

HI



8

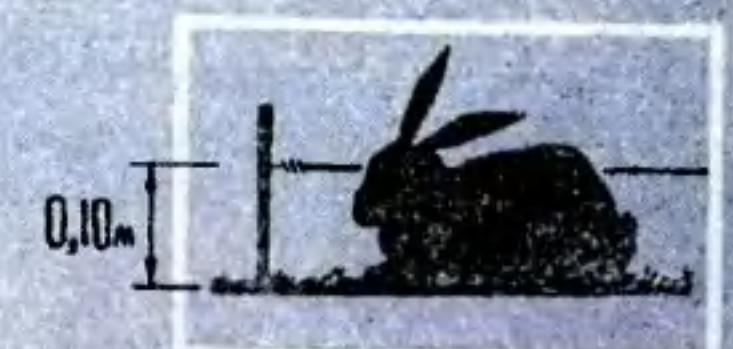
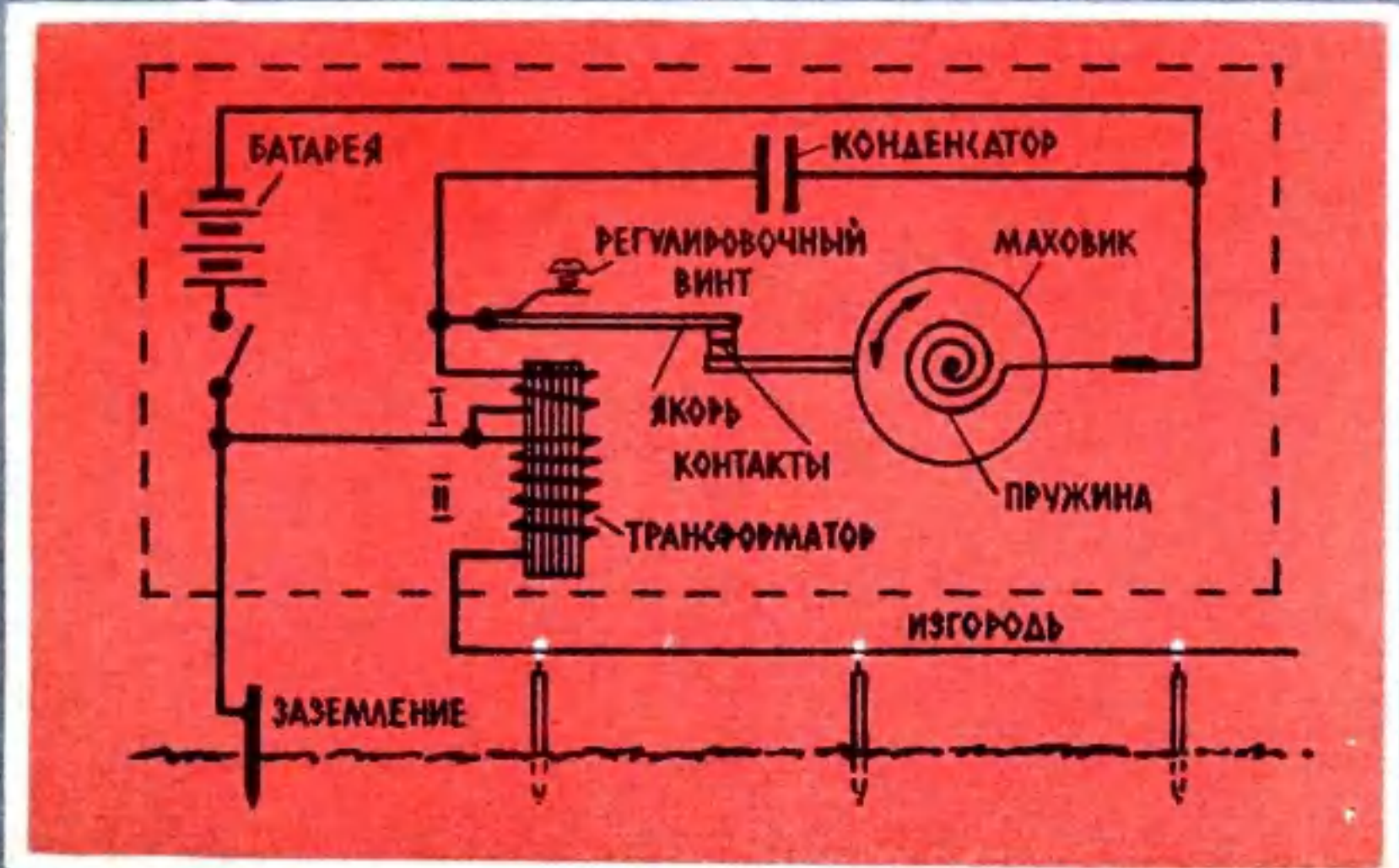
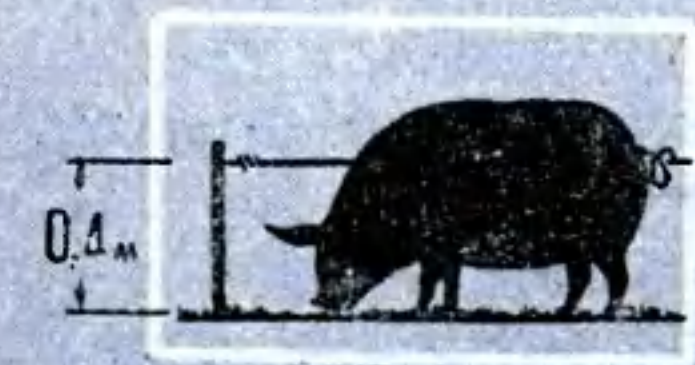
1963



