

НА  
Т

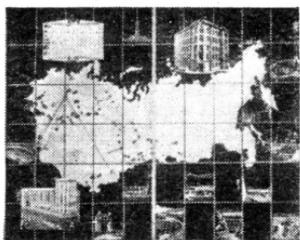


10  
1961

**ДА ЗДРАВСТВУЕТ  
XXII СЪЕЗД КПСС!**



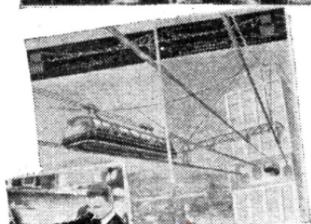




## В НОМЕРЕ:

ГЭС — это не только электроэнергия. Электричество преобразует лицо родной земли.

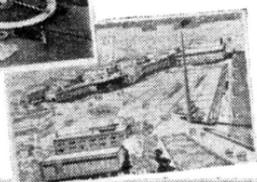
*Читайте об этом на стр. 8.*



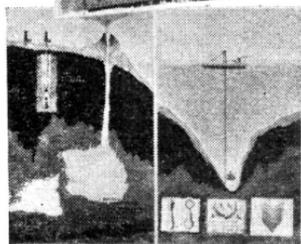
Автобус мчится над крышами (стр. 16).



К звездам стартуют здесь (стр. 44).



Город-мечта, город-сказка  
*Подарок московским пионерам*  
(стр. 33).



«Космос № 2» — проблема изучения недр.

*Ранета уходит к центру Земли*  
(стр. 39).

**„...КОММУНИЗМ, КОТОРЫЙ КОГДА-ТО НАЗАЛСЯ  
ЛИШЬ ПРИЗРАКОМ, СТАЛ ВЕЛИЧАЙШЕЙ СИЛОЙ  
СОВРЕМЕННОСТИ, ОБЩЕСТВОМ, СОЗИДАЕМЫМ  
НА ОГРОМНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ ЗЕМНОГО  
ШАРА“.**

(ИЗ ПРОЕКТА ПРОГРАММЫ КПСС)



В эти волнующие дни мы проводим за круглым столом ЮТа заочную встречу ряда ведущих научно-исследовательских институтов с нашими читателями.

«Применение науки становится решающим фактором могучего роста производительных сил общества», — говорится в проекте Программы КПСС. Именно об этом мы и попросили рассказать работников институтов, этих стратегических штабов нынешнего прогресса.

# ТЕБЕ ЖИТЬ ПРИ КОММУНИЗМЕ

Г. ОСТРОУМОВ

**Д**орогой читатель! Наверное, с того дня, как ты прочел проект Программы Коммунистической партии Советского Союза, ее заключительные слова, тебя волнуют многие мысли.

И правда, есть от чего волноваться. В проекте Программы сказано: нынешнее поколение советских людей будет жить при коммунизме.

«Я буду тогда еще молод, — думаешь ты. — Мне и моим сверстникам будут подчиняться машины на заводах и полях. Машины эпохи коммунизма. Умные, могучие и сложные. Как управлюсь я с ними? Каким я должен быть, чтобы эта техника будущего была мне подвластна?»

Да, есть над чем задуматься! Сегодня ты видишь автомобиль и трактор, токарный станок и угольный комбайн. Это машины-современники. Сложные, конечно, но в любом школьном кружке их можно изучить, можно постигнуть управление ими. А как быть с теми машинами, которые через десять-двадцать лет появятся? Уже сейчас известно: будут это по большей части автоматы, они будут делать все сами. Но неуча, незнайку около себя они не потерпят. Да, каждому, кто хочет при коммунизме быть настоящим командиром «умных» машин, надо уже сейчас к этому готовиться. Время есть, но и задача нелегкая!

Ведь мы живем в такое время, когда техника меняется прямо на глазах, не то что в прошлом. Возьмем, например, паровую машину. Изобрел ее Иван Ползунов во второй половине XVIII века. Почти весь прошлый век безраздельно царствовала она в промышленности и на транспорте. В наш XX век уверенно въехало лишь одно ее детище — паровоз. Недавно и паровозы пошли в отставку. В цехах в нашем веке паровой машине пришлось потесниться, а потом и вовсе из них уйти — началось царство электродвигателя. Кончился век паровой машины. Но долгим он все-таки был — чуть ли не двести лет. Сколько поколений рабочих и инженеров сменилось, пока жило и действовало изобретение Ползунова!

Каждому ясно: у нынешних машин не будет такого долгого века. Одно дело капитализм. Другое — социализм. При нем развитие науки и техники идет несравненно быстрее. А в нашу пору, когда началось строительство коммунизма, технический прогресс пойдет еще более широкими шагами.

Вспомни, читатель, только две цифры, которые приведены в проекте Программы: «Годовое производство электроэнергии должно быть доведено к концу десятилетия до 900—1 000 миллиардов, а к концу второго десятилетия — до 2 700—3 000 миллиардов киловатт-часов». Через 20 лет мы будем получать электроэнергию в десять раз больше, чем в прошлом году. Вот какие гигантские скачки сделает наша энергетика!

И это не случайно. Большой, глубокий смысл вложен в этот стремительный рост электрического могущества нашей страны. Это материальное воплощение гениальной ленинской формулы: «Коммунизм — это есть Советская власть плюс электрификация всей страны».

Подумаем, читатель, не показывает ли нам эта мысль верный путь к тому, чтобы понять, какой будет техника при коммунизме, как нам уже сейчас учиться управлять машинами будущего?

Еще раз перечитаем проект Программы, тот ее раздел, где говорится о задачах партии в области экономического строительства, создания и развития материально-технической базы коммунизма.

Начинается он так: «Главная экономическая задача партии и советского народа состоит в том, чтобы в течение двух десятилетий создать материально-техническую базу коммунизма. Это означает: полную электрификацию страны и совершенствование на этой основе техники, технологии и организации общественного производства в промышленности и сельском хозяйстве...» Далее говорится и о других задачах в этой области, но электрификация поставлена первой.

Применение электроэнергии не новое для нас дело. Сотни тысяч электромоторов работают на заводах, шахтах, стройках, на транспорте. Множество электроточек дают нам лучшую сталь. Электролизные ванны добывают для нас алюминий, магний. Наконец, электрические лампы разгоняют ночную мглу, помогают нам работать, учиться, отдыхать...

Конечно, электричество помогает нам и во многих других случаях. Но все-таки еще не счесть и таких дел, где оно или совсем не участвует, или служит как косвенная сила.

Надо нам просверлить в детали отверстие. Мы идем к сверлильному станку, укрепляем деталь, нажимаем пусковую кнопку. Включается мотор, сверло начинает сверлить. Участвует в этой работе электричество? Да! Но косвенно: с его помощью вращается сверло, и оно режет металл.

А ведь можно поступить и по-иному: заставить саму электрическую искру проделывать отверстие в детали. Станки для такой обработки уже есть. Называются они электроэрозионными. Они просто незаменимы, когда в твердом металле надо проделать не круглое, а какое-нибудь фигурное отверстие, да еще изогнутое по оси.

Возьмем другой пример. Надо нам раздробить гранитную глыбу. Можно применить отбойный молоток, можно отдать

глыбу камнедробильной машине, но опять электричество здесь будет только косвенно участвовать в работе.

А вот иной способ: опускают глыбу в жидкость. Через жидкость дают мощный электрический разряд — и готово, глыба раскрошена! Здесь электричество само, без посредников — мотора, станка, инструментов — совершает нужную нам работу.

Пока еще таких технологических процессов немного. Не стало еще электричество мастером на все руки. Тут почти непочатый край работы и раздумий для изобретателей.

Может быть, и ты, читатель, поразмыслишь: как лучше приложить силы электричества к полезным делам? Не удастся новое изобрести — не горюй. Зато познакомишься с электричеством поближе, а это в будущем здорово пригодится.

Еще больше дел электрификатору в сельском хозяйстве. Пока там главный помощник — электрический мотор да электрическая лампочка. А наука говорит, что растения чувствительны к электрическим полям. Значит, могут эти поля помочь нам выращивать сверхбогатые урожаи — поначалу, может быть, в парниках и теплицах.

Про то, как влияет электричество на организм животных, знаем мы очень мало. Но, скажем, удалось обнаружить, что рыбы стремятся плыть вдоль линии электрического поля. Это применено для нового способа лова: стая рыбы направляется электричеством прямо в жерло насоса, который выбрасывает ее на берег или в трюм.

А возьмите такое загадочное явление: каким-то образом рыбы и птицы ощущают магнитное поле. Видимо, помогает им это при поиске нерестилищ и мест для гнездовья. Трудно пока сказать, пригодится ли это свойство в хозяйстве. Может быть, да. Может быть, изучив как следует механизм ориентации, например, голубя, инженеры сумеют построить автоматический штурман для самолетов и кораблей! Тогда представьте себе: надо самолету прибыть, скажем, в город А. Определяют по карте, что в этом пункте такое-то значение магнитного поля. Дают задание автоштурману, и он точно приводит самолет на место.

Пока это чистая фантазия, но сколько фантастических идей наука уже сделала действительностью! И, может быть, тебе, читатель, самому суждено одну такую мечту превратить в действующую машину.

Иной может сказать: не каждому же быть изобретателем! Не у всех это получится.

Верно. Но хотя бы попробовать каждый может. Самому распознать, какой в тебе талант заложен, да еще на печи





Так увеличится к 1980 году объем национального дохода в СССР (в процентах).



лежа, нельзя. Только в деле обнаружатся гвои склонности.

Ну, а как к делу приступить? Тут совет простой и не новый: надо об этом деле хоть немного знать. От пустой головы проку мало. Вот и выходит, что прежде всего надо учиться.

В проекте Программы сказано, что трудящиеся нашей страны должны будут иметь при коммунизме высокий культурно-технический уровень.

Легко ли будет тем, кто не позаботится заранее набраться знаний и умения? Конечно, нет! Не то что изобретать — просто работать будет трудно.

Когда мы здесь говорили о технике будущего, коснулись только электрификации. Значит ли это, что всем надо быть специалистами по электричеству? Конечно, нет. Нужны будут и металлурги, и химики, и текстильщики, и художники, и поэты. Каждая сторона жизни, каждая отрасль техники будет развиваться. Скажем, металлурги, наверное, в конце концов откажутся от строительства домен. Будут получать металл не в этих высоченных печах, а в иных, может быть, газовых, где порошок руды сразу будет превращаться в нужную марку стали. Химики вместе с биологами, наверное, разгадают к тому времени, как устроена «фабрика» зеленого листа, и построят аппараты, где из воды, углекислого газа и солнечного света будут синтезироваться питательные вещества.

Пока все это замыслы, в лучшем случае — зародыши техники будущего. Еще много труда надо, чтобы были они зрелыми творениями человеческого разума. Наверное, работы тут хватит и для тех, кто сегодня еще сидит за партией.

Дорогой читатель! Тебе жить и работать при коммунизме. Будь готов сегодня стать достойным членом общества счастливых тружеников!



МЕНЯЕТСЯ ЛИЦО  
СОВЕТСКОЙ ЗЕМЛИ

**Г**лубые нити каналов соединяют реки. Растут бетонные громады плотин гидроэлектростанций. Рождаются новые моря.

Профессия людей, которые меняют течение рек и создают моря, — гидротехника. Этим людей целая армия, армия борцов за переделку природы. И как у всякой армии, у них есть свой штаб, даже целых два: Всесоюзный государственный проектный институт «Гидроэнергопроект» и Всесоюзный проектно-исследовательский и научно-исследовательский институт «Гидропроект» имени С. Я. Жука.

Закаленная армия гидростроителей имеет немалый «боевой опыт». Она прошла большой путь от строительства первенца советской гидроэнергетики — Волховской ГЭС имени В. И. Ленина (11 — см. вкладку II—III) — до крупнейшей ГЭС мира — Сталинградской (3), мощность которой 2 млн. 530 тыс. квт. Эта армия соорудила канал имени Москвы (2), соединивший Волгу с Москвой-рекой и обеспечивающий промышленной и питьевой водой столицу нашей Родины; Волго-Донской канал имени В. И. Ленина (12), открывший волжским судам выход в Азовское и Черное моря; гидроэлектростанции на Волге, Днепре, Каме, Оби, Ангаре, Иртыше...

Что нового предстоит выполнить гидротехникам в ближайшем будущем? Над какими новыми проектами работают их штабы? С этими вопросами наш корреспондент инженер Ю. Николаев обратился к руководителям институтов.

## *Реки послужны нам*

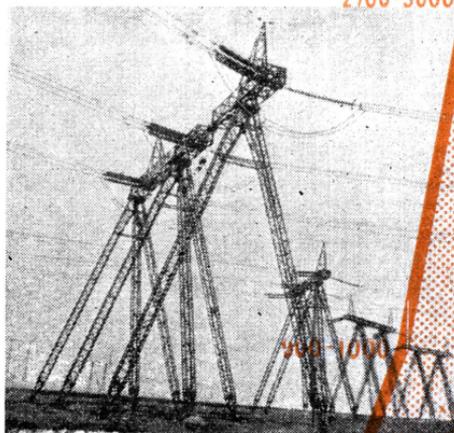
— Прежде всего взгляните на карту страны, — говорит директор «Гидроэнергопроекта» Николай Максимович Иванцов. — Прибалтика и Белоруссия, Кольский полуостров и Кавказ, среднеазиатские республики и территории на Востоке, за обско-енисейским водоразделом (см. цветную вкладку II—III) — все это площади, для которых создает проекты гидротехнических сооружений наш институт. Главное наше внимание обращено на сооружения крупных гидроэлектростанций. «Электрификация, являющаяся стержнем строительства экономики коммунистического общества, играет ведущую роль в развитии всех отраслей народного хозяйства, в обеспечении всего современного технического прогресса», — так говорится в проекте Программы КПСС.

Правда, основное внимание сейчас уделяется тепловым электростанциям: строительство их обходится значительно дешевле, и они скорее могут быть пущены в строй. Но зато гидроэлектростанциям не нужно никакого топлива. Они перерабатывают в электричество даровую энергию падающей воды.

— Кстати, стоимость электроэнергии, вырабатываемой гидроэлектростанциями, в 3—4 раза дешевле электроэнергии, получаемой на тепловых станциях, — добавляет заместитель директора института И. А. Терман. — Кроме того, их можно включить в работу в «пииковые» часы — например, вечером, когда электроэнергия потребляется больше. В ночные часы их можно так же просто остановить. Для того чтобы запустить гидротурбину мощно-

В твою  
записную  
книжку

Так будет расти  
производство электрэнергии (миллиарды киловатт-часов).



стью в 500 тыс. квт, будущей Красноярской ГЭС (6) потребуется всего лишь одна минута, а запуск паровой турбины даже меньшей мощности длится более часа.

— Сейчас, — продолжает Николай Максимович, — строятся такие крупные высоконапорные ГЭС, как Братская (5) и Красноярская. Бетонная плотина первой поднимется на высоту 35-этажного дома. Общая мощность двадцати агрегатов ГЭС составит 4,5 млн. квт. Еще более мощной будет Красноярская ГЭС — 5 млн. квт.

Нурекская ГЭС на Вахше (8) и ГЭС на реке Ингури в Грузии (10) по мощности значительно уступают Братской и Красноярской, но замечательны тем, что напор их еще более высок. Плотина Нурекской ГЭС, например, будет иметь высоту в 300 м.

Интересен проект Саянской ГЭС на Енисее (7). Мощность ее, как и Красноярской, — 5 млн. квт. Каждая ее турбина в 750 тыс. квт будет по мощности равна целому Днепротресту (1). Русловые плотины Нурекской и Саянской ГЭС будут возведены из местных строительных материалов. Это удешевит их сооружение и высвободит многие миллионы тонн цемента для других строен.

В скором времени мы начнем использовать энергию самых восточных рек страны: Лены, Зеи, Амура. Среди целого ряда гидроэлектростанций большой мощности, которые перекроют течение этих рек, самой уникальной будет Нижне-Ленская. Ее предполагаемая мощность — 20 млн. квт — почти десять ГЭС равных по мощности Волжской имени В. И. Ленина (3).

Этот богатырский размах под силу нашей закаленной армии гидростроителей!



\* \* \*

«Единая глубоководная система соединит основные внутренние водные пути европейской части СССР».

Эти строчки проекта Программы КПСС относятся непосредственно к нам, к нашему институту, — говорит начальник «Гидропроекта» Дмитрий Михайлович Юринов. — В ближайшем будущем будет завершено строительство Волжско-Камского и Днепровского каскадов с мощными гидроэлектростанциями и новыми пресноводными морями.

Гидростроители всего мира твердо придерживались теории о невозможности строительства капитальных



сооружений на сыпучих песчаных грунтах. Волжская ГЭС в Жигулях построена именно на таких грунтах. Сооружена Волжская ГЭС за 7 лет, что почти в три раза быстрее, чем самая крупная американская гидроэлектростанция Гранд-Кули на реке Колумбии, которая, кстати, и мощность имеет меньшую — около 2 млн. квт.

В 1959 году группа американских сенаторов побывала в СССР и ознакомилась со строительством десяти гидроэлектростанций. По возвращении домой они писали о своих впечатлениях: «...Мы (американцы) болезненно осознали превосходство русских в области использования космоса, а теперь имеем убедитель-

ные доказательства того, что Советский Союз перегнал Соединенные Штаты в области строительства гидроэлектростанций».

— Наши задачи на будущее, — говорит Дмитрий Михайлович, — это прежде всего сокращение срока строительства гидроэлектростанций до 3—4 лет и снижение их стоимости. Мы будем применять новые схемы компоновок и конструкций сооружений. Например, совмещение зданий гидроэлектростанций с водосливной плотиной.

Интересны разрабатываемые нами проекты Киевской и Нижне-Камской ГЭС. Здесь применяют гидротурбины горизонтального типа. Такое их расположение позволяет широко применять в строительстве сборный железобетон и вести монтаж всех турбин одновременно, с тем чтобы пустить электростанцию сразу на полную мощность...

В проекте Программы партии есть замечательные строки:

«Советский человек сможет осуществить дерзновенные планы изменения течения некоторых северных рек и регулирования их вод с целью использования мощных гидроресурсов для орошения и обводнения засушливых районов».

Проект переброски стока вод северных рек — Печоры и Вычегды — в Волгу разработан в нашем институте. У вас в «Юном технике» уже рассказывалось об этом проекте (см. ЮТ № 4 за 1961 год). Я напомним только несколько цифр: нижнее течение Волги получит от северных рек дополнительно 40 куб. м воды — столько несут в своем нижнем течении Дон и Сыр-Дарья, вместе взятые. Эту воду можно будет использовать для орошения огромных площадей Волго-Ахтубинской поймы и земель между Волгой и Уралом. Кстати, наш институт сейчас работает над проектом оросительного канала Волга — Урал.

На пути от верховьев Камы до нижнего течения Волги воды северного стока пройдут через турбины гидростанций Волжско-Камского каскада и отдадут им энергию. Приблизительно столько же, сколько вырабатывается на Волжской ГЭС. Новая замечательная гидроэлектростанция, которую не надо строить!

На Украине и в Молдавии на базе водохранилищ Днепровского каскада и частично за счет стока вод Днестра, Буга и Дуная по нашим проектам будет орошено 7,2 млн. га засушливых земель. С помощью регулирования стока Днестра в верхнем его течении будет осушено 5 млн. га заболоченных земель Полесья.

Наши задачи в Сибири и Казахстане — дальнейшее освоение гидроресурсов Оби и Иртыша. На Иртыше в действующем Бухтарминской и Усть-Каменогорской ГЭС прибавятся Шульбинская, Семипалатинская и другие ГЭС. В районе города Павлодара возникнет трасса канала Иртыш — Караганда, который подает иртышскую воду в глубь Казахстана. На Оби, не считая уже построенной Новосибирской, будут сооружены пять ГЭС в верхнем течении — Верхне-Обская, Володарская, Каменская, Батуринская и Киреевская; три в среднем — Чулымская, Тымская и Вахшская одна в нижнем течении — Нижне-Обская. Мощность последней — 6 млн. квт. Она будет крупнейшим гидротехническим сооружением каскада, Обь разольется морем: площадь зеркала водохранилища будет в два раза больше поверхности Азовского моря.

Так меняется лицо страны. Совершенно преобразенной предстанет она перед людьми коммунистического завтра.

## ДЕРЕВО ДРУЖБЫ

В селекционном саду Сочинской опытной станции растет цитрусовое дерево. На ветках его рядом с лимоном растут мандарины, апельсины, плоды грейпфрута...

Это «Дерево дружбы», как назвали его работники станции. А ветки с плодами разных сортов и видов прививали зару-

бежные гости сада — представители 50 стран. Здесь есть «зеленый автограф» президента Вьетнама Хо Ши Мина. В 1960 году к дереву привил веточку апельсина лауреат Первого Международного конкурса пианистов и скрипачей имени П. И. Чайковского Ван Клиберн.



## ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО

Транспорт будущего...

Воображение рисует стремительные, изящные формы машин будущего, мчащихся с колоссальной скоростью. Воображение схватывает только общие черты. Частности остаются неизвестными... Но их уже знают или предугадывают инженеры.

Мы в Институте комплексных транспортных проблем Государственного научно-экономического совета Совета Министров СССР.

На наших глазах заместитель директора института Всеволод Иванович Петров отчеркивает красным карандашом строчки проекта Программы партии:

«Рост народного хозяйства потребует ускоренного развития **всех видов транспорта**. Важнейшими задачами в области транспорта являются: расширение транспортно-дорожного строительства и обеспечение полного удовлетворения потребностей народного хозяйства и населения во всех видах перевозок; дальнейшее техническое перевооружение железнодорожного и других видов транспорта; значительное повышение скоростей на железных дорогах, морских и речных путях; согласованное развитие всех видов транспорта как составных частей единой транспортной сети».

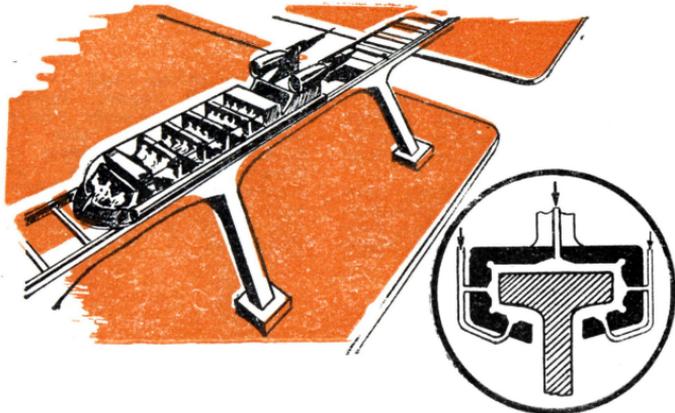
— Как видите, — говорит Всеволод Иванович, — картина развития нашего транспорта нарисована достаточно полно. Подробно рассказать о каждом пункте этих строчек в короткой беседе нам не удастся. Такой рассказ занял бы целую толстую книгу. Остановимся лишь на некоторых интересных проблемах транспорта будущего. Поговорим о них с нашими специалистами.

Вот, например, Леонид Николаевич Шрадер, старший научный сотрудник нашего института. Он занимается очень интересными вопросами, связанными с созданием транспортных средств на воздушной подушке.

— Леонид Николаевич, расскажите нам о них.

### ВАГОН БЕЗ КОЛЕС

— Таким представляется инженерам поезд будущего, — Леонид Николаевич разворачивает перед нами рисунок. — От железной дороги остаются только рельсы. Поезд больше похож



на самолет, чем на сегодняшний железнодорожный состав. Его обтекаемая форма уже намекает на высокую скорость. Он словно летит по воздуху.

Впрочем, это и в самом деле так. У поезда ведь нет колес. Головку рельса обхватывает специальный башмак. В просвет между ним и рельсом подается воздух высокого давления, создавая «воздушную подушку». Собственно, лучше было бы назвать ее не «подушкой», а воздушной смазкой. Поезд не катится по рельсам, а скользит. Ему, понятно, необходимыми становятся крылья: они приподнимают вагон над рельсами.

Двигатель нашего поезда еще больше роднит его с самолетом. Это авиационный воздушно-реактивный двигатель. С его помощью бесколесный вагон сможет развить скорость до 400 км в час — в 4—5 раз выше скорости сегодняшнего железнодорожного транспорта.

Ясно, что грузоподъемность такого «летающего вагона» будет значительно выше грузоподъемности самолета, оснащенного теми же реактивными двигателями.

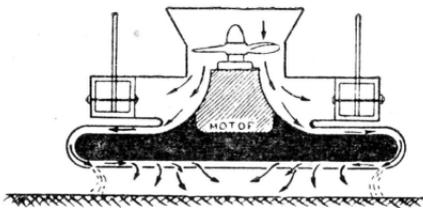
В прошлом году (см. ЮТ № 7 за 1960 год) ваш журнал рассказывал об устройстве судов на «воздушной подушке» — сейчас можно уже говорить о перспективах их применения.

### СУДА, КОТОРЫМ НЕ СТРАШНЫ МЕЛИ

На картах Советского Союза более 108 тыс. рек и речек. Их общая длина более 2,5 млн. км. Только небольшая часть этих голубых дорог используется сегодня для судоходства. Мешают мелководье, перекаты, пороги.

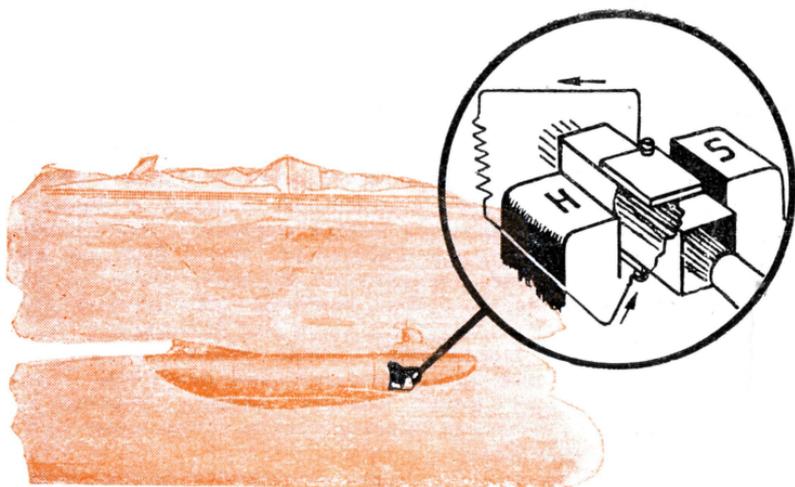
Судам на «воздушной подушке» будут не страшны мели. Навигация для них будет открыта круглый год. Отпадет нужда в обычных портах. Ведь аппарат на «воздушной подушке» — это и судно и автомобиль. С естественной дороги над речной гладью он может свернуть на шоссе, с полным грузом мчаться, обгоняя не только грузовики, но и сегодняшние легковые машины.

— Коль разговор коснулся судов, — сказал старший научный сотрудник Анатолий Германович Сырмай, — то я поделюсь своей темой.



### СЕВМОРПУТЬ РАБОТАЕТ ЗИМОЙ

— До сих пор подводными были только военные суда — подводные лодки. Они опускаются под воду для того, чтобы быть незамеченными неприятелем. Но, оказывается, во многих отношениях выгодны и мирные подводные суда. Под водой корабль не образует волн, а значит, не испытывает львиной доли обычного сопротивления. Выходит, при той же мощности двигателя судно сможет развить большую скорость. Если, напри-



мер, подводным сделать нефтеналивное судно — танкер, то жидкий груз его будет еще и «работать на прочность», возьмет на себя часть нагрузки, приходящейся на корпус. Набор и обшивку корпуса можно будет облегчить.

Вполне возможно, что развитие автоматики и телемеханики позволит управлять такими судами с помощью заранее заданной его механизмам программы.

Подводные суда с программным управлением смогут, например, обеспечить круглогодичную перевозку грузов по Северному морскому пути, подо льдами северных морей.

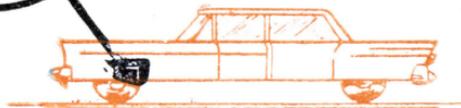
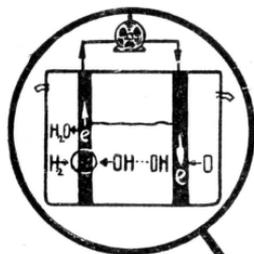
— Но ведь для новых видов транспорта понадобятся и новые типы двигателей, — добавил доктор технических наук Алексей Петрович Михеев.

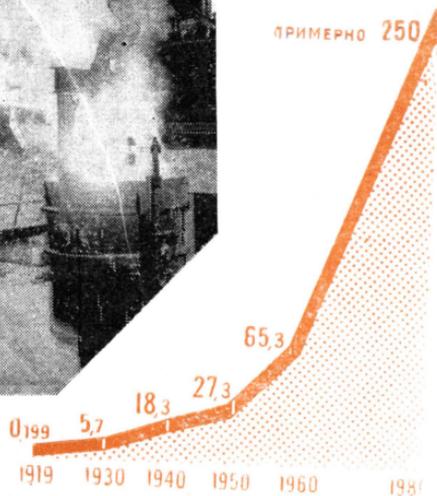
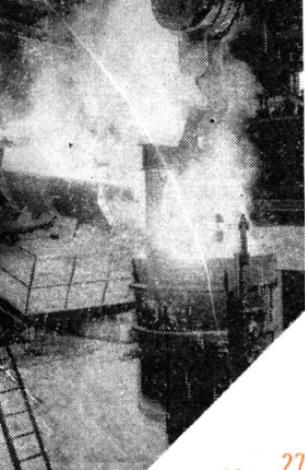
### ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ В ЧЕМОДАНЕ

Большие скорости транспорта потребуют больших мощностей двигателя. Однако увеличение мощности должно идти без увеличения веса, иначе вся дополнительная мощность будет истрачена на перемещение самого двигателя.

Во многих странах сейчас ведутся очень интересные работы по непосредственному превращению тепловой энергии в электрическую с помощью так называемых топливных элементов.

(Об устройстве и работе таких элементов рассказывалось в ЮТе № 11 за 1960 год в статье «Спектр генераторов».) Батарея топливных элементов была бы идеальным источником энергии для электрического автомобиля, у которого колеса приводились бы во вращение небольшими и легкими ходовыми электромоторами. Предполагается, что такая батарея уместится в небольшом





Так росла и будет расти выплавка стали в СССР (в миллионах тонн).

ящике и будет весить всего-навсего 40—50 кг.

Легкость и компактность не единственное достоинство топливных элементов. Они экономичны. Их кпд достигает 80% (у современных двигателей внутреннего сгорания он составляет около 40%).

На больших кораблях, особенно на подводных, в недалеком будущем найдет широкое применение атомная энергия. Конечно, наилучшим вариантом и здесь было бы обойтись без пара, турбин и громоздких электрогенераторов и научиться превращать энергию атома непосредственно в электрическую.

Один из способов такого превращения — магнитогидравлический генератор плазменного типа. Плазма — это нагретый до 2500—3000° ионизированный газ. Струя плазмы из сопла ядерного реактора впрыскивается в магнитное поле. При этом силовые линии магнитного поля искривляются, индуцируя во внешней обмотке электрический ток. Но об этом подробно ваши читатели уже знают из ЮТа № 1 за 1961 год.

Аппараты на «воздушной подушке», подледные танкеры с атомным двигателем и электроавтомобили с топливными элементами — все это техника завтрашнего дня. Но этот день совсем недалек. И многие из наших юных читателей, возможно, станут конструкторами, водителями или диспетчерами на станциях управления подводными судами. Будущее рождается сегодня, и сегодня нужно готовиться к тому, чтобы смело войти в него и стать хозяином новой техники.

*Инженер Б. ЮРКОВ*



# АВТОБУС МЧИТСЯ НАД КРЫШАМИ

**М**ногие большие города планировались и застраивались столетия назад. С тех пор промышленность и население городов выросли во много раз. Улицы и площади, свободно вмещавшие в прошлом веке экипажи и пешеходов, теперь не могут справиться с этой задачей. Движение на улицах города часто становится напряженным, образуются транспортные «пробки», снижается скорость перевозок пассажиров и грузов.

Как же разрядить обстановку? Можно перевести пассажирские грузопотоки с земли на другие уровни — вверх или вниз, под землю. Второй путь — метро — доступен только немногим городам: строительство его трудоемко и дорого.

Проблема была бы сразу решена, если бы удалось убраться с улиц автобусы, троллейбусы, трамваи и заставить их летать по воздуху. Но как это осуществить?

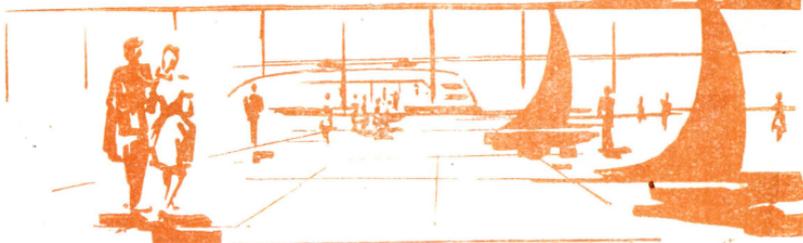
В начале XX столетия были сделаны попытки пустить вагоны с двигателями внутреннего сгорания по рельсу, укрепленному на высоких опорах. Такая дорога получила название монорельсовой. Равновесие вагона поддерживалось с помощью расположенного внутри него большого тяжелого волчка — гироскопа. В Англии были довольно успешно опробованы два вагона такой дороги. После испытаний конструкторы дороги поспешили объявить, что найден «транспорт будущего». Известный писатель-фантаст Герберт Уэллс описывал даже такую картину: над Ла-Маншем по прямому, как струна, рельсу, соединяющему английский и французский берега пролива, несутся гироскопные многоэтажные поезда с тысячами пассажиров...

Однако после первого эксперимента такие экипажи больше не строились. Основной причиной этого было опасение: а вдруг волчок откажет? Тогда катастрофа неизбежна!

По другому пути пошли изобретатели в Нью-Йорке. Там была построена надземная железная дорога. Поезда ее бегут по рельсам, уложенным на тяжелых мостовых конструкциях. Это сооружение загромождает улицы, проходящие поезда наполняют их грохотом. Дорога требует сложной системы сигнализации и блокировки. Строительство ее обходится дорого.

Как же использовать идею «воздушного» — надземного пассажирского транспорта?

Вспомним о пассажирской канатной дороге. Она напоминает монорельсовую, но в отличие от нее значительно проще и надежней. Рельс в ней заменен прочным легким стальным канатом, а равновесие вагонов, бегущих по канату, обеспечивается не волчком, а их собственной тяжестью: вагоны расположены под канатом. По канату катятся только колеса, к осям





Так увеличится за двадцатилетие объем промышленной продукции (в процентах).



которых подвешены вагоны. Для их передвижения нет необходимости устанавливать двигатель внутри каждого вагона. Движение «воздушным автобусам» сообщается иначе: все они присоединяются к так называемому тяговому канату, который параллелен несущему.

Тяговый канат соединен со специальным ведущим приводом, расположенным на одной из станций дороги. Привод состоит из электродвигателя, зубчатой передачи и фрикционного шкива, который огибается тяговым канатом и движет его. Несущий и тяговый канаты замкнуты, то есть каждый из них представляет собой кольцо.

Но на чем же подвесить несущие канаты? В обычных канатных дорогах они поддерживаются часто расположенными стальными мачтами-опорами. Для города это не подходит: опоры выглядели бы очень некрасиво и заняли бы много места на улицах. Лучше всего сделать опоры высокими зданиями. В их верхних этажах разместятся станции для посадки и высадки пассажиров, а другие этажи можно использовать для гостиниц, гаражей, магазинов.

Расстояние между зданиями-опорами не должно быть меньше 700—1 000 м. При таком большом пролете канаты, если их просто подвесить к опорам, имели бы слишком большой провес. Вагонам пришлось бы спускаться вниз по уклону, а затем подниматься круто вверх. Необходимо было найти какой-то способ «спрямить» несущий канат между опорами.

Эта задача была блестяще разрешена при проектировании грузовой канатной дороги через Волгу на строительстве Сталинградской ГЭС. К опорам дороги подвесили систему вант —

вспомогательных поддерживающих канатов, а уже к ним на легких и жестких поперечных рамах, расстояние между которыми равно 50—100 м, присоединили несущий канат. При этом его форма приближается к прямой линии.

Как же будет выглядеть городская канатная дорога?

Посмотрите на цветную вкладку VI—VII. Здания-опоры (станции) будут построены на равных расстояниях одно от другого в вершинах замкнутого неправильного многоугольника. Расстояние между вагонами, движущимися по одному канату, всегда будет равно расстоянию между станциями. Следовательно, все вагоны прибывают и отправляются со станций одновременно. Для увеличения провозной способности дороги к рамам подвешат не один, а несколько параллельных несущих канатов (например, четыре, как на нашем рисунке). Вагоны, идущие по различным канатам, будут смещены относительно друг друга на некоторое расстояние (равное расстоянию между станциями, деленному на число параллельных несущих канатов). Таким образом, на станцию никогда не сможет прийти одновременно два или больше вагонов.

Доставка пассажиров на верхний этаж здания — на станцию — и обратно на землю будет выполняться быстроходными лифтами. Можно направить движение вагонов на половине канатов (на двух из четырех, например) в одном направлении, а на другой половине — в обратном. В часы «пик» можно пустить все вагоны только в одном, более рациональном направлении.

Каковы же достоинства «воздушного автобуса»?

Он совершенно бесшумен и работает в любую погоду: дождь, снег, туман. Они ему не страшны — ведь вагону в пути не встретятся препятствия. Стоимость строительства такой дороги по сравнению, например, с метрополитеном невелика. Работу дороги обеспечивает небольшое количество людей. Пропускную способность уже построенной дороги легко увеличить, навесив дополнительные параллельные кольца канатов. Кроме того, можно построить радиальные ответвления дороги как внутри, так и вне основного кольца. Получится целая система воздушных дорог, которая легкой паутиной покроет город, освободив его улицы от массы машин, а воздух от пыли и запаха бензина.

Несколько слов о безопасности для пассажиров. В разных странах, в том числе и в СССР, в горных местностях работает много пассажирских канатных дорог. За последние 50 лет на них не было ни одной аварии с человеческими жертвами. Этим не может похвастаться никакой другой вид транспорта!

Кроме прочих удобств, поездка в «воздушном автобусе» обещает быть просто-напросто приятной. Даже люди, имеющие в своем распоряжении автомашину, предпочитают проехаться в вагоне, купаемся в лучах утреннего солнца, полюбоваться с высоты видами города.

*Инженер И. ИВАНОВА*



## ИНТЕРВЬЮ ДАЕТ ВИЭСХ

**Н**едалеко от Московской кольцевой автомобильной дороги, возле Кусковского парка, высятся желтые и розовые корпуса крупнейшего сельскохозяйственного научного центра страны — Всесоюзного научно-исследовательского института электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ). Здесь же, за зеленой оградой, видны машины, которых еще не найти на наших полях.

Как встречают ученые ВИЭСХа XXII съезд Коммунистической партии? Какие новые идеи, машины рождаются в стенах института? Какие проблемы ставит завтрашний день сельского хозяйства?

На эти вопросы отвечают ведущие ученые института.

### ЗАХВАТЫВАЮЩИЕ ГОРИЗОНТЫ

Член-корреспондент ВАСХНИЛ, заместитель директора ВИЭСХа по научной работе В. С. Краснов

Необозримы наши пашни, дуга и поля. Чтобы обработать их, собрать с них урожай зерна, сена, корнеплодов, нужны десятки миллионов различных машин. Но и с ними теперь бывает трудно успеть на наших колоссальных просторах, к сроку поспеть за солнечным календарем. Вот почему мы все беспокойнее теребим автоматику, радиоэлектронику, химию, кибернетику, чтобы быстрее они пришли на поля нашей страны.

Задачи, стоящие перед учеными нашего института, очень сложны. Иногда приходится браться за целый комплекс задач из самых разных наук: от сложнейшего полевого агрегата до автоматизированного аппарата для дойки коров, до аппаратуры по воздействию на корову биотоками. Это невероятно интересно, но главное — сулит большие перспективы.

Новые захватывающие горизонты в области электрификации сельского хозяйства — а сегодня без электроэнергии уже не может жить ни одно коллективное хозяйство — открывает проект Программы Коммунистической партии.





Человек с каждым годом будет затрачивать все меньше и меньше ручного труда, все будут делать «умные» машины. Именно на это направлены усилия ученых ВИАЭСХа, создающих системы машин для комплексной механизации и автоматизации сельского хозяйства.

Работы у нас в науке много. Поэтому хочется, чтобы молодежь, которая

завтра придет к нам на помощь в лаборатории, на поля, на заводы, была всесторонне знающей, умеющей добиваться поставленной цели, способной решать самые сложные задачи.

## РАДИО НЕ ТОЛЬКО В КОСМОСЕ, НО И В ПОЛЕ

Главный инженер лаборатории радиоэлектроники  
и диспетчеризации ВИАЭСХа А. М. Ганелин

Прогресс сельскохозяйственного машиностроения немалым сегодня без радиоэлектроники. Она позволяет создавать совершенно новые способы управления сельскохозяйственными машинами.

Недавно инженеры и ученые создали новую систему управления тракторами-автоматами — дублирную. На крыше кабины двух тракторов установлены катушки с тонкой проволокой, по которой осуществляется на разных частотах связь между тракторами. Оба трактора работают автоматически. Связь нужна лишь для контроля и аварийных случаев. На одном из тракторов сидит тракторист-оператор, который следит за работой.

Машины-автоматы применяют уже и на виноградниках. Виноград цепляется за шпалеры — натянутую металлическую проволоку. По ней проходит ток, а машины-автоматы по обработке винограда двигаются в зоне высокочастотного магнитного поля.

Заняты наши ученые и разработкой систем промышленного телевидения для животноводческих ферм. На самих фермах-автоматах не будет людей — все процессы будут заранее запрограммированы. Зоотехник же будет напоминать диспетчера прокатного стана: он сядет за пульт управления.



При индустриализации сельскохозяйственного производства с каждым годом будет расти роль быстрой, бесперебойной связи. Казалось бы, соединил все хозяйства телефонными проводами — и все. А всегда ли так надо делать? У нас разработана система телефонных аппаратов, которые включаются... в розетку обычной электрической сети. Можно вести телефонную связь и по высоковольтным линиям. Несложное устройство позволит прямо через электросеть осуществлять связь и с обычной телефонной сетью.

Радиоэлектроника становится все более незаменимым тружеником на колхозных и совхозных полях.

## ЭЛЕКТРОННАЯ МАШИНА БУДЕТ УПРАВЛЯТЬ ХОЗЯЙСТВОМ

Академик, директор ВИАСХа И. А. Будзко,  
кандидат технических наук М. С. Левин

Миллионы километров сельских электрических линий, тысячи электростанций и подстанций будут созданы в нашей стране в ближайшие годы. Сколько расчетов предстоит выполнить инженерам и техникам!

На помощь пришла вычислительная техника. В нашем институте установлена вычислительная машина, молниеносно выполняющая сложнейшие расчеты. Как-то нам понадобилось подсчитать параметры одной из электрических линий. Эту работу квалифицированный инженер выполнил бы за несколько дней. А вычислительная машина сделала это всего за 100 секунд.

Однако это только начало применения в сельском хозяйстве вычислительной техники. Электронные машины будут рассчитывать и наилучший план ведения хозяйства: какие культуры и на каких полях выращивать, как их возделывать, как наилучшим образом использовать в совхозе или колхозе тракторы и сельскохозяйственные машины. Больше того, принципиально возможно поручить электронике вести самостоятельно на поле все процессы — от пахоты до уборки. Эта перспектива граничит с фантастикой, но она реальна.

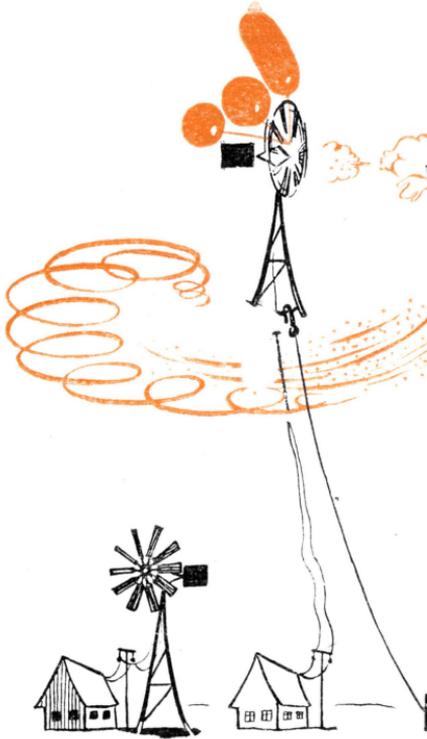
Что же касается элеваторов, холодильников, птицефабрик, то здесь полная автоматизация работы и передача функций контроля электронным машинам — совсем реальное дело.

Сельский механизатор станет высококвалифицированным рабочим, командиром «умных», послушных ему машин.



## ВЕТЕР В УПРЯЖКЕ

Член-корреспондент ВАСХНИЛ,  
руководитель лаборатории  
ветроиспользования ВИЭСХА  
Е. М. Фатеев



Нам удалось подружить две стихии: ветер и воду. Я имею в виду ветронасосные установки-автоматы, которые устанавливаются на пастбищах Казахстана, Туркмении и на полях, где вода дороже золота.

Аналогичные установки мы собираемся поставить в поймах рек, там, где сейчас для доставки воды к полям и огородам приходится использовать тракторы.

Мощные ветроэлектростанции незаменимы на отдельных фермах, арктических зимовках, в лесных хозяйствах — везде, куда тянуть линии высокого напряжения далеко.

Многие думают, что ветроэлектростанции устанавливаются только на мачтах, что когда ветра нет, они «молчат». Ничего подобного! Нами разработана конструкция воздушной электростанции. Громадный ветряной двигатель и генератор на раме поднимают под облака воздушными шарами. Это сооружение прикреплено к земле канатами. Высоту подъема электростанции можно регулировать. Если в нижних слоях воздуха ветра нет, то его можно отыскать выше.

Ветряные электростанции будут подключаться к общим сетям и еще более увеличат энерговооруженность страны.

## А НУ-КА, ЮНЫЕ МАТЕМАТИКИ!

Можно ли из 45 вычесть 45 так, чтобы в остатке получилось тоже 45?

Сколько раз в сутки часовая и минутная стрелки образуют прямой угол?

После первого снижения цен покупательная способность населения возросла на 20%, а после второго — на 25%. На сколько процентов в целом возросла покупательная способность населения?

ПОСЕЛОК НАУЧНЫЙ /КРЫМСКАЯ ОБЛАСТЬ/, 10 ИЮЛЯ /ТАСС/.

В КРЫМСКОЙ АСТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР УСПЕШНО ИДЕТ ОСВОЕНИЕ КРУПНЕЙШЕГО В ЕВРОПЕ ЗЕРКАЛЬНОГО ТЕЛЕСКОПА С ДИАМЕТРОМ ЗЕРКАЛА В 2,6 /ДВА ЦЕЛЫХ ШЕСТЬ ДЕСЯТЫХ/ МЕТРА. КОЛЛЕКТИВОМ УЧЕНЫХ ВО ГЛАВЕ С ДИРЕКТОРОМ ОБСЕРВАТОРИИ ЧЛЕНОМ-КОРРЕСПОНДЕНТОМ АКАДЕМИИ НАУК СССР А.Б. СЕВЕРНЫМ НА ЭТОМ ИНСТРУМЕНТЕ ПОЛУЧЕНЫ ПЕРВЫЕ СНИМКИ ВНЕГАЛАКТИЧЕСКИХ ТУМАННОСТЕЙ.

СОЧЕТАНИЕ МОЩНОГО РЕФЛЕКТОРА С ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ДАЛО ВОЗМОЖНОСТЬ УЧЕНЫМ ФОТОГРАФИРОВАТЬ СЛАБЫЕ, ДАЛЕКИЕ ЗВЕЗДНЫЕ СИСТЕМЫ. УЖЕ ПЕРВЫЕ СНИМКИ, В ЧАСТНОСТИ СНИМКИ ВНЕГАЛАКТИЧЕСКОЙ ТУМАННОСТИ "МЕСЬЕ 51 /ПЯТЬ-ДЕСЯТ ОДИН/", НАХОДЯЩЕЙСЯ ОТ НАС НА РАССТОЯНИИ ПОРЯДКА 10 /ДЕСЯТЬ/ МИЛЛИОНОВ СВЕТОВЫХ ЛЕТ, УБЕДИЛИ В ТОМ, ЧТО НОВЫЙ ЗЕРКАЛЬНЫЙ ТЕЛЕСКОП ПОМОЖЕТ СОВЕТСКИМ АСТРОНОМАМ РЕШИТЬ МНОГИЕ ЗАГАДКИ ВСЕЛЕННОЙ.

Наш специальный корреспондент побывал в Крымской обсерватории. В следующем номере ЮТа он расскажет вам об этом новом телескопе и его изобретателе.

## УБИВАЮЩИЙ ВЗГЛЯД



Есть такое выражение: «уничтожающий взгляд». Это, как говорится, «для красного словца». Уничтожить противника взглядом никому из людей не удавалось.

А вот морская рыба астро-скоп умеет убивать взглядом добычу. И глаза и рот расположены у нее на спине. Если в поле зрения попадет небольшой малек, пригодный астро-скопу в пищу, хищник посылает в его сторону электрический разряд. Парализованный малек падает вниз — прямо в разинутый рот хищника.



Так вырастет общий объем продукции сельского хозяйства (в процентах).

Наука и техника  
Метки

ЗЕРНО  
ПОД

ЭЛЕКТРОДУШЕМ

СЛУЧАЙНОСТЬ ИЛИ ОТКРЫТИЕ?

**И**ван Владимирович Мичурин шел по теплице вдоль ящиков с рассадой помидоров. Обыкновенные помидоры. Все посажены в один день, в одинаковую почву, всем поровну достается солнца, электрического света, тепла.

У одного из ящиков ученый остановился: помидоры были чуточку повыше остальных. «Вот какие долговязые», — подумал Иван Владимирович и пошел дальше.

На следующее утро, подходя к этому месту, Мичурин замедлил шаги. Все помидоры были одинаковыми, больших не было.

— Помнится, здесь стоял другой ящик, — обратился ученый к лаборантке.

— Да. Я их поливала и передвинула.

— А где же тот?

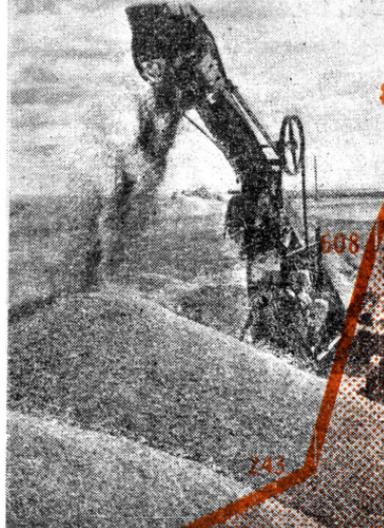
— Не знаю.

Сколько Мичурин ни ходил по рядам, ящик исчез.

— А вы не выносили их, чтоб пересадить в грядки? — спросил Иван Владимирович.

— Кажется, два ящика взяли.

Мичурин пошел на опытное поле. Один ящик был уже пуст, в другом осталась треть рассады. Ученый принес этот ящик в теплицу, поставил рядом с другими и стал внимательно осматривать место, где вчера заметил высокую рассаду.



100

1909

850

1960 1970 1980

Над помидорами уходила вверх застекленная рама, под стеллажом было чисто. Мичурин взглянул на потолок. Там, над головой его, была надпись: «Осторожно! Высокое напряжение». Рядом с помидорами, обогнавшими соседей, тянулись к ультрафиолетовым лампам две толстые медные жилы.

Мичурин никому не сказал о странном совпадении: не хотел делать необоснованных выводов. Но проследил, чтобы в следующий раз на «заколдованное» место под проводами поставили еще два ящика. Через две недели в ящиках можно было видеть по краям помидоры нормального роста, в середине, ближе к проводам, — большие.

Спустя три месяца «заколдованные» помидоры созрели раньше соседей и дали более крупные плоды.

## **РАЗВЕДКА ПРОДОЛЖАЕТСЯ**

Много лет волнует ученых мичуринская загадка. Мы уже знаем факты, когда на растения влияла молния. Ускоряет рост ультрафиолетовое облучение. Но электроэнергия...

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ) под руководством старейшего ученого страны академика М. Г. Евреинова группа энтузиастов: кандидат технических наук И. С. Смирнова, инженеры И. Ф. Кожевникова, М. В. Котляров и биолог кандидат сельскохозяйственных наук В. А. Тютюнникова — поставила первые опыты. Начали не с рассады, а с семян.

Пробирки без доньев, к которым приставляются электроды, наполняли семенами. Включали ток высокого напряжения. Но надо было выяснить, какого именно напряжения? Как долго держать семена под током? Ведь растение-вод может узнать о результатах только спустя несколько месяцев. Но и получив первые неплохие результаты, надо быть осторожным: так легко выдать желаемое за действительное! Может быть, просто почва, в которую посажены облученные семена, оказалась лучше?..

## **В ЦЕХЕ УСКОРЕНИЯ РОСТА**

Год назад ученые завершили первую часть многолетней работы. В одном из корпусов Истринского опытного хозяйства Московской области установили металлическую конструкцию высотой в пять метров, под которой легко умещались две грузовые машины.

Внутри опытной установки для массовой электризации семян чудесные превращения совершаются меньше чем за минуту. Самосвал сыпает семена в бункер. Мощный шнек непрерывным потоком поднимает их вверх.

Рабочий подходит к пульту управления, смотрит в таблицу и включает один за другим несколько рубильников. Семена обрушиваются по нескольким тоннелям вниз (см. вкладку IV—V). К противоположным стенкам тоннелей



подведен переменный ток напряжением до 10 тыс. вольт. Одна из стенок-электродов разделена на ячейки. Чем больше включено рубильников, тем дольше пролетающие семена будут находиться под напряжением. Время и величину напряжения ученые определили многочисленными опытами. Учли свойства зерна, влажность, ускорение, с которым оно падает. Ведь слишком сильная доза может подействовать угнетающе.

Проходит несколько секунд — и зерно высыпается из установки в другой грузовик. На опытных участках в Ленинграде, Саратове, Кирове это зерно сеют и изучают результаты. Урожай почти всегда бывает выше. Там, где худшие условия — меньше солнца или влаги, — засевают облученные зерна. И все же они лучше всходят и обгоняют собратьев, не побывавших под «электрическим душем».

## МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДАМИ

Сплошным потоком мчатся зерна вниз, подталкивая друг друга. Коснулось одно зерно другого, и между ними возник контакт. Электрический ток — поток электронов — устремляется от одного зерна к другому. Перескакивая с одного семечка на другое, электроны добираются до соседнего полюса. Цепь замкнута. Ток переменный, и направление движения меняется несколько десятков раз в секунду.

Зерно — спящий маленький живой организм, оно влажное и обладает большим электрическим сопротивлением. Поток семян, как спираль плитки, под током сразу нагревается, будто попадает в тепличные условия (см. вкладку).

Одновременно электрический ток воздействует на воздух, находящийся между полюсами. Атомы азота соединяются с атомами кислорода, образовавшиеся молекулы окисей азота прилипают к влажной поверхности зерна. Окиси соединяются с молекулами воды, и на поверхности зерна образуются мельчайшие капельки азотной и азотистой кислот. Кислоты начинают разрушать оболочку зерна.

Электроны, проникшие внутрь зерна, раздражают спящий зародыш. Вспомните, аналогичное происходит с лап-

кой лягушки, когда к ней прикасаются электродом. Дело в том, что нейтральные молекулы веществ, входящих в клетки, становятся заряженными.

Значительную часть зерна составляет белок. При воздействии электрического тока на белок происходит коагуляция белка. Молекулы — белковые цепи — под действием молекулярных сил перепутываются. А белок нужен для питания зародыша. После коагуляции питание зародыша ускоряется.

Но и это еще не все. В зародыше покоится молекула ДНК — дезоксирибонуклеиновой кислоты. Эта длинная нитка молекул несет на себе, словно магнитофонная лента, запись наследственных признаков зерна. Электроны рвут ее, изменяя наследственные свойства растений.

## УРОЖАИ БУДУЩЕГО

Итак, в течение нескольких секунд урожаи пшеницы, кукурузы, люпина удастся повышать в полтора раза. И это не чудо. Облученные семена уже вышли из лаборатории на поля. Ученые хотят скорее закончить исследования, чтобы внедрить новый метод в сельскохозяйственное производство.

Что может быть прекраснее мечты хлебороба — управлять урожаем на расстоянии?! Полная электрификация сельского хозяйства, намеченная проектом Программы нашей партии, создает возможности не только для механизации и автоматизации всех процессов в полеводстве, но и для положительного воздействия электрической энергией на растительные и животные организмы.

*Ю. АЛЬПЕРОВИЧ*

---

## КОМАРЫ... НА ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ СТУЛЕ

Как предлагал И. В. Мичурин, электрические облучатели устанавливаются в фруктовом саду. Это резко увеличивает урожай. Между деревьями на равном расстоянии друг от друга ставят уличные фонари. Ток от зети повышается на каждом столбе маленьким трансформатором до напряжения 1600 в и подается на тонкую, едва заметную глазом металлическую сетку в виде цилиндра. Почему облучатель деревьев сделали в виде круглого сетчатого цилиндра?

Внутри сетки горит маленькая электрическая лампочка. Свет ее никакой пользы деревьям не приносит. А мухи и комары, увидев свет, бешено несутся к лампе и оказываются как бы на электрическом стуле. Высокое напряжение мгновенно убивает их.



Академик М. Келдыш говорит:

«На ближайшее время предусматривается значительное развитие работ по повышению эффективности преобразователей тепловой энергии в электрическую. Здесь работы будут проводиться как по пути повышения коэффициента полезного действия (кпд) тепловых машин классического типа, так и по пути создания принципиально новых, безмашинных генераторов... Решение этой проблемы приведет к подлинной революции в современной энергетике».

## БЛИЗИТСЯ НОВАЯ ЭПОХА В ЭНЕРГЕТИКЕ

Инж. Т. ГНЕДИНА

Уже сейчас мы говорим, что получать электрическую энергию за счет сжигания топлива почти варварство. Однако быстро развивающиеся наука и техника становятся все более и более «прожорливыми», и мы вынуждены — да, именно вынуждены! — сжигать в топках электростанций ценнейшее химическое сырье. Но мало этого. Разоряемые нами кладовые природы мы еще не научились использовать за их настоящую цену. Вспомните, какие бесполезные потери приходится терпеть ради того, чтобы преобразовать химическую энергию горения в тепловую, а ту, в свою очередь, в механическую, и последнюю, наконец, в электрическую. Ни ученых, ни инженеров это давно уже не удовлетворяет.

Несколько лет назад появились новые промышленные источники энергии — атомные. Но путь преобразования атомной энергии — прежний. Та же знакомая нам печочка: через паровой котел и турбины — к электричеству. Атомные теплоэлектростанции до сих пор не могут стать конкурентами обычных промышленных ТЭЦ.

А нельзя ли тепло, выделяющееся при ядерном «горении», преобразовать в электричество? Поиски таких преобразователей ведутся во многих научных лабораториях. Об одном из них мы и расскажем в нашей статье.

### СТАРЫЙ ПРИБОР + НОВАЯ ИДЕЯ.



Обычный вакуумный диод состоит из двух электродов, сделанных из различных материалов. Катод чаще всего изготавливают из металлов, выдерживающих высокую температуру — вольфрама, молибдена, — или из смеси окисей металлов. Если катод нагреть до температуры 1000—2000°C, его электроны получают тепловую энергию,

достаточную, чтобы преодолеть внутриатомные силы, удерживающие их внутри катода, и вырваться на свободу. Энергию, необходимую для этого вылета (эмиссии) электронов, физики назвали «работой выхода».

Если к аноду подключить «плюс» внешнего напряжения, он будет притягивать к себе летящие от катода электроны; если «минус» — отталкивать. Между анодом и катодом можно подключить напряжение переменного тока. Тогда диод будет служить выпрямителем, пропускать ток только в одном направлении — от катода к аноду — и только в те моменты, когда на аноде оказывается «плюс» внешнего напряжения.

Однако в схеме, которую вы видите здесь, есть одна существенная подробность, которая создает принципиальное отличие прибора от обычного диода. Между анодом и катодом нет источника электрического напряжения, который создал бы ускользающее поле для электронов, вылетевших из катода. Вместо него включена лампочка. Но смогут ли электроны достигать анода и без напряжения между анодом и катодом, за счет тепловой энергии, сообщаемой электронам? (Тогда удалось бы непосредственно преобразовать тепловую энергию в электрическую!)

### ЗАГОРИТСЯ ЛИ ЛАМПОЧКА?

В принципе — да.

Но практически такой преобразователь, работающий на «чистых» электронах, оказывается непригодным. Он дает ничтожно малый КПД.

И вот, чтобы повысить его эффективность, ученые решили смешать электроны с положительными ионами.

Какие физические процессы должны происходить при этом?

Стартовый пункт — катод (см. цветную вкладку I), финиш — анод, потребитель электроэнергии — электромотор. Для наглядности мы решили провести аналогию и представить «работу выхода» электронов в виде преодоления какой-то горы. Ведь подъем на какую-то высоту — работа всем знакомая. Подъем наших «путешественников», который приходится преодолеть, чтобы добраться от катода к аноду, изображает на рисунке величину энергии электронов от точки к точке.

Стартовать электронам приходится с очень низкого уровня энергии катода (низина у подножия горы), а финишировать на сравнительно высоком уровне энергии анода (противоположный склон горы). Электроны, достигнувшие уровня энергии анода, могут отдать приобретенную энергию электромотору. Разность между энергиями электронов в катоде и в аноде является очень важным условием работы нашего (назовем его «термоионным») преобразователя.

Хотя электроны, находящиеся внутри металлов, перемещаются гораздо свободнее, чем в полупроводниках и в изоляторах, но энергия их все же не может превышать некоторую максимальную величину. Максимально возможная в металле энергия электронов при температуре абсолютного нуля называется «уровнем Ферми». У разных металлов эти уровни разные.

Если металлы для катода и анода подобрать так, что у них окажется большая разность энергии между уровнями Ферми, то

электрон, достигнув анода, будет на очень высоком энергетическом уровне и сможет отдать энергию потребителю (лампочка загорается!). Для того же, чтобы разогнать электроны до необходимого уровня энергии, нужно совершить работу выхода электронов из катода.

Работа выхода тоже зависит от материала катода.

Но электроны, летящие к аноду, становятся препятствием для тех электронов, которые вылетают вслед за ними. Они образуют вблизи катода облако отрицательного заряда, которое отталкивает обратно к катоду вылетающие из него электроны. Так обычно и бывает, когда между катодом и анодом вакуум.

И вот здесь-то и нужны «спасители» — положительные ионы. Положительный заряд ионов притягивает к себе электроны, помогает вылетать им из катода и облегчает их перемещение по направлению к аноду. На верхней картинке справа (см. на цветной вкладке) изображен тот случай, когда количество положительных ионов в полости термоионного преобразователя недостаточно и они «не справляются» со всеми вылетающими электронами. Поэтому по маршруту катод — анод смогут пройти только электроны, обладающие достаточной для этого энергией, — как если бы им пришлось преодолеть гору на своем пути. По другую сторону «горы» они «скатываются», потеряв часть своей энергии. Потери такие нежелательны для работы термоионного преобразователя, из-за них коэффициент полезного действия его будет невысок.

---

## СУДНО ПЛЫВЕТ НАД ВОДОЙ

**С**опротивление воды в 800 раз больше сопротивления воздуха. Преодолеть его — вот ключ к решению задачи повышения скорости судов.

Лучше всего, если судно при движении совсем не будет касаться корпусом воды, а станет парить над ее поверхностью. Опытный образец такого судна строится в Ленинграде по проекту Центрального конструкторского бюро Министерства речного флота.

Два мощных вентилятора — один на корме, другой на носу, — приводимые в действие авиационными двигателями по 200 л. с., нагнетают сжатый

воздух под широкое и плоское днище судна. Образуется «воздушная подушка». Часть воздуха поступает через особые сопла в бортовые ограждающие устройства, которые удерживают воздух под днищем судна с боков. Со стороны носа и кормы «воздушную подушку» ограничивают специальные поворотные пластины. Для движения судна (скорость его 60 километров в час) в кормовой части имеется третий авиационный двигатель с воздушным винтом. Поворачивается судно, как самолет, с помощью воздушного руля.

«Летающее судно» создано советскими конструкторами Н. А. Кузнецовым, В. А. Ли-



Однако если положительных ионов оказывается слишком много (см. рис. вверху), то возникает много столкновений между электронами и ионами и последние тормозят перелет электронов. Опять невыгодно. Вырваться из катода, оказывается, легко — словно скатиться с горы, — но, чтобы добраться до анода, приходится вновь преодолевать подъем. Опять электроны теряют на своем пути энергию.

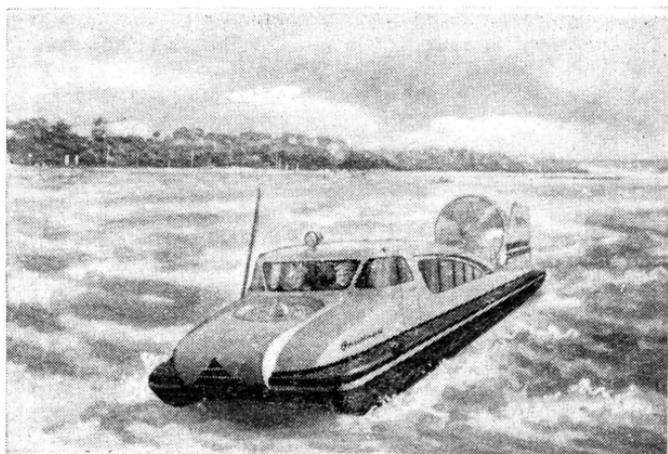
Идеальным условием для работы является то, при котором в термоионный преобразователь введено некоторое оптимальное число положительных ионов — не много и не мало, а ровно

пинским, Э. Г. Резниковым и Г. С. Яковлевым. Первенец судов на «воздушной подушке» пока еще невелик по размерам. Длина его корпуса 17 м, а ширина — 6. Внешне судно похоже на легковой автомобиль. В его комфортабельном

салоне — 38 пассажирских мест авиационного типа.

В ближайшие годы советские конструкторы будут создавать «летающие суда» любых типов и размеров.

**Н. БОЛГАРОВ**



столько, сколько нужно. Аналогия, которая просится в этом случае при описании путешествия электронов, должна представлять собой нечто среднее между горой и долиной. Ясно, что это будет «плоскогорье». Тогда электроны достигают анода без каких-либо энергетических потерь на пути.

Правда, и при таком идеальном условии электроны отдают потребителю не всю приобретенную энергию, а только часть. Из приобретенной ими энергии «пропадает» энергия, израсходованная на работу выхода электронов из... анода (работа перехода с «плоскогорья» на некоторый промежуточный уровень). На нашем рисунке она обозначена  $E_a$ .

Здесь процесс происходит в обратном порядке: свободные электроны, обладающие избытком энергии, входят в анод, но при этом в результате внутриаомных столкновений выделяют энергию в виде тепла, равную работе выхода электронов металла анода. Следовательно, материал анода надо выбирать с малой работой выхода, чтобы не терять энергию в виде бесполезного тепла, выделяющегося в нем. Анод приходится охлаждать во избежание его перегрева.

### КОНСТРУКЦИЯ ТЕРМОИОННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Итак, идея ясна. Теперь попытаемся собрать конструкцию экспериментального термоионного преобразователя. В цилиндр из нержавеющей стали высотой 20—30 см поместим медный цилиндр, который будет служить анодом, в него цилиндрический катод, изготовленный из смеси карбидов циркония и урана. Между цилиндрическими анодом и катодом оставим 2—3-миллиметровый зазор. Чтобы получить положительные ионы внутри преобразователя, введем в него металл цезий, атомы которого при высокой температуре теряют электроны и превращаются в положительные ионы. Нагревать цезий до такой температуры будет сам катод, который может раскалиться до температуры 2000°C за счет идущей в нем ядерной реакции. Медный анод, понятно, должен непрерывно охлаждаться.

Так, взаимодействие трех явлений: электронной эмиссии в вакуумном диоде плюс создание плазмы и плюс ядерная реакция — позволяет получить новый, термоионный источник электричества, в котором атомная энергия преобразуется в электрическую. Предварительные расчеты, опубликованные в печати, показывают, что такие источники электроэнергии должны быть весьма экономичны и, возможно, совершат переворот в энергетике.

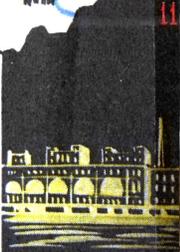
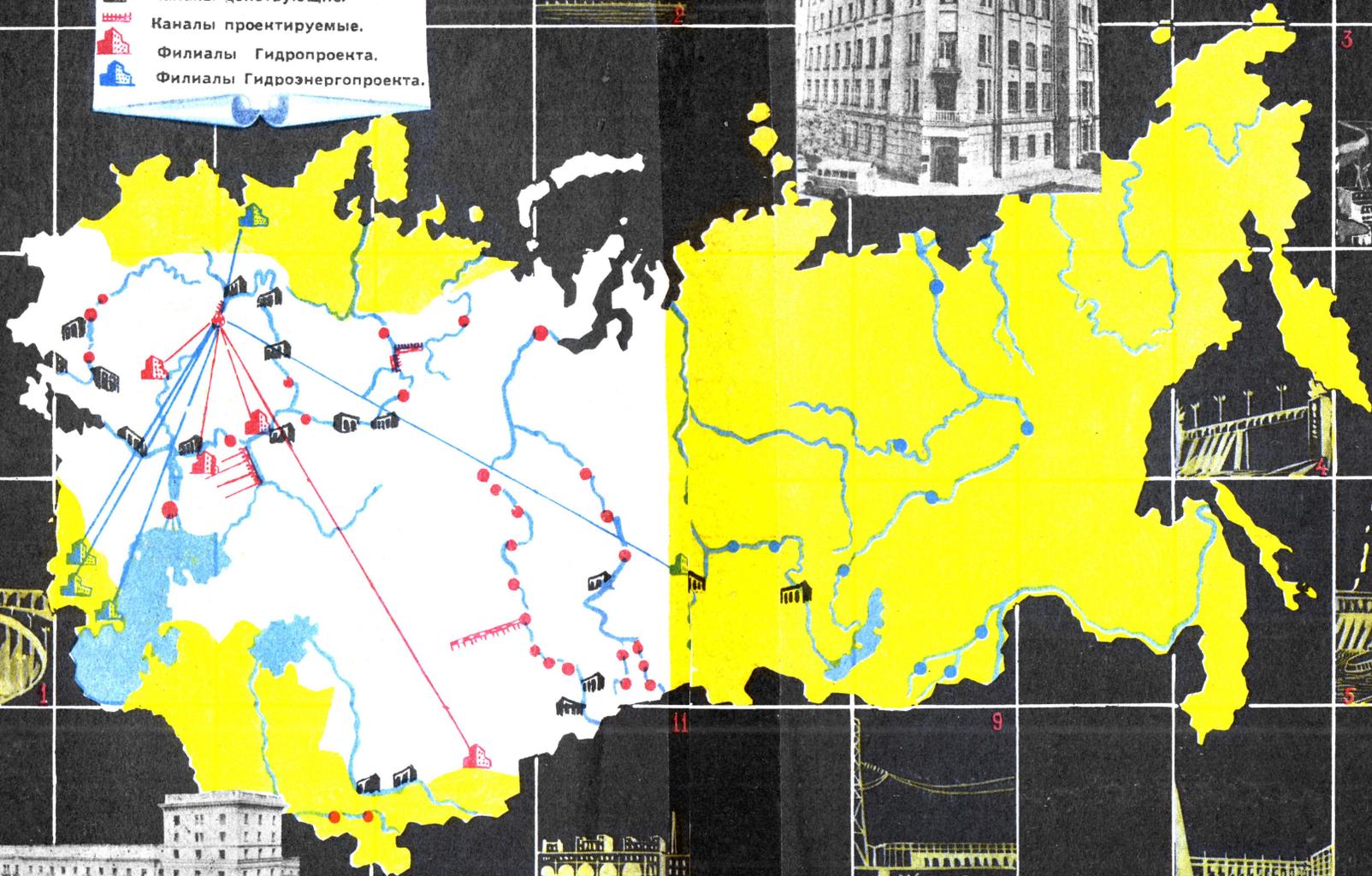
Однако добиться на практике экономичности приведенной нами простой схемы не так-то легко. Перед учеными встает немало сложных вопросов и задач: как выгоднее «перегонять» электроны от катода — с большой или малой работой выхода? Из каких материалов делать электроды преобразователя? Что можно использовать, кроме цезия, для введения положительных ионов? И, наконец, не лучше ли заменить вакуум между катодом и анодом твердым веществом?

Поиски новых форм преобразователей энергии ведутся во всем мире широким фронтом. Несомненно одно — приближается новая эпоха в энергетике.



Рис. В. КАЩЕНКО

-  Действующие ГЭС.
-  Проектируемые ГЭС.
-  Каналы действующие.
-  Каналы проектируемые.
-  Филиалы Гидропроекта.
-  Филиалы Гидроэнергопроекта.



II—III

Рис. И. УТКИНА



1 ОБОГРЕВ  
ЗЕРНА

2 РАЗДРАЖЕНИЕ  
ОБОЛОЧКИ  
АЗОТНОЙ  
КИСЛОТОЙ

3 ВСТРЯСКА  
СПЯЩЕГО  
ЗАРОДЫША

4 СПУТЫВАНИЕ  
БЕЛКОВЫХ  
ЦЕЛЕЙ  
(УСКОРЕНИЕ  
ПИТАНИЯ)

5 ИЗМЕНЕНИЕ  
НАСЛЕДСТВЕН-  
НЫХ СВОЙСТВ

ШНЕК

10000 ВОЛЬТ

10000  
ВОЛЬТ

СВОБОДНОЕ  
ПАДЕНИЕ  
ЗЕРЕН

СВОБОДНОЕ  
ПАДЕНИЕ  
ЗЕРЕН

ПОСЕВ БЕЗ ОБЛУЧЕНИЯ

ПОСЕВ  
СОБЛУЧЕНИЕМ

IV-V

Рис. А. ПЕТРОВА

СЛУЖЕБНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ  
ГАРАЖИ ДЛЯ ЛЕГКОВЫХ  
АВТОМАШИН

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА

730м

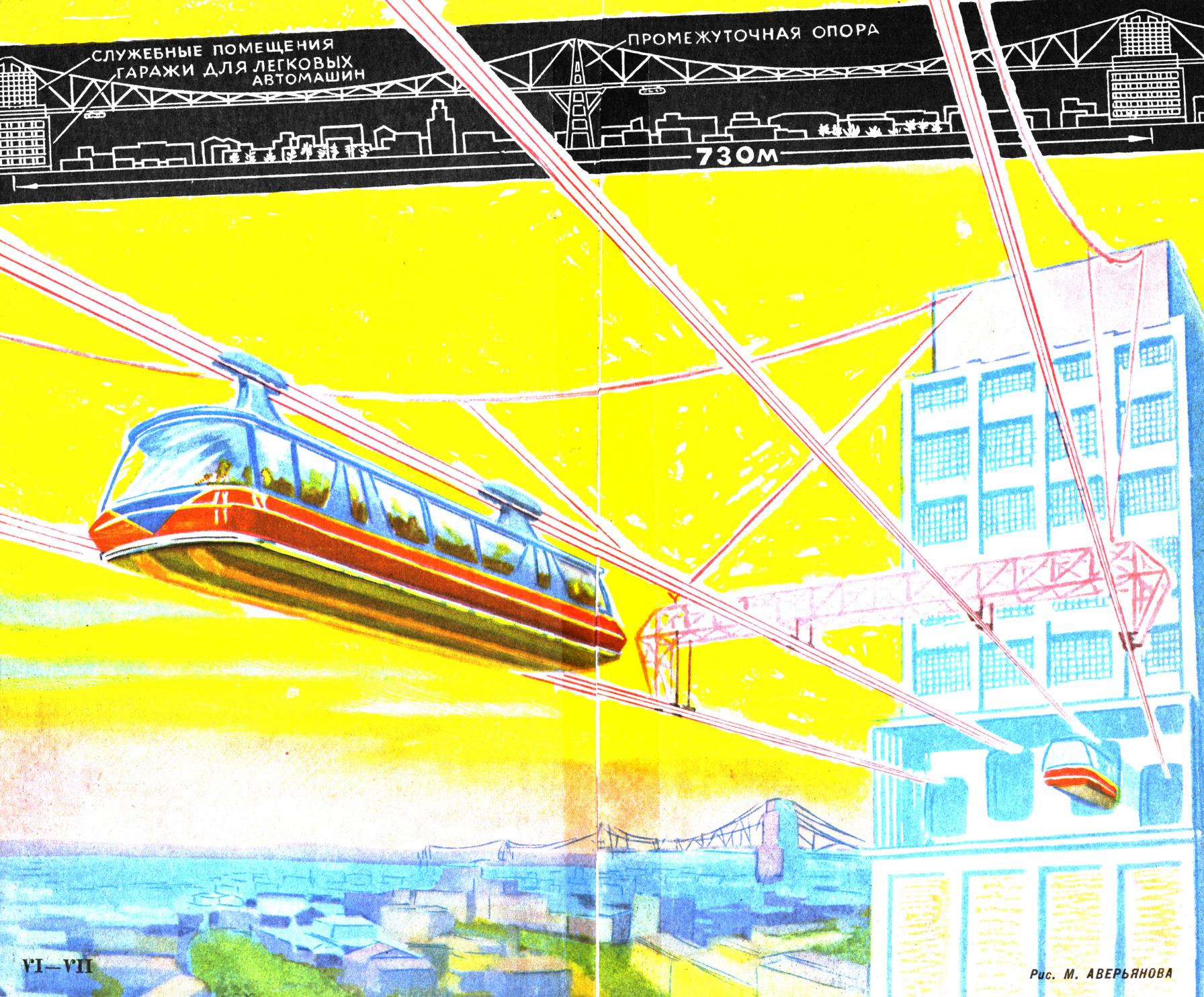




Рис. И. ПОКРОВСКОГО

# МОСКОВСКИЙ ДВОРЕЦ ПИОНЕРОВ

Инженер Ю. МОРАЛЕВИЧ

Удивительный дворец, где можно научиться все делать, построен на юго-западе Москвы для пионеров столицы. Показать бы его мальчишкам и девчонкам, которые жили в нашей стране перед самым штурмом Зимнего. «Прекрасный, но несбыточный сон, фантазия!» — сказали бы они.

Но случается, что и сны сбываются.

Голубой поезд метро останавливается в стеклянной призме моста, повисшего над Москвой-рекой. Поднимаемся на эскалаторе по крутому склону Ленинских гор. Перед нами — чудесное царство ребячьей мечты — Московский дворец пионеров. Это целая маленькая страна. По кольцевой дороге к нам подкатывает автопоезд — «автолокомотив» с прицепленными к нему многоместными вагонами. Короткая остановка — и сверкающий состав везет нас по главной транспортной магистрали страны чудес.

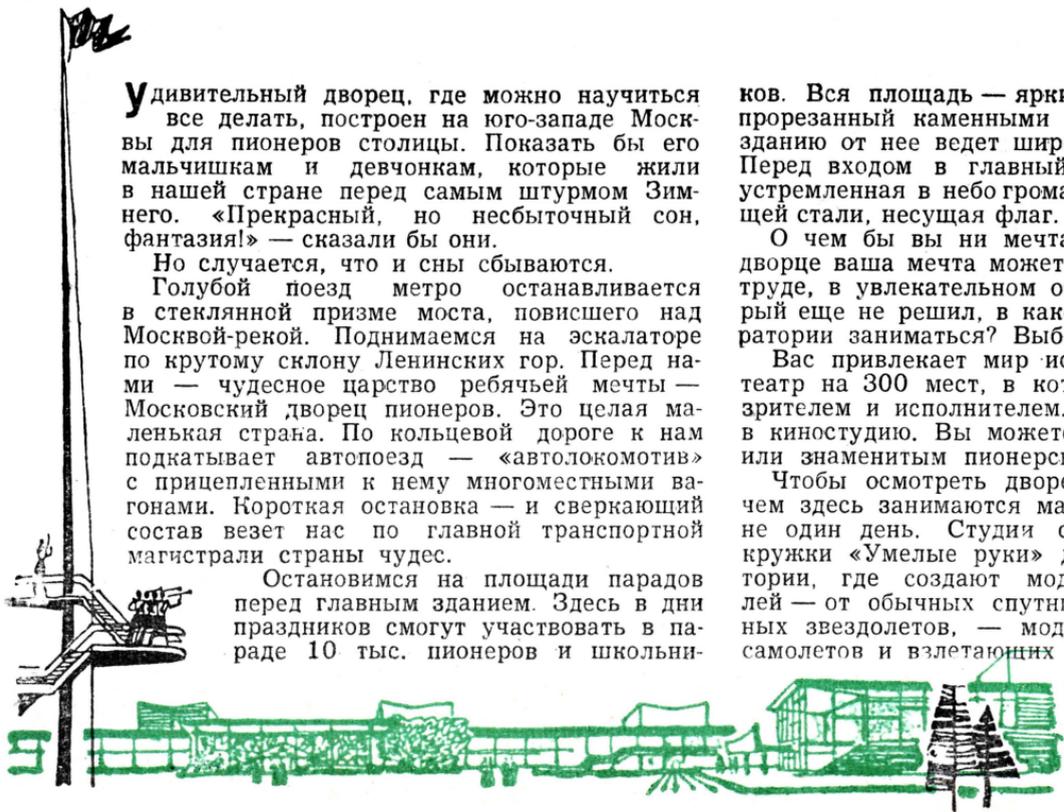
Остановимся на площади парадов перед главным зданием. Здесь в дни праздников смогут участвовать в параде 10 тыс. пионеров и школьни-

ков. Вся площадь — яркий зеленый ковер травы, прорезанный каменными дорожками. К главному зданию от нее ведет широкая аллея с цветниками. Перед входом в главный корпус — 60-метровая, устремленная в небо громадная мачта из нержавеющей стали, несущая флаг.

О чем бы вы ни мечтали, в чудесном городе-дворце ваша мечта может стать явью в творческом труде, в увлекательном отдыхе. Вы новичок, который еще не решил, в каком кружке, в какой лаборатории заниматься? Выбор огромный.

Вас привлекает мир искусства? Вот пионерский театр на 300 мест, в котором вы можете быть и зрителем и исполнителем. Вы любите кино? Идите в киностудию. Вы можете стать там киноартистом или знаменитым пионерским кинорежиссером.

Чтобы осмотреть дворец, познакомиться с тем, чем здесь занимаются мальчишки и девочки, нужен не один день. Студия скульптуры и живописи, кружки «Умелые руки» для начинающих, лаборатории, где создают модели космических кораблей — от обычных спутников до самых совершенных звездолетов, — модели лучших современных самолетов и взлетающих вертикально калеоптеров.



Вас увлекают корабли будущего — зайдите туда, где уже проектируют и строят корабли на подводных крыльях, амфибии на «воздушной подушке», двухкорпусные катамараны, подводные и подледные транспорты. Можете и сами создавать настоящие маленькие корабли для своего флота. Ведь в чудесной стране у Ленинских гор свои «моря», а рядом под склоном — широкая излуцина Москвы-реки.

Есть тут и царство техники самого ближайшего будущего — радиотехники, электроники и автоматики. Ребята уже мечтают создать «автоматического человека», еще более совершенного, чем знаменитый чкаловский «Рум», а потом и такого, который бы смог ходить и действовать на Луне, управляемый по радио с Земли.

Луна — юным космонавтам, но нельзя забывать о земном. Во дворце есть кружок домоводства. Для юных растениеводов тут такая совершенная база, которой бы позавидовали многие ученые прошлых лет. Юные историки, географы, краеведы тоже найдут во дворце замечательные условия для своих многочисленных дел.

Московский дворец пионеров только начинает жить. А его хозяева уже строят планы технического прогресса в своих владениях. Один мальчик показал мне на кольцевую магистраль и решительно заявил:

- Будем переделывать!
- Зачем же? Отличная дорога.

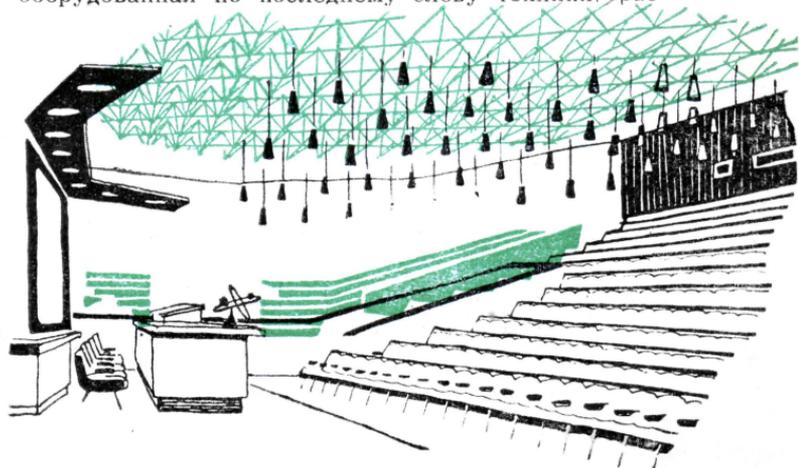
— Тяга нужна другая, — пояснил мальчик. — Прочитал я у профессора Бабата об электрической высокочастотной дороге. У нас пока бензиновые моторы. Если под дорогой поместить высокочастотные кабели, тягачи поездов будут электрические. А энергию получают от дороги прямо через воздух.

— Нелегкая задача.

— А вы видели, какие у нас здесь мастерские, какие станки? Что угодно можно сделать.

Действительно, на таком оборудовании произвести любую механическую обработку металлов, литье, сварку.

Но продолжим наше путешествие. Вот концертный зал. Он вмещает 1 000 зрителей, а его сцена, оборудованная по последнему слову техники, рас-



считана на 600 исполнителей, на ней будут выступать хоровые ансамбли, будут показывать свое искусство юные танцоры.

Недалеко от театра видна спортивная зона. В центре ее — стадион с трибунами на 7 тыс. человек. Трибуны расположились на естественном склоне горы. А с противоположной стороны, уступом ниже, раскинулось озеро площадью в 3 га. Зимой на нем будет отличный каток.

Вокруг стадиона и озера — игровые и гимнастические площадки. У водной глади — причалы лодочной станции, настоящий, только маленький маяк, а рядом — морской клуб, построенный в виде стоящего у причала морского корабля.

Для маленьких ребят, не умеющих плавать, озеро опасно. Но у них есть и свое совершенно безопасное «море». Это обширный бассейн с ровным дном и чистой проточной водой.



Отдельно стоят, вытянувшись у Воробьевского шоссе, крупные спортивные сооружения: корпус спортивных залов, легкоатлетический манеж и плавательный бассейн.

Особенно интересен своей смелой конструкцией легкоатлетический манеж. Его крыша не имеет ни одной опоры на пространстве площадью в  $55 \times 130$  м. Это необходимо для бега в любую погоду на 100 м по прямой, барьерного бега на 110 м и соревнования в беге на 200 м по кругу.

В зоне отдыха появится и еще одно интересное сооружение. Это летний театр на берегу верхнего пруда. Впрочем, здесь поместится широкий амфитеатром лишь «зрительный зал» с небом вместо крыши. В нем будет 3 тыс. мест. А эстрада этого театра расположится на острове, отделенном от зрителей водой. Каждый участник концерта, чтобы выступить, совершит подводную прогулку. На эстраду будет проложен подводный тоннель.

Первая очередь замечательного Дворца пионеров входит в строй. Впереди еще много работы по завершению строительства объектов второй очереди. Немало сделают и сами ребята, осваивая этот буквально сказочный подарок старших. А потом... Страна наша становится все богаче, коммунизм приближается, и нам понадобятся сотни подобных дворцов, помогающих воспитывать людей, о которых мечтал Владимир Ильич Ленин.



## ИСКОПАЕМЫЕ — ТОПЛИВО — СЫРЬЕ

— Горючие ископаемые не только топливо, — говорит заместитель директора Института горючих ископаемых АН СССР кандидат технических наук Владимир Васильевич Лебедев. — Вспомните слова проекта Программы КПСС: «Менее эффективные виды топлива и энергетики, сырья и материалов будут все более вытесняться высокоэффективными, причем резко возрастет их комплексное использование».

**КОМПЛЕКСНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОПЛИВО** — это значит получать из него не только тепло и электроэнергию, но и химические продукты: редкие элементы, новые материалы, удобрения.

Наш институт уже ряд лет работает в этом направлении. Впервые в мировой практике у нас разработан эффективный процесс непрерывного коксования слабоспекающихся углей. Это комплексный процесс. Он позволяет получать новое формованное энергетическое топливо, газ и химические продукты.

Вместе с Институтом металлургии мы создали метод получения топливно-рудных гранул [см. ЮТ № 7, 1961 г.]. Производительность доменных печей намного увеличится, если загружать их такими гранулами.

Вода — извечный враг огня. Но мы заставили их «подружиться». Наши ученые разработали метод сжигания обводненных мазутов, который уже внедряется в промышленность. Создается метод сжигания обводненных мелкозернистых углей.

Вредные химические соединения, которые вместе с промышленным дымом уходят в атмосферу, а со сточными водами в реки, — ценное промышленное сырье. Вот мы и разрабатываем методы извлечения этих ценных веществ. Промышленность получит дополнительный источник сырья, а воздух и реки станут чище, оздоровятся условия жизни в наших городах.

Не всякое топливо ценно с энергетической точки зрения. Зато на взгляд химика — это клад ценных соединений. Исследования химии угля, проведенные в нашем институте, положили начало углехимическому синтезу — извлечению из окисленных, бросовых углей ценных химических соединений.

— Для того чтобы подробнее ознакомиться с работами ин-



ститута, пройдите по лабораториям и поговорите с сотрудниками, — предложил Владимир Васильевич.



## УГОЛЬ — ЗАГАДОЧНОЕ ВЕЩЕСТВО

Вы удивлены! А между тем это так.

— Уголь, который добывается людьми уже многие сотни лет, все еще представляет загадку для ученых, — рассказывает руководитель группы доктор химических наук Т. А. Кухаренко. — Речь идет о химической структуре угля. Известны основные элементы, из которых состоит угль: углерод, водород, азот, кислород и сера. Но как они связаны между собой, наука еще точно не знает. По-видимому, угольное вещество состоит из очень сложных высокомолекулярных соединений.

Уже сегодня мы умеем получать из угля много ценных химических продуктов. Но только тогда, когда будет полностью расшифрована химическая структура угля, человек сможет целиком использовать этот замечательный дар природы.

Лаборатория «Химия и генезис углей», в состав которой входит наша группа, как раз и занимается изучением химической структуры угля. Но не только этим. Следует рассказать еще об одной интересной нашей работе.

Многие угольные месторождения Сибири и Дальнего Вос-

тока разрабатываются открытым способом — без шахт. Слой земли, закрывающий пласт, снимается, и уголь «вычерпывается» экскаваторами. В таких неглубоких по залеганию пластах верхняя часть пласта оказывается «выветренной» — окисленной, — и поэтому непригодна как топливо. Однако мы научились извлекать из этих окисленных углей ценные химические продукты. Один из них — гуминовые кислоты. Вы, наверное, слышали о замечательных веществах — стимуляторах роста растений. Гуминовые кислоты входят в их состав.

## ГАЗ ИЗ МАЗУТА

Тяжелый, маслянистый мазут и невесомый невидимка, сгорающий легким голубым огнем, — трудно представить, что они родственники. Но так оно и есть. Научный сотрудник лаборатории газификации кандидат технических наук Г. А. Шафир рассказывает:

— На некоторых месторождениях добывают высокосернистую нефть. При последующей ее переработке на нефтяных заводах остаются тяжелые фракции — сернистые мазуты. Это тоже топливо, но топливо вчерашнего дня. К тому же при сжигании его в атмосферу выделяются вредные



для дыхания сероводород и сернистый газ. В связи с этим сейчас сотрудники нашей лаборатории разрабатывают способы превращения сернистых мазутов в газ. Этот процесс идет под давлением в 70 атмосфер.

Наша задача не только получить газ, но и извлечь из мазута сернистые соединения. Газ, свободный от них, будет прекрасным бездымным топливом и, кроме того, сырьем для производства пластмасс.

## ВОДА — ПОМОЩНИК ОГНЯ!

Странно, не правда ли?

— Все дело в том, как перемешаны вода и топливо, — поясняет заведующий лабораторией «Физико-химия горения топлив» доктор технических наук Б. В. Канторович. — Если обводненное жидкое топливо очень тонко распылить, то даже при содержании воды до 50% оно будет эффективно сгорать. Скоростная микрокиносъемка раскрывает нам существо процесса. В тонко распыленном топливе вода находится в центре капли, образуя ядро ее. При горении вода превращается в пар и, увеличиваясь в объеме, «взрывает» каплю, дополнительно дробит ее. А это способствует лучшему перемешиванию топлива с кислородом воздуха и ускоряет процесс горения.

Такой способ сжигания топлива имеет большое значение для народного хозяйства страны. Он позволяет использовать в топках сильно обводненные нефтяные остатки, которые до сих пор считались бросовыми топливами, отходами.

Этот способ таит в себе большие возможности для очистки промышленных сточных вод, которые подчас содержат много горючих примесей. Такие сточные воды можно смешать с дополнительным количеством мазута и сжечь. Получим двойной эффект — чистую воду наших рек и дополнительное количество топлива для народного хозяйства.

Вы знаете, что на шахтах все шире и шире начинает внедряться гидравлический способ добычи и транспортировки угля. Это очень производительный метод труда. Недостаток его лишь в том, что получается много угольной мелочи, смешанной с водой.

Разработанный нами способ сжигания тонко размельченной угольно-водяной смеси — суспензии — делает этот недостаток несущественным. Даже наоборот, первый этап подготовки смеси идет прямо в шахте, при добыче.

\* \* \*

Мы побывали далеко не во всех лабораториях института. Но и немного увиденное нами позволяет оценить вклад ученых в выполнение одного из пунктов проекта Программы КПСС: «Дальнейшее быстрое увеличение производства металла и топлива, составляющих фундамент современной промышленности, по-прежнему остается одной из важнейших народнохозяйственных задач».



## ПРОБЛЕМЫ

# ПУТЬ В КОСМОС ОТКРЫТ. НА ОЧЕРЕДИ — ЗЕМНЫЕ ГЛУБИНЫ!

### КАК РАСКУСИТЬ ЗЕМНОЙ «ОРЕШЕК»?

**И**сследователей издавна волновали тайны Земли. Вот вращается перед нами ее послушная модель — глобус. Представим себе на минуту, что он и вправду находится в мировом пространстве, что это настоящее небесное тело. На расстоянии 150 млн. км мчится оно по орбите вокруг Солнца со скоростью 30 км в сек. Его «поливают» потоки солнечной радиации, к нему «прилипают» тысячи тонн космической пыли...

Сегодня обо всех этих процессах мы знаем уже много, значительно больше, чем... о самой Земле!

Действительно, если продолжить сравнение нашей планеты и ее модели, то можно себе представить, как ограничены наши познания в области глубинной геологии: ведь мы имеем точные сведения лишь о такой ничтожной части земных недр, которая применительно к масштабам глобуса меньше, чем толщина бумаги, наклеенной на картонный каркас. Это не преувеличение. Известно, что радиус экватора нашей планеты — 6378 км, в то время как самые глубокие скважины пробурены лишь на глубину около 7 км. На 11 км в глубину океана удалось проникнуть исследователям в специальном батискафе. Это много и мало. Ведь это значит, что более или менее точно изучено около одной тысячной доли земной толщи.

А дальше? Результаты косвенных исследований — радиогеохимических, сейсмических и других наземных методов изучения глубин — дают пока пищу лишь для научных гипотез, догадок и споров.

Правда, многое уже установлено бесспорно. Выяснено, например, что с удалением от поверхности температура неуклонно, хотя и неравномерно, повышается. Это дало основание предположить, что лишь незначительная верхняя часть земной коры находится в холодном состоянии. Внутренняя же масса планеты состоит из расплавленных стекловидных пород.

Многочисленные исследования Земли дали возможность составить более или менее точную картину геологических горизонтов. Сейчас ученые считают, что верхний «чехол» планеты состоит в основном из сравнительно мягких осадочных пород. На глубине 10—11 тыс. м этот «чехол» соединяется с «фундаментом» или гранитным слоем. Его толщина колеблется от 30 до 40 км, а состоит этот слой из твердых изверженных пород. Как цитом, закрывает он глубинные зоны Земли, таинственную мантию. Перед ним оказывается бессильным любой бур

## ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ПЛАВИТ МЕТАЛЛ

Инженер В. ЛЕЙКИН

**В**ы знаете, что через два десятилетия наша промышленность будет выплавлять в год около 250 млн. т. стали. Это больше, чем произвели в 1960 году все капиталистические страны мира, вместе взятые. Но мало этого. Из каждой тысячи тонн стали, выплавленной в нашей стране в 1980 году, можно будет сделать намного больше машин, чем из того же количества теперь. Ведь металл станет качественнее, прочнее. Деталь той же прочности будет значительно легче по весу.

Качественная сталь называется легированной. Что это такое? При легировании в сталь добавляют различные элементы. Многие из вас, наверное, добавились блестящими колоннами на станции метро «Площадь Маяковского». Они сделаны из нержавеющей стали. Чтобы получить ее, в сталь добавляют никель и хром.

В готовой стали всегда оказывается меньше легирующих элементов, чем загрузилось в печь. Почему? «Выгорели», — объясняют металлурги.

---

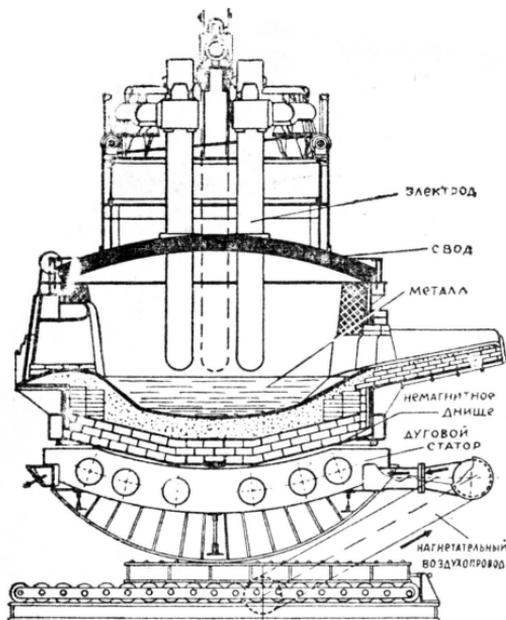
### ГОВОРЯТ ГЛУБИНЫ

Что таится под базальтовой толщей, надежно закрывающей от нас недра Земли? На этот вопрос можно будет ответить, лишь пробуравив скважину. Недавние исследования, проведенные на глубине около 7 тыс. м, где были найдены месторождения нефти и газа, позволяют предположить, что и глубже имеются залежи ценных полезных ископаемых.

Раньше считали, что под земной корой находится пояс из расплавленных металлов, охватывающий всю Землю. Теперь ученые отказались от этого предположения. Но все геологи сходятся на том, что в «горячих» зонах Земли существуют очаги расплавленных пород, которые богаты металлическими рудами. Согласно с этим и исследователи «огнедышащих» гор. Изучая извержения вулканов, они установили, что эти породы чрезвычайно богаты ценными металлами.

Пока мы еще не знаем, какова связь вулканов с мантией. Но исследование этих «земных отдушин» дает ценнейший материал для подготовки бурения сверхглубоких скважин.

Интересны данные новой отрасли науки — подводной геологии. До последнего времени считалось, что донные



Меньше всего легирующие элементы выгорают в электродуговых печах. Давайте посмотрим, как они устроены.

Вы все видели электроплитку и знаете, как она работает. Если по проводнику пропустить ток, проводник нагреется. Чем больше сопротивление, тем больше проводник выделяет тепла.

Электрическая печь сопротивления — это в принципе та же электроплитка. Она представляет собой огнеупорную камеру, внутри которой размещены нагреватели — проводники высокого сопротивления. Выделяе-

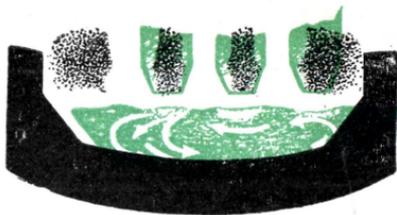
мое ими тепло плавит металл. Можно металл нагревать непосредственно, пропуская через него ток.

Если к металлу поднести проводник, по которому течет переменный ток, в металле тоже возникнут токи. Они называются вихревыми. Их используют в индукционных

почвы океана не содержат промышленных запасов полезных ископаемых. Но недавно было установлено, что на морском дне лежат в большом количестве тяжелые «лепешки» из железо-марганцевых конкреций. В них содержатся не только железо и марганец, но также медь, кобальт, никель и другие цветные металлы. Происхождение этих «лепешек» пока неясно. Некоторые специалисты считают, что они образовались в результате извержения подводных вулканов. Но как бы там ни было, эти таинственные «лепешки» уже сейчас могут принести вполне реальную пользу. Так, в Соединенных Штатах разработан проект подводного рудника для добычи 5 тыс. т конкреций в сутки. Авторы проекта считают, что за счет добычи руд со дна океана можно будет удовлетворить 25% потребности США в таком, например, ценном металле, как марганец.

Очевидно, в ближайшее время найдется работа и внутриземному теплу. Известно, что в Италии уже действует тепловая установка мощностью в 500 тыс. квт, использующая тепло недр. У нас в Западной Сибири обнаружено целое подводное озеро горячей воды. Его тепловых запасов может хватить на отопление не одного десятка городов. Совершенно ясно, что исследования глубоких горизонтов земной коры дадут возможность построить мощные тепловые электростанции.

электропечах. Переменное электромагнитное поле вызывает колебания заряженных частиц — электронов и ионов. Оно заставляет частицы двигаться то в одну сторону, то в другую. При своем движении электроны ударяются о молекулы в узлах кристаллической решетки металла и передают им свою энергию. Металл нагревается.



На первой странице обложки вы видите скульптуру рабочего, укрепляющего электрод. На заднем плане — электрическая дуговая печь в момент выпуска металла.

Подойдем к ней поближе.

Внешне она напоминает металлический цилиндр с полукруглым основанием и крышкой-сводом. Изнутри печь выложена огнеупорным материалом — «футерована», как говорят металлурги. Свод может подниматься и отодвигаться в сторону. Загружать печь шихтой сверху, через свод, намного быстрее, чем через рабочее окно.

Три графитовых электрода располагаются в вершинах равностороннего треугольника. В том месте, где горит дуга,

---

Итак, у нас под ногами на расстоянии нескольких десятков километров находятся бесценные богатства. Но на пути к ним тяжелая, твердая масса гранитных пород. Как же все-таки пробить базальтовый щит? Ведь для того чтобы пробурить в нем скважину, нужно приложить на единицу площади забоя мощность значительно большую, чем может передать современный бур.

### АТАКА НЕДР НАЧАЛАСЬ

Много проектов — фантастических и реальных — породила эта проблема. Здесь и лучевое бурение, и применение силы электрического разряда для проходки горных пород, и тепловое бурение раскаленным потоком газа. В украинском научно-популярном журнале «Знания и труд» был опубликован очень интересный проект глубинного бурения земной толщи при помощи искусственной шаровой молнии.

Американские специалисты предполагают добраться до глубинных зон, пробуравив земную кору в океане, где ее толщина наименьшая. Уже выбран район будущего бурения — вблизи Пуэрто-Рико. Проходка такой скважины с корабля даст богатый материал для исследований не только геологам, но и океанологам, биологам, специалистам других отраслей знаний.

Наиболее интересен и реален проект советского инженера А. П. Островского. Под его руководством изготовлена и испытывается опытная буровая установка для взрывной проходки (смотри вкладку X—XI). Эта установка отличается

очень высокая температура (4000—6000°C). Для того чтобы плавление охватывало весь металл, его надо перемешивать. Для этой цели под днищем печи установлены электромагниты. Они создают вращающееся магнитное поле, которое наводит в расплавленном металле индукционное магнитное поле. Взаимодействие двух полей приводит к движению металла (см. рис.). Получается своеобразный «электромотор», где неподвижные магниты, создающие вращающееся поле, играют роль статора, а расплавленный металл — ротора. Благодаря перемешиванию процесс плавки ускоряется, легирующие элементы распределяются равномерно по всему объему ванны. Сейчас в нашей стране строятся дуговые электропечи емкостью 80 т. А ведь еще в 1945 году мы умели строить печи мощностью до 40 т. На 1963 год запланирован пуск 180-тонной печи.

Электропечи имеют ряд преимуществ перед другими сталеплавильными агрегатами. Они могут дать наиболее высокую температуру, лучшее распределение легирующих элементов, более равномерный нагрев. Режим их работы легче подчинить управлению.

---

от обычной тем, что имеет соплометатель и заряжающе-подающее устройство.

Крошечные ампулы, емкостью 33 миллилитра, поступают в наземную аппаратуру, где они заполняются взрывчатым веществом и вместе с промывочной жидкостью по специальным трубам подаются в скважину. Каждую минуту через соплометатель проходит более двух десятков ампул. Соплометатель предотвращает рассеивание ампул — этих маленьких снарядов, сообщает им определенную скорость и направление и тем самым формирует фронт взрыва.

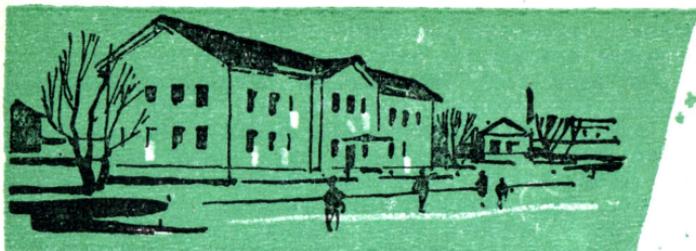
Каждый микровзрыв создает три зоны: дробления, разрушения и гидравлического воздействия. Последняя зона определяет диаметр скважины. Промывочная жидкость «выламывает» треснувшую в результате взрыва породу из стенок ствола. Увеличение диаметра скважины при проходке идет до тех пор, пока взрыв не «отодвинется» вниз от данного горизонта настолько, что детонационное воздействие на породу прекратится, как это показано на цветной вкладке.

Испытания новой установки показали, что она очень эффективна при проходке твердых пород.

Многие проблемы могут быть решены только прямым исследованием глубин Земли. Здесь и вопрос о происхождении нефти, и капризы землетрясений, и возникновение материков, а может быть, и тайна перехода неорганических форм жизни в органические.

Мы стоим на пороге больших открытий. Пройдет еще немного времени, и люди вырвут у Земли ее тайны.

*Инженер А. ДРАБКИН*



Л. ГОЛОВАНОВ

...И для меня этот город совсем недавно был всего-навсего маленьким кружком, затерявшимся на большой карте. Глазов, север Удмуртии, железнодорожная станция на магистрали Москва — Тихоокеанская.

Но я когда-то уже был здесь. Был, путешествуя по страницам короленковских очерков. Бродил по глухим, неприветливым улицам слободки, обходя грязные лужи. Заглядывал в окна, замечая в них порой изображение сапога из белой сахарной бумаги — знак слободского «чеботного».

В будние дни здесь стояла непробудная тишина. В праздники — поголовное пьянство, переходящее в запой. Выбитые из колеи жизни обыватели — такая уж «вышла линия» — выказывали на народе свой «караактер». Да еще полунищие вотяки — предмет озорства бедного впечатлениями города. «Ничего, что должно быть в настоящем городе: ни фабрик, ни заводов... Город-амфибия с недоразвившимися задатками, с тоской ожидающими завершения».

## К звездам

Я не узнал его. Это был другой город. Хотя все так же, как и полвека назад, крутой излучиной Чепца врезалась в его центр. За годы советской власти в нем выросли заводы и фабрики, возникли дома культуры, появились высшие и специальные средние учебные заведения. Меня встретили деловые и общительные люди. Здесь, в этом далеком «кружке», бился тот же пульс, что и в столице.

Я восторженно радовался башенным кранам, гордо поднявшим свои стрелы высоко над строящимися кварталами. Мысль невольно понесла меня дальше, вперед, в будущее, в завтра. Но, раздумывая о ростках этого завтра, я сегодня видел их главным образом не в заложенных зданиях, не в новых, уже зримых свободных линиях будущего — прекрасно благоустроенного города. Нет. Навстречу мне бежала ватага озорных, задорных, бойких — таких же, как и во всех городах, — мальчишек. Вот она, настоящая, живая поросль вступающего в наш день завтра, и я — в который раз за свою короткую командировку! — направился к Детскому клубу.

В городе гордятся этим клубом. Подаренный глазовскими рабочими своим детям, клуб являет собой один из главных мотивов жизни сегодняшнего Глазова.

Добротное двухэтажное здание, просторные помещения, щедро оснащенные самым разнообразным оборудованием — от стоек и верстаков до киноаппаратуры и музыкальных инструментов.

Мне как-то особенно радостно было приходиться сюда по утрам.

...Поминутно хлопает дверь. Деловито надеваются халаты, из столов, из шкафов извлекаются какие-то схемы, какие-то недоделанные модели, достаются инструменты. Мало-помалу становится более шумно. Вот в углу заработал сверлильный станок. Стук молотков, скрежет пилы. Кто-то на плитке варит столярный клей. И над всем этим веселый «птичий базар» детских голосов.

Я прохожу от комнаты к комнате. В помещении кружка судомodelистов наполняется водой бассейн: новая модель судна будет испытываться на плаву. В соседней комнате — кружок технического творчества, юных автоматизаторов и астронавтов. В глаза бросается большая, правда, еще не законченная космическая станция — воплощение в модели рисунка из популярной книги А. Штернфельда. Через коридор в открытую дверь видны вихрастые головы, склонившиеся над любопытной «трехэтажной» резиномоторной моделью самолета. Конструкция ее была обнаружена ими в одном из получаемых клубом иностранных журналов. Из отдаленной комнаты доносятся звуки «свистящих атмосфе-

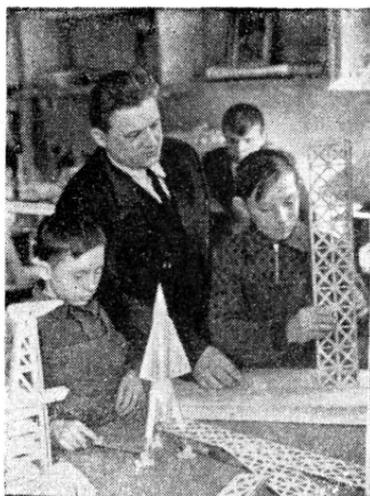
## стартуют здесь

риков» — там в радиокружке уже кто-то настраивает приемник...

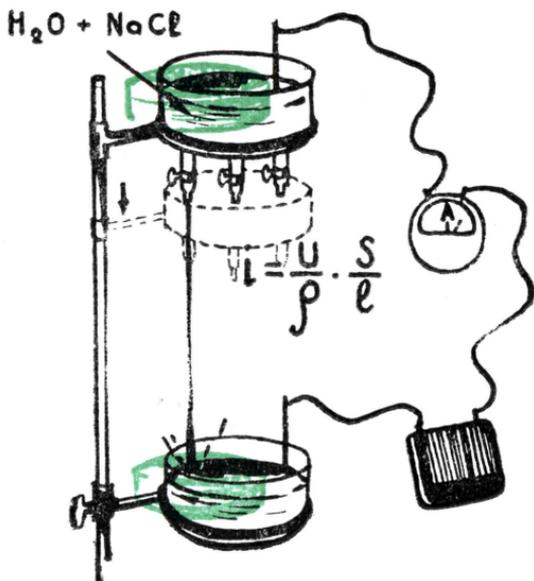
С нескрываемым любопытством смотрю, как ребята из автомодельного кружка закладывают в стальные формы сырую резину, затягивают их болтами и затем помещают в муфельную печь. А через некоторое время из форм из-



Вот она, азбука большой техники!



*Алексей Александрович  
Сенюткин со своими  
юными астрономами.*

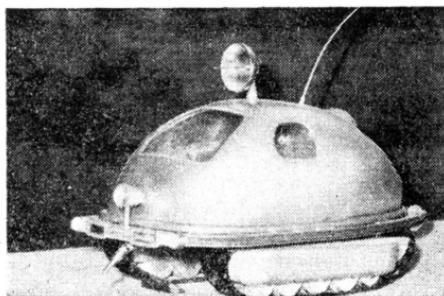


влекают теплые, только что отформованные колеса для моделей. Сквозь стекла шкафов глядят удивительнейшие экспонаты — здесь целый музей самых разнообразных действующих моделей автомобилей. Я никогда и не подозревал, как может быть богат и пестр автопарк юных техников. На стенах — пособия по двигателям внутреннего сгорания, по устройству «взрослых» автомобилей.

На одном из верстаков несколько мальчишек, увлеченно сгрудившись над чертежом, производят разметку на деревянном чурбаке. Штангенциркуль, стальная линейка, угольник, чертилка... Глядя, как ловко эти инструменты ходят в их руках, нанося размерные линии, я немножко позавидовал. Насколько беднее были мы в их возрасте! Ведь ту же самую нехитрую и полезную науку пришлось познавать лишь в институте.

Да что разметка! В судомодельном кружке, например, мне показали миниатюрные лерные стойки, которые были так тонко выточены, как не всякому токарю-профессионалу удалось бы. А в кружке

*Лунная танкетка.*



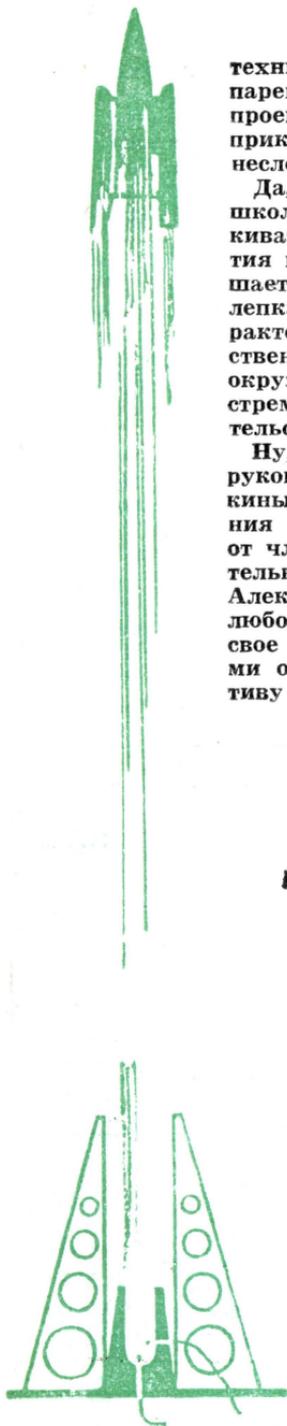
технического творчества я наблюдал, как один паренек вычерчивал на клетчатом листке бумаги проект ему одному ведомой конструкции. Что-то прикидывал, что-то подсчитывал, смело орудия несложными формулами.

Да, в этом клубе, куда ребята прибегают после школы, где руководителям приходится не подталкивать, а, напротив, сдерживать их, чтобы занятия в кружке не помешали основной учебе, совершается великодушная лепка подрастающих людей, лепка, в которой пластика формирующегося характера подчиняется труду. И какому труду! Естественная человеческая потребность к нему здесь окружена ореолом романтики, которая будит стремление к поиску, к творчеству, к изобретательству.

Ну, вот, например, кружок юных астронавтов, руководимый Алексеем Александровичем Сеньютиным. Кроме чисто технических приемов, умения отлично выполнить любое посильное задание, от членов кружка обязательно требуется самостоятельное решение — своя выдумка. У Алексея Александровича бездна полезных советов и самых любопытных идей, но, как опытный и любящий свое дело руководитель, своими советами и идеями он стремится прежде всего разбудить инициативу ребят. На моих глазах рождалась оригиналь-

*Вова Румынский и Степа Барышников  
давно уже «бродят» по другим планетам.*

КИНОПЛЕНКА



ная модель. Автором ее был семиклассник Лева Ампилов. Ружейная гильза, маленький сточенный на конус металлический стаканчик, два электрода, кусок киноленты, вырезанные из фанеры ажурные фермы — все это в руках юного изобретателя мало-помалу превращалось в ракету с пусковым столом. Трудно сказать, чего здесь было больше — детской игры, мечты, хорошего технического вкуса или просто отчаянной любви к моделизму.

И вновь вспомнился короленьковский «Ненастоящий город»:

«Какие уж мы мастера, где учились! Постучит мальчишка молотком по подошве года два — мастер! Нешто с такой учебой дойдешь до дела! — говорил «чеботарь» Нестор Семенович, «человек думающий и немного мечтательный» сердце которого сосала «своего рода артистическая тоска от сознания несовершенства своей работы».

Мне довелось в Детском клубе присутствовать на одной беседе, которую проводил известный всему городу рабочий-новатор. Скинув пиджак, он демонстрировал ребятам приемы своего искусства на токарном станке, поучал, как следует и как не следует работать. А потом, после беседы, когда мы разговорились, неожиданно заметил:

— Помните, Мичурин прививал — пересаживал — черенок или почку с одного растения на другое? Получались очень устойчивые, с крепкой корневой системой поколения. Так и мы прививаем свой опыт, свои навыки вот этим совсем зеленым росткам, чтобы из них выросли крепкие деревья, которые подымутся выше нас.



Так вырастет за двадцать лет производительность труда в промышленности (в процентах).



100



Фото Л. ГОЛОВАНОВА



СОПЛО-  
МЕТАТЕЛЬ  
В СКВАЖИНЕ

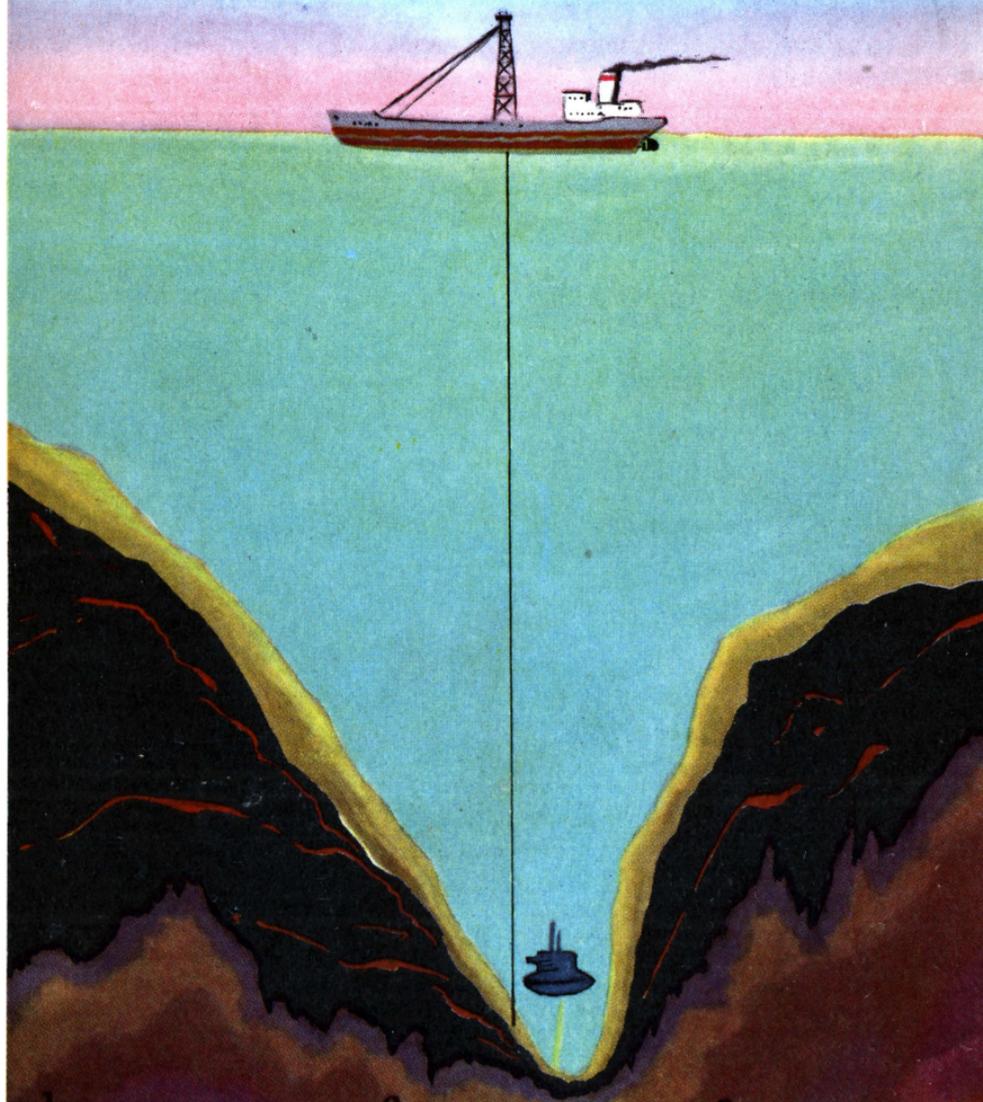
- 1 АМПУЛЫ  
СО ВЗРЫВЧАТКОЙ
- 2 СХЕМА ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ВЗРЫВА НА ЗАБОИ
- 3 ФОРМИРОВАНИЕ  
СКВАЖИНЫ  
ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ  
ВЗРЫВАХ (I-II-III-IV) АМПУЛ

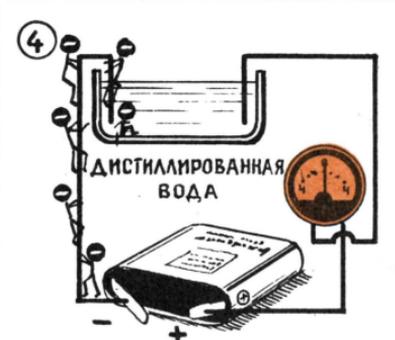
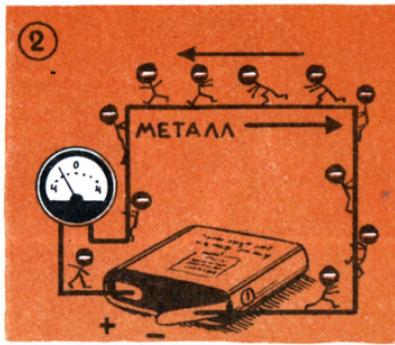
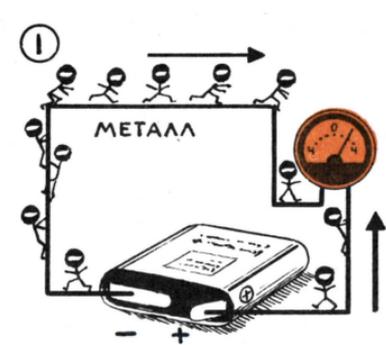
X—XI

Рис. Л. ВЕНДРОВА

**„...ДЛЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕОЛОГИИ ОГРОМНОЕ  
ЗНАЧЕНИЕ ИМЕЕТ РЕШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ  
БУРЕНИЯ ДО ВЕЩЕСТВА МАНТИИ И НА ГЛУБИНУ  
10 – 15 И БОЛЕЕ КИЛОМЕТРОВ...“**

**Президент Академии наук СССР М. К Е Л Д Ы Ш**







## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

М. РУМЯНЦЕВ

Совместное занятие групп А и Б

1. Что от длины ферритового стержня магнитной антенны зависит чувствительность приемника, радиус его действия! Чем длиннее магнитная антенна, тем чувствительность приемника выше. Особенно сильно сказывается длина антенны в простых приемниках прямого усиления.

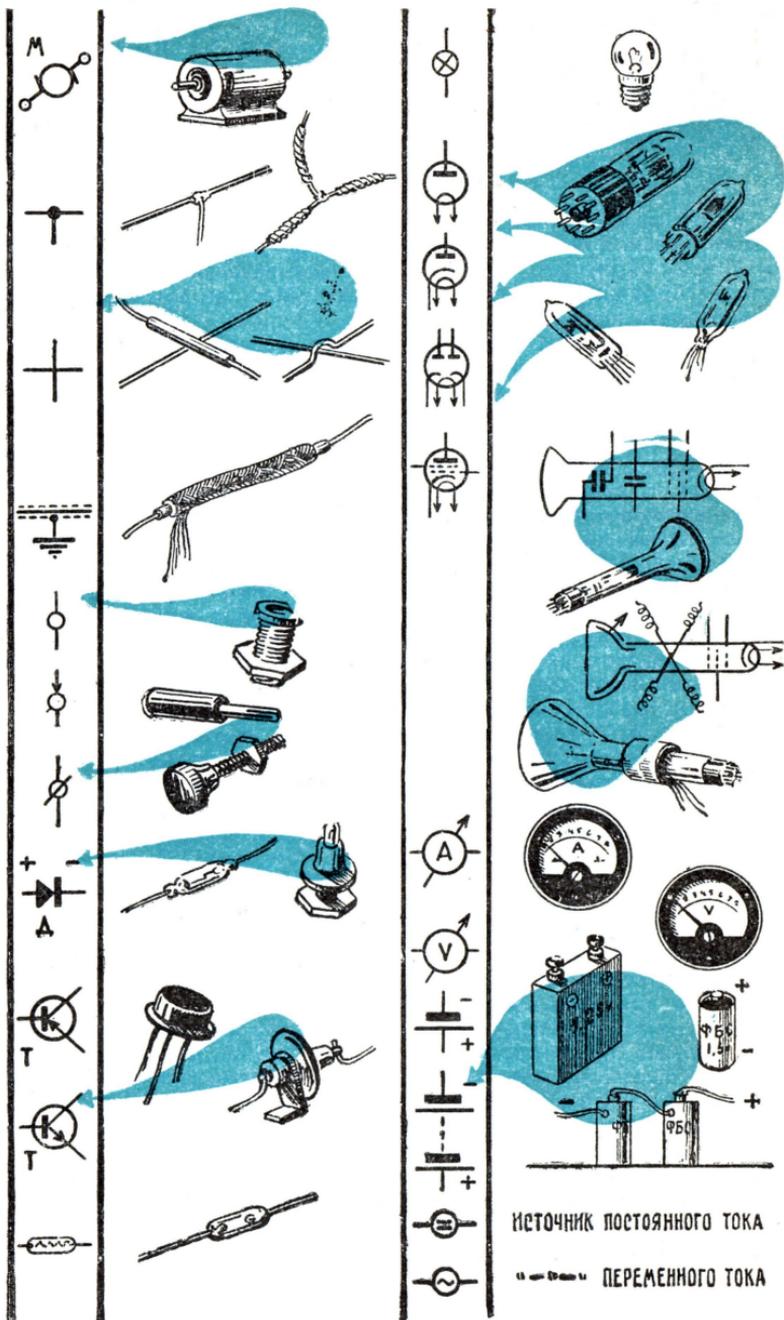
2. Что магнитная антенна обладает резкой направленностью на принимаемую станцию! В этом легко убедиться, если, принимая радиостанцию, вращать антенну в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Громкость приема будет резко меняться. В строго вертикальном положении магнитной антенны громкость будет минимальной или совсем пропадет.

3. Что в промышленных приемниках карманного типа с направленностью ведут соответствующую борьбу! Чувствительность приемника делают высокой. В схему вводят автоматическую регулировку усиления — АРУ. Система АРУ работает так: когда сигнал, поступающий на антенну, имеет большую величину и может вызвать перегрузку каскадов приемника, АРУ уменьшает усиление каскадами приемника и сигнал ослабляется, и, наоборот, при слабом сигнале АРУ прекращает свое действие, усиление приемника возрастает, а следовательно, и усиливается слабый сигнал. Благодаря высокой чувствительности и действию АРУ хороший промышленный карманный приемник в любом положении работает с одинаковой громкостью.

4. Что антенный контур магнитной антенны должен иметь высокие электрические качества, или, как говорят, обладать высокой добротностью, то есть обладать незначительным активным сопротивлением и малыми потерями! С этой целью катушку этого контура производят многожильным высококачественным проводом марки ЛЭШО — литцендрат. Очевидно, вы видели такой провод! Он состоит из некоторого числа тоненьких, изолированных друг от друга проволочек, снаружи закрытых хлопчатобумажной или шелковой оплеткой.

5. Что пропитка высокочастотных катушек любыми, даже очень хорошими, специальными пропиточными веществами резко снижает их добротность! В этом очень легко убедиться, если в приемник включить сначала непропитанную антенную катушку, а затем пропитанную каким-либо клеем или лаком. Принимая одну и ту же станцию, заметим, что громкость приема во втором случае значительно снизится, снизится общая чувствительность приемника. Кроме того, плохая добротность антенной катушки очень часто является причиной неприятного явления: при приеме прослушиваются сразу несколько разных станций. Как говорят в таких случаях, приемник имеет плохую избирательность.

6. Что качество магнитной антенны, имеющей сердечник, склеенный из нескольких отдельных кусочков феррита, нисколь-



ИСТОЧНИК ПОСТОЯННОГО ТОКА  
 ~ ~ ~ ~ ~ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ко не хуже, чем цельной! Поэтому если вы нечаянно раскололи ферритовый стержень (он очень хрупкий), то склейте его при помощи клея, желательно «БФ-2». Для большей механической прочности склеенного стержня оберните его 2—3 слоями бумаги, смазанной тем же клеем.

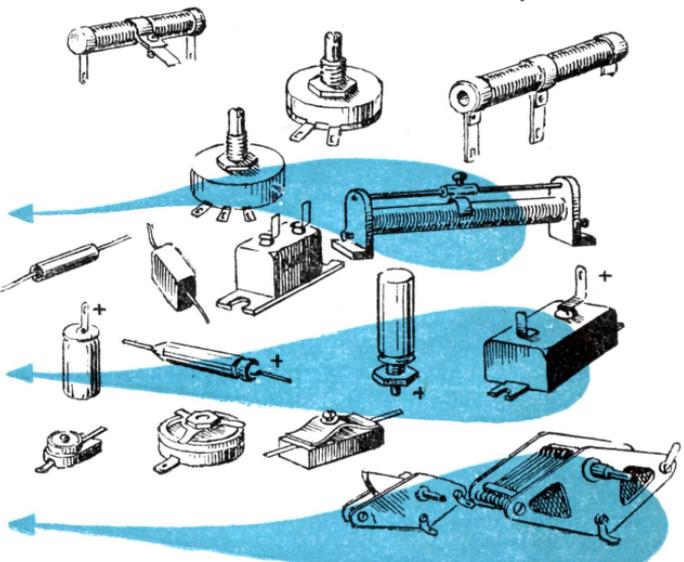
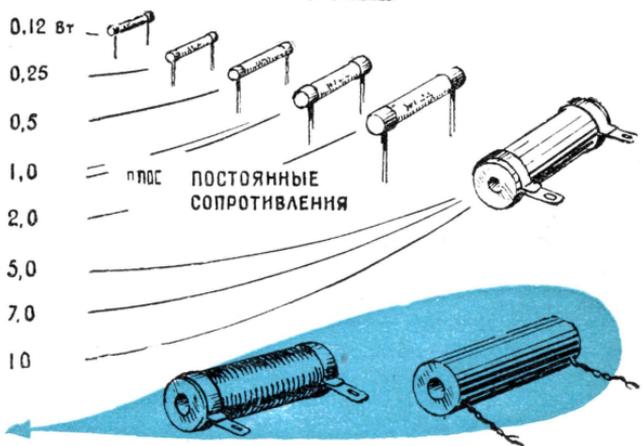
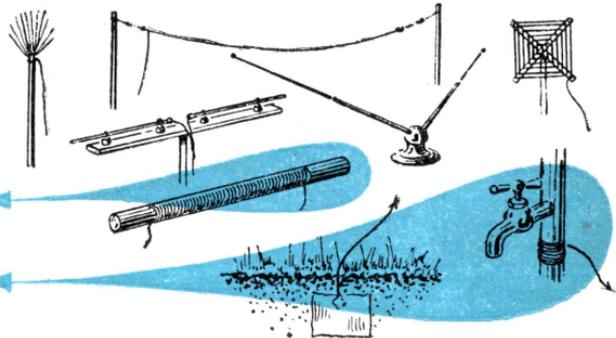
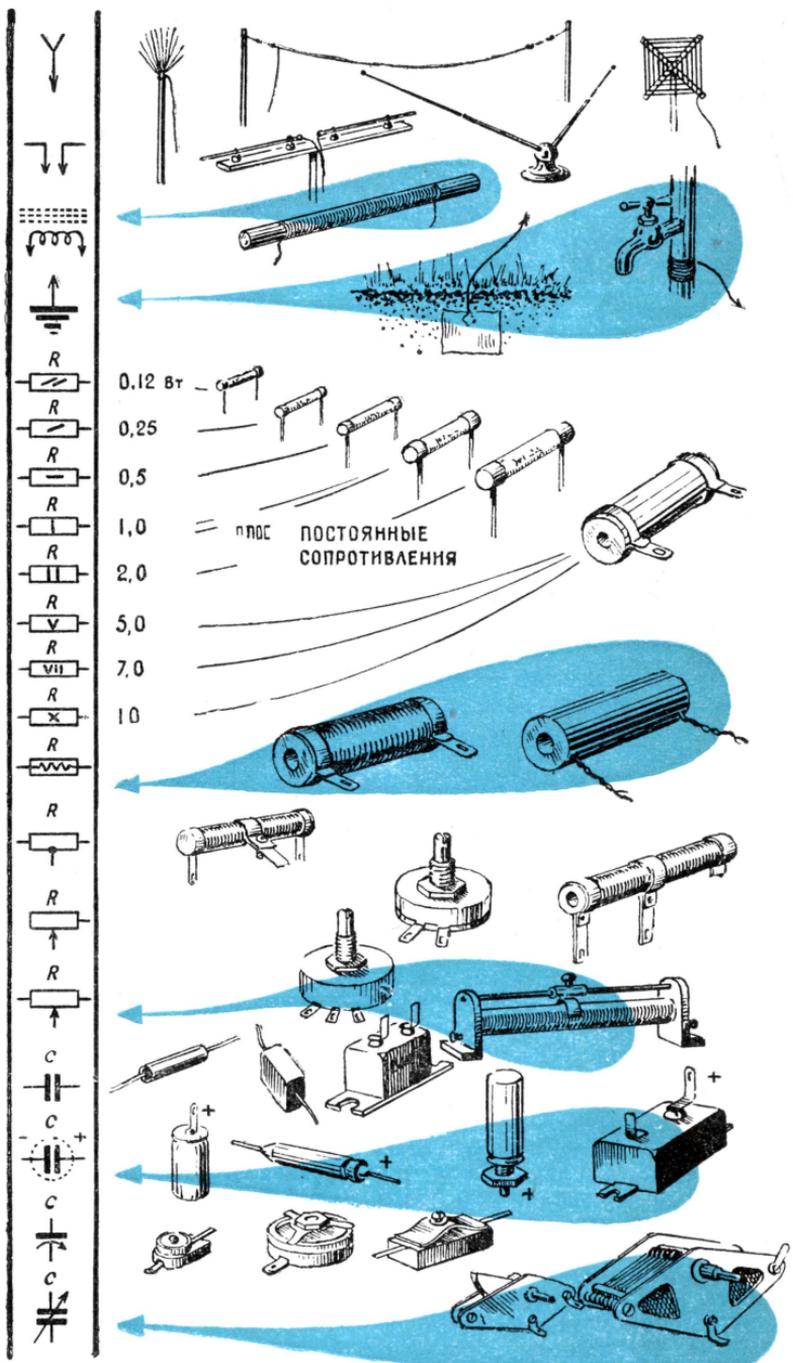
7. Что намотку ферритового кольца удобнее всего производить не при помощи «челнока», а обычным способом внавал! Для этого ферритовое колечко нужно «раскусить» кусачками-бокорезами или расколоть при помощи острого ножа на две половинки. Во втором случае колечко кладут на твердый ровный предмет, накладывают на него лезвие ножа и легким ударом молотка раскалывают на составные части. После намотки отдельных катушек половинки склеивают. Качество выполненных катушек нисколько не ухудшается, а время, затраченное на их изготовление, сокращается в несколько раз.

8. Если катушки, выполненные на колечках, работают в каскадах высокой частоты приемника и не настраиваются в процессе настройки входного контура, а сам приемник рассчитан на прием нескольких радиостанций, то нужно снизить добротность этих катушек. Катушки с пониженной добротностью имеют широкую полосу пропускания частот. Усилитель с такими катушками будет усиливать сигналы многих станций. На приемник можно будет принимать несколько станций, перестраивая только антенный контур. Для того чтобы добротность катушек была небольшой, нужно использовать колечки небольших размеров.

9. Что лучше всего в приемниках, работающих в диапазонах длинных и средних волн, для магнитных антенн и катушек каскадов высокой частоты применять ферритовые сердечники марки Ф-600 ÷ 1000! Эти сердечники выпускаются нашей промышленностью и поступают в продажу в магазины.

10. Что малогабаритные низковольтные электролитические конденсаторы типа «ЭМ» и «ЭМ-М», так же как и обычные высоковольтные, имеют определенную полярность [+ и —]! На принципиальных схемах указывается, как нужно включать данный конденсатор. Если этого не соблюдать, то он выйдет из строя.

11. Что если случайно замкнуть вывод базы транзистора с выводом коллектора, находящимися под напряжением, то транзистор может мгновенно выйти из строя! Особенно это нужно учитывать при работе с транзисторами типа «П401», «П402», «П403». При налаживании работающего (включенного) приемника не касайтесь вывода базы выше указанных транзисторов паяльником, находящимся под током. Это также может вывести транзистор из строя. Если при работе с транзисторами случайно поломаете вывод базы плоскостного или вывод коллектора (это средние выводы) диффузионного транзистора, то его можно припаять. Для этого нужно хорошо зачистить небольшой участок корпуса от краски и с помощью кислоты хорошо разогретым паяльником припаять обломленный вывод. Пайку нужно сделать очень быстро, чтобы не перегреть транзистор и не вывести его из строя. После этого протрите место пайки тряпочкой, смоченной в бензине или спирте, удалите остатки кислоты.



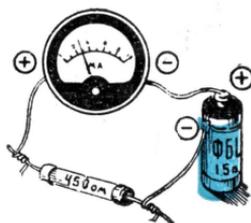
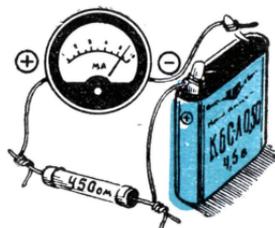
## КАК ЧИТАТЬ РАДИОСХЕМЫ!

Как музыкант читает ноты с листа, так и опытный радиолюбитель свободно читает схемы. Для него схемные обозначения не просто значки. За каждым из них он видит детали, понимает, как они работают и для чего нужны. Поэтому всем, кто хочет заниматься радиолюбительством, надо прежде всего научиться хорошо читать радиосхемы. В этом номере мы приводим довольно полный перечень деталей, применяемых в радиоприборах. Постарайтесь запомнить внешний вид деталей и их схемные обозначения. Считайте это своим заданием.

### ЗАДАНИЕ

1. Практически проверьте закон Ома для участка цепи. Возьмите миллиамперметр со шкалой на 10—20 ма, сопротивление величиной 450 ом и батарейку для карманного фонаря напряжением 4,5 в. Соберите схемы по рисункам справа. В цепи верхней схемы потечет ток величиной около 10 ма. Если теперь вы замените батарейку для карманного фонаря сухим элементом типа «ФБС-0,25» напряжением 1,5 в, то величина тока изменится и будет равна 3,3 ма.

В нижней схеме источником напряжения снова служит батарейка для карманного фонаря напряжением 4,5 в, но величина сопротивления берется иная — 1 000 ом (1 ком). Ток в цепи в этом случае равен примерно 4,5 ма.

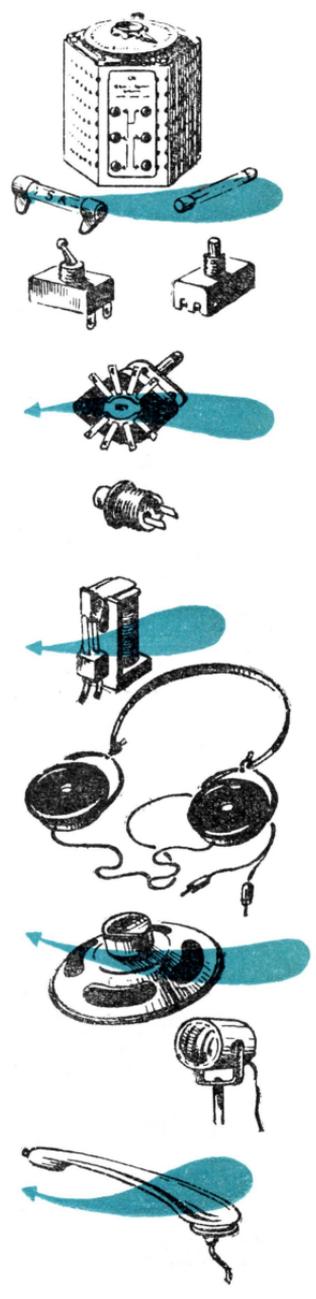
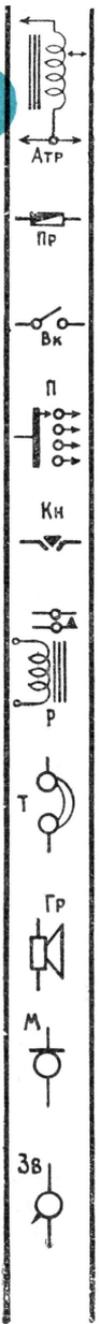
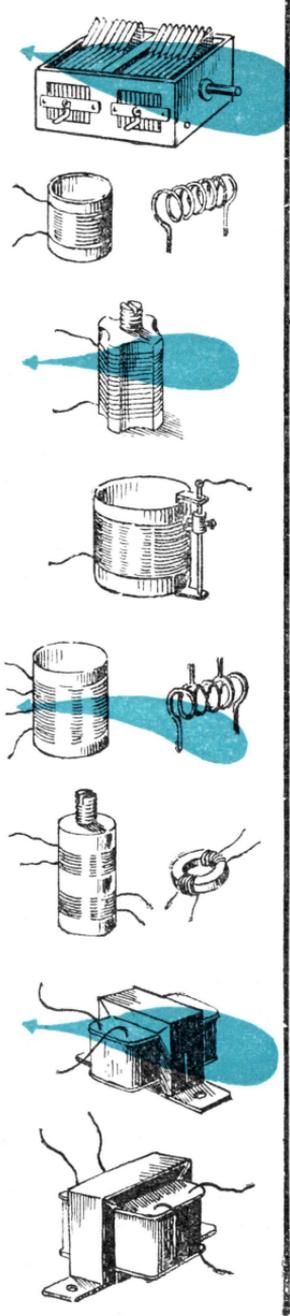


#### ЧЛЕНЫ КРУЖКА ГРУППЫ А!

К следующему занятию приготовьте листовое органическое стекло толщиной 3 мм, желательно цветное.

#### КРУЖКОВЦАМ ГРУППЫ Б

нужно приобрести небольшой стрелочный прибор магнитоэлектрического типа на 100—10 000 мка.



# ЧУДЕСНЫЙ ГОРОД

**С**тремительная «Ракета» замедлила бег, слегка задрожала, вздымая на изумрудно-прозрачной поверхности воды белую пузырчатую пену, и медленно, точно горделивый лебедь, поплыла навстречу причалу. Срезанные кораблём волны торопливо одна за одной побежали к берегу, жадно облизывали его шершавый гранит и обиженно отскакивали обратно, чтобы через минуту снова повторить свой лихой набег.

Откуда-то из морских глубин, как сказочная русалка, выкатился огненный шар восходящего солнца — выше, выше, пока не взобрался на деревья дальнего леса.

С левого борта приближался Тавричesk. Весь из красного и силикатного кирпича с цветной керамической облицовкой, похожей на украинские вышитые рушники. Он приподнялся над густой зеленой завесой садов и парков и пристально вглядывался всеми своими окнами в безбрежную даль. Город как бы сбежал к воде, доверчиво подставляя морским ветрам свое лицо.

Картина была настолько великолепной, что, может быть, впервые в жизни я обиделся на природу, которая не наградила меня умением рисовать. Впрочем, времени на это все равно не оставалось: мы причалили, и мне пришлось поторопиться к сходням, где меня ожидал давний знакомый, архитектор Евгений Леонидович Иванов. Он вызвался сопровождать меня по городу, знакомому мне только по его собственным восторженным рассказам, и с ходу принялся исполнять свои добровольные обязанности гида.

...В гербы многих городов мира внесены изображения их основателей. В одних случаях это мифические боги и богини, в других — сказочные животные, в третьих — вполне реальные князья и цари. Что же касается Тавричesk, то эмблемой для него, если когда-нибудь учредят герб, должен стать самолет. Потому что первыми заложили его... летчики. Пролетая над иссушенными таврическими степями, там, где весело плещется сейчас Каховское море, они заметили, что стрелки авиационных магнитных приборов здесь начинают «нервничать», лихорадочно метаться по шкале и терять свою обычную точность.

Пилоты подали сигнал геологам: а не копнуть ли здесь глубже, не прощупать ли внимательнее пульс матушки земли?

Догадки подтвердились. Не зря капризничала самолетная аппаратура: она безошибочно навела исследователей на бесценные дары природы. Тут затаились в ожидании хозяина богатейшие залежи руды с 65-процентным содержанием железа. Ее можно без дополнительной обработки отправлять прямо в марены.

Так на руде вырос Тавричesk — город солнца, воздуха и земли. Перед этим тройственным союзом, скрепленным волей и трудом человека, отступили даже властители степей — песчаные бури и северо-восточные ветры. Его построили так, что злые суховеи обтекают город, словно встречные вихри — стреловидные самолеты.

Тавричesk стоит на высоком плато, напоминающем постамент, у подножия которого тихо плещутся волны. К ласковому го-

лосу морского прибоя присоединяется воркующий шепот деревьев Приморского парка — любимого места отдыха местных жителей. В удобных креслах-качалках можно почитать, на открытой эстраде — посмотреть веселое представление, в плавательном бассейне — выкупаться в хвойной воде, в кафе — «заморить червячка».

С набережной в город ведет широкий бульвар, тоже окаймленный зеленью. Ничего, что до него высокогато: тому, кто не осилит сотни гранитных ступенек, поможет эскалатор.

Вот мы и добрались до центра. Тут расположились все основные городские сооружения: административные, культурные, торговые, бытовые. Несколько многоэтажных зданий башенного типа поражают удивительным сочетанием спокойной деловитости с праздничностью. Вместе с окружающими их четырех- и пятиэтажными домами они составляют звонкую и радостную архитектурную симфонию.

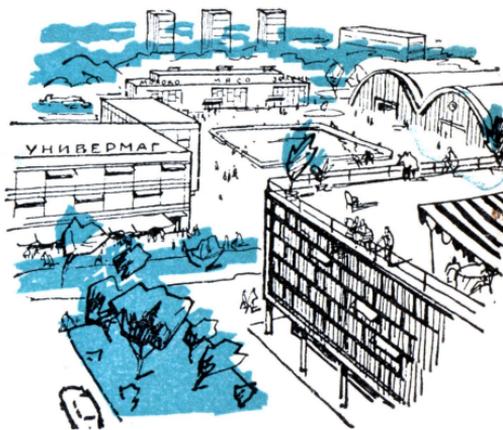
Все сконцентрировано в одном месте: если у тавричанина есть какое-либо дело в нескольких организациях и учреждениях, ему незачем бегать по всему городу; если ему нужно сделать покупки, то он может, не выходя из Дома торговли, приобрести все: от костюма до домашней снеди; если его привлекла афиша фильма или спектакля, он найдет рядом кинозал или театр. Кстати, приблизительно так застроены и микрорайоны, где есть «свои» школы, больницы, ателье, дворцы культуры, стадионы, различные учреждения.

И вот что странно: бродим мы с Евгением Леонидовичем уже добрых пять часов, а я что-то не слышу извечного и даже привычного «шума городского». В чем дело?

— Очень просто, — объясняет мне архитектор, — все движущееся, урчащее, громыхающее выдворено за черту города. Магистраль для машин, поездов, электричек, автобусов и троллейбусов только опоясывают его, держась, однако, на приличном и удобном для людей расстоянии. Ну и, кроме того, тут нет ни одного промышленного предприятия. Рудники, комбинаты шерстяных, шелковых и хлопчатобумажных тканей, рыбозавод, мясокомбинат и даже местная промышленность расположились за много километров отсюда. Монорельсовая дорога довозит туда за 15—20 минут.

Когда мы устали, Евгений Леонидович повел меня к себе в дом. Рядом стояли еще три здания, но несколько иного архитектурного плана. Двор в виде незамкнутого четырехугольника украшен небольшим сквером, тут же спортивные и детские сооружения.

А вот и квартира. Стены покрыты мощными обоями, каждая стена — разного цвета, но обязательно веселого, нежного, радующего глаз. Пол будто покрыт цветным пушистым





«КПСС ставит задачу разрешить самую острую проблему подъема благосостояния советского народа — жилищную проблему. В итоге второго десятилетия каждая семья, включая семьи молодоженов, будет иметь благоустроенную квартиру...»

(Из проекта Программы КПСС)

ковром. Но нет, это специальный капрон, который тоже нетрудно помыть обыкновенной теплой водой. Комнаты, просторные и светлые, снабжены современной мебелью, встроенными шкафами и полками, легкими звуконепроницаемыми ширмами-перегородками. Благодаря им столовая в мгновение ока превращается в две небольшие комнатки — это на случай приезда гостей. Общая площадь вполне достаточна: на каждого жителя 15 квадратных метров.

Напрасно я искал радиаторы парового отопления. Как выяснилось, в этом городе они стали «архитектурными излишествами». Дома отапливаются электрическими панелями, смонтированными в стены. Электричество же помогает хозяйке на кухне. Оно пришло на смену газовым плиткам, которые все-таки не очень полезны для здоровья. Электроэнергию Тавричеськ получает от двух ГЭС — Каховской и Днепровской имени В. И. Ленина.

Пришлось пожалеть, что не застали дома хозяйку. Ужинали мы с Евгением Леонидовичем в кафе, расположенном на крыше соседнего дома. Но нам не понадобилось для этого выходить на улицу. Бытовые службы отдельных групп зданий сконструированы так компактно, что в некоторые из них можно попасть по внутренним переходам.

— Это же город коммунистического общества! — от души воскликнул я.

— Да, — отозвался Иванов, — с таким расчетом и строили...

Пусть читатель пока не ищет Тавричеськ на карте. Путешествие, в которое мы его пригласили, было совершено не по реальным улицам, а по чертежам. Но Евгений Леонидович Иванов действительно был нашим гидом: он один из ведущих авторов проекта города большой мечты. Все же остальное — чистая правда. Именно таким возводят сейчас Тавричеськ строители, именно так будут жить в нем люди.

Деловито гудят в степи экскаваторы, снуют груженные самосвалы. Но уже выданы чертежи города будущего, уже стоят у его колыбели зодчие. И настанет день, когда мы сможем приехать туда по-настоящему, когда Тавричеськ предстанет перед нами еще более красивым, чем он видится сейчас — в рабочих проектах.

Я. ШНЕЙДЕР



## ВАЛЬКА С „КОМСОМОЛЬСКОЙ“

**Р**ебята Криворожья избалованы обилием торжественных дней. Сегодня они были свидетелями открытия самой большой в стране шахты, вчера на их глазах заработал крупнейший в Европе мартен, а днями раньше их отцы дали чугун из самой мощной в мире доменной печи.

Наша домна намного превосходит самую большую домну США, объем которой 1810 куб. м, и английскую — объемом 1850 куб. м. Чтобы загрузить новую криворожскую домну, нужна не одна сотня железнодорожных вагонов. А чугун, выплавленный в печи за один лишь день, потребует длиннейшего состава, километра в полтора.

Качество печи характеризует так называемый КИПО — коэффициент использования полезного объема. КИПО — это отношение объема печи к количеству выплавляемого в сутки чугуна. Чем он меньше — тем лучше печь. В Соединенных Штатах Америки доменные печи имеют КИПО в среднем равный единице, в Англии он равен 1,1—1,5. Криворожская «Комсомольская» работает с КИПО, равным 0,5.

У новой печи много автоматических устройств, различных новшеств. Ну, к примеру. Была у доменщиков тяжелая профессия — машинист вагон-весов. Это вот что такое. У самого основания домны снует вагонетка — подвозит руду. От бункеров — к скипам и опять к бункерам — и так весь день. Скипов — больших ковшей, подающих материалы в печь, — два. Пока один лезет по домне вверх, другой наполняется. Грохот, пыль. Работать здесь без противогаса было невозможно.

На новой домне нет вагон-весов, все необходимые материалы подаются по транспортной ленте. Пыль из-под лент отсасывают мощные насосы. А если что-то и проникнет в помещение, сейчас же заработает специальное устройство для гидросмыва. Чистота и порядок.

Много еще можно говорить про домну. И то, что она высотой с тридцатипятиэтажный дом, что напоминает крупную железнодорожную станцию — к печи подходит семь путей. Но самое интересное все-таки люди, работающие на домне.

«Задувала» печь бригада молодого мастера-инженера коммуниста Бориса Боклана. В бригаде все как на подбор. Старший газовщик — заслуженный металлург УССР Степан Устимович Богдан, старший горновой — лучший горновой Днепропетровщины Николай Донец. А рядом с ними начинают свой путь молодые ребята. Один из них — Валька. Фамилию его я не запомнил. Да это и не так важно. Он как все. Валька — помощник газовщика. Сфотографировали его через несколько минут после того, как он нажал кнопку, пуская крупнейшую в мире печь. Самую большую во всем мире. Но то ли еще сделает в своей большой жизни Валька с «Комсомольской»!

Б. АЗАРОВ



## ЧТО ПОКАЗАЛ СЛЕТ

### ЮНЫХ КОНСТРУКТОРОВ

**Н**а слет юных конструкторов по автоматике и телемеханике, состоявшийся в июне этого года в Москве, привезли свои модели ребята из разных областей РСФСР. Много интересного можно было увидеть здесь: от макета автоматизированного бетонного завода до кибернетических «черепашек» и «собак». Некоторые из моделей относятся к устройствам программного управления, например станки, корабли, железнодорожный транспорт. Другие модели построены на принципе автоматического регулирования.

Обилие и разнообразие экспонатов говорят о том, что юные техники серьезно и плодотворно осваивают такую область техники, как автоматика.

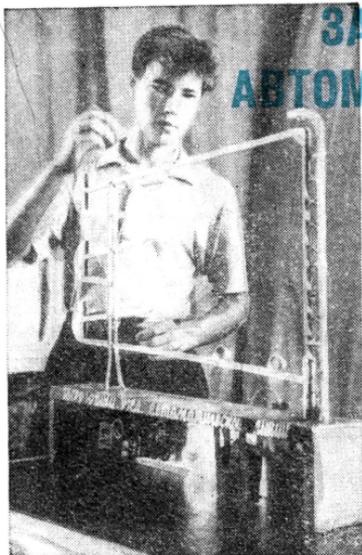
Иногда спрашивают: могут ли юные конструкторы оказать помощь в автоматизации предприятия? Судите сами, вот факты. На харьковском вокзале работает автоматическое «справочное бюро», разработанное и построенное харьковскими юными конструкторами; на одном из барнаульских заводов установлен автоматический дозатор — также дело рук школьников. Кое-где в школах автоматы, созданные ребятами, продают карандаши, тетради, резинки.

Во многих городах и поселках, где вы живете, есть

крупные предприятия. Побывайте там на экскурсии, присмотритесь, на каких участках производства труд еще не механизирован. Посоветуйтесь с инженерами и рабочими, нельзя ли заменить труд человека «трудом» машины-автомата. Узнайте, как работает отдел технического контроля, и подумайте, под силу ли вам автоматизировать контроль за качеством изделий. Автоматизация производства — одна из важнейших народнохозяйственных задач.

Вот другой пример. Металлургический завод получает листы белой жести. Как проверить качество их луженой поверхности? Пока это делается вручную, на глазок. А ведь, наверное, можно автоматизировать этот процесс. Может быть, следует использовать эффект изменения отражения света при прохождении бракованного листа мимо быстрокопирующего фотоэлемента (по принципу телевизионной развертки), а затем сравнить количество отраженного света с количеством отраженного света от эталонного листа жести. При достижении некоторой величины эта разница в виде напряжения на запоминающем устройстве (конденсаторе, счетчике) воздействует после прохождения листа мимо фотоэлемента на механизм разбраковки: «направо» или «налево». Подумайте!

## ЗАГРУЗОЧНЫЙ УЗЕЛ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ



Движение деталей зависит во многом от подающего устройства — загрузочного узла.

В правой части модели расположен бункер, в левой части — линии обработки. Деталь проходит заданную операцию обработки и поступает на следующую. Двигаясь, она замыкает кратковременно цепь обратной связи, и из бункера на линию обработки поступает очередная деталь. Каждая новая деталь будет поступать на линию только после окончания обработки предыдущей — за этим следит обратная связь. Если запустить на линию две детали, то и бункер выдаст две детали, если запустить три детали — бункер выдаст три, и т. д.

Сигнал окончания обработки мал по величине и не может непосредственно управлять устройством подачи деталей из бункера (здесь применен соленоид). Мало и время действия сигнала — устройство подачи не успеет сработать. Поэтому в цепи обратной связи юные конструкторы применили реле времени, не только усиливающее сигнал до необходимой величины, но и растягивающее время его действия.

**П**рибор, сделанный во Дворце пионеров города Энгельса учащимися 9-го класса Анатолием Мишиным и его товарищами, называется «Загрузочный узел автоматической линии».

При поточной обработке деталей, где заняты несколько станков-автоматов, необходимо подавать детали равномерно из бункера к станку, от одного станка к другому в определенной последовательности.

Может быть, не всем школьным кружкам такие задачи под силу. Тогда займитесь, например, автоматизацией школьных часов — соедините их со звонком и радио. Или разработайте автоматическое включение и выключение утром и вечером электрического света у подъездов. А изготовление различных роботов-автоматов для школьных вечеров! Автоматизация кухни — сое-

динение со звонковой и световой сигнализацией или автоматизация фотопечати!..

Как видите, простор для творчества большой. Ищите, дерзайте, творите! Мы, инженеры, желаем всем юным конструкторам по автоматике и телемеханике новых успехов в подготовке к выставке 1962 года.

*В. И. ГУКОВ, кандидат  
технических наук*

## «Аркадий Сергеевич, мы к вам!..»



Было это недавно в Белгороде, на соревнованиях авиамodelистов. Четырнадцатилетний мальчик Володя Беляев «тянул» на мастера спорта. Представляете, его модель дала четыре максимума! Иначе говоря, четыре раза подряд она держалась в воздухе больше трех минут.

— Ну, мальчик, запусти ее так еще раз — и ты мастер спорта!

Волнение, охватившее всех, перешло герою дня. Он погорячился, и на этот раз его модель не выдержала трехминутного норматива... Вот обидно!..

— Ничего, Володя, не расстраивайся, у тебя все впереди. А иметь в четырнадцать лет первый спортивный разряд — это тоже не каждому дано.

И на Володю смотрели с нескрываемым уважением. Я услышал лаконичный разговор двух взрослых:

— Без пяти минут мастер. Он у кого занимается?

— У Дементьева.

— У Аркадия Сергеевича? Ну, тогда все понятно!..

А мне ничего не было понятно. Кто такой Аркадий Сергеевич Дементьев? И какое отношение имеет он к успеху Володи Беляева?

Любознательство — первопричина всяких знаний. Я задал мои вопросы разговаривавшим и получил исчерпывающую справку.

Дементьев известен далеко за пределами Белгородской области. Он руководит авиамodelным кружком в школе № 2 города Новый Оскол. Воспитанники его на соревнованиях обычно не имеют себе равных. В этот раз они заняли почти все первые места.

А еще мне сообщили, что Аркадий Сергеевич преподает... русский язык и литературу. И мне захотелось познакомиться с этим человеком, потому что, согласитесь, так редко бывает — преподаватель русского языка и вдруг руководит сложным техническим кружком, да еще так успешно.

\* \* \*

Аркадий Сергеевич Дементьев, невысокий, удивительно крепкий и спокойный человек, чуть заметно улыбается.

— Ничего удивительного: я пять лет прослужил в Военно-Морском Флоте, всю войну и после нее. И так, я моряк, преподаватель языка и литературы, а теперь в некотором роде еще и авиатор. Области, как говорится, совершенно разнополярные. Но так ли уж это странно! Разве человек с гуманитарным образованием не может увлекаться техникой, точными науками? Я бы сказал, не только может, но и должен. А что касается авиамodelного кружка... Я вам расскажу, как это получилось...

Однажды школа приобрела в организации ДОСААФ авиамodelную посылку. Распаковали ее — в ней оказались материалы и чертеж схематической модели планера. Собрать его было некому, взялся Аркадий Сергеевич. А через некоторое время Дементьев решил просто так, из любопытства создать фюзеляжную модель с резиновым моторчиком. Наступил долгожданный день. Модель взмыла в голубое поднебесье... и тут же «клюнула» носом, разбившись вдребезги. Но для настойчивого неудача служит сигналом к тому, чтобы уйти в дело с головой: появляется спортивная злость.

Дементьев бросил на время конструирование, но только для того, чтобы заняться изучением литературы по авиамоделированию. И открыл для себя неизведанную, интереснейшую область знаний. Оказалось, что для конструирования даже самых простейших моделей нужно понимать уйму всяких вещей. Например, зависимость размаха крыла от его ширины, влияние угла атаки крыла и стабилизатора на полет модели и т. д. и т. п.

Однажды, когда Аркадий Сергеевич еще был моряком, их корабль стоял в дельте реки, у самого берега. Мимо тащили на буксире большой транспорт. Он шел точно по середине реки, но когда поравнялся с кораблем, его вдруг стало быстро притягивать к судну. Поднялась паника, чуть не случилась авария. Дементьев, стоявший на вахте, все отлично видел и никак не мог объяснить себе этого явления. И вот теперь, много лет спустя, читая авиационную литературу, он понял, почему подтягивало транспорт. Ведь это действовал закон Бернулли! Происходило то же самое, что с крылом самолета в воздухе. Оторванные друг от друга молекулы воздуха стремятся соединиться, и воздух всегда обтекает верхнюю плоскость крыла, более длинную, быстрее, чем нижнюю. И атмосферное давление под крылом всегда больше.

Много, очень много узнал Дементьев, когда сидел вечерами за учебниками. А когда вернулся к конструированию, исчезла неуверенность. Аркадий Сергеевич почувствовал себя своим человеком в авиамоделировании.

И к нему пришли ребята. Сначала их было всего несколько человек. Но вскоре, когда их белокрылые птицы залетали над городом, авиамоделизмом «заболели» чуть ли не все старшеклассники.

И пришлось создавать при Ново-Оскольском доме пионеров кружок авиамоделирования. Сейчас в нем занимается 30 человек. А желающих по меньшей мере 200. Но Аркадий Сергеевич просто не в состоянии принять в кружок всех желающих. Ведь с каждым нужно работать, и много работать. Но дело даже не в этом. Каждому новичку Дементьев говорит:

— Иди сначала в кружок «Умелые руки». Позанимайся там год-другой, а потом видно будет. А то будешь ты у меня полгода сидеть, делать модель. Допустишь малейшую, незаметную ошибку — и пойдет твоя работа в один миг прахом.

Да, это так. И поэтому в кружке Дементьева занимаются самые изобретательные, настойчивые ребята.



Ново-оскольские авиамodelисты всегда удивляют на соревнованиях какой-нибудь новинкой. В прошлом году, к примеру, на зональных соревнованиях в Курске они применили автомат, изменяющий угол атаки крыла на стабилизаторе. Что это такое? А вот что. Очень часто модель, круто и быстро набирающая высоту, запрокидывается в «мертвую петлю». Прокрутит несколько петель и только потом перейдет на горизонтальный полет. А мощность между тем уже потеряна. И все это оттого, что угол атаки крыла стабилизатора неподвижен. Ново-оскольские ребята целый год бились над этим. Наконец они создали автомат, меняющий постепенно в полете угол атаки.

Аркадий Сергеевич горд тем, что его кружковцы выходят, наконец, в большую авиацию. Валерий Фролов, Алексей Алтушин, Владимир Глухих после школы блестяще сдали экзамены в авиационные институты. И кто знает, может быть, им суждено стать крупными авиаконструкторами. Все возможно. ...Стук в дверь.



— Можно? Аркадий Сергеевич, я к вам... Помните, вы сказали, чтобы я шел в «Умелые руки»? Так вот, я там целый год был. Проверьте, чему научился.

Дементьев смотрит на мальчика серьезным и добрым взглядом.

— А я уже видел твои работы, — говорит он спокойно. — Ты нам подходишь. Завтра приходи на занятие.

Мальчик идет по улице, и глаза его сияют счастьем: как же, теперь он будет заниматься в кружке «самого Дементьева»!

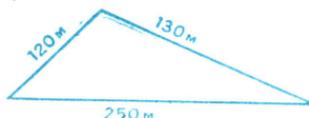
В. КАМАНИН

## ДВЕ ЗАДАЧИ

— Ты знаешь, — сказал Вася Дотошкин Пете Верхоглядкину, — я никак не могу придумать, как распланировать садовый участок.

— А какие у него размеры? — осведомился Петя.

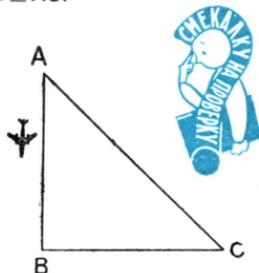
В ответ Вася нарисовал вот такой треугольник (см. рисунок).



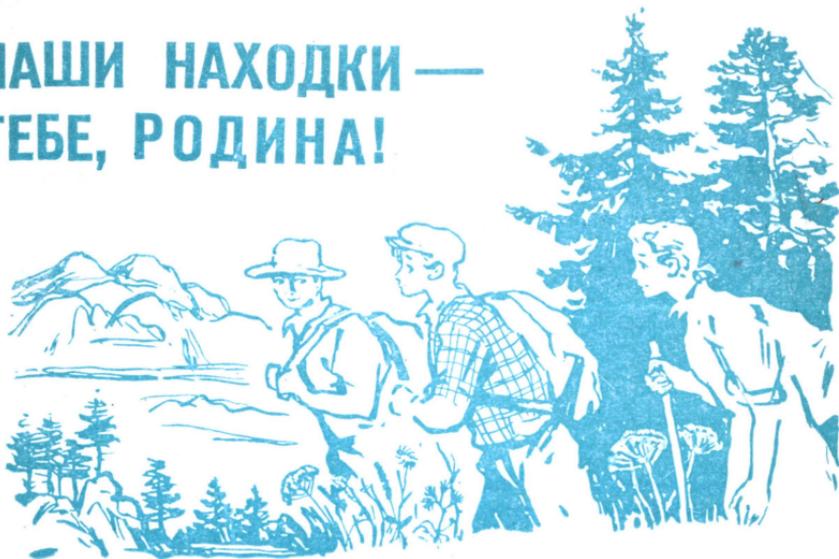
Петя долго рассматривал его, а затем засмеялся:

— Знаю я твои шутки... Здесь ничего нельзя посадить! Почему, как вы думаете?

Самолет от точки А пролетел точно на юг 1 000 км. От точки В он повернул на восток и пролетел еще 1 000 км. В точке С летчик увидел медведя. Какого цвета был медведь, если  $AB = AC$ ?



# НАШИ НАХОДКИ — ТЕБЕ, РОДИНА!



*Н. СОЛОВОВА*

**З**авершилась II Всесоюзная экспедиция пионеров и школьников (1958—1960 гг.). 12 млн. юных следопытов горели желанием принести пользу Родине, и результаты налицо!

Экспедиционный отряд № 154831 кружка юных радиолюбителей Новосибирской областной станции юных техников и детского сектора Дома культуры имени А. М. Горького по заданию АН СССР составил карту электропроводимости почв. Весной прошлого года, как только окончились занятия в школе, группа школьников под руководством преподавателя В. В. Вознюка отправилась в первый намеченный пункт — село Ояш Мошковского района. Пятьдесят четыре дня длилась экспедиция. Ребята провели измерение электропроводимости почвы на территории 25 тыс. кв. км в 240 населенных пунктах.

Карта, составленная новосибирскими школьниками, окажет большую помощь ученым в составлении сводной карты электропроводимости почвы. Жюри конкурса АН СССР, Министерство связи, ЦК ДОСААФ и редакция журнала «Радио» присудили участникам экспедиции первую премию.

\* \* \*

Широко откликнулись на смелый призыв комсомольцев Иркутской области — изучать полезные ископаемые родного края — пионеры и школьники всех областей и республик страны. На разведку кладовых природы рядом со взрослыми вышли сотни тысяч отрядов зорких и быстроногих юных следопытов.

Из 112 219 заявок на обнаруженные полезные ископаемые, поданных в геологические управления, большинство принадлежит юным краеведам. Только в Иркутской области юным исследователям принадлежит 200 заявок.

\* \* \*

Экспедиционный отряд Тальянской средней школы Усольско-го района Иркутской области под руководством учителя географии С. Е. Нефедьева исследовал земные недра саянской тайги. Нелегко приходилось ребятам. Несмотря на июнь месяц,



притоки Китоя разлились, и ребята вынуждены были рубить деревья для переправы через них. На исходе оказались и продукты, а до населенного пункта было еще далеко. Но и здесь юные геологи не впали в уныние — они ели лепешки, испеченные в золе.

Поход закончился удачно. В 4 км от устья Белокопытица школьники нашли мрамор, в верховьях речки Федюшкиной обнаружили графитовые сланцы, мраморовидные известняки и жилы кварца. Велика была радость ребят, когда они узнали, что найденные ими месторождения имеют промышленное значение.

\* \* \*

Шли по своему району ребята школы № 9 города Красноуфимска Свердловской области. Шли в поход, а не на прогулку. И, понимая это, каждый из них внимательно смотрел вокруг. Может быть, поэтому и удалось юным путешественникам открыть на своем пути месторождение охры, известняка, алебастра и огнеупорной глины: В настоящее время здесь работают геологи.



\* \* \*

Экспедиционный отряд Великолукской средней школы под руководством старшей учительницы Елены Ивановны Петровой, работая по заданию ленинградских ученых, нашел поселения древнего человека и вместе с археологами участвовал в раскопках. Этот отряд собрал замечательные материалы об истории родного города, собрал ценные документы о Герое Советского Союза Клавдии Назаровой. Из материалов, собранных в экспедиции, юные краеведы создали прекрасный музей.



Изучая родной край, ребята не были простыми созерцателями. Где только можно, они помогали взрослым практическими делами. В колхозе «Россия», например, они электрифицировали животноводческую ферму.

\* \* \*

А юные туристы Ново-Пятницкой семилетней школы Уваровского района Красноярского края, путешествуя по реке Лили, в ее среднем течении обнаружили наличие хороших пастбищных угодий для отгонного животноводства.

Правление колхоза «Путь к коммунизму» Саянского района горячо благодарило ребят за открытие. Ведь уже много лет колхозу не хватало пастбищ!

\* \* \*

Путешествуя по просторам солнечной Молдавии, участники экспедиционного отряда № 4888 Дворца пионеров города Бельцы собрали материал о подвиге пионера Муси Пенкинзона.

Немецкие фашисты казнили его родителей; там, на месте казни, мужественный юный патриот заиграл на скрипке «Интернационал». Станичники, которых ждала участь отца и матери Муси, замерли от изумления, а скрипка все пела и пела...

Муся гордо смотрел в лицо палачам, которые стояли в оцепенении. Фашист выстрелил, звуки замерли... Перестало биться сердце юного героя, но его мужество помогло в борьбе.

\* \* \*

За что отдал жизнь юный герой Леня Ковалев, подробно узнали туристы Дома пионеров города Нальчика.

Тринадцатилетний Леня, находясь на оккупированной территории, не мог оставаться спокойным к судьбе родного села Терек. Он связался с советскими разведчиками и помог им разбомбить склад с боеприпасами. Ночью недалеко от склада Леня подвесил на дерево лампу в ведре: снизу свет не был виден, а для летчиков он явился ориентиром. Той же ночью склад взлетел на воздух!

Однако Леня не успел уйти. Гестаповцы долго мучили его на допросах, но пионер не сказал ни слова.

\* \* \*

19 мая 1962 года Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина исполняется 40 лет. В ознаменование этого события объявлена третья Всесоюзная экспедиция пионеров и школьников 1961—1962 годов.

Юные путешественники и исследователи собирают документы и материалы, записывают рассказы о том, как зарождалась пионерская организация, как она росла и крепла, рассказы, документы и материалы о подвигах пионеров-героев.

Многие отряды опишут тимуровские дела пионеров, жизнь «спутников семилетки», общественно полезные дела, которые задуманы и выполняются пионерами. Юные исследователи в походах будут не только наблюдать, исследовать, изучать, но и трудиться на полях колхозов и совхозов, на стройках, устраивать концерты и спортивные соревнования, особенно в глухих, отдаленных от города и железных дорог местах.

Юные ленинцы понесут людям радость, задор и веселье молодости. И в то же время зорко присмотрятся к людям, которые строят школы, возводят дома, ведут по рельсам поезда. Пусть пионеры и школьники — участники экспедиции впитают в себя все лучшее, что узнают, увидят, почувствуют в своих увлекательных походах.

В добрый путь, дорогие друзья!

# ГОРНОЕ ДАВЛЕНИЕ ПОМОГАЕТ ШАХТЕРАМ

**З**наете ли вы, что каменный уголь при определенных условиях взрывается, как порох? При таких взрывах разрушается рудничное крепление и горные выработки оказываются засыпанными выброшенным углем.

Почему происходят эти взрывы?

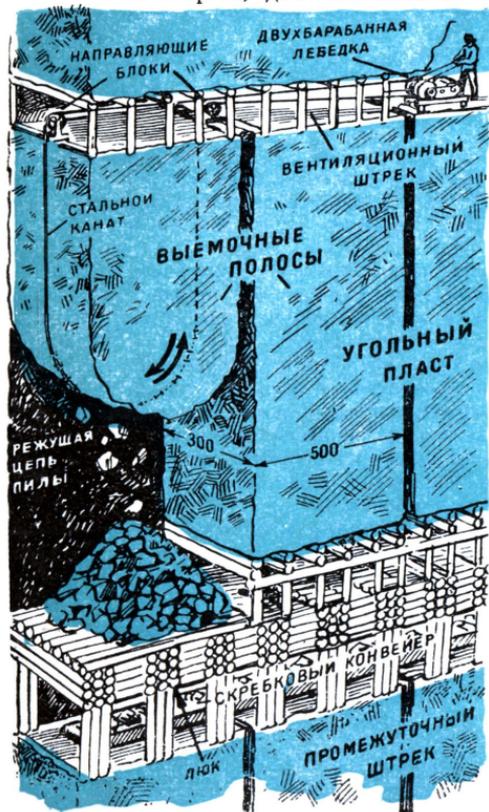
Оказывается, в глубоких шахтах горное давление на уголь столь велико, что он находится в перенапряженном состоянии. Стоит только отколоть его от пласта, как он мгновенно освобождает запасенную ранее энергию в виде разрушительного взрыва. Вот в чем причина опасных явлений, получивших название горных ударов.

Среди инженеров, изучавших проявление горных ударов, был Игнат Макарович Петухов, работник треста «Сталинуголь». Многолетние исследования завершились кандидатской диссертацией, которую молодой ученый успешно защитил. В ней он подробно рассмотрел условия возникновения горных ударов, рекомендовал способы предотвращения их. «Во-первых, — писал он, — нужно полнее вынимать пласт, не оставлять отдельных полос или столбов угля. На оставленных полосах сосредоточивается давление вышележащих пород, и горный удар неминуем. Во-вторых, для безопасного ведения работ следует разгружать пласт от перенапряжений.

Для этого в первую очередь нужно вынимать верхний, или, как его называют, защитный пласт. При этом породы оседают и заполняют образовавшееся свободное пространство. Давление их на нижний пласт значительно снижается». Ряд других способов предотвращения горных ударов разработали работники шахт и ученые.

Современная техника знает немало примеров, когда «вредные» явления природы находят практическое применение и с успехом используются человеком. А нельзя ли и повышенное горное давление «приручить» и превратить из врага в помощника?

Этот вопрос задал себе И. М. Петухов. Вместе с группой научных работников Ленинградского научно-исследовательского марк-



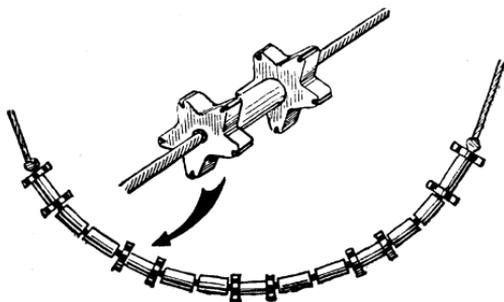
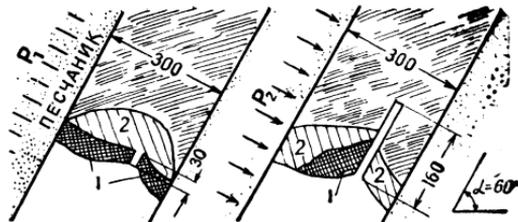
шейдерского института он начал работу над поисками новых способов выемки угля.

Пласт угля, находящийся под воздействием горного давления, легко разрушается. При добыче угля горнякам иногда приходилось отказываться от помощи отбойных молотков. Даже незначительные удары пики о пласт служили первоначальным импульсом и приводили к выбросам угля.

Однако горным давлением можно управлять. Для этого нужно вывести людей из забоя, а машинами управлять на расстоянии. Для выемки пластов средней мощности и мощных ученые предложили использовать простой механизм — угольную пилу. Пилою достаточно лишь прорезать узкую щель в пласте, а дальнейшее разрушение угля завершит горное давление. Пласт имеет мощность 3 м и угол падения 60°. «Подпилить» его весь сразу, конечно, невозможно. Поэтому угольный пласт разделяют на отдельные полосы. Между откаточным и вентиляционными штреками — подземными коридорами — по пласту через каждые 40 м проходятся промежуточные. Из промежуточных штреков вверх по пласту бурятся скважины, которые выходят на вентиляционный или промежуточный штрек и располагаются друг от друга на расстоянии 5 м. Пласт угля оказывается нарезанным на полосы размером 40×5 м. Этим заканчиваются подготовительные работы.

На вентиляционном и промежуточных штреках устанавливаются небольшие двухбарабанные лебедки. От каждой лебедки в одну из скважин опускается канат. Он огибает выемочную полосу и поднимается вверх по второй скважине, возвращаясь к барабану лебедки. Нижняя часть каната — 5—6 м его длины — зубчатая. Каждый зуб — это две фрезы, укрепленные на отрезке трубы, через которую проходит канат. Между зубьями на канат надеты втулки — такие же отрезки труб, но без фрез.

С помощью лебедки режущая цепь прижимается к пласту и, двигаясь то вперед, то назад, врезается в уголь. Размах движений пилы небольшой — всего 60 см. Но и этого оказывается достаточно: постепенно в пласте образуется щель высотой 10 см. Здесь происходит концентрация потенциальной энергии пласта, которая, высвобождаясь, вызывает толчки — небольшие горные удары. Если угольный пласт сильно сдавлен толщами кварцевых песчаников, то разрушение угля зачастую идет впереди зарубной щели. Только образовалась щель, как уголь отскакивает от пласта, опережая пилу на 60—100 см. Слабонапряженный уголь разрушается более спокойно, вслед за образованием зарубной щели.



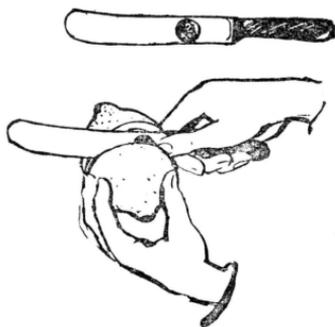
# ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА

Отдел ведет народный артист  
Армянской ССР Арутюн Анопян

## ТАИНСТВЕННЫЙ ЛИМОН

На тарелке лежат обыкновенные лимоны. Зритель, приглашенный из зала, тщательно осматривает их и, конечно, не находит в лимонах ничего секретного.

Затем артист просит указать, какой из лимонов разрезать. Выбор сделан. Лимон крепкий, хороший, без малейшего изъяна. Артист разрезает его на две части и подает обе половины зрителю. Тот с удивлением смотрит на лимон, внутри которого... монета! Зритель не может догадаться, как произошло чудо. Но для нас мы откроем секрет фокуса.



Он, безусловно, не в лимоне. Лимон самый обыкновенный, как и другие лежащие на тарелке. А монета попадает в него с помощью ножа. Делается это просто. Она заранее приклеивается к той части ножа, которая ближе к ручке. Взяв лимон, артист начал резать его и, когда дошел до места, где приклеена монета, столкнул ее большим пальцем в разрез. Вытаскивая нож, он зажал лезвие двумя половинками лимона, словно вытер нож. Так монета и оказалась внутри.



Разрушенный уголь под действием собственного веса скатывается на промежуточный штрек. Там его подхватывает скребковый конвейер и перемещает до углеспускного ската — наклонной выработки. Затем, опустившись на откаточный штрек, уголь заполняет вагонетки, и электровоз отвозит его к подъемному стволу. Управляет угольной пиллой один человек. Производительность ее — 150 т угля в час. Кроме того, затраты на добычу угля значительно снизились. К примеру, при новом способе добычи почти не нужны крепления. А при обычных способах на добычу 1 000 т угля расходовалось до 50 куб. м крепящего леса.

Первые шаги выемки угля с помощью канатной пилы и природных сил очень обнадеживающие. Новый способ добычи начинает успешно применяться на шахтах Кизеловского бассейна.

Инженер Б. ЦЫВЬЯН

# ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ ВОДУ?

Б. Б. БУХОВЦЕВ, Г. Я. МЯКИШЕВ

**Н**а земле, под землей, в воздухе— повсюду есть вода. Она покрывает около 71% всей поверхности земного шара, то есть свыше 360 млн. кв. км. Разлившись равномерно по поверхности земли, вода морей и океанов покрыла бы ее слоем толщиной около 4 км!

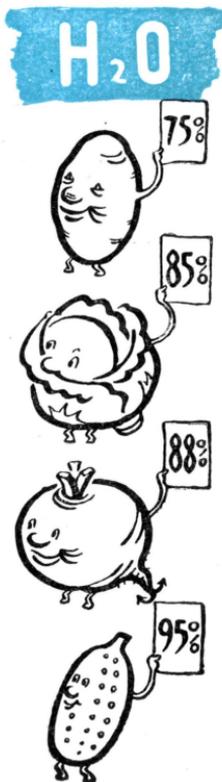
А лед? По последним подсчетам ученых, занимающихся изучением льда, в ледниках и ледяных покровах полярных морей «заморожено» около 22 млн. куб. км воды, что в 11 раз превышает количество воды, содержащейся во всех реках и озерах нашей планеты. Если растопить весь этот лед, то уровень Мирового океана поднимется на 54 м.

Около 12 300 куб. км воды содержится в атмосфере в виде пара. Под землей — до глубины в 13—14 км — вода существует в жидком состоянии, а ниже — до 55—60 км — в виде пара. Из воды состоит примерно одна пятая часть почвы. Часть воды находится в химически связанном состоянии. Академик В. И. Вернадский писал: «Мы не знаем в природе ни одного твердого тела, которое бы в своем составе не заключало воды».

Наконец все живые организмы более чем наполовину состоят из воды. В теле взрослого человека она составляет около 65%, рыбы содержат ее до 80%, а некоторые водоросли — до 90%. Потеря более 10% воды несет смертельную опасность для человека.

Жизнь зародилась много миллионов лет назад в воде и немыслима без нее хотя бы потому, что большинство важнейших химических превращений происходит в воде. Ссыпьте вместе твердые кристаллики лимонной кислоты и белый порошок двууглекислой соды. Вы не заметите реакции. Но попробуйте слить растворы этих же веществ. Тут же начнет выделяться углекислый газ. «Тела не действуют, если они не растворены в воде», — так говорили еще ученые древности.

Посмотрите, какое прочное место заняла вода в технике. Она «рабочее тело» паровой машины и паровой турбины. Вода применяется для охлаждения двигателей внутреннего сгорания и очень часто для отбирания тепла от атомных реакторов. С помощью земснарядов вода переносит по трубам землю на большие расстояния, позволяя в короткий срок создавать гигантские плотины. В гидроэлектростанциях вода работает, давая нам самую дешевую электроэнергию.



## ЧТО ЖЕ ТАКОЕ ВОДА?

При нормальном атмосферном давлении в интервале температур от 0 до +100° С вода — прозрачная жидкость. Впрочем, деление веществ на твердые, жидкие и газообразные очень условно, поскольку все вещества могут находиться в каждом из этих трех состояний; причем вопреки ранее распространенному мнению жидкое состояние гораздо ближе к твердому, чем к газообразному. Это подтверждает характер теплового движения молекул.

На протяжении некоторого промежутка времени, называемого «временем оседлой жизни», молекулы жидкости находятся на



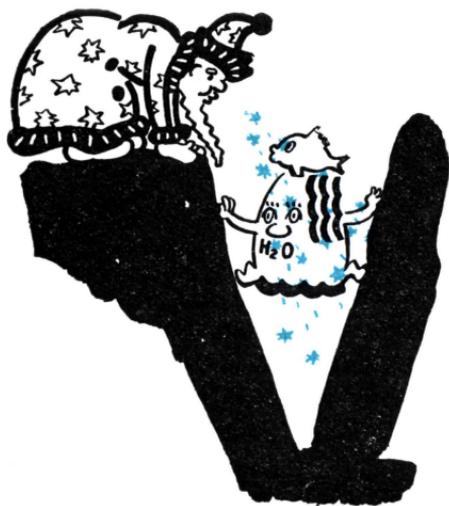
одном месте, совершая беспорядочные колебания около положения равновесия, подобно молекулам твердых тел. Затем молекула переходит в новое положение равновесия, «странствуя», таким образом, по всему объему жидкости. «Время оседлой жизни» при температуре плавления составляет примерно одну триллионную долю секунды.

Если на жидкость подействовать очень кратковременными силами, она будет вести себя как твердое тело. Если оказывать влияние длительное время, то «перескоки» молекул совершаются преимущественно в направлении действия сил, и жидкость течет.

Все тела при нагревании расширяются, при охлаждении сжимаются. Все, кроме воды. При температуре от 0 до +4°С вода при охлаждении расширяется, при нагревании сжимается.

Бросьте твердый кусочек свинца в жидкий свинец. Кусочек потонет. Твердый воск тоже тяжелее жидкого, как и подавляющее большинство других тел. А вода? Твердая вода — лед — имеет плотность всего 0,9 г/см<sup>3</sup>.

Общеизвестно, что давление способствует замерзанию. А вода при замерзании не сжимается, а расширяется, чему, понятно, противодействует внешнее давление, которое и понижает точку замерзания.



Расширение при замерзании обуславливает большую разрушающую силу воды. Затекая днем в трещины скал, она ночью замерзает и отделяет куски породы. Альпинистам хорошо знакомы опасные каменпады. Они происходят вечером, когда вода начинает замерзать, или утром, при ее таянии.

А опытный автомобилист зимой всегда сливает воду из системы охлаждения двигателя, если машине предстоит длительная стоянка. Иначе будут разорваны не только тонкие трубки радиатора, но и массивный блок цилиндров.

Какой холодной кажется вода ранним утром, когда в воздухе уже тепло! Зато вечером, когда заметно похолодает, купаться — истинное удовольствие. Вода становится теплее земли и окружающего воздуха. Почему?

Чтобы нагреть воду на  $1^\circ$ , ей надо отдать в 5, 10, 30 раз больше тепла, чем любому другому телу. Вода имеет очень большую теплоемкость. Именно поэтому утром она нагревается не так быстро, как суша, зато вечером не так быстро и остывает. Медленное повышение температуры воды при нагревании и, соответственно, выделение значительных количеств тепла при охлаждении делают невозможными и резкие колебания температуры вблизи больших водоемов. И наоборот, отсутствие воды приводит к резко континентальному климату. Вспомним, например, безводную Луну с ее 270-градусной разницей в температурах дня и ночи.

Большая теплоемкость воды позволяет организму человека и теплокровных животных сравнительно легко поддерживать температуру тела на постоянном уровне, необходимом для жизни. Будь наше тело «изготовлено» из металла, первый же сквозняк привел бы к катастрофическому падению температуры.

Наконец большая теплоемкость воды позволяет использовать ее как переносчика тепла в технике — например, для охлаждения двигателей внутреннего сгорания или для циркуляции между реактором и теплообменником в атомной станции.

В одном стакане находится лед при  $0^\circ\text{C}$ , в другом — такое же количество «ледяной» воды. Разница между ними так же вели-



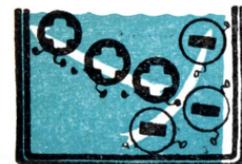
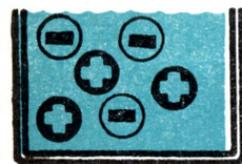
80  
КАЛ. НА  
ГРАММ



ка, как между водой при  $0^{\circ}\text{C}$  и 80-градусной водой! Переход из твердого состояния в жидкое сопровождается у воды необыкновенно большим поглощением тепла. Из простотраченных металлов, например, только алюминий превосходит воду по количеству тепла, необходимого для плавления. Еще больше разница в «теплосодержании»

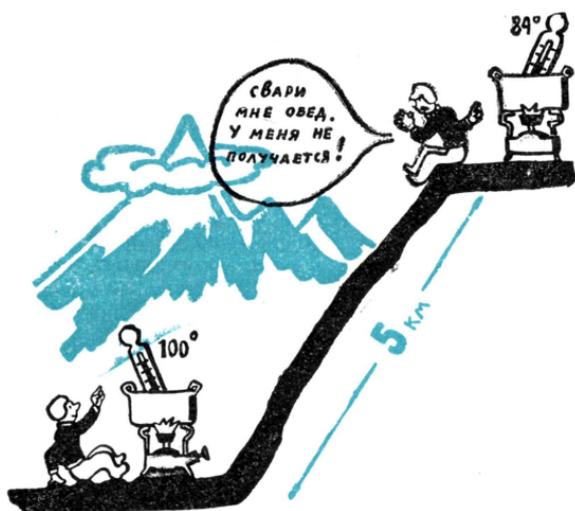
между водой и водяным паром. При  $100^{\circ}\text{C}$  каждый грамм водяного пара содержит на 539 калорий больше, чем один грамм воды. Никакая другая жидкость не требует такого громадного количества тепла для своего испарения, как вода. Вот почему там, где много воды, даже под палящими лучами солнца бывает не очень жарко.

Большое количество тепла, которое нужно отнять у воды при



ее замерзании, не позволяет температуре очень быстро понижаться при похолодании. Вспомните: во время снегопада всегда становится теплее. Испаряя некоторое количество воды через поры кожи, организм человека имеет возможность поддерживать определенную температуру тела. Собака, у которой нет потовых желез, достигает того же результата за счет испарения влаги с языка. Аномальны не только тепловые свойства воды, но и электрические. Электрическое поле, проникая в воду, уменьшается в 81 раз. А это приводит к уменьшению сил взаимодействия ионов, на которые распадаются молекулы растворенных кислот, солей, щелочей. В результате их водные растворы хорошо проводят электрический ток. В то же время раствор  $\text{HCl}$  в этиловом эфире (диэлектрическая проницаемость 4,3) проводит ток крайне слабо. Большая электропроводимость водных растворов электролитов широко используется в технике — например, в гальваностегии, гальванопластике, гальванотипии, в аккумуляторах и гальванических элементах.

Вода почти не сжимается. Поэтому незначительное изменение ее объема возможно только при резком увеличении давления. Если наполнить пластмассовую коробку водой и выстрелить в нее, коробка разлетится на мелкие кусочки. При быстром вхождении пули в воду уровень воды из-за инерции не успевает подняться. Давление настолько увеличивается, что разрывает коробку со взрывом. Знаем мы и то, что даже на глубине нескольких кило-



метров плотность воды почти не возрастает. А значит, не увеличивается и выталкивающая сила. Вот почему любой затонувший корабль обязательно достигает дна.

Вода замерзает при  $0^{\circ}\text{C}$  и кипит при  $+100^{\circ}\text{C}$ . Но, чтобы это было именно так, атмосферное давление должно составлять 760 мм ртутного столба. Более низкое давление приводит к тому, что пузырьки, наполненные насыщенным паром, начинают образовываться в толще жидкости при температуре меньше  $+100^{\circ}\text{C}$ , то есть кипение идет при пониженной температуре. Это явление хорошо известно альпинистам. Сколько бы вы ни нагревали воду на высоте 5 км, ее температура в открытом сосуде не поднимется выше  $+84^{\circ}\text{C}$ .

Однако и при нормальном давлении можно нагреть воду выше  $+100^{\circ}\text{C}$  без кипения и охладить значительно ниже  $0^{\circ}\text{C}$ , не превращая в лед. Дело в том, что замерзание воды, как и ее кипение, обычно начинается вокруг мельчайших нерастворенных частичек, которые всегда есть в воде. Очень чистую воду можно охладить до температуры  $-40^{\circ}\text{C}$  или нагреть выше  $+100^{\circ}\text{C}$ , и вода будет оставаться жидкой и не кипящей. Впрочем, перегретую воду мы можем получить только в лаборатории. А вот переохлажденная вода в природе далеко не редкость. Малые капли воды в облаках начинают замерзать только при температуре ниже  $17^{\circ}$  мороза.

### В ЧЕМ ЖЕ ДЕЛО?

Все эти аномалии воды — отклонения от нормальных свойств тел — давно интересовали ученых. И хотя до конца они не выяснены и сегодня, главная причина их уже ясна: дело в строении молекул воды.

Вспомним, молекула воды состоит из трех атомов; три ядра этих атомов образуют равносторонний треугольник с углом око-

ло  $105^\circ$  при вершине и с двумя протонами (ядра Н) в основании. Точнее говоря, молекула воды больше напоминает треугольную пирамиду — тетраэдр. Причем из четырех вершин такой пирамиды две заряжены положительно, а две отрицательно — в этом корни электрической «необычности» воды. Так получается из-за своеобразного характера движения электронов вокруг ядер атомов О и Н. Два из них как бы накрепко привязаны к ядру кислорода. Зато остальные восемь попарно движутся по четырем длинным эллиптическим орбитам. Две такие орбиты вытянуты в направлении ядер Н и как бы частично уменьшают положительные заряды протонов. А две другие лежат в плоскости, перпендикулярной плоскости НОН, и вытянуты в противоположном направлении. Из-за них эта «окраинная» молекула как бы получает два отрицательных заряда (вершина тетраэдра), в то время как противоположная сторона имеет два положительных заряда протонов.

Положительные и отрицательные заряды различных молекул притягиваются друг к другу, образуя красивую кристаллическую решетку. Это лед. Структура льда — одна из самых ажурных. Пустоты решетки достигают таких размеров, что туда свободно может поместиться целая молекула, что она и делает, как только освободится из решетки при повышении интенсивности теплового движения с ростом температуры. Вот почему увеличивается плотность льда при плавлении! Частично поэтому же существует и максимум плотности при  $+4^\circ$  С. А дальнейшему росту плотности мешает все усиливающееся с ростом температуры тепловое движение, которое вновь увеличивает средний объем, приходящийся на одну молекулу. Особыми свойствами попавших в «пустоты» молекул объясняется резкое различие теплоемкостей льда и воды. И так далее...

Изучение воды продолжается.

## А ВОТ ЕЩЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ЦИФРЫ

Льды, покрывающие Антарктиду, занимают площадь больше, чем площади Европы и Австралии, вместе взятые.

Наибольшая глубина океана, открытая советскими океанографами, — 11 035 м — находится в Марианской впадине в западной части Тихого океана.

С поверхности земли испаряется в год 510 тыс. км<sup>3</sup> воды, из них 450 тыс. км<sup>3</sup> — с поверхности морей и океанов.

Человек потребляет в сутки 2,5—4 л воды.

В крови человека содержится 80% воды.

Самая богатая водой ткань человеческого организма — стекловидное тело глаза — содержит 99% воды, самая бедная — зубная эмаль — 0,2%.

Дождевые черви, потеряв 43% всей воды, содержащейся в их организме, замирают, но, получив воду, могут ожить вновь.

Семена и споры содержат от 7 до 15% воды.

Чистый лед прозрачнее чистой воды. Совершенно чистая вода в толстом слое имеет голубой цвет.

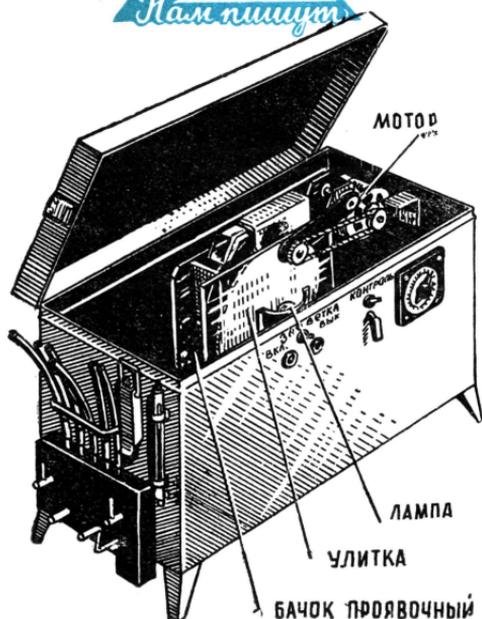
Теплоемкость воды имеет минимум при  $+27^\circ$  С.

# ПОД ВАШ ПИОНЕРСКИЙ КОНТРОЛЬ— ОСВЕЩЕННОСТЬ

**Н**аш глаз привык к дневным условиям работы, когда освещенность большая. Вы хорошо знаете, что чем меньше освещенность, тем медленнее и менее уверенно идет работа. Чем сложнее зрительная работа, то есть чем мельче объекты, с которыми приходится иметь дело глазу, и чем меньше они отличаются от фона, тем больше должна быть освещенность. Если свет неяркий, глаза быстро утомляются, производительность труда уменьшается.

Для различных видов работ существуют определенные нормы искусственного освещения (см. «Краткий светотехнический справочник», Госэнергоиздат, 1959 г.). Если горят лампы накаливания в жилых комнатах, освещенность не должна быть меньше 30 люкс, в читальных залах библиотек — не меньше 100 люкс, в школьных классах — не менее 150 люкс. В промышленных помещениях при особо точной работе требуется 1 500—3 000 люкс, при обычной — 30—300 люкс.

Измеряют освещенность специальным прибором — люксметром. Он состоит из приемника излучения, куда входят селеновый фотоэлемент, вакуумный фотоэлемент и фотосопротивление, и соединенного с приемником чувствительного электроизмеритель-



**В**алексинской школе № 1 Тульской области три года работает кружок юных кинолюбителей. Шефы подарили им киносъемочную камеру «Киев 16-С2», школа купила обратимую пленку. Но где и как ее обрабатывать?

Кружковцы Петрухин, Макаров, Оголец, Лебедев и другие под руководством учителя В. Б. Анурова построили проявочную машину.

Ее основные данные: обрабатываемая пленка — 8 мм, 16 мм, 35 мм; режимы работы — проявление с «обращением», негативное проявление, позитивное проявление; количество одновременно заряжаемых пленки — 17 м; количество проявителя в бачке — 1,8 л; вода проточная; действует звуковой и световой контроль начала и конца каждого процесса обработки пленки.

## ПРАВИЛЬНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ — ЗАЛОГ ЗДОРОВЫХ ГЛАЗ И ПЛОДОТВОРНОГО ТРУДА

ного прибора. Чтобы использовать не очень чувствительный электрический прибор, фототок часто усиливают.

Для градуировки люксметра пользуются образцовыми лампами накаливания, сила света которых при определенном напряжении питания предвательно была определена. Можно воспользоваться и обычной осветительной лампой, например, 127 в, 150 вт. Если эту лампу поместить в окрашенный внутри черной матовой краской фанерный ящик без щелей, то можно приблизительно считать, что освещенность в 100 люкс будет обеспечена на расстоянии 135 см от нити лампы и 500 люкс — на расстоянии 60 см.

Чувствительность фотосопротивления ФСК-1 к излучению разных цветов не совпадает с чувствительностью человеческого глаза, поэтому люксметром, проградуированным с помощью лампы накаливания, можно измерять освещенность, создаваемую только лампами накаливания.

Большое полезное дело вы смогли бы сделать, изготовив в своем физическом кружке самодельный люксметр и взяв под свой контроль освещенность в школьных помещениях, у себя дома и на соседних предприятиях. А вслед за вашим контролем, понятно, — очередь вашей пионерской требовательности.

**В. ХАЗАНОВ**, начальник лаборатории световых измерений  
Всесоюзного научно-исследовательского светотехнического  
института

## САМОДЕЛЬНЫЕ ЛЮКСМЕТРЫ

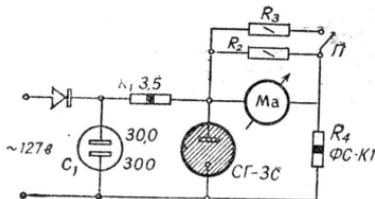
**Ф**отосопротивление — это слой полупроводникового вещества, нанесенного на пластинку из изоляционного материала. Он расположен между двумя металлическими электродами и обладает большим сопротивлением электрическому току, которое, однако, меняется под действием света.

Чем ярче свет, тем меньше сопротивление слоя. Если к фотосопротивлению подвести постоянное напряжение, то через него потечет электрический ток, который под действием света тоже будет меняться. Чем ярче свет, тем больше ток.

О степени освещенности можно судить по отклонению стрелки миллиамперметра, включенного последовательно с фотосопротивлением. Нужно только проградуировать миллиамперметр в единицах освещенности — люксах (лк), и вы получите готовый люксметр.

Две схемы люксметров, которые мы вам предлагаем сделать, работают на фотосопротивлениях типа ФСК-1. Один прибор питается от сети переменного тока, другой — от сухих батарей.

Люксметр с питанием от сети переменного тока состоит из выпрямителя, стабилизатора напряжения и измерительной цепочки. Переменное напряжение выпрямляется полупроводниковым диодом Д7Ж и сглаживается электролитическим конденсатором  $C_1$ . Но величина напряжения в сети по разным



причинам не остается постоянной, она часто меняется. Изменяется и выпрямленное напряжение. Чтобы эти изменения не влияли на точность показаний прибора, его схема содержит газовый стабилизатор напряжения (стабилитрон) СГ-ЗС. С помощью сопротивления  $R_1$  на стабилитроне поддерживается напряжение 105 в. К стабилитрону подключаются последовательно соединенные миллиамперметр МА и фотосопротивление  $R_4$ . Миллиамперметр можно использовать любого типа со шкалой 1 ма.

Настройка прибора сводится к подбору сопротивлений  $R_2$  и  $R_3$ . Величина шунтирующего сопротивления  $R_2$  подбирается такой, чтобы при освещенности 100 люкс стрелка прибора отклонялась на всю шкалу. В это время через фотосопротивление будет протекать ток, приблизительно равный 4 ма. При освещенности 500 люкс ток будет равен 12 ма. При этом переключатель П ставится в другое положение, прибор шунтируется сопротивлением  $R_3$ , и стрелка прибора также должна отклоняться на всю шкалу.

О том, как получить освещенность в 100 и 500 люкс, было рассказано в предыдущей статье. Промежуточные значения освещенности можно определить с помощью графика. График зависимости тока, протекающего через фотосопротивление, от степени его освещенности вы должны построить сами. Для этого другим миллиамперметром надо измерить ток в цепи фотосопротивления при полной темноте (практически он будет равен нулю), а также при освещенности 100 и 500 люкс. Нанесите полученные точки на график и соедините их плавной линией. Пользуясь графиком и дополнительным миллиамперметром, вы сможете легко отградуировать свой прибор.

При питании прибора от сети с напряжением 220 в последовательно с диодом надо

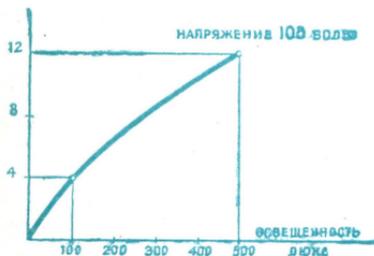
включить сопротивление 4,3 ком мощностью 2 вт.

Люксметр на полупроводниковом триоде (см. 3-ю стр. обложки) более удобен в обращении, так как источники питания располагаются внутри его корпуса. В этой схеме при изменении величины фотосопротивления  $R_1$  изменяется потенциал на основании полупроводникового триода П13А. Изменения потенциала усиливаются триодом и регистрируются миллиамперметром, включенным в цепь коллектора. Миллиамперметр может использоваться такой же, как и в предыдущей схеме (например, типа М5—2). Этот люксметр тоже имеет два предела измерения: 100 люкс и 500 люкс, которые переключаются тумблером П<sub>2</sub>.

Прибор питается от двух сухих элементов. Элемент 3,7 ФМЦ-0,5 (КБС-Л-0,5) питает полупроводниковый триод, а элемент 1,3 ФМЦ-0,25 (ФСБ-0,25) используется для компенсации «темнового» тока (ток, протекающий через прибор при полной темноте). С помощью сопротивлений  $R_0$  и  $R_1$  в приборе создается ток, равный по величине и противоположный по направлению «темновому» току. Регулировкой сопротивления  $R_0$  производится установка стрелки прибора на нуль (при затемненном фотосопротивлении).

В этом приборе тоже есть своя «нестабильность», которая может сказываться на точности измерений: с течением времени напряжение элемента 3,7 ФМЦ-0,5 будет уменьшаться, что вызовет уменьшение показаний прибора. Чтобы этого не произошло, в схеме предусмотрена регулировка чувствительности, которая производится изменением сопротивления  $R_2$ , включенного в цепь эмиттера. Эта регулировка делается на шкале 100 люкс. Переключатель П<sub>1</sub> из положения «измерение» переводится в положение «регулировка чувствительности». При этом вместо фотосопротивления между основанием и коллектором триода включается сопротивление  $R_2$ . Его величина подбирается при налаживании прибора и должна быть равна сопротивлению ФС-К1 при освещенности 100 люкс.

Настройка прибора сводится к подбору сопротивлений  $R_2$ ,  $R_3$  и  $R_4$ . Делается



это так же, как и в предыдущей схеме. Предварительно стрелка миллиамперметра устанавливается на ноль, а сопротивление  $R_1$  устанавливается в среднее положение. Сопротивление  $R_1$  подбирается в последнюю очередь. Его величина должна быть такой, чтобы общее сопротивление цепочки, измеренное омметром между коллектором и тумблером ВК, было одинаковым на всех шкалах.

Прибор монтируется в коробке размером  $160 \times 100 \times 60$  мм (см. 3-ю стр. обложки).

Фотосопротивления **ФС-К1**

имеют максимальную чувствительность (изменение сопротивления на единицу освещенности) при желтом свете. Поэтому оба люксметра пригодны для измерения освещенности, создаваемой только лампами накаливания. При дневном свете прибор будет показывать меньшую освещенность, его чувствительность резко снизится. Лучшие результаты вы сможете получить, используя в этих схемах фотосопротивления типа ФС-Д1. Они имеют более ровную спектральную характеристику.

*В. КОПЕЙКИН, инженер*

### ПРОВЕРЬ СВОИ ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ

987654321 (сумма цифр = 45)

—

123456789 (сумма цифр = 45)

864197532 (сумма цифр = 45)

\*\*\*

За сутки минутная стрелка делает 24 оборота, а часовая — 2. Следовательно, минутная стрелка обгоняет часовую 22 раза, а при каждом «обгоне» стрелки образуют прямой угол два раза. Таким образом, за сутки часовая и минутная стрелки образуют прямой угол 44 раза.

\*\*\*

На 50%. (Если до снижения на 10 руб. можно было купить  $a$  кг масла, то после первого снижения можно на 10 руб. купить  $1,2 a$  кг, а после второго  $1,2 \times 1,25 a = 1,5 a$  кг.)

\*\*\*

В треугольнике сумма двух сторон всегда больше третьей. В задаче, предложенной Пете, сумма двух сторон равна третьей. «Участок» — это, в сущности, прямая линия, на которой, разумеется, ничего посадить нельзя.

\*\*\*

Так как  $AB = AC$ , то точка А — северный полюс. Поэтому медведь был белого цвета.

На обложке: 1-я стр. — скульптура А. РЫБКИНА и Н. СЕЛИВАНОВА — «Металлург»; 2-я стр. — рис. Е. НЕКРАСОВА; 3-я стр. — рис. Н. ЛАПШИНА; 4-я стр. — фото Я. ХАЛИПА.

Главный редактор Л. Н. Недосугов

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов, С. А. Вецрумб, Л. В. Голованов (зам. главного редактора), А. А. Дорохов, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский, Л. М. Леонов,

Е. А. Пермяк, Д. И. Щербанов, А. С. Яновлев

Художественный редактор С. М. Пивоваров

Технический редактор В. А. Волынцева

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Богдана Хмельницкого, 5.

Телефон Б 6-38-59 (для справок).

Рукописи не возвращаются.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Т08793. Подп. к печ. 12/Х 1961 г. Бум.  $84 \times 108 \frac{1}{2}$ . Печ. л. 2,9 (4,7). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 250 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1572.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия».

Москва, А-55, Суцеская, 21.



15 38/20  
010

Цена 20 коп.



**„СОЗДАНИЕ, НАРЯДУ С МОГУЧЕЙ ПРОМЫШ-  
ЛЕННОСТЬЮ, ПРОЦВЕТАЮЩЕГО, ВСЕСТОРОННЕ  
РАЗВИТОГО И ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО СЕЛЬ-  
СКОГО ХОЗЯЙСТВА — ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ УСЛОВИЕ  
ПОСТРОЕНИЯ КОММУНИЗМА“.**

**ИЗ ПРОЕКТА ПРОГРАММЫ КПСС**