приезжаешь, когда что-то ломается?

— Нет, что вы! Это мне надо было ленту сменить. А так я сам ремонтирую. Думаю, что не хуже слесаря.

Я посмотрел на него недоверчиво, он заметил это и смутился.

— Нет, правда. Не верите? Ну, во-первых, мы целый год изучаем его устройство, как все комбайнеры, даже, по-моему, лучше. У нас в ЮМИРе все плакаты есть. Зимой мы комбайн по схемам разбирали. Как говорится, по косточкам. А потом ходили в РТС и разбирали настоящий.

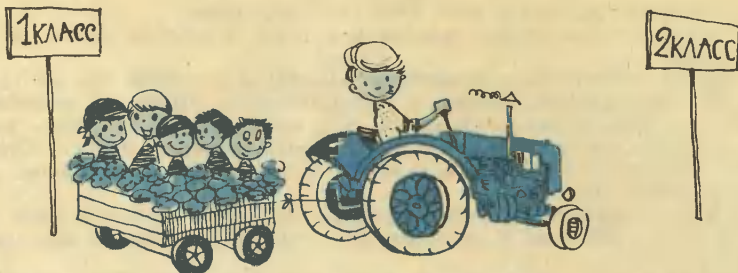
В общем весной, когда готовили комбайны к работе, главный механик пришел к нам в кружок, говорит: «Пойдемте, ребята, можете мне подготовить комбайны». Потом он сам удивлялся. Говорил, что мы знаем устройство не хуже комбайнеров. Честно!

Комбайн дошел до полосы, где час назад порвалась лента. Коля свернул на поле, и мы закачались еще сильнее. Подъехали к самой полосе. Паренек снизил мотовило и пустил ножи. Сверху видно, как ровными рядами поднимается из земли пшеница, как затем мотовило подгибает ее и быстрые ножи низко и чисто срезают стебли, а на земле остается колючая, как стриженный затылок, стерня. Транспортер подхватывает скошенные стебли и отбрасывает их в сторону. Сзади остаются длинные ряды валков.

А Коля настороженно следит за ходом машины и рассказывает, как они «объезжали» трактор. У них в кружке свой «Владимирец». Разбирали и собирали его по несколько раз. Но не в этом дело. Ребята хотели так водить его, как, например, велосипед. В общем виртуозно. После уроков уезжали за село и там отработывали повороты, развороты, «восьмерки», подъемы, спуски.

А самое интересное — соревнование. «Знаете, так объездили» своего «Владимирца», что решили соревноваться». Нужно было по секундомеру подать трактор назад, прицепить





тележку, пройти препятствие — узкий коридор, сделать «восьмерку», снова проехать коридор, развернуться и поставить тележку на место. Потом определяли, кто лучше всех знает машины. Первое место занял Володя Лужевский. Сейчас он косит хлеб в четвертой бригаде. Второе — Володя Лосев, он работает комбайнером в шестой бригаде. А он, Коля Ефремов, занял третье место. Оказалось, что они трое — самые лучшие механизаторы. Они даже по звуку мотора определяли марку любой машины: мотоцикла, автомобиля или трактора.

— А что было в мае! Жалко, вы не видели. — Коля поворачивает ко мне лицо и смеется. — Когда первоклассники закончили учиться, мы их перевозили во второй класс. Как перевозили? А очень просто. Они выстроились на линейке перед школой — нарядные такие, с цветами. Рядом большими буквами написано: «1-й класс». Мы с Вовкой Лужевским подогнали на тракторе тележку, тоже всю в цветах, посадили туда ребят. Их совсем и не видно за цветами. А мы глядим сверху — они просто замирают от счастья. Потом все захлопали в ладоши, а мы провезли их по кругу и высадили там, где было написано: «2-й класс». Честное слово, они смотрели на нас, как на волшебников. Это наша будущая смена, — подытожил Коля. — В пятом классе половина из них запишется в ЮМИР. Точно.

...Комбайн состригает последний островок пшеницы. Коля сидит, не отрывая глаз от полосы, держа сильные руки на руле. Ладони цепко обхватили черный круг рулевой баранки. Вот он выводит свой послушный корабль на дорогу и разворачивает в сторону бригады. Смолкли ножи, остановилось мотовило. Уплывают, уплывают длинные полосы скошенной пшеницы...



### ЖИЗНЬ НА ЮПИТЕРЕ? — ВОЗМОЖНА...

В свое время известный советский астрофизик Шкловский выдвинул гипотезу, по которой спутники Марса являются... искусственными. Не так давно ученый выступил с не менее смелым предположением: по его мнению, большие планеты, в частности Юпитер, имеют условия, благоприятные для жизни. Эта гипотеза нашла поддержку и у некоторых зарубежных астрономов.

До сих пор самые смелые гипотезы допускали некоторую возможность растительной жизни лишь на Марсе и Венере, но полностью отвергали возможность ее на больших планетах. Однако Шкловский обращает внимание на то, что простые органические соединения вполне могли образоваться в атмосферах больших планет, которые по многим признакам близки к первоначальной атмосфере Земли. Излучение Солнца рассматривается здесь как своеобразный катализатор в органическом синтезе. Ведь астрономические и радиоастрономические наблюдения позволяют предполагать, что в ионосфере излучение Солнца совершает поистине фантастические процессы. Сформировавшись, простые органические молекулы могли опуститься вниз, где температура (0—50°C) более благоприятна для синтеза сложных органических соединений. Эти соединения могли раствориться в океане воды или аммония и образовать многомолекулярные соединения. В результате этого могла развиваться форма жизни, быть может и разумная.



# ПРИГЛАШЕНИЕ В ШКОЛУ БУДУЩЕГО

— Рассмотрим, согласно Петрову, в локальной геометрии касательного пространства возникающие в каждой точке четырехмерного пространства тензоры, обладающие четным числом контра- и ковариантных индексов, причем индексы каждого рода делятся на косимметричные пары...

Директор школы повернул ручку телевизора. Исчезло лицо учителя физики. Теперь видны ряды внимательно слушающих школьников. Объектив скользит дальше, туда, где сидит непоседа Игорь. Но и он внимательно следит за объяснением. Ну что ж, значит, все в порядке. Урок по теории относительности в 6-м «А» идет нормально. Директор выключает телевизор...

— Ну, это уж слишком, — скажет читатель. — Чтобы в двенадцать лет изучать теорию относительности!..

И все-таки это возможно. И не для сверходаренных ребят, а для всех девочек и мальчишек. К сожалению, еще не сегодня, но в очень недалеком будущем.

\* \* \*

Вы все, конечно, по себе знаете, сколько драгоценного времени приходится потратить, чтобы механически выучить, скажем, таблицу умножения. А чтобы научиться различать и писать буквы, надо несколько месяцев.

Будущие поколения школьников при помощи науки будут избавлены от этих неприятностей. Как?

Представьте себе, что вы первоклассник, скажем, 1970 года.

Вы сидите перед небольшим пультом. На пульте — десять клавиш с изображением цифр от 1 до 10. Голос диктора называет цифры, а вы нажимаете соответствующую клавишу. Если вы затрудняетесь сделать это быстро, машина «помогает», подсказывает. Если вы ошибаетесь, машина еще и еще раз предложит вопрос, который плохо усвоен. Вы

не чувствуете усталости: обучение становится как бы увлекательной игрой. Вас захватывает это занятие, вы стараетесь быстрее отвечать на вопросы, радуетесь правильным ответам... А машина пристально следит за вами, спрашивает все быстрее и быстрее и, наконец, совсем перестает подсказывать. Вы уже выучили цифры! На следующий день остается лишь проверить и закрепить знания.

Примерно такая же машина за 30—40 мин. научит вас различать буквы. Затем складывать слова. А на уроке чистописания вы будете сидеть за столом, крышка которого представляет собой матовый экран. Вот раздастся голос «электронного учителя»:

— Напиши букву «а».

Вы склоняетесь над столом и пишете. Сначала неуверенно, неровно. На листе бумаги, что лежит перед вами на экране, появляется изображение нужной буквы. Никто не объяснил вам, что букву «а» надо начинать писать справа, вверх, потом вниз и т. д., а рука ваша сама совершает нужное движение и пишет безукоризненно. Движением вашей руки управляет кибернетическая машина. Каким образом? Очень просто.

На запястье вашей руки — тоненький браслет, от которого тянется к столу проводок. По этому проводку и приходят помогающие сигналы: записанные в ЗУ машины биотоки человека, который написал все эти



буквы каллиграфически безукоризненным почерком. Не больше недели требуется теперь на усвоение этой науки.

А тем временем на уроках арифметики включаются в дело новые машины. Они обучают таблице умножения. Таблица до 20 проходит за один урок. Еще два урока, и усвоена таблица до 100. Вот теперь можно переходить к усвоению основ теории чисел и теории множеств. Алгебраические действия над числами станут осознанными, превратятся в творческий процесс. А арифметика будет полностью закончена уже в первом классе.

В дальнейшем, при изучении более серьезных наук, к вам придет на помощь «электронные учителя». Правда, здесь уже будут работать более сложные машины, с огромным быстродействием и феноменальной памятью.

...Мы подходим к специальному блоку, где установлена большая автоматическая вычислительная машина. Это, как принято теперь гово-

рить, мозг школы. Здесь анализируется огромное количество данных, поступающих из классов и лабораторий, с каждого рабочего места. Посмотрим, как она работает.

Сегодня был трудный день в 6-м «А»: теория относительности не шутка. Машина на ходу принимает решение: этому классу — полтора часа свободного времени, потом фильм о последней экспедиции на остров Пасхи и небольшой концерт классической музыки.

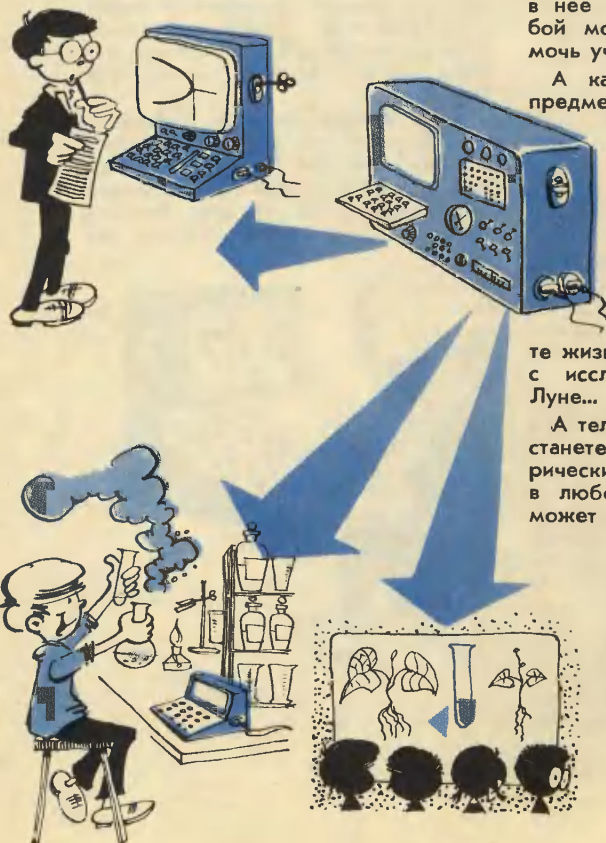
Вот машина проводит очередную проверку знаний в 3-м классе. Электронный мозг анализирует, привлекает данные о заинтересованности каждого ученика пройденным курсом. Машина выбирает программы дальнейшего обучения. Коле Петрову, усиленно занимавшемуся биологией, она рекомендует прочесть сонеты Шекспира. С рекомендациями машины не спорят — они всегда разумны и целесообразны.

В машину поступила информация: пятиклассники ведут сложный химический синтез. Датчики посылают в нее сигналы, и она готова в любой момент точным указанием помочь ученику.

А как же быть с гуманитарными предметами? Здесь тоже не обходится без вмешательства техники. Вы сидите перед экраном кино. На ленте сменяются кадры. Таинственное, полное загадок дно океана. А вот черновики стихов Пушкина. Магнитофон знакомым голосом вашего учителя дает комментарии. На экране вы увидите жизнь микроорганизмов и вместе с исследователями побываете на Луне...

А телевидение? С его помощью вы станете свидетелями крупных исторических событий, происходящих в любой точке земного шара, и, может быть, даже увидите запуск космического корабля на Венеру.

Пока это мечты. Но первые экзаменующие машины, появившиеся в магазинах, молчаливо говорят о том, что школа будущего входит в наши дни.





## ОСВЕЩЕНИЕ ПРИ КИНОСЪЕМКЕ

Н. ПАНФИЛОВ

Рис. О. ДОБРЮЛОВОЙ



Сегодня, друзья, мы поговорим с вами об освещении снимаемого кадра, или, как иногда говорят, об «установке света» при киносъемке. Ведь свет — важнейший элемент операторского мастерства. Без правильно выбранного освещения вы не сможете получить нормальной экспозиции, а главное, не сделаете выразительного кадра. Опытный кинооператор хорошо знает, что композиция кинокадра зависит не только от расположения предметов, но и от характера их освещения. Снимая на черно-белую пленку, важно уметь управлять светом и тенью: это позволит вывить форму, рисунок, тон и фактуру снимаемого экспоната, придать кинокадру задуманное настроение.

**ВОТ СХЕМА ОСВЕЩЕНИЯ ОБЪЕМНЫХ ПРЕДМЕТОВ.** Так распределяется свет на предметах, имеющих различную форму. Помимо падающего света, здесь видны собственные тени, падающие тени на предметах и блики. Научитесь хорошо определять и оценивать распределение света и тени в пределах видимого кадра и управлять им.

Ровное освещение кадра необходимо лишь в тех случаях, когда все предметы, видимые в нем, одинаково важны. Однако часто оператору приходится выделять светом главные объекты в кадре, лица и предметы, на которые постановщик хочет обратить внимание зрителя. Устанавливайте свет так, чтобы создавалось впечатление естественности освещения, соответствующего данной обстановке. Зритель может и не видеть источник света, но этот источник должен подразумеваться. Это может быть свет, падающий из окна, от фонаря, люстры, настольной лампы и т. п.

Из множества эффектов освещения научитесь выбирать единственный, нужный для того, чтобы донести до зрителя ваш художественный замысел. Как не вспомнить здесь гениального Рембрандта. Художник часами ходил со свечой в руках вокруг человека, портрет которого хотел создать. Он искал не капризных изменений света, а самое выразительное освещение, единственно возможное для того, чтобы наиболее верно передать характер данного человека, его мысли и чувства. Рембрандт стремился светом написать целую биографию своего героя.

Иногда вы можете применить и подвижный источник света, чтобы в нужные моменты осветить лица или предметы, на которые предлагаете зрителю обратить внимание.

**ИСТОЧНИКАМИ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ** служат электрические лампы накаливания и легкие переносные осветительные при-

боры с рефлекторами, какими вы пользуетесь при фотографировании. Чтобы усилить освещенность, лампы можно соединить в группы. Желательно изготовить софиты рассеянного света. Если необходимо получить световые пятна, воспользуйтесь специальными лампами типа ЗН5, ЗН6, ЗН7 и ЗН8. Лампы ЗН5 и ЗН6 рассчитаны на напряжение 127 в и имеют мощность соответственно 300 и 500 вт.







Лампы ЗН7 и ЗН8 тех же мощностей рассчитаны на напряжение 220 в.

Зеркальные лампы лучше устанавливать на легких штативах поодиночке или группами по две или четыре. В последнем случае включайте их по две последовательно на напряжение 220 в, в цепь включайте добавочное сопротивление и плавкий предохранитель на 5 а, чтобы предотвратить взрыв колбы при перегорании нити лампы.

Помните, ребята: простые осветительные лампы и софиты создают рассеянный свет, а зеркальные лампы и

рефлекторы — направленный. Эти приборы позволят вам получить: основной, рисующий свет; заполняющий свет — для подсветки теней; контровый — встречный по направлению; фоновый — для освещения фона; моделирующий — для выявления детали.

Основной свет создает светотеневой рисунок на объекте съемки, заполняющий же — подсвечивает тени: без него не обойтись, если вы снимаете портрет крупным планом. Контровый свет очерчивает световым контуром форму объекта, а фоновый — дает необходимую освещенность фона. С помощью моделирующего света вы уточните освещение деталей лица и костюма. В большинстве случаев достаточно бывает двух-трех источников света.

**ПРАВИЛЬНО УСТАНОВИТЬ СВЕТ**, то есть найти необходимое положение его источника по отношению к объекту съемки и киносъемочному аппарату, очень важно. Взгляните на рисунок 3. Модель головы освещена одним или двумя источниками света С, когда киносъемочная камера К расположена прямо перед моделью. В первом случае (а), если источник света расположен под углом  $90^\circ$  к камере со стороны модели, свет падает только на одну половину лица и резко делит ее пополам. Сторона, противоположная лампе, находится в полной темноте. Не выявлены не только черты лица модели — глаза, нос, брови, но даже контур головы не виден.

Во втором случае (б) установлены два источника света по обе стороны модели. Камера находится в том же самом положении. Широкая черная полоса делит лицо пополам. Вы должны заботиться о том, чтобы источник света расположить под углом, близким к  $45^\circ$  по отношению к камере и объекту съемки. Это лучший вариант (в) для съемки лица с одним источником света.

Расположение двух источников света под углом  $45^\circ$  (г) создает плоское освещение объекта, хотя и дает возможность получить хорошую проработку деталей. Но если несколько повернуть источники света слева до  $48^\circ$  и несколько приподнять их над камерой, то получится освещение для случая д. Сравнив освещение в случаях в и д, вы увидите, что тени вокруг губ, носа и глаз на правой стороне лица теперь стали дальше. Модель при освещении д стала более выразительной, чем в случае в.

В случае е добавлен еще второй источник света. Причем для него оператор нашел такое место, при котором ушли все тени от первого

## ЗЕЛЕНАЯ, ПАХУЧАЯ, ПУШИСТАЯ...

Издавна елка считается символом мужества и бесстрашия, символом вечной жизни. Ведь она зеленеет в жару и в холод, не погибает даже в жесточайшие морозы. Особенно почитали елку древние германцы, они верили, что в этом дереве живет дух леса, охраняющий все растения, оберегающий зверей и птиц. И потому перед боевыми операциями воины собирались на совещание именно у ели. От германцев обряд почитания елки заимствовали голландцы и англичане.

В России новогоднюю елку ввел Пётр Первый. Специальным указом он повелел 1 января 1700 года украсить все дома еловыми, сосновыми и можжевельными ветвями по образцам, выставленным в Гостином дворе, и в «знак веселия друг друга обязательно поздравлять с Новым годом». В этот день в Москве палили из пушек, жгли на больших площадях смоляные бочки, устраивали фейерверки.

В жарких странах ель заменяют другими растениями: во Вьетнаме, например, это ветви персикового дерева, а в Японии — букеты из ветвей бамбука, сосны и сливы, символизирующие долголетие и быстрое развитие.

## РОДОСЛОВНАЯ ДЕДА-МОРОЗА

В легендах северян говорится, что дед-мороз родился более 2000 лет назад. Жители Севера в морозные ночи бросали за порог своих жилищ мясо, выливали вино, уговаривали мороз не злиться, не мешать охоте и не губить посевов.



источника света, — так получилась хорошо выявленная форма модели головы и лица.

Ну, а если пользоваться тремя и более источниками света и его видами, это откроет перед вами неограниченные возможности для кино-съемки при искусственном освещении.

**ИСТОЧНИК ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ — СОЛНЦЕ;** от его положения на небе, времени суток и погоды зависят условия освещения.

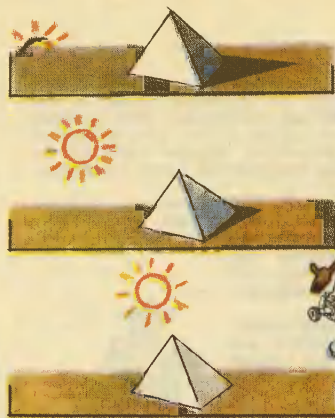
Перед вами рисунок. На нем изображены: сумеречное время — видите, солнце находится ниже горизонта; время восхода или заката — солнце на высоте 0—15°; дневное время — высота солнца 15—60°; период зенита — высота солнца более 60°.

Вы, вероятно, замечали, что, когда предметы освещены под углом в пределах 30—60°, можно наблюдать примерно одинаковую освещенность как горизонтальных, так и вертикальных плоскостей. Если солнце в зените, наибольшая освещенность приходится на горизонтальные поверхности, а вертикальные находятся в тени. Во время сумерек земная поверхность освещена слабо, а участок неба над горизонтом выделяется как наиболее яркий. При восходе и закате солнца свет приобретает оранжево-красную окраску, пейзаж освещен низким направленным светом, от предмета протягиваются длинные тени. Очертания предметов приобретают наибольшие светотеневые контрасты.

Вот вам и вывод: **умейте выбрать время съемок на природе** в зависимости от тех художественных задач, которые перед собой ставите.

Ну, а погода? От нее ведь тоже зависит освещение при съемке на природе. Светит ли солнце ярко, или небо пасмурно, туман на улице — снимать все равно можно. Но здесь все будет зависеть от тех конкретных задач, которые вы ставите перед собой.

Если съемка носит характер импровизации, сюжеты и условия освещения выбирайте непосредственно на месте одновременно с точками съемки. Но иногда оператор заранее намечает не только снимаемые кадры, но и выбирает точки съемки, время, рассчитывая, когда условия освещения будут наиболее благоприятными. Это может быть полуден-



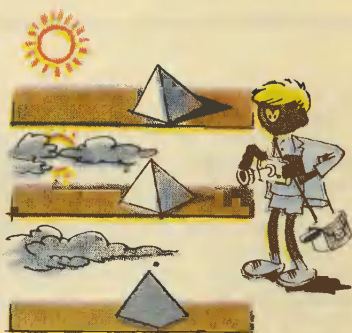
ное освещение, когда солнечные лучи и тени наиболее ярко подчеркивают архитектурные формы зданий; или, наоборот, облачная погода — такой рассеянный свет создает наиболее благоприятные условия для съемок портретных кадров.

И все же только естественное освещение не всегда удобно. К примеру, вам требуется мягкое полуденное освещение. Но все утро палит солнце, и синоптики обещают дымку лишь к обеду. Ждать? Можно и не ожидать. Снимая на природе, операторы часто в дополнение к естественному освещению используют еще и искусственные источники света.

**РАССЕИВАТЕЛИ И ОТРАЖАТЕЛИ** — вот ваши простейшие помощники.

Как правило, солнечный свет образует на лицах людей глубокие тени, которые подчас мешают отчетливо видеть глаза, не прорабатываются фактура кожи. Воспользуйтесь рассеивателями — сеткой из марли, натянутой на рамы. Тени сразу стали мягкими, и кадры вы получаете не столь контрастными. Подобного же эффекта добиваются, применяя отражатели-подсветы. Их просто смастерить: наклейте на листы фанеры станиоль. Чтобы получить рассеянный свет, можно наклеить матый станиоль. С помощью таких зеркал вы получите менее контрастное освещение.

Видели вы, как проводят киносъемку днем «под ночь», получая эффект ночного или вечернего освещения? Обычно делают это



в солнечную погоду, но против света, на контражуре. Не забудьте: объектив киносъемочного аппарата можно направлять на солнечный диск только тогда, когда он находится за облаками или частично перекрыт листвой деревьев. Помните и другое: перед объективом должен быть установлен нейтрально серый фильтр с кратностью от 4 до 10.

Экспозицию рассчитывайте по максимальным яркостям, бликам солнечного света на предметах, воде. При этом все теневые участки снимаемых предметов, обращенные к объективу, воспроизводятся полусилуэтом.

Чтобы сохранить проработку фактуры в сюжетно важных участках снимаемого объекта, можно использовать отражательную или электрическую подсветку.





# ЗАП ИЗ ЛАБОРАТОРИИ

Стремительные метеориты — серьезная опасность для космических кораблей. О процессах, протекающих в точке столкновения этих «сверхбронейных снарядов» с обшивкой, мы рассказывали в «Юном технике» № 2 за 1963 год. Многие читатели просили рассказать и о том, как удалось в лаборатории получить скорости, сравнимые со скоростями метеоритов.

Профессор Мурро, американский специалист по взрывам, с недоумением смотрел на броневую плиту с меткой — как будто ножом вырезанной надписью «USN 1884». Минуту назад эти самые буквы были выдавлены на пироксилиновой шашке, которую он положил рядом с плитой. И вот шашка взорвана и исчезла, а надпись на плите, в общем-то почти не пострадавшей, осталась.

Не объясняется ли это тем, что взрывчатое вещество неплотно прилегало к металлу в тех местах, где были выдавлены буквы и цифры?

Мурро взял связку динамитных палочек, крепко связал их вместе, а несколько центральных палочек втянул на 2 см внутрь. Этот заряд легко пробил отверстие в толстой стенке банковского сейфа!

Так было обнаружено направленное пробивное действие кумулятивного заряда, который широко применяется в военной технике и начинает получать распространение в промышленности.

Цилиндрический заряд взрывчатого вещества с одного конца имеет глубокую коническую выемку, покрытую слоем металла. Подорванный с противоположного конца цилиндра, заряд сплющивает конус и в это мгновение создает тонкую длинную струю раскаленного металла, движущуюся со скоростью 7000 м/сек. Кумулятивный заряд с диаметром конуса в 5 см пробивает броню толщиной 25 см!

Интересно, что при столь высокой скорости столкновения струя металла, вылетающая из кумулятивного заряда, ведет себя, как шарик такого же веса.

Однако исследование кумулятивной струи не дает надежных сведений о столкновении метеоритов с обшивкой корабля. Поэтому ученые используют очень просто устроенную кумулятивную пушку, стреляющую твердым снарядом (см. верхний рис.).

В свинцовой гильзе установлен кумулятивный заряд с детонатором.

После взрыва газы устремляются вперед, но путь им преграждает ствол с маленькой пулькой. Кумулятивная струя увлекает пульку и выбрасывает ее в цель, расположенную всего в 60 см от пушки.

Хотя размеры пушки невелики (общая длина около 25 см, а длина ствола примерно 10 см), пушка сообщает пуле скорость до 5250 м/сек.

Но самыми совершенными гиперскоростными пушками по праву считаются «пушки на легких газах». Недавно в зарубежной печати появились сообщения об испытании так называемой адиабатической пушки. Это целая установка, отдельные части которой состоят из боевых орудий (см.

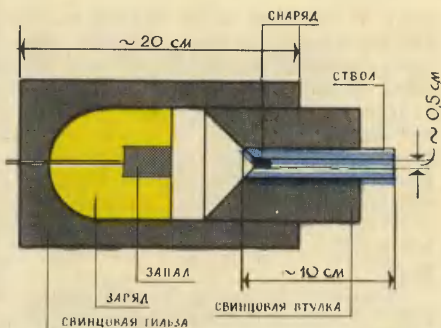
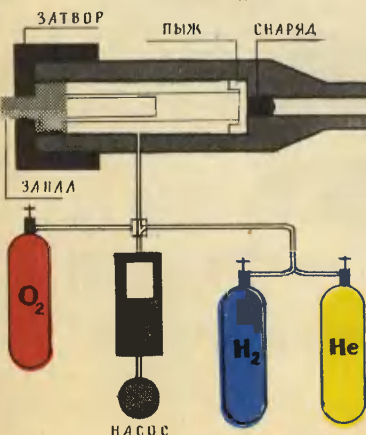


РИС 2



## ОБЕЗЬЯНЬЯ ПОЧКА — ЧЕЛОВЕКУ

До сих пор пересадка органов одного человека другому успешно проходила лишь у близнецов. Пересадку же органа животного человеку всерьез пока никто и не предлагал — слишком прочен барьер биологической несовместимости.

Недавно американским хирургом удалось осуществить пересадку почки обезьяны резус одной тяжелой больной. Операция удалась, и сейчас почка функционирует нормально. Надолго ли — покажет время.

рис.). В казенной части орудия калибром 155 мм сгорает 2,5—3,5 кг пороха. Образовавшиеся газы ускоряют тяжелый поршень в стволе другого орудия — гаубицы калибром 105 мм. Двигаясь с высокой скоростью, этот поршень практически мгновенно сжимает порцию гелия. Давление газа быстро подсккивает до нескольких тысяч атмосфер, а температура — до нескольких тысяч градусов. В конце сжатия автоматически срабатывает устройство, удерживающее тяжелый снаряд, и он разгоняется гелием в семиметровом стволе до 6000 м/сек. Именно на такой установке ученые исследуют столкновение метеоритов с мишенью.

Но зачем понадобилась столь сложная схема? Почему нельзя обойтись без гелия? Почему нельзя достичь столь высоких скоростей, используя порох?

Оказывается, пушка — это своеобразный тепловой двигатель, в котором рабочим телом служат пороховые газы. Рабочим телом в паровой машине является водяной пар, в моторе автомобиля — сгоревшие бензиновые газы. И, как у всякого теплового двигателя, характеристика пушки (в частности, скорость вылета снаряда) зависит от свойств рабочего тела. Из термодинамики известно, что лучшие рабочие тела — это легкие газы: гелий и водород. Они позволяют получить высокие скорости при давлениях, гораздо более низких, чем у тяжелых газов.

Предположим для примера, что порох в адиабатической установке сообщает поршню весом в 20 кг скорость в 1000 м/сек. Считаем также, что вся его энергия тратится на сжатие одного килограмма соответственно гелия, водорода, воздуха и углекислоты. Расчеты показывают, что одна и та же скорость вылета может быть достигнута при разных давлениях и температурах. У гелия — при 5000 атм и 10 000°K, у водорода — при 12 000 атм и 10 000°K, у воздуха — при 500 000 атм и 11 000°K, у углекислоты — при 10 млн. атм и 12 000°K!

Ясно, что с конструктивной точки зрения гораздо выгоднее применять гелий или водород, чем воздух или углекислоту.

Возможны и другие схемы. Адиабатическое сжатие — далеко не единственный метод нагрева гелия. В одной из лабораторий США воспользовались гремучей смесью. В казенную часть такой пушки (см. рис.) закачивают гелий и кислород с водородом. Искра — и воспламенившаяся смесь мгновенно нагревает гелий до высокой температуры. Поскольку сгорание происходит в замкнутом объеме, резко повышается и давление. Расширяясь, гелий выбрасывает из ствола снаряд диаметром 4 см со скоростью до 3000 м/сек. На этой установке изучалась аэродинамика сверхвысотных и сверхскоростных полетов.

Итак, снаряды гиперскоростных пушек уже сейчас могли бы становиться искусственными спутниками Земли. Но ученых пока мало интересует эта возможность. Гораздо важнее, чтобы снаряд, пролетев всего несколько метров, попадал бы в мишень...

*Инженер Г. СМЕРНОВ*

*Рис. О. РЕВО*

*(По материалам зарубежной печати.)*



На улице физиков — праздник: открыт 104-й химический элемент. Его вписали в таблицу Менделеева ученые Объединенного института ядерных исследований в Дубне. Это двенадцатый по счету «рукотворный» новосел таблицы. Его отделяет от первого искусственного элемента почти четверть века.

Американские физики Э. Макмиллан и Ф. Абельсон, открывшие в 1940 году первый заурановый элемент, назвали его нептунием в честь восьмой планеты солнечной системы — Нептуна. Первенец был рожден бомбардировкой урана нейтронами — частицами, не имеющими электрического заряда. А год спустя родился второй заурановый элемент. Его получили ученые США во главе с Г. Сиборгом и окрестили плутонием — по названию девятой планеты солнечной системы.

Синтез новых элементов усложнялся. Физиков можно сравнить с альпинистами, штурмующими труднодоступные вершины. С каждым новым шагом нужна не только смелость, изобретательность, но и более совершенная техника эксперимента.

В 1950 году ученые Калифорнийского института ядерной физики в Беркли прибегли к помощи сверхтяжелых «снарядов» — ядер атомов углерода, азота и кислорода. Исследователи получили 97-й и 98-й элементы — берклий и калифорний. Любопытно, что количество полученного калифорния было трудно себе реально представить: несколько миллиардных долей от миллиардной доли грамма.

Подъем для физиков становился еще круче. Нужно было найти могучие средства синтеза новых заурановых элементов. Параллельно с разработкой «снарядов» для обстрела мишеней создавались исключительно чувствительные приборы регистрации ядерных реакций. И вот в мае 1955 года появилось сенсационное сообщение о синтезе 101-го элемента. Мишенью был изотоп эйнштейния-258. «Снарядами» послужили альфа-частицы. В итоге небывалого эксперимента было добыто всего... 17 атомов нового элемента. Ему присвоили имя великого создателя периодической системы Д. И. Менделеева — менделеевий. Позднее новый элемент был получен в Дубне в количествах, позволяющих глубже изучить его свойства.

События шли за событиями. В середине 1957 года исследователи Нобелевского физического института в Швеции облучали кюрий ядрами углерода. Они объявили об открытии 102-го элемента и присвоили новому элементу имя нобелий. Но это оказалось поспешным. Ученые в Беркли (США) повторили опыт шведов на линейном ускорителе частиц. Результаты не подтвердились. В том же 1957 году группа советских ученых, руководимая Г. Н. Флеровым, получила изотоп 102-го элемента. Исследователи облучили плутоний ядрами кислорода. Повторил эксперимент советских исследователей, американец Г. Сиборг подтвердил открытие.

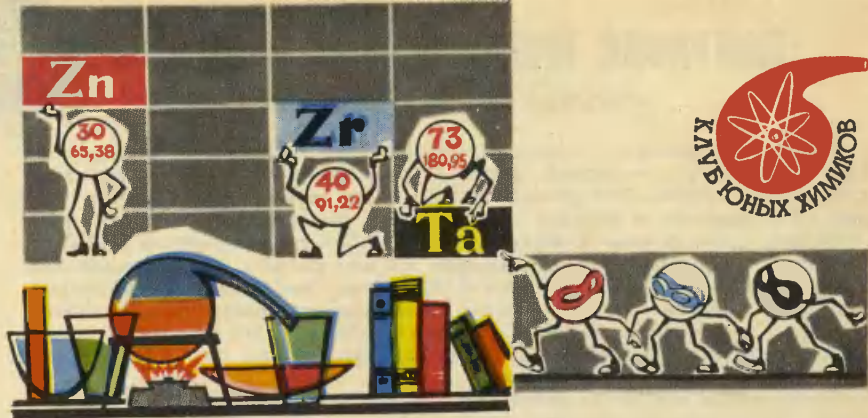
В лаборатории ядерных реакций, руководимой Г. Н. Флеровым, в Объединенном институте ядерных исследований в Дубне был построен самый мощный в мире циклический ускоритель многозарядных ионов. На этой уникальной установке и получили изотоп 102-го элемента массовым числом 256. Тонкую пластинку урана бомбардировали стремительно летящими ядрами неона.

Время шло... И в таблицу занесли еще один изотоп — 103-го элемента. Наконец, новым триумфом физики последних дней явилось открытие 104-го элемента. Его синтезировали ученые социалистических стран ускоренными ионами неона на мишени из плутония. В ходе экспериментов было получено 150 ядер нового элемента с атомным весом 260.

Некоторые американские ученые считают, что синтез элементов можно осуществлять путем... подземных взрывов. Однако ученые Советского Союза и других социалистических стран практически доказали, что будущее здесь принадлежит искусственному получению новых химических элементов на мощных ускорителях сверхтяжелых ионов. Исследователи Дубны мечтают о заполнении других пустующих клеток таблицы Менделеева.

А. ПРЕСНЯКОВ





## ПОЗНАКОМЬТЕСЬ С БЛИЗНЕЦАМИ

### КТО БЫЛ 'В МАСКЕ!

История эта давняя. Окись цинка и его углекислая соль ныне широко употребляются в лекарственных мазях и парфюмерных кремах. А когда-то...

Однажды в 1817 году медицинский надзор вдруг забраковал и изъял из одной немецкой аптеки партию углекислого цинка. Что же смутило дотошных надзирателей? А то, что при прокаливании соль давала окись не чисто белого, а слегка буроватого цвета. Стали обрабатывать сильноокислый раствор сероводородом — опять беда: выпал слабый желтый осадок. Но ведь цинк в этих условиях вообще не дает осадка, а в слабоокислой среде дает его, но чисто белого цвета!

«Не загрязнена ли цинковая соль примесью соли другого металла, который остается неизвестным оттого, что маскируется под цинк, пользуясь сходством с ним!» — предположил химик Шромейер. После долгих исследований ученый открыл элемент, имя которого в переводе с греческого означает «цинковая руда». В горных породах оба элемента — постоянные спутники: где найден один, там ищите и другой. Не удивительно, что это химическая родня, ведь они близкие соседи в периодической таблице элементов Д. И. Менделеева.

Как же зовут первого близнеца?

### В СЕМЬЕ ТАНТАЛА

О том, как важна в химии наблюдательность, говорит и следующий случай.

В современной технике высоко ценятся металлы тантал и его ближайший родственник и спутник, имя которого вы, вероятно, угадаете. Открыл этого спутника Розе в 1844 году после того, как случайно обнаружилось, что различные образцы окиси тантала имеют неодинаковую плотность.

Розе заподозрил, что в окиси тантала присутствует примесь другого, очень схожего, а потому трудно отделимого элемента. Он стал терпеливо выискивать различия между свойствами обоих элементов. Труд был нелегким. Наконец ученый выделил окисел нового металла. Он назвал его по имени дочери мифологического героя Тантала, подчеркивая родство двух металлов.

О каком металле здесь идет речь? Как называют его на американском континенте?

### ЗАГАДКИ ЦИРКОНИЯ

Давно известен серебристо-серый металл цирконий. Но целое столетие химикам не удавалось точно установить его атомный вес. В разных странах и в разные времена экспериментаторы получали различные его значения. В 1898 году, например,

Как-то царь Птоломей спросил Эвклида: «Есть ли к геометрии путь короче того, который проложен в твоих «Началах»? И Эвклид гордо ответил: «К геометрии нет особенного пути и для царей!..»

\* \* \*

Университет торжественно встречал почетного гостя Нильса Бора. Желая подчеркнуть уважение к шведскому физику, студенты физического факультета встретили ученого песней: «Только физики — соль, а все химики — ноль». Каково же было их смущение, когда Бор серьезно заметил: «Я всю жизнь считал и сейчас считаю себя.. химиком».

считали, что вес его равен 90,81, а в 1917 году — 91,76. Только в 1924 году, когда появилась возможность измерить чистейшую соль циркония — она содержит всего тысячные доли процента всех примесей, — был получен окончательный ответ: 91,22.

Что же так долго уводило ученых от истины! Оказалось: у циркония тоже есть «братец» — химический аналог. Это было двойное открытие. С того времени, как Менделеев на основании периодической системы предсказал существование аналога циркония, его искали многие ученые. Но искали-то не там, где надо было.

Дело осложнялось соседством нашего незнакомца не только с цирконием, но и с группой редкоземельных элементов — лантанидов. По ложным следам и приметам ученые нацелили свой поиск на руды лантанидов.

Помогла теория электронного строения атома, сформулированная Н. Бором в 1923 году. Она позволила предвычислить строение электронной оболочки искомого металла и его основную валентность, равную плюс четырем. Вот тут-то и стало ясно, что искать его следует в циркониевых рудах. Там с помощью рентгено-спектрального анализа его вскоре открыли Костер и Хевеши из Копенгагена. Латинским именем города Копенгагена он и был назван.

Элемента-спутника в цирконии оказалось немало — до двух и более процентов. И все-таки долго еще не умели начисто разделять оба элемента в больших массах экономичным способом. Ведь вряд ли сыскать другую пару элементов, которые были бы химически столь схожи и вместе с тем по физическим константам простых веществ вполне

четко различимы. К примеру, атомный вес циркония почти наполовину меньше атомного веса его близнеца. Последний не имеет даже собственных минералов. Зато он преданно сопровождает цирконий во всех рудах, добываемых на планете.

Лишь недавно были разработаны — сразу несколько! — промышленные методы разделения этих элементов. Физики рассчитали, что превосходным материалом для конструкций ядерных реакторов может служить цирконий: наряду с хорошими физико-техническими качествами он не должен поглощать нейтроны. Вначале экспериментальная проверка озадачила физиков: образцы циркония интенсивно поглощали медленные нейтроны. Повинна в том оказалась все та же примесь спутника, у которого сечение захвата нейтронов в 600 раз больше, чем у циркония.

Теперь реакторный цирконий загрязнен им не более чем на 0,01%. А из его спутника, получив его в чистом виде, делают регулирующие цепную реакцию стержни и защитные устройства от нейтронного облучения.

Итак, каково же имя этого спутника!

Ребята! Если вы внимательно изучите соответствующие группы периодической системы элементов, то без особого труда установите имена этих близнецов. Сумеете также ответить и на такой вопрос: каковы главные современные применения названных близнецов? Вспомните еще две общие причины близости химических свойств каждой пары металлов, о которых мы рассказали.



# Внимание! Внимание!

Эксперимент в химии — едва ли не главное звено в научном поиске. И каждый, кто полюбил эту науку, рвется к лабораторному столу, ему не терпится провести еще и еще опыт. И нередко забывает простую истину: химия не терпит поспешности, неаккуратности, верхоглядства. Вы и сами уже знаете, что ряд химических веществ обладает свойствами, которые могут оказывать вредное влияние на человеческий организм, а то и приводить к несчастьям.

Химик, как пожарник или электромонтер, сварщик или слесарь, должен точно соблюдать правила техники безопасности.

Запомните, ребята: любой эксперимент должен проводиться только под наблюдением преподавателя или старшего товарища, хорошо знающего химию. Прежде чем приступить к работе, уясните себе, что и как вы будете делать, какие реактивы, приборы и химическая посуда потребуются. На рабочем месте должно быть только то, что вам понадобится.

Реактивы должны храниться в соответствующих банках, на каждую из них наклейте этикетки с наименованием содержимого. Взяв из шкафа химический реактив, убедитесь, что это именно тот, который нужен.

Брать реактивы, которыми вы пользуетесь, руками — не лучший способ ускорить работу. И опасный. Наш совет: если реактивы в кристаллах, пользуйтесь щипцами, если в порошке — шпателем. Кристаллические вещества растирайте в чистой фарфоровой ступке фарфоровым пестиком. И ни в коем случае не в металлической! Особенно будьте осторожны с веществами, взрывающимися при ударе или в смеси с другими веществами.

Чтобы засыпать реактив в узкое горло колбы, положите нужное количество его на лист чистой фильтровальной бумаги, а с нее — прямо в горло колбы.

Повесьте в лаборатории яркий плакат:

**ЗДЕСЬ НИЧЕГО НЕ ПРОБУЮТ НА ВКУС!  
НЕ ПЕЙТЕ В ЛАБОРАТОРИИ ВОДУ  
И НЕ ПРИНИМАЙТЕ ПИЩУ!**

Химическая посуда, которой вы пользуетесь, должна быть идеально чистой. Ведь многие химические реакции очень чувствительны. Мельчайшие, незаметные частички какого-либо вещества, оставшиеся от предыдущего эксперимента, могут существенно изменить ход реакции и не дать желаемого результата. Мойте посуду горячей водой с содой и хорошо просушивайте. Пробирки, горла колб и все узкие приборы надо мыть ершами, но не пальцами. Кстати о руках: они тоже должны быть совершенно чистыми.

А теперь о самих опытах. Прежде чем провести работу с большим количеством веществ, испытайте реакцию в пробирке с минимальным их количеством. При нагревании в пробирках или колбах жидкости или

## ПЛАНЕТА ВСТРЕЧАЕТ

В большинстве стран Новый год наступает в ночь с 31 декабря на 1 января. Интересно, что 200 лет назад в Англии эту дату отмечали 26 марта. И тогда там объявили о том, что Новый год переносится на 1 января, произошло немало курьезов. Духовенство пророчило близкий конец света, женщины, «постаревшие» сразу почти на три месяца, требовали от правительства «вернуть их юность», а рабочие отказались работать, требуя от хозяев платы за три исчезнувших месяца. С большим трудом правительству Великобритании удалось навести тогда порядок.

В Бирме Новый год наступает в апреле, в самые знойные дни после тропических ливней. Жители городов и селений поливают друг друга водой из-за угла, произнося при этом поздравления. Во Вьетнаме смена года празднуется ранней весной. А в Китае новогодние праздники принято отмечать в день, следующий за новолунием, когда солнце кульминирует в созвездии Водолея: Новый год для китайцев наступает в один из дней между 20 января и 18 февраля.



## И еще раз внимание!

твердых тел не направляйте устье пробирки или колбы на себя или на соседа. Опасно! Не заглядывайте в пробирку или колбу сверху: возможен выброс из пробирки нагретого вещества.

Особенно внимательны будьте с металлическим натрием и калием. Режьте эти вещества на фильтровальной бумаге только сухим и острым ножом. Помещайте металлы в аппарат и вынимайте из банки только сухим пинцетом или тигельными щипцами. Приходится считаться с капризным нравом металлического натрия и калия — они не любят, когда их берут голыми руками или влажными предметами. Встретясь с водой, эти металлы бурно «гневаются». Их недаром хранят под слоем керосина или ксилола в банке и закрывают корковой пробкой, а не стеклянной притертой. Вы уже догадались, что нельзя бросать обрезки натрия и калия в раковины или мусорные ящики — это грозит опасностью. Запрещается проводить опыты с металлическим натрием или калием на кипящей водяной или паровой бане. Для защиты глаз от непредвиденных взрывов обязательно применяйте защитные очки.

Вы приготовились работать с горячими и легко воспламеняющимися жидкостями. Осторожно! Помните, такие жидкости, как эфир, спирт, бензол, ацетон, можно нагревать и отгонять только на водяной или воздушной банях, электроподогрев должен быть со скрытыми нагревательными элементами. Нагревать эти жидкости на открытом огне категорически запрещается! Оставшиеся от эксперимента легко летучие и воспламеняющиеся вещества — эфиры, бромистый этил, йодистый этил — храните вдали от батарей отопления, электропечей, термостатэв и только в реактивных банках и склянках.

Хлор, бром, аммиак, сероводород, фтор — коварные вещества. Не успеете оглянуться, и они уж наделают беды. Поэтому, если у вас нет вытяжного шкафа, лучше не работайте с этими газами. Ну, а то, что приливает воду в кислоту запрещается, — должен знать даже шестиклассник.

Напоминаем и о том, что уходить с рабочего места и оставлять зажженные горелки и другие нагревательные приборы без присмотра нельзя. После работы тщательно вымойте руки. Уходя домой из лаборатории, проверьте, выключены ли газ, вода и электричество.

Совет на тот случай, если вы все же проявили неосторожность и возник пожар. Не теряйтесь! Немедленно выключите газ, быстро уберите все горячие вещества, засыпьте очаг песком или накройте толстым одеялом.

Если вы получили ожоги щелочами или кислотами, быстро обильно промойте обожженное место водой, а затем иейтрализуйте.

**ЗНАЙТЕ, ПОМНИТЕ И ВЫПОЛНЯЙТЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ!**

*В. ШИЛО, заведующий химической лабораторией  
Московского дворца пионеров*

## НОВЫЙ ГОД

Самое непостоянное время наступления Нового года наблюдается у эскимосов — оно зависит от погоды. Новый год, по их мнению, наступает тогда, когда выпадает первый снег.

Самыми первыми Новый год встречают на Земле жители островов Фиджи, расположенных на 180-м градусе широты — условной границе времени. Японцы приветствуют восходящее солнце Нового года на коленях, читая светилу торжественные гимны. Интересно отметить, что в один из первых дней нового года празднуется день рождения всех японцев, родившихся в прошлом году, независимо от дня и места рождения.

Ровно 10 часов длится «начало» Нового года на бескрайних просторах СССР. Именно столько времени нужно солнцу, чтобы пройти от Владивостока до Бреста — западной окраины СССР. Ну, а о новогодних веселых обрядах и традициях рассказывать можно было бы долго: ведь нашу необъятную страну населяют люди множества национальностей.



## ВЕЧЕРНЯЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

# МАШИНЫ-СЧЕТЧИКИ

Пять электронно-счетных машин — это уже «солидный» вычислительный центр. Находится он в павильоне «Юные техники» на ВДНХ. Машины, изготовленные школьниками из города Слободского Кировской области, из Свердловска, Харькова и других городов нашей страны, собрались здесь, чтобы продемонстрировать свои «математические способности». Все они умеют считать — одни от 0 до 9, другие до 999 (фото 1), третьи до 9999 (фото 2) и, наконец, четвертые до 99999 (фото 3).

Конструкции машин значительно отличаются друг от друга, поскольку для счета в них используются различные элементы: тиратроны, декатроны, шаговые искатели и дигитроны. Однако существуют и общие принципы построения этих машин, так как все

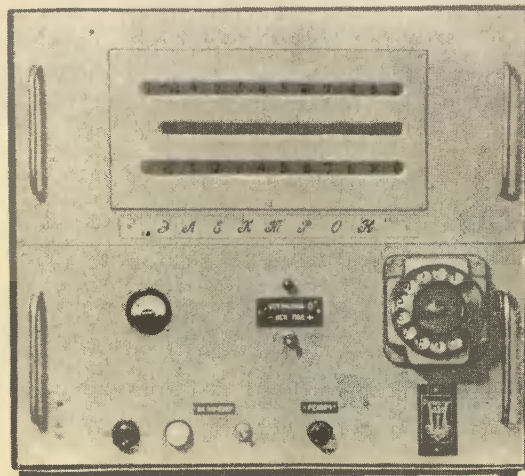
они являются десятичными кольцевыми реверсивными счетчиками. Попробуем разобраться в этой сложной классификации.

Десятичными, или декадными, они называются потому, что счет производится в привычной нам десятичной системе счисления. В такой системе, где десятью различными знаками или арабскими цифрами, составляющими основание системы, записываются любые числа. В счетчиках каждой десятичной цифре соответствует одно устойчивое состояние схемы — горит один из десяти тиратронов, идет разряд на один из катодов декатрона и т. д. В машинах, например, типа «Первоклассница» для счета от 0 до 9 используются десять элементов-тиратронов (могут использоваться и неоновые лампочки). Не будем рассматривать хорошо известную схему этой машины<sup>1</sup>. Отметим только, что тиратроны соединяются между собой таким образом, что каждый загоревшийся тиратрон подготавливает зажигание следующего (поднимает потенциал его сетки).

Если, например, в счетчике уже горит 5-й тиратрон, то следующий импульс напряжения, подающийся

<sup>1</sup> Подробное описание «Первоклассницы» дается в статье М. И. Гринбаума «Модель электронной вычислительной машины». Журнал «Физика в школе», 1960, № 6.

Фото 1. «Электрон» — электронно-счетная машина, изготовленная Николаем Ремизовым и Юрием Волчиным из Ленинградского дворца пионеров.



на общий вход всех тиратронов, зажжет только 6-й тиратрон, который, в свою очередь, подготавливает зажигание 7-го. Таким образом, сложение произойдет в результате подсчета числа поступивших импульсов (преобразование чисел в электрические импульсы производится телефонным номеронабирателем).

Более сложная машина, состоящая из трех таких «Первоклассниц», показана на фото 1. Она может считать от 0 до 999, так как имеет переносы с одной десятки тиратронов на другую. Осуществляется это следующим образом.

Допустим, на счетчике уже горит 9-й тиратрон, его выход соединен с входом нулевой лампы (образуется кольцо) и с входом следующей десятки тиратронов. В этом случае поступление одного импульса вызовет загорание нулевого тиратрона первой десятки и 1-го тиратрона второй десятки, то есть образуется число 10. Последующие импульсы будут менять состояние первой декады до тех пор, пока не получится число 19. Затем опять последует выдача импульса на вторую декаду и установка в ноль первой, то есть образуется число 20, и т. д.

До сих пор мы говорили о прямом счете, когда подготавливается загорание последующих тиратронов и тем самым создаются условия для сложения импульсов. Если же изменить соединение тиратронов так, чтобы подготавливалось зажигание предыдущих ламп, то произойдет реверсирование, или изменение направления счета, на обратный, при этом импульсы будут вычитаться.

Прежде чем перейти к рассмотрению других десятичных счетчиков, отметим, что они могут складывать и вычитать только по единичкам, то есть совсем как первоклассники, считающие по пальцам и палочкам. Складывать же более быстрым способом — «столбиком» — они не умеют. В этом смысле все рассматриваемые машины являются «первоклассницами».

Фото 2. Электронно-счетное устройство на декатронах Михаила Гарбера.

Справедливости ради надо отметить, что первые вычислительные машины производили арифметические действия таким же примитивным способом. Большинство же современных вычислительных машин умеет складывать и вычитать уже «столбиком». При этом достигается невероятная скорость вычислений: два десятиразрядных числа, например 9 375 486 009 и 7 048 100 748, могут быть сложены всего за 1/50000 долю секунды.

Несмотря на то, что роль счетчиков в производстве арифметических операций уменьшилась, они по-прежнему широко используются в автоматике, вычислительной технике и в ядерной физике. Для производства десятичного счета были созданы даже специальные лампы — декатроны и трахотроны. Примером использования декатрона для счета служат модели вычислительных машин, изготовленные юными техниками Людой Новокрещеновой и Вадимом Прокорьевым из 65-й школы города Свердловска и Мишей Гарбером из 4-й школы города Харькова (фото 2). Для того чтобы понять, как работают эти машины, познакомимся с устройством декатрона.

По внешнему виду декатрон напоминает лампу 6Н8. Внутри стеклянного баллона находится анод, вокруг которого расположены 30 электродов (рис. 1). Десять из них ( $K_0$ — $K_9$ ) являются катодами ( $K_0$  имеет отдельный вывод, остальные — общий). Другие электроды объединяются в две группы:  $1П_0$  —  $1П_9$  — так называемые первые подкатоды и  $2П_0$  —  $2П_9$  —

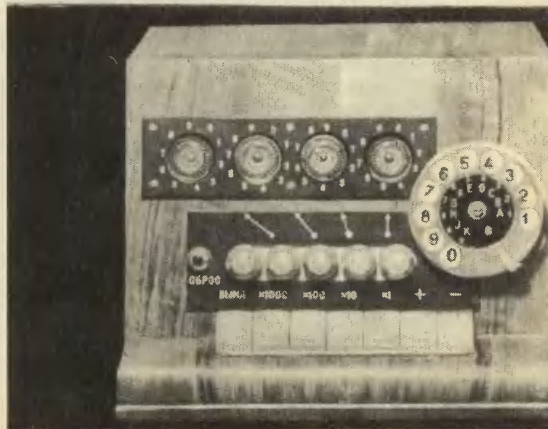
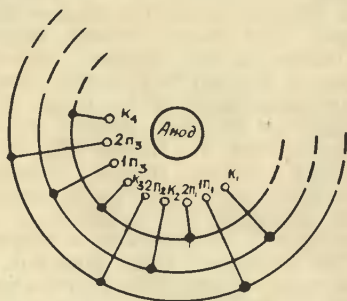




Фото 3. Световое табло электронно-суммирующего устройства. Конструкторы — Олег Зубарев, Авик Рабинович, Владимир Волков и Георгий Окошников из города Свердловска.

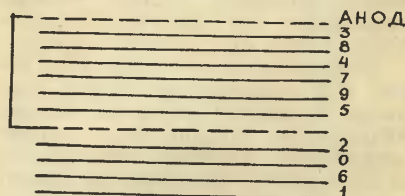
вторые подкатоды. Предназначены они для переноса тлеющего разряда с одного катода на другой. Осуществляется это следующим образом.



Допустим, сначала идет разряд между первым катодом  $K_1$  и анодом (о том, что лампа находится в первом устойчивом состоянии, можно судить по светящемуся пятну против цифры 1). Импульс, который должен перевести лампу в следующее устойчивое состояние, преобразуется цепочкой из сопротивлений и емкости в два импульса. Первый поступает на все 1П подкатоды, при этом разряд переходит на 1П<sub>1</sub> электрод, так как он ближе других расположен к газовому разряду. Вторая часть импульса поступает на все 2П подкатоды и вызывает переход разряда на 2П<sub>1</sub> электрод, оказавшийся теперь ближайшим к газовому разряду. Когда прекращается действие второго импульса, разряд переходит на следующий катод —  $K_2$ .

Таким образом, переход декатрона из одного устойчивого со-

стояния в другое осуществляется в три этапа: от  $K_1$  к 1П<sub>1</sub> под действием первой части преобразованного импульса, от 1П<sub>1</sub> к 2П<sub>1</sub> под действием второй его части и, наконец, от 2П<sub>1</sub> к  $K_2$  после окончания действия входного импульса. При переходе из 9-го состояния в 0-е на нулевом катоде  $K_0$  возникает импульс переноса для запуска следующего декатрона. Для изме-



нения направления счета первый импульс подается на 2П подкатоды, а второй — на 1П.

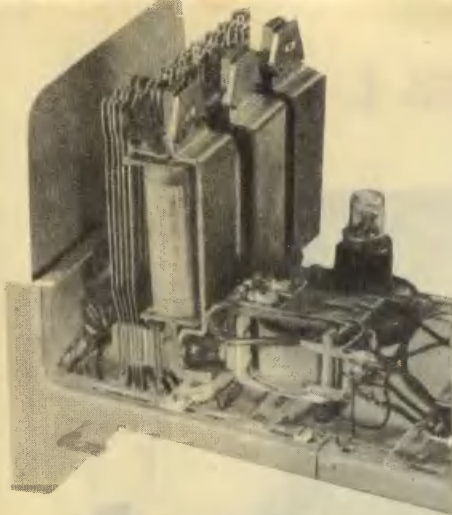
Получается, что один декатрон полностью заменяет десять тиратронов или одну «Первоклассницу».

Другой новый ионный прибор, используемый в десятичных счетчиках, — дигитрон. В отличие от декатрона он не является счетным элементом, а только используется для изображения конечного результата подсчета в виде светящихся цифр от 0 до 9 (рис. 2). Состоит дигитрон из стеклянного баллона, внутри которого расположены анод в виде двух сеток и десять катодов, выполненных в виде цифр. От каждого катода имеется отдельный вывод. Если между анодом и одним из катодов подать достаточное для зажигания напряжение, то катод покроется отрицательным тлеющим свечением, по форме которого можно судить о том, в каком состоянии находится система.

Примером использования дигитронов в десятичных счетчиках служит модель счетной машины, показанная на фото 3. В ней используются шаговые искатели для производства счета и дигитроны для индикации — указания их положения.

А. БОГАТЫРЕВ

# УХОДЯ, ГАСИТЕ СВЕТ



Представьте себе длинный коридор. В коридоре горит лампочка или несколько лампочек. Есть люди — горят, нет никого — все равно горят. Как погасить их, чтобы не тратить зря электроэнергию? О том, как управлять лампочкой из двух мест, мы уже писали в предыдущем номере, в статье «Логические машины». Помните, там давалась задача упростить составленную схему.

Решение этой задачи показано на рисунке 1. На этом же рисунке дана простейшая схема управления освещением из трех мест. По этим схемам легко построить «лестничный» переключатель на любое число положений. Однако можно придумать и принципиально новое решение за-

дачи. Вот, например, автоматический выключатель, построенный радиолюбителями Дома пионеров и молодежи имени Ю. Фучика в Праге под руководством Э. Градски (см. фото). Выключатель чехословацких радиолюбителей может управлять освещением из любого количества пунктов, при этом работает он с безопасным напряжением 24 в.

Управление происходит следующим образом. Входящий в коридор нажимает кнопку (рис. 2). Замыкается цепь питания реле А (путь тока показан красной стрелкой). Замкнувшийся контакт  $a_2$  замыкает цепь питания реле В (зеленая стрелка). Реле В через контакт  $b_2$  (выделен красным цветом) становится на самопитание и замыкает цепь освещения контактом  $b_4$ . Реле же А размыкается, так как контакт  $b_1$  разомкнут.

Если второй раз нажать на любую кнопку, то сработает реле С (синяя стрелка) и разорвет цепь питания реле В. Схема возвратится в исходное состояние. Контакт  $b_4$  замыкает цепь дополнительного реле, если нагрузка имеет большую мощность. Для этой схемы могут быть использованы любые электромагнитные реле с подходящими группами контактов.

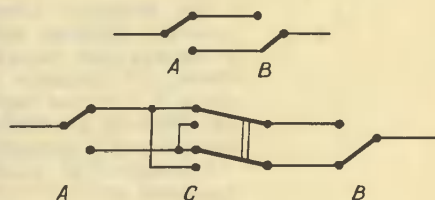


РИС 1

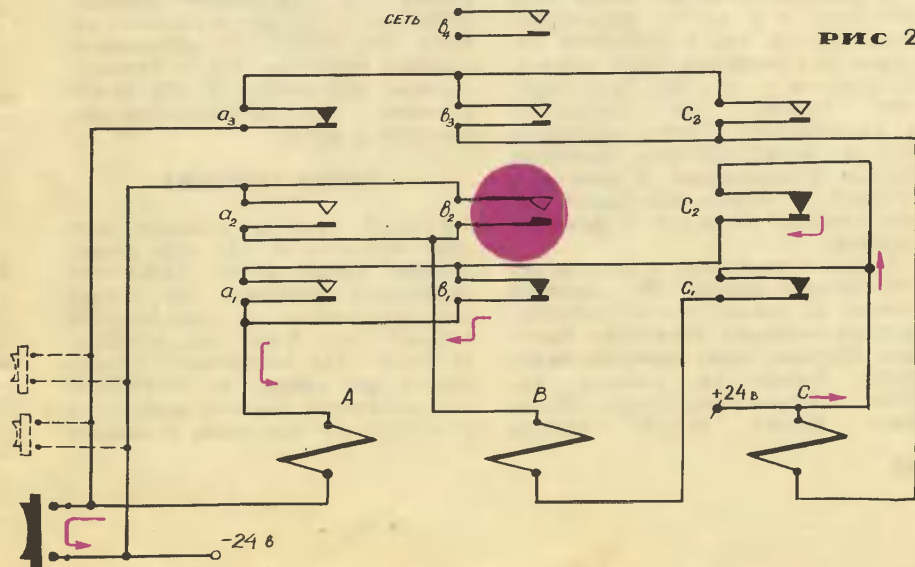
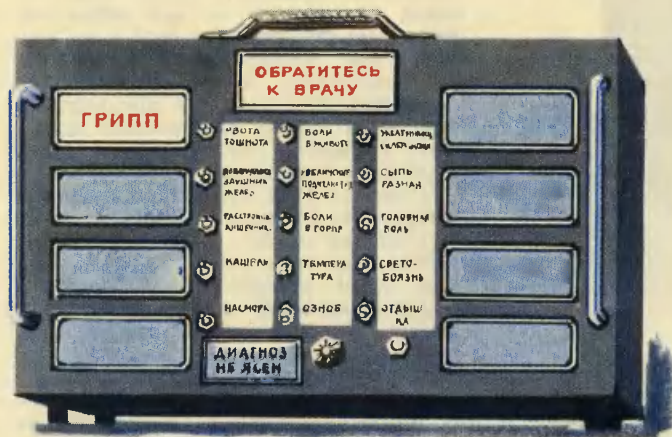


РИС 2

## ВЫ БОЛЬНЫ? ОБРАТИТЕСЬ К... ПРИБОРУ



Вы, наверное, слышали, что сейчас существуют электронные машины, которые могут установить диагноз болезней. Данные о температуре, частоте пульса, режиме дыхания, кровяном давлении, субъективные жалобы и другие клинические данные записываются в качестве первичной информации в электронную машину. Машина анализирует, сравнивает эти данные с заложенной программой и выдает диагноз.

Одновременно назначаются пути лечения с учетом индивидуальных особенностей организма.

ЭЛЕКТРОДИАГНОСТИК «ЭД-3», который выполнен учениками из кружка радиоэлектроники Дома пионеров Дзержинского района Ленинграда, конечно, лишь младший брат той машины. Схема его может быть повторена и в других технических кружках, так как в последнем варианте она оказалась очень простой. Соберите ее — и у вас будет хорошее пособие для знакомства с кибернетикой. Электродиагностик «ЭД-3» может сравнить вводимые данные с заложенной в него программой. В случае совпадения машина выдает результат — название болезни.

Схема ее выполнена в плоском металлическом ящике. На передней панели 15 выключателей, соответствующих основным симптомам болезней. Выключателями набираем симптомы: температура, насморк, кашель, головная боль, озноб... Нажимаем кнопку ответа: диагноз

«грипп» — лампочки подсветили это название и ответ: «Обратитесь к врачу».

Но вот другой больной набирает свои симптомы. Потом нажимает кнопку — и зажигаются надписи: «Обратитесь к врачу» и «Диагноз неясен». Это значит, что неправильно набраны симптомы или у больного сложное заболевание и его нужно уточнить с помощью дополнительных анализов у врача.

### СХЕМА ПРИБОРА

Каждый тумблер набирает признак заболевания. Но ведь разные болезни имеют подчас целый ряд одинаковых симптомов. Так, ангина или скарлатина характеризуются болью в горле. А вот сыпь характерна только для скарлатины. Кашель бывает при гриппе, но отсутствует при дизентерии. В схеме необходимо устанавливать одиночные и двойные



**ЛЕЧИТЕ ЯЗВУ ЖЕЛУДКА... ТЕЛЕВИЗОРОМ**

Многие медицинские светила склоняются к мнению, что существует определенная связь между психологической реакцией, возбуждением, вызываемым телепередачами, с одной стороны, и кислотностью желудочного сока с другой стороны. Вывод таков: психологическая реакция довольно резко действует на изменения желудочной секреции, что сказывается на повышении или понижении кислотности. Имеется также прямая зависимость между интенсивностью психологической реакции и интенсивностью химических изменений желудочного сока. Напряжение, волнение, гнев, огорчение повышают кислотность, а безразличие, скука понижают ее. Между прочим, хорошее настроение не всегда полезно — оно повышает кислотность. Итак, по мнению французского журнала «Сьянс э ви», для желудочников найден новый способ лечения: сесть перед телевизором, есть мороженое (известно, что местный холод сокращает секрецию) и смотреть северные фильмы и скучные репортажи.

выключатели, которые включают сразу несколько цепей. Все это обеспечивает работу по определенной программе, приведенной в таблице

В таблице римскими цифрами обозначены заболевания:

I. Корь. II. Грипп. III. Воспаление легких. IV. Ангина. V. Скарлатина. VI. Свинка. VII. Дизентерия. VIII. Желтуха.

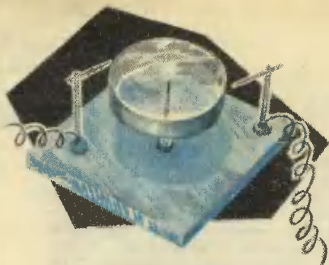
Арабскими цифрами пронумерованы признаки болезней:



		БОЛЕЗНИ								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
СИМПТОМЫ ЗАБОЛЕВАНИЙ	1	+	+	+	+	+	+	+	+	
	2	+	+							
	3	+	+	+						
	4				+	+				
	5				+	+	+			
	6			+						
	7	+				+				
	8					+		+		
	9							+		
	10								+	+
	11								+	
	12									+
	13		+	+	+					
	14		+	+	+					
	15	+								

1. Температура.
2. Насморк.
3. Кашель.
4. Боль в горле.
5. Увеличение подчелюстных желез.
6. Одышка.
7. Сыпь разная.
8. Рвота, тошнота.
9. Припухлость заушных желез.
10. Боли в животе.
11. Расстройство кишечника.
12. Желтушность кожи.
13. Головная боль.
14. Озноб.
15. Светобоязнь.

Схема работает от трех электробатареек для карманного фонаря. Сопротивление R<sub>1</sub> и реле P<sub>1</sub> работают в цепи совпадения. Если диагноз набран верно, то срабатывает реле P<sub>1</sub>, и его контакты H<sub>3</sub> размыкают цепь лампочки Л<sub>17</sub>, подсвечивающей сигнал: «Диагноз неясен». Лампочки Л<sub>18</sub>, Л<sub>19</sub>, Л<sub>20</sub> при включении прибора подсвечивают текст «Обратись к врачу». (Очевидно, это необходимо сделать своевременно, если обнаружись недуг.) Остальные детали: реле типа РП, R<sub>1</sub> — 10 см, лампочки на 3,5 в, кроме Л<sub>17</sub> — она на 13,5 в.



# Какие силы вращают ротор?



## ЗАГАДКИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЯ

На ВДНХ в павильоне «Юные техники» среди многочисленных конструкций, сделанных руками ребят, демонстрируется модель электродвигателя, построенная в физико-техническом кружке гомельской восьмилетней школы № 20.

В двигателе полый ротор (длиной 120 мм и диаметром 70 мм) склеен из плексигласового цилиндра и двух плексигласовых дисков. Ротор укреплен клеем «БФ-2» на стальной оси диаметром 5 мм. Ось ротора вращается в двух шарикоподшипниках, врезанных в две вертикальные стойки. На этих же стойках укреплены восемь неподвижных клинообразных электродов и сделан электромонтаж. Острая часть клинообразных электродов имеет насечку в виде зубьев пилы. Ширина и высота зуба по 4 мм. Электроды соединены так, что между двумя одноименными находится один другого знака.

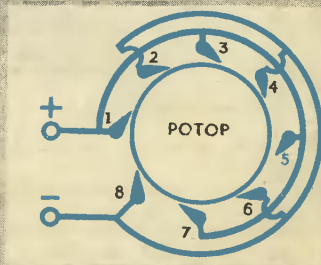
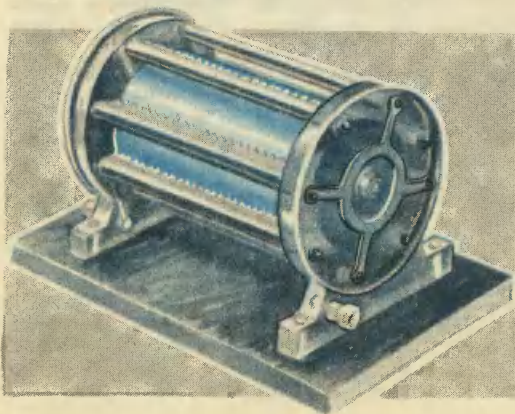
Несмотря на небольшую мощность двигателя и малое число оборотов, модель довольно любопытна. Интересны и принцип ее действия и конструкция. Почему, за счет каких сил вращается у нее ротор?

Предлагаем вам проделать ряд опытов с электростатическим полем и выяснить, почему вращается ротор данной модели. Для опыта постройте упрощенную конструкцию двигателя.

Из тонкого плексигласа или целлулоида склейте цилиндрический ротор и установите его на острие иглы, укрепленной на пластинке из плексигласа. К двум остриям, расположенным на этой же пластинке, подведите от электрофорной машины напряженне и определите, при каких условиях ротор имеет наибольшую скорость вращения:

1. Оба острия направлены к центру диска.
2. При различных углах между направленнем острия и диаметром, соединяющим электроды.
3. В зависимости от количества электродов.
4. При подаче на все электроды напряжения одного знака.
5. В зависимости от расстояния между электродами и поверхностью ротора.
6. В зависимости от шероховатости поверхности ротора. Для этого опыта наклейте на поверхность ротора тонкие полоски целлулоида шириной 1 мм.

О результатах проделанных опытов сообщите в редакцию.



# РАДИОСТАНЦИЯ НА ТРАНЗИСТОРАХ



Радиостанция собрана на 6 транзисторах и работает в диапазоне 144—146 Мгц. Мощность передатчика 150 мвт. Чувствительность приемника 10—15 мкв. Между двумя такими радиостанциями можно установить двустороннюю связь на расстоянии 1—1,5 км. Изготовил радиостанцию член радиокружка Новосибирской областной СЮТ Женя Букареев.

Передатчик собран на двух транзисторах типа П410 или П411. Транзистор  $T_1$  работает в схеме задающего генератора, собранного по схеме с общим эмиттером. Связь выходного каскада с задающим генератором — индуктивная. Выходной каскад собран на высокочастотном транзисторе П410 или П411 по схеме с общим эмиттером. В коллек-

торной цепи стоит колебательный контур  $L_3C_8$ , в котором выделяется ток высокой частоты.

На одном каркасе с катушкой  $L_3$  помещена катушка связи с антенной  $L_4$ . Модуляция в передатчике — частотная. Модулятор выполнен на одном транзисторе  $T_3$ . При изменении тока в цепи микрофона изменяется емкость между коллектором и эмиттером транзистора. Это свойство транзистора и положено в основу частотной модуляции передатчика. Девиация частоты в передатчике 75—100 кГц.

Приемник собран по сверхрегенеративной схеме с самогашением на одном транзисторе  $T_4$  типа П410 или П411. При такой схеме меньше заметна нестабильность частоты передатчика, которая, несмотря на принятые меры, довольно значительна, особенно при изменении температуры. Обратная связь в приемнике осуществляется между эмиттером и коллектором транзистора через конденсатор  $C_{12}$ . Регулировка режима работы сверхрегенератора осуществляется переменным сопротивлением  $R_7$ . Ток звуковой частоты выделяется на сопротивлении нагрузки приемника по низкой частоте  $R_5$  и через электролитический конденсатор  $C_{11}$  подается на основание транзистора  $T_5$  усилителя низкой частоты.

Радиостанция питается от двух батарей типа «КБС» (для карманного фонаря) и одного элемента «ФБС-0,25» или элемента «Сатурн».

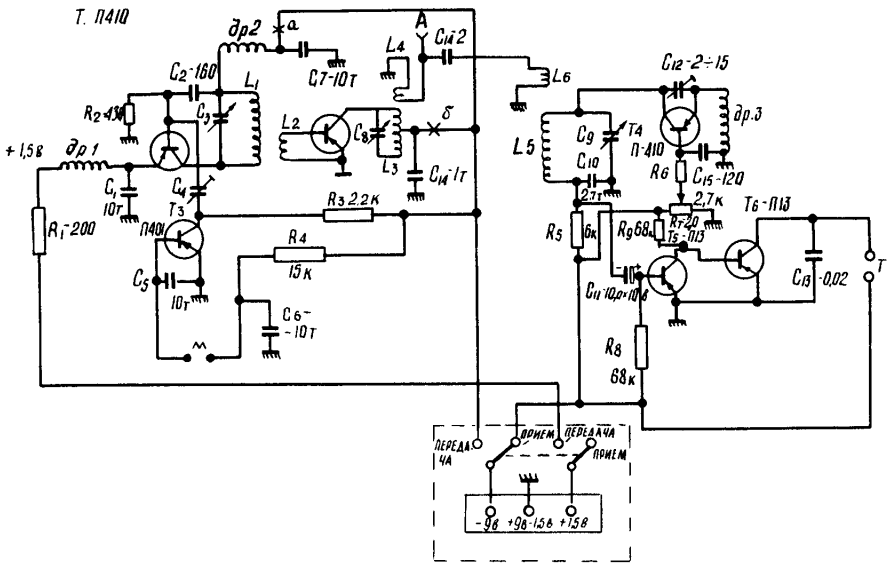
Приемник и передатчик радиостанции монтируются на отдельных платах из текстолита, гетинакса или оргстекла толщиной 1—1,5 мм и помещаются в металлический корпус размером 250 × 100 × 30 мм.

Провода высокочастотных цепей должны быть короткими и жесткими. Расположение и длина проводов цепей питания и цепей усиления низкой частоты не влияют на работу радиостанции.

## КАКИЕ НУЖНЫ ДЕТАЛИ

Катушки передатчика и приемника намотаны на полистироловых каркасах диаметром 6 мм и содержат следующее количество витков:  $L_1$  — 6 витков,  $L_2$  — 3 витка,  $L_3$  — 4 витка,  $L_4$  — 1 виток,  $L_5$  — 3 витка,  $L_6$  — 2 витка. Все катушки намотаны посеребрянным проводом диаметром  $0,8 \div 1,2$  мм.





Дроссели высокой частоты наматываются на сопротивлениях ВС—0,25 не менее 100 ком. Все дроссели содержат по 40 см провода ПЭЛ-0,15, намотанного виток к витку. Конденсаторы переменной емкости  $C_3$ ,  $C_8$ ,  $C_9$  обязательно применить с воздушным диэлектриком емкостью от 2 до 10 пф. Обязательно с воздушным диэлектриком нужно применить конденсатор  $C_9$ . Подстроечные конденсаторы  $C_4$ ,  $C_{12}$  — керамические типа КПК с перекрытием от 2 до 15 пф.

Высокочастотные транзисторы П410 можно заменить транзисторами типа П403. Однако не все транзисторы указанной марки будут работать на частоте 144—146 Мгц, поэтому потребуется отбор путем замены их в схеме радиостанции.

## ПЕРЕХОДИМ К НАЛАДКЕ

Налаживание радиостанции начинайте с усилителя низкой частоты. Правильно собранный усилитель обычно работает сразу после включения. Для его проверки конденсатор  $C_{11}$  отсоедините от сопротивления  $R_5$  и подключите к звуковому генератору или звукоснимателю. Величину сопротивлений  $R_8$  и  $R_9$  подберите по наиболее громкому и чистому звуку в телефоне. Учтите, что при уменьшении сопротивления  $R_9$  увеличивается потребляемый ток, поэтому ставить сопротивление меньше 10 ком не следует.

После проверки усилителя конденсатор  $C_{11}$  установите на прежнее место и регулировкой переменного сопротивления  $R_7$  добейтесь появления «шипения» в телефонах — признака работающего приемника. Подстроечным конденсатором  $C_{12}$  установите такой режим работы, чтобы не было свиста (чувствительность приемника в этом режиме будет значительно меньше), а приемник «шипел». Далее настройку производите по генератору высокой частоты. Сжимая или растягивая витки катушки  $L_5$ , настройте приемник так, чтобы частота 145 Мгц была в среднем положении ручки конденсатора переменной емкости  $C_9$ .

При настройке передатчика питание приемника отключается и подключается к передатчику. Настройку начинайте с задающего генератора. Разорвите цепь питания задающего генератора в точке «а» и включите в разрыв мил-

миллиамперметр. Изменяя величину сопротивления  $R_2$  в небольших пределах, добейтесь наибольшего отклонения стрелки миллиамперметра.

Проверьте наличие генерации. Для этого дотроньтесь рукой до контура задающего генератора — ток в цепи коллектора должен резко уменьшиться. Если ток остается без изменения, значит задающий генератор не работает. Попробуйте увеличить емкость конденсатора  $C_2$  и изменить величину сопротивления  $R_1$  в пределах 100—1000 ом. Как правило, после изменения этих деталей задающий генератор начинает работать. Сопротивления  $R_1$  и  $R_2$  подбирайте по максимальному показанию миллиамперметра (но не более 7 ма).

Частоту работы задающего генератора проверьте по волномеру или приемнику. Можно использовать приемник налаживаемой радиостанции, подав на него питание. Подгоните частоту задающего генератора сжатием и растяжением витков катушки  $L_1$ .

Теперь приступайте к настройке выходного каскада передатчика. В цепь питания транзистора  $T_2$  (точка «б») включите миллиамперметр и подстройкой конденсатора  $C_8$  добейтесь наибольшего отклонения стрелки прибора — это укажет на момент резонанса контура. Если настроить контур в резонанс не удастся, попробуйте раздвигать и сжимать витки катушки  $L_3$ . Катушка  $L_2$  наматывается между витками катушки  $L_1$ , и может получиться, что связь между каскадами недостаточная и получить ток 8—10 ма не удастся. В этом случае попробуйте увеличить количество витков катушки  $L_2$  до 4.

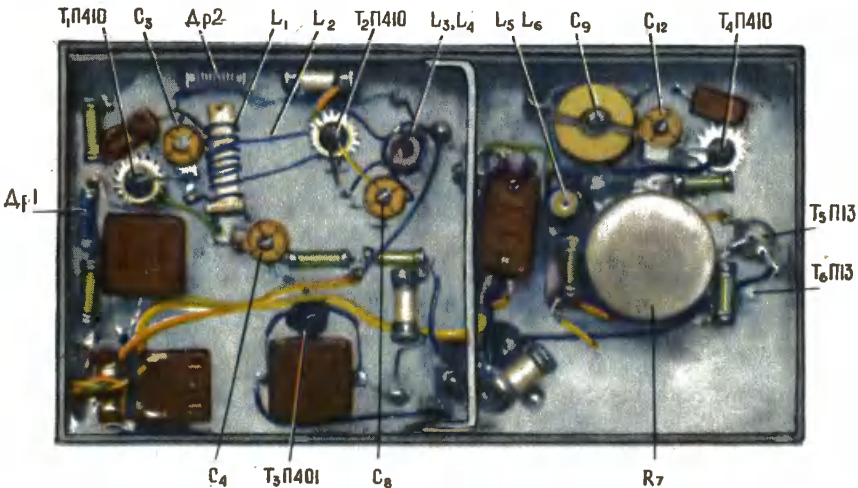
Настройка модулятора сводится к подбору нужной девиации (изменение частоты!) конденсатором  $C_4$  и сопротивлением  $R_4$ . Модуляция должна прослушиваться в приемнике громко, без хрипов и свистов. При настройке отнесите приемник от передатчика на 10—20 м, антенну можно не подключать.

На этом настройка радиостанции заканчивается. В качестве антенны используется штырь длиной 90 см. Можно подключать и наружную специальную антенну. Тогда дальность действия радиостанции увеличится.

\* \* \*

Для постройки радиостанции необходимо через местный радиоклуб или комитет ДОСААФ получить разрешение. О порядке получения разрешения прочитайте в нашем журнале № 9 за 1963 год.

*В. ВОЗНИЮК, руководитель радиолaborатории Новосибирской  
областной станции юных техников*



# ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТА ФАР



По ночным дорогам с включенными на «дальний» свет фарами мчатся автомобили. Вот встретились две машины, и, чтобы резкий свет не ослепил обоих водителей, надо вовремя переключить фары на «ближний» свет. Не все водители успевают сделать это, а некоторые и просто пренебрегают этим необходимым правилом. Вот почему очень нужен автомат для переключения света, который бы действовал безотказно и оберег водителя от ошибки. Устанавливаться он должен на каждом автомобиле.

Несколько схем зарубежных автоматов было отклонено за практической непригодностью: все они построены по принципу усиления постоянного тока фотоэлемента,

освещенного светом фар встречного автомобиля. Это требует большого усиления от схемы автомата, что приводит к усилению собственных шумов транзисторов и неустойчивости работы усилителя. Такой автомат работает нечетко, а его реле, переключающее свет фар, часто «залипает».

Николай Андреевич Лубяницкий, активист крымского радиоклуба, пошел по другому пути. Он построил своеобразную «ключевую» схему на транзисторах. Соединенный с минусовым выводом источника питания, фотоэлемент при освещении «открывает» предварительно «запертый» транзистор. Это вызывает перераспределение напряжения в схеме автомата, и реле переключения света фар срабатывает. Получилась простая и устойчиво работающая схема. Познакомимся с ней подробнее.

Схема собрана на двух транзисторах типа П16 и П601. Они включены по схеме с общим эмиттером. Напряжение смещения на базу первого транзистора подается через сопротивление  $R_1$  и фотосопротивление ФСК-1, темновое сопротивление которого (сопротивление при затемненном фотоэлементе) велико — более 3 мгом. При затемненном фотоэлементе смещения на базе транзистора нет, и ток его коллектора отсутствует. Соответственно нет падения напряжения на сопротивлении  $R_3$ , а значит, «закрыт» выходной транзистор.

Но вот вы осветили фотоэлемент. Сопротивление его резко падает до десятков килоом, и на базе входного транзистора появляется напряжение смещения до 0,3—0,4 в, в зависимости от освещения. Транзистор «открывается», в цепи коллектора появляется ток, на эмиттерном сопротивлении  $R_3$  появляется напряжение, открывающее выходной транзистор П601. Включенное



в цепи его коллектора реле Р срабатывает и переключает лампы фар с «дальнего» света на «ближний».

Переменным сопротивлением подбирается оптимальное напряжение смещения на базе транзистора П16. Оно предохраняет транзистор от перенапряжения при сильном освещении фотоэлемента. Другое переменное сопротивление  $R_2$  регулирует чувствительность автомата в больших пределах.

Транзистор  $T_1$  возьмите с коэффициентом усиления по току около 30, транзистор  $T_2$  — с коэффициентом 50—100. В выходном каскаде можно использовать транзисторы типа П201 и П201А.

Реле Р — телефонного типа (паспорт 10.171.80.08), его обмотка содержит 5000 витков провода ПЭ0,1 ( $R_{обм} = 300 \text{ ом}$ ). При четкой работе реле на его сердечник напротив якоря наклейте кусочек хлорвиниловой ленты толщиной 0,25—0,5 мм.

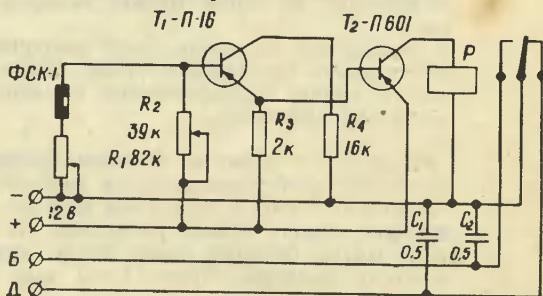
В схеме автомата можно использовать другие телефонные реле, рассчитанные на напряжение 12 в. Контакты реле должны выдерживать нагрузку двух автомобильных ламп. Чтобы контакты не подгорали, включите искрогасящие конденсаторы  $C_1$  и  $C_2$ .

Электрическую схему переключателя смонтируйте в металлической коробке размером  $70 \times 67 \times 50$  мм с открывающейся крышкой. На крышке укрепите две панельки — размером  $60 \times 45$  мм и  $53 \times 40$  мм. На первой панельке разместите сопротивления  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ , реле и два конденсатора, на второй — сопротивление  $R_1$  и транзисторы. Для доступа к движкам потенциометров в крышке просверлите отверстия.

Фотосопротивление ФСК-1 разместите отдельно в пластмассовом корпусе от электропатрона. В патроне закрепите восьмиштырьковую ламповую панельку и в нее вставьте фотоэлемент. Корпус патрона надежно защитит фотоэлемент от боковых лучей света. Для лучшей концентрации света на активной части ФСК-1 и увеличения чувствительности автомата впереди патрона установите линзу с фокусным расстоянием 28 мм. Патрон укрепите рядом с фарой автомобиля.

Теперь, когда ваш автомат готов, предложите знакомому шоферу испытать его «на ходу». А может быть, им заинтересуются и на автобазе, в крупном автохозяйстве.

**Б. СЕРГЕНЧ**





## «Великан» в крепости

Итак, зима наступила. В какие игры предпочтаете играть вы, ребята, в хороший не морозный день, когда снег искрится и сверкает на солнце? Конечно, в снежки! Мы предлагаем вам один из вариантов старинной русской игры «Взятие снежной крепости».

Играть лучше всего во дворе, если он достаточно просторен, или на пустыре, или за околицей села.

Постройте из снега стену — крепостной вал с двумя входами. Стена может быть «зубчатой», чтобы за ее уступами легче было прятаться защитникам крепости. За стеной установите снежную бабу-«великана» так, чтобы голова его возвышалась над стеной между уступами. Голова «великана» должна свободно лежать на его шее, по условиям игры ее нельзя прочно прикреплять к туловищу.

Одна команда защищает крепость, другая нападает. Цель нападающих — сбить снежками голову «великана». Цель защитников — не подпустить нападающих близко к стене и защитить своего «великана» от снежков противника. Защищать его можно только меткими ударами снежков. Можно также руками перехватывать летящие «снаряды» противника.

«Партня» считается законченной, если нападающие свалят голову «великана».

### СОВЕТЫ *на всякий случай*

### Если вы

Зима поставила десятки проблем перед туристами. Нужно готовиться к походам, проверять и подгонять старое оборудование, приобретать новое. А сколько вопросов остались нерешенными еще с прошлой зимы! Как развести костер на снегу и стоит ли вообще с ним возиться? Может, лучше брать в поход термос? Но как добиться, чтобы чай в нем не имел неприятного запаха, а кофе с молоком не испортилось?.. Вопросы, конечно, много. Попробуем ответить на некоторые из них.

\* \* \*

**Собираясь приобрести лыжи, прежде всего решите для себя, что вас больше привлекает в лыжных прогулках: чисто спортивное удовольствие от хорошего бега или прогулка, которая позволяет любоваться зимними пейзажами.**

Тем, кого удовлетворяет бег по проторенной лыжне, можно рекомендовать узкие лыжи (около 55 мм), с жестким креплением. Остальным нужны лыжи шириной 65—76 мм при длине, лишь на 10—20 сантиметров превышающей рост лыжника.

Таким туристам, которых иногда называют «походниками», лучше пользоваться полужестким креплением. Разумеется, можно применять и жесткое, но тогда будьте осторожны: в ботинки легко забивается снег.

Неопытные лыжники часто затрачивают много времени, пытаются найти лыжи без единого сучка. Между тем на прочность лыжи влияют только сучки, расположенные на «грузовой» площадке (там, где стоит нога) или вблизи нее.

\* \* \*

**Если ваши лыжные ботинки покоробились, рекомендуем в течение двух-трех дней смазывать их рыбьим жиром или касторовым маслом, а потом походить в них 1—2 часа по дому или по улице. Если ботинки все-таки жмут, нужно размочить их в тазу с горячей (50—55°) водой. Надев ботинки сразу после этого, вы легко «разнесите» их до нужного размера. Через 1—2 часа ботинки можно снять и потуже**



## *собрались в поход...*

набить их тряпками или комками бумаги, а на другой день хорошо смазать жиром.

\* \* \*

**О**чень неудобны для туриста так называемые «лыжные» кожаные рукавицы: в них сначала бывает жарко, а после того, как они намокнут, холодно. Гораздо лучше купить в магазине рабочей одежды или спшит самим матерчатые «рабочие» рукавицы и, если нужно, надевать под них шерстяные варежки. Такие рукавицы промокают не больше, чем кожаные, а просыхают гораздо быстрее.

\* \* \*

**У** каждого туриста должен быть свой рюкзак, и достаточно большой: удобнее носить полупустой большой рюкзак, чем маленький, но туго набитый. В нем, кроме теплой одежды и необходимых в походе вещей, обязательно должны быть одна-две пары запасных носков (даже зимой можно иногда попасть в воду).

\* \* \*

**В** однодневном походе нет смысла разводить костер, лучше взять термос с горячей едой. Но помните: чтобы термос не разбился, класть его нужно в середину рюкзака, среди мягких вещей. Пробку оберните компрессной клеенкой, тогда молочные продукты в вашем термосе не прокиснут. Чтобы чай не потерял своего аромата, отцедите его от чайнок. И обязательно заливайте в термос кипяток, предварительно прополоскав колбу несколько раз. Тогда чай долго будет горячим.

\* \* \*

**Н**о случилось так, что термос ваш разбился или вы не сумели приобрести его. Что ж, разводите костер. Если снег не глубокий, раскидайте его до земли и обязательно подметите площадку: угли не погаснут, и огонь будет устойчивым и жарким.

А если снежный покров слишком глубок? Тогда нужно сделать настил из сырых или лучше гнилых веток в два слоя. На них и разведите огонь. Гореть будет не хуже, чем летом.





**Н. ПАНОВА**

**Рис. М. САПОЖНИКОВА**

Сурова была осень 1856 года на Балтике. Огромные серые волны обрушивались на затерявшийся в Финском заливе крошечный островок. Там русский артиллерийский форт. Там солдаты и офицеры стерегут морскую границу. Но связи с ними нет уже около двух месяцев. Ни одно судно не может подойти к острову. Кончается продовольствие, боеприпасы. Гарнизонный лазарет полон больных.

И только в январе мороз победил. Застыл залив, схваченный холодом. Серым январским утром, весь в торосах и наледях, открылся он глазам дозорных. Прошло еще две недели, и по едва установившейся ледяной дороге потянулись на остров с берега обозы с людьми, снарядами, продовольствием. Дорогу часто заносило снегом, обозы в пургу плутали по льду залива, лошади, обессилев, падали в снег, гибли люди.

А в это время в архивах Адмиралтейства пылился интересный проект. В нем предлагалось в тех районах, где зимой лед достигает метровой толщины и где нет смысла строить железнодорожные мосты, прокладывать рельсы прямо по льду. В 1857 году этот проект осуществили. От станции Лисий Нос протянули железнодорожную ветку к другому берегу Финского залива. Летом поезда с орудийными батареями переправлялись на остров на пароме, а зимой шпалы и рельсы укладывали на лед. Так начала действовать первая в России ледовая железнодорожная переправа.

Более века прошло с тех пор. Не раз использовали русские инженеры изобретения своих талантливых соотечественников. Пока не были построены железнодорожные мосты через широкие русские реки, ледовые переправы существовали на Волге возле Казани и Саратова, на Амуре, Северной Двине.

Сейчас в Советском Союзе существует около двух тысяч паромных железнодорожных переправ. И каждый год со дня окончания навигации до момента, когда лед достаточно окрепнет, сообщение между берегами прекращается. Иногда приходится ждать до 30—40 дней. В некоторых же районах лед так и не достигает толщины, достаточной, чтобы выдержать железнодорожный состав. Тогда объем перевозок по сравнению с летом значительно снижается.

Два советских инженера, А. И. Ожерельев и В. А. Червяков, всю жизнь занимались сооружением железнодорожных мостов. Им не раз приходилось строить и ледовые переправы и, конечно, сталкиваться с трудностями такого строительства.

Ждать, пока лед достигнет нужной толщины, очень долго. Обычно инженеры ускоряли этот процесс намораживанием сверху. Хворост, жерди, обрезки досок перемешивали со снегом и укладывали в виде насыпи будущей железнодорожной трассы. Затем насыпь заливалась водой, замерзала и в таком виде была готова для укладки шпал и рельсов. Но прежде еще нужно было уложить поперечные бревна и две продольные колеи досок. Такое основание предохраняет лед от разрушения, так как распределяет давление на большую поверхность.



Построить такую переправу — работа несложная, но очень трудоемкая и дорогая. Требуется целая армия рабочих. Людям приходится работать на морозе, иногда в мокрой одежде. Случается, что поверхность реки или водохранилища, по которым пройдет дорога, бесснежна. Тогда снег приходится подвозить.

Но самое опасное заключается в том, что при намораживании нарушается тепловое равновесие льда — он начинает подтаивать снизу.

Перед изобретателями стояла задача — найти простой, быстрый и экономичный способ сооружения зимних переправ. После нескольких лет совместных поисков решение было найдено.

Инженеры попробовали армировать лед тросами из стекловолокна или синтетических материалов типа капрон, нейлон или же стеклотканью. Результаты оказались неплохими. Лед толщиной всего в 20—25 см выдерживает на себе 13-тонные грузовики, а по льду в 40 см могут идти целые железнодорожные составы.

Тросы из стекловолокна, подобно арматуре железобетона, пронизывают толщу льда, и ледяная дорога становится сразу в несколько раз прочнее.

Представьте себе, что сооружается крупный мост или гидростанция. Работы ведутся круглый год. В этом случае сооружение временных переправ и армирование льда очень удобны и выгодны. С армированных участков можно бурить дно и ремонтировать поврежденные мосты. Укрепление льда арматурой может быть применено и в условиях Арктики, когда суда-снабженцы из-за образовавшегося льда не могут подойти к причалу, а сам лед еще недостаточно крепок, чтобы к судну подошли автомашины или тракторы для его разгрузки.

Видите, сколько преимуществ у ледовых переправ. Они выдерживают большие нагрузки, сокращаются во много раз сроки строительства, удлиняется время эксплуатации переправы, само строительство необычайно дешево, безопасность движения гарантирована. Остается только добавить, что железнодорожный мост длиной в 1 км стоит примерно 3 млн. рублей, а мост из льда такой же протяженностью — 4 тыс. рублей.

Как же армируется лед?

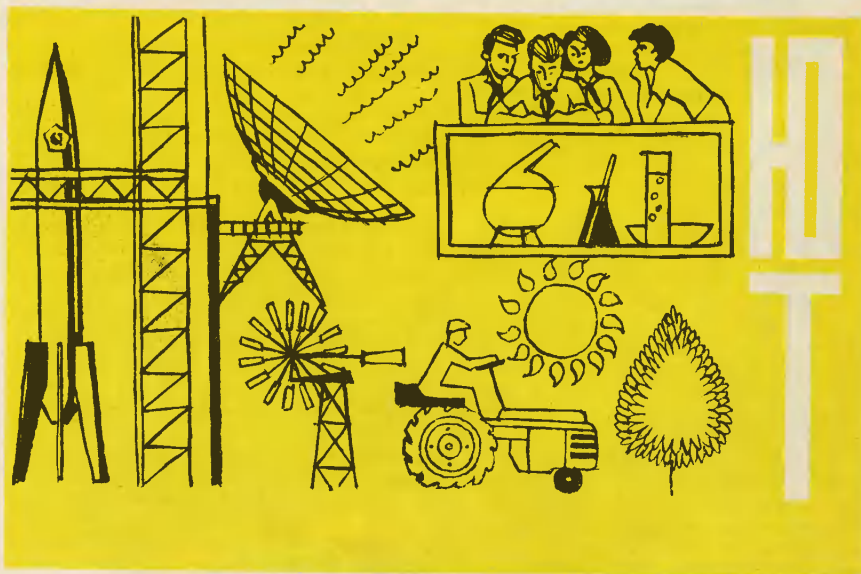
Дисковой пилой во льду делают прорезы на три четверти его толщины. В них-то и укладывается арматура, диаметр которой не превышает 8—10 мм. Через отверстие, пробитое во льду, поднимается вода и замерзает в прорезанных каналах. Железнодорожную ледяную переправу длиной в 1 км четверо рабочих армируют за одну смену, и еще столько же времени уходит на укладку шпал и рельсов.

Тросы из стекловолокна здесь очень удобны: у них высокая прочность на разрыв, малый вес и небольшая стоимость. А служить тросы могут неоднократно: для этого достаточно их концы закреплять на берегу и в момент таяния льда вытягивать лебедкой. В отдельных же случаях ими можно пожертвовать.

**Небольшие ледовые переправы можете построить и вы, ребята. Но твердо помните: заниматься строительством таких переправ можно только при помощи и под руководством взрослых. Они, ваши старшие товарищи, должны предварительно установить, достаточно ли толст и прочен ледяной покров.**



# НАПЕЧАТАНО В 1964 ГОДУ



## ЛЮДИ КОММУНИСТИЧЕСКОГО ТРУДА

Об этом мечтал Ильич... — Л. Тихоненко; Как нуется рабочая честь — В. Носова, В. Агранова. — 1.  
Есть на Урале Левша — Я. Резник. — 8.  
Сталевар из Донецка — Г. Куликовская. — 9.

## НА УДАРНЫХ КОМСОМОЛЬСКИХ СТРОЙКАХ

Каратау шагает в завтра — Л. Недосугов. — 2.  
Новый плацдарм большой химии. — 3.

## ПОМОГАЕМ ТРУЖЕНИКАМ СЕЛА

Правофланговые — Г. Ломанов; Зеленые норма — круглый год; Этим за лежкам не быть — М. Гуревич; Поможем агрономам! — Л. Петрова, О. Калюжная. — 3.  
Таблица мироудобрений — Л. Морозов. — 4.  
Как ты можешь помочь орошению; Как мы строили трактор «Шноль-ник». — 6.  
Пульт управления... на птицефабрике. — 7.  
Вместо чучела... магнитофон! — С. Перешкольник. — 8.  
Химию доучиваем в поле. — 9.  
Земледелие без земли. — 10.  
НРВ раскрывает свои секреты — Л. Недосугов. — 11.

## ЮНЫЕ ТЕХНИКИ — РОДИНЕ

XIX Всесоюзная радиовыставка. — 1.  
Ждем вас на ВДНХ!; «Испытание на разрыв» — К. Кошелев. — 6.  
Юные рационализаторы — народному хозяйству. — 7.  
По дорогам семилетки. — 8.  
Дорогой поисков — Д. Иванников. — 11.  
Слет юных геологов — М. Тимофеева; Будьте наблюдательны! Полезные ископаемые — у вас под ногами. — 12.





# НАПЕЧАТАНО В 1964 ГОДУ



## ОЧЕРКИ ПРО ДЕЛА ПИОНЕРСКИЕ

Верные заветам Ильича — М. Баранова. — 1.  
Рекорды, рожденные на Бахрушинской — В. Носова. — 2.  
Серебряные купола — В. Мартыненко; Нам жить и трудиться в новом обществе; Внимание! Говорит школьное радио! — 4.  
Просто: пионер-инструктор. — 5.  
Имени Кубинской революции — В. Березин; Всем, всем! Я УБЫКДО! — Л. Голованов. — 6.  
Солнечный патруль — В. Мартыненко; Роспись по небу — А. Лавров. — 7.  
Во дворце на Ленинских горах — П. Федоров; Витькина победа — М. Шенгелевич. — 8.  
Экзамен по проводам. — 9.  
Стереомобайн показывают таллинцы; Как на настоящем заводе; Выдумка, умение; Корабль большой мечты; В доме, где мы живем; Метеорные «быки» радиомоста. — 10.  
Пионерская республика — В. Малов; Обучающие машины в павильоне «Юные техники». — 11.  
На пути к большой технике; Укротители стальных мустангов — А. Лавров. — 12.

## НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Радирует космос — Ю. Рыбчинский; Кристаллизатор вместо прокатного стана — Л. Лифшиц; Карандаш для кибернетика — А. Юрасов; Русский лен. — 1.  
Воздушные дороги XX века — И. Волонитин, Л. Маланчев. — 2.  
Автор — НИТХИ; Тенущая мука; Вижу биотоки своих мышц; Аэроионы и жизнь — А. Чижевский; Встреча самолета с птицей — А. Краснов. — 3.  
Семилетие космической целины; Электрические реки в едином русле — Э. Тверьянов; Вдоль широт и меридианов; Полимеры внутри нас — С. Конеv. — 4.  
Овощи растут... в воздухе — В. Мусатов; «Заря» — корабль науки — В. Матвеев; Первенцы новой лаборатории — М. Гуревич; «Слоеный пирог» Каратау. — 5.  
Воздух в артериях автоматов — В. Блюмкин. — 6.  
Что происходит на поверхности Солнца? — М. Клянтко; Дом на рессорах — Л. Голованов; Химия завоевывает новые позиции; Вместо кожи — Ю. Рыбчинский. — 7.  
«Новой лампы свет победный» — Л. Голованов; Новая порода стальных коней — Ю. Альперович; Плавающие фабрики золота. — 8.  
Земные предвестники солнечных бурь — Л. Голованов; Тайны океана — И. Белоусов; Информации будущего — Э. Тверьянович. — 9.  
Для космических «огородов» — К. Барыкин; Лампы с холодным катодом на марше; Химическое свечение — Р. Васильев. — 10.  
У истоков новых электрических рек; Эхо подземных кладовых. — 11.  
Три грани времени — Л. Голованов; Соревнуются... машины строек — Л. Лифшиц; Ледовые дороги-мосты — Н. Панова. — 12.

## СТОИМ НА СТРАЖЕ МИРА

Правофланговый новгородской пионерии; Комсомольчонки — А. Очкин; Ракетный удар из стратосферы — В. Бузанов; Мы в дозоре с солдатами рядом — П. Ткачев; Ракета ищет цель — Л. Шароль; В эпицентре — танки — И. Салтыков. — 2.  
Повелители крылатых великанов — А. Мальков. — 3.

## ПРОБЛЕМЫ, ГИПОТЕЗЫ, ПЛАНЫ

Рифы, мели и ураганы космоса — В. Ковалевский; Вместо соленоида... взрыв! — В. Зайцев; С компасом через магнитные поля — И. Кириллов. — 1.  
Молекулы-гибриды — Ю. Рыбчинский. — 2.  
Замороженный взрыв; Этимология — увлекательная наука — Т. Ауэрбах; Ванька-встанька на колесах; Прошлое и будущее кораблей — Ю. Моралевич. — 3.  
Как возникла солнечная система? — С. Гамбург. — 4.  
Химия живой клетке — Г. Троицкий. — 5.  
Ось симметрии между... прошлым и будущим?; На ладони — осколок Луны — В. Григорьев. — 6.  
Солнце, атмосфера, климат — И. Подгорный; Тиобациллус ферроксидаис ищет работу — Р. Подольный. — 7.





# НАПЕЧАТАНО В 1964 ГОДУ

Механизм Земля — Солнце; Климат во все времена — Г. Тамразян. — 9.  
Взаимы у каракатиц и рыб — Г. Смирнов; Проектируется шаровая молния — Б. Кононов, К. Сарсян. — 10.  
Земля изучается в океанах — В. Друянов; Луна влияет и на вас. — 11.  
Приглашение в школу будущего; Залп из лаборатории — Г. Смирнов. — 12.

## ПАТЕНТНОЕ БЮРО «Юта»

Наш экспертный совет приступил к работе. — 1.  
Проект театра; Автомат для поливки полей. — 4.  
Шестеро за рулем... или третий аттестат — Ю. Альперович, В. Григорьев. — 5.  
Победы, рожденные трудом — Ю. Моралевич. — 6.  
Автоматический реостат; Рацпредложение Саши Хоменко; Электромагнитный выключатель. — 7.  
Экспертный совет разбирает новые предложения — Ю. Моралевич; Автомат из будильника. — 8.  
Пусть не космический корабль...; Раздельный тормоз. — 9.  
И взрослым стоит присмотреться! — 10.  
Копчености — это вкусно! — 11.  
Тубулярная гидротурбина; Самоходный лесовоз; Мачтовая передача для ветродвигателей; Гидропонный конвейер. — 12.

## КЛУБ ЮНЫХ ХИМИКОВ

Отырываем Клуб юных химиков; Проверь опытом; В царстве доброй феи; Как перевоплощается вещество. — 3.  
Выбор сделан: в большую химию — В. Носова; Химическая викторина. — 4.  
Назовите соли; Пять неизвестных; Загадки Урана; Знаешь — ответишь сразу. — 5.  
С электронным глазом внутрь вещества; Полимерный двигатель; Знаешь ли ты химию? — 6.  
Секреты Миши Химичника. — 7.  
Чтобы земли были добрее... — М. Гуревич; Удобрение из воды — Л. Лифшиц; Химическая викторина; Фейерверк на столе; Бенгальские огни. — 8.  
На подступах к большой химии — В. Осинский; Воздушные пироги; Рассказывает Миша Химичкин; Серная кислота — хлеб химии; Через опыт — и открытия; Неосуществимый сплав. — 10.  
Биография трансурановых элементов; Внимание! Внимание! И еще раз внимание! — 12.

## ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Телефонный аппарат на транзисторах. — 2.  
Сигнализатор утечки газа; Полупроводниковые преобразователи постоянного напряжения. — 3.  
Условные графические обозначения для радиотехнических схем. — 4.  
Кибернетическая игра; Еще о союзе цвета и музыки; Электронный сигнализатор. — 5.  
Светоавтоматы — Р. Варламов; Электронный экспонометр для фотопечати. — 7.  
Модульный приемник — Т. Скрылева. — 8.  
Консультируем радиолюбителей; Питание транзисторных приемников; Индикатор напряжения — В. Ивневич; Карманный приемник почти готов; Из копилки смекалистых. — 10.  
Логические машины — А. Богатырев; Приемник-очки; Магнитный радиоконструктор — Б. Иванов, Ю. Верхало; Коррентофон. — 11.  
Машины-счетчики; Уходя, гасите свет; Вы больны? Обратитесь к... прибору; Радиостанция на транзисторах; Переключатель света фар. — 12.

## ТРИБУНА «Юта»



...Плюс химизация. — 2.  
Отвечает соперник молнии. — 7.

# НАПЕЧАТАНО В 1964 ГОДУ

Школа мышления — В. Павлов. — 8.  
Вам, труженики завтрашнего дня — А. Дородницын. — 9.  
Союз труда и науки — Г. Остроумов. — 11.



## СЛЕДОПЫТ «ЮТА»

«Илья Муромец» — Э. Меос. — 2.  
Бенджамин Франклин; Как создается фотографическая Лениниана — Л. Волков-Ланнит. — 4.  
Русское изобретение — электротрунки — Э. Меос. — 6.  
«В один час из Парижа в Петербург». — 7.  
Крылья, под которыми тишина — И. Шелест; Геральдика самолетов — О. Сидоров. — 8.  
Карандаш в атомном веке — А. Кашун; Необычные помощники. — 10.  
Планета встречает Новый год. — 12.

## С ИНСТРУМЕНТОМ В РУКАХ

Зубная боль и «белый шум»; Установка для получения «серебряной воды». — 1.  
Модель гидросамолета — И. Кириллов. — 2.  
Модель на воздушной подушке — Д. Иванников; Обычное из необычного — И. Подгорный. — 3.  
На старте — ракета-«малютка» — В. Еськов; Автоматическая станция ракет — В. Таран; Аппаратура для радиоуправляемых ракет — Ю. Отряшенков, В. Резников; В лабораториях СЮТ. — 4.  
Под парусом, с мотором, на веслах — В. Брагин. — 5.  
Курс взят... «Пионер» уходит под воду; Внимание! Конкурс моделей «летающее крыло»; Сделайте сами! — 6.  
Модель с машущими крыльями — В. Еськов; Как снять фотокопию аппаратом «Смена»; Амортизатор для велосипеда; ...Чтобы свет фонаря был ярким...; Как изготовить пилки для лобзика; Станок для правки велосипедных колес. — 7.  
Модель Валерия Юдина. — 8.  
Автомат зашторивает окна; Установка для горячего раскроя пенопласта. — 10.  
Самодельные тележки; Дневной фильмоскоп с дистанционным управлением. — 11.  
Из разных уголков — в столицу. — 12.

## СОВЕТЫ МАСТЕРА

Станок-универсал; Станок для точки коньков. — 1.  
Как прочистить раковину и ванну; Чтобы шланг у душа служил долго; Как исправить дверь. — 4.  
Маленькие модели больших машин. — 5.  
Стенд для обмотки моторов; Знакомьтесь: лодка для путешественников. — 7.  
Для фотосъемки под водой; Модель победителя; «Готовь сани летом...». — 8.  
Новые силовые передачи для моделей — В. Масик. — 9.  
Вместо сердца — магнит. — 10.  
Если вы собрались в поход... — 12.

## ЮНОШЕ, ОБДУМЫВАЮЩЕМУ ЖИТЬЕ

Малый московский университет. — 3.  
Вот так и становятся космонавтами — В. Бузанов. — 4.  
Простое стремление вперед — В. Каманин. — 8.  
...И столбру поможет кибернетика; Как нас учил академик Ферсман — И. Шафрановский. — 10.  
Призвание — В. Каманин. — 12.



## РАССКАЗЫ, СТИХИ, ФЕЛЬЕТОНЫ

Чистоган из вакуума — В. Григорьев. — 2.  
Рассказ о том, как Ленин учился — М. Зоценко. — 4.  
Сказка о цифровой вычислительной машине, победившей дракона — С. Лем. — 5.  
Двести лет спустя — В. Малов. — 6.  
Мир на земле — П. Оразов; Ленин и Цандер; Я, робот — А. Щербанов; Космический десант — Е. Филенко. — 9.  
Медвежья услуга — А. Шалимов. — 11.



# НАПЕЧАТАНО В 1964 ГОДУ



## СВЕРХ УЧЕБНИКА

- Силы, преобразующие мир — Г. Яковлев, В. Буховцев; Что такое квантовая механика — В. Фирсов. — 3.  
О чем рассказывают уродливые кристаллы — И. Шафрановский; Килограмм, который тяжелей килограмма; Отдыхайте... с нагрузкой; Рычаг-помощник. — 5.  
Телеавтоматика твоих моделей — Ю. Отряшенков, В. Резников; Полезные свойства «вредного» явления — В. Лишевский. — 6.  
Кристаллы в самодельной технике — Б. Витовский, Г. Добржанский. — 8.  
Чему равна энергия движения тела — М. Астров. — 9.  
Джоуль, ватт и прочие... — М. Астров, С. Владимиров; Правда кривых зеркал — Л. Эйдельс. — 10.  
Гигиена глаз телезрителя. — 11.

## У НАШИХ ЗАРУБЕЖНЫХ ДРУЗЕЙ

- В огород дяди Лальо и... обратно. — 4.  
Тайна «Канопуса». — 5.  
«Зима молодых космонавтов». — 6.  
Зух — это значит молодец — В. Агранова. — 7.  
Солидарность крепкая, рабочая — Л. Недосугов. — 8.  
Каору Икея делает открытие; Школьная обсерватория «Иоганн Кеплер»;  $L=29$  — Б. Йилек; Сегодня у нас в гостях «Ракетти». — 9.

## ЛЮБИ, ИЗУЧАЙ ИСКУССТВО

- Новгородские фрески — А. Семенов. — 1.  
Ожившая панорама — И. Евстигнеев; Что такое панорама? — 2.  
Поздравляем юбиляра! — Л. Недосугов. — 5.  
Искусство, созданное народом — Л. Розова. — 11.



## СМЕКАЛКУ НА ПРОВЕРКУ

- На экзамене. — 1.  
Преступник и зерно в логическом квадрате — А. Докучаев. — 2.  
Судья-ученый. — 3.  
Как двигается тележка? — 4.  
Футбольная математика; Нужна ли формула?; Можно ли сокращать?; В беззвездную ночь; Больше, но во сколько? — 6.  
Вода сама течет вверх? — 10.  
Было десять; Если разделить; Колодец и камень; Когда ног слишком много... — 11.  
Какие силы вращают ротор? — 12.

## ПОТЕХЕ — ЧАС

- Морской десант — А. Гриневский. — 2.  
Забавный «космонавт». — 4.  
Горлет; Рипка. — 7.  
Зайчик-побегачик. — 10.  
Переключатель для елочных гирлянд. — 11.  
«Беликан» в крепости. — 12.

---

## Главный редактор Л. Н. НЕДОСУГОВ

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов, Л. В. Голованов (зам. главного редактора), А. А. Дорохов, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский, Е. А. Пермьян, Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев.

Художественный редактор С. М. Пивоваров

Технический редактор Г. И. Лещинская

Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.  
Телефон К 4-81-67 (для справок)

Рукописи не возвращаются

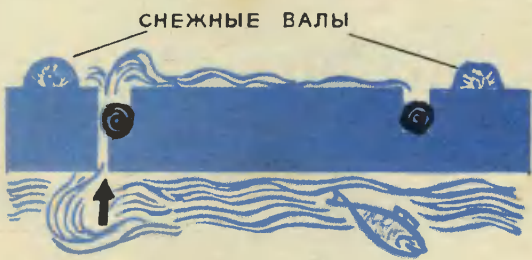
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

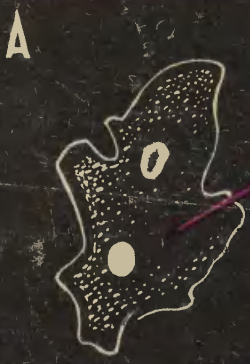
Т13435. Подп. к печ. 30/XI 1964 г. Вум. 60×90<sup>1/16</sup>. Печ. л. 4(4); Уч.-изд. л. 5,5;  
Тираж 500 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1888. Типография «Красное знамя»  
изд-ва «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцеская, 21.



# Как построить ледяные мосты

Читайте на стр. 58





2

3