Популярный
научно-технический журнал
ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
пионерской организации имени
В. И. ЛЕНИНА
для юношества.
Выходит один раз в месяц.
1963 Год издания 7-й.
АВГУСТ № 8



В пастбищный сезон по всей стране миллионы пастухов пасут стада. А ведь добрую половину из них могут заменить... электрические пастухи, высвободив миллионы рабочих рук для полей и ферм. При своих небольших габаритах (260 × 230 × 320) и весе в 5 кг один электропастух может «пасти» стадо в несколько сот голов (см. стр. 22).



В НОМЕРЕ:

КАЗАХСТАН — РЕСПУБЛИКА МОЛОДОСТИ НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Есть казахстанский титан! (11)
Г. Жилинский, заслуженный деятель науки КазССР: Геологический прогноз сбывается (19).
Огненный нож (18)
Статья академика Каз. АН М. Козловского об амальгамной металлургии (27)
Лауреат Ленинской премии А. Вартанян: Кислород — цветной металлургии (52)
Комсомольская механизация джезказганского рудника (40)
В гостях у академика Каз. АН А. Маргулана (49)
Репортаж с высокогорной Тянь-Шаньской станции космических лучей (33)
Универсальный ускоритель (59)

Трибуна „Юта“

Академик Каз. АН Д. Сокольский: Что вы умеете делать! (46)
Поэт Беркут Искаков — стихи о шахтере (43)
Баурджан Момыш-Улы: «Будьте достойными своих отцов и матерей!» (64)

И ЕЩЕ ЦЕЛИНЫ...

Комсомольская двухлетка в животноводстве (15)
Министр геологии Казахстана Ш. Есенов рассказывает о целинных залежных недрах (15).

ПЛЕЧОМ К ПЛЕЧУ СО ВЗРОСЛЫМИ

Электропастух на жайляу (22)
Очерк о юных техниках Целинного края (44)
Электрификация музыки (48)
Считает магнитный луч (9)
На алма-атинской выставке работ юных техников (60)
Автомат грузит зерно (76)

СЛЕДОПЫТ „Юта“

А. Машанов — член-корреспондент Каз. АН — рассказывает о «казахском Аристотеле» (57)

ПОТЕХЕ ЧАС

Экс-чемпион Казахстана по «Тогуз-кумалаку» Т. Султанбеков обучает алгебре чабанов (66)
У казахских фокусников (78)

1 стр. обложки выполнена художником Р. АВОТИНЫМ,
4 стр. — художником Н. ЛЕБЕДЕВЫМ.

В подготовке номера деятельное участие принял академик секретарь Каз. АН О. Байконуров.



Еңбегі көптің — өндегі көп

Номер вашего журнала посвящен Казахстану. Это отрадный факт. Что мне сказать со своей стороны! При всей самобытности и своеобразии нашей республики самое главное сегодня в ней то — характерное и для всех советских республик, — что она часть великой многонациональной стартовой площадки в Коммунизм.

Оглядываясь вокруг, на всех путях, на всех направлениях видишь в едином грандиозном трудовом потоке молодежь. Вы спрашиваете: что пожелать ей! В выборе пути — ничего. Ведь каждый определяет себя сам. У нас же все участки одинаково важны — будь то геология, космология, археология и т. д. Но вот что необходимо на всех путях, на всех участках — так это трудолюбие, любознательность и смелость дерзания. К сказанному хочу лишь добавить казахскую пословицу:

Еңбегі көптің — өндегі көп

— «Плод труда — процветание».

К. И. САТПАЕВ, президент Академии наук Казахской ССР
(по телефону)



КРАЙ КОМСОМОЛЬСКОГО ПОДВИГА

А. САДЫКОВ

Медленно несет Шортанды свои желтые воды среди безмолвных берегов. Лишь изредка забредет сюда пастух со своей отарой, и снова тишина. Так было долгие годы.

Но вот случайный прохожий обнаружил в горсти песка крупинки золота. И ожили берега Шортанды. Золотоискатели пришли в пойму реки — ведь золото казалось тогда символом счастья.

За счастьем ехали сюда люди. Старатели промывали золотой песок. Болезни и вражда косили людей в убогих хижинах, а счастье не приходило. Потом в реке иссякли запасы желтого металла, и слава Джетыгары пошла на убыль.

Шли годы. Живой ветер революции вдохнул в степь новую жизнь. И новые люди — советские геологи — открыли на Кустанайщине в забытых Джетыгарах богатейшие залежи асбеста.

На строительство асбестового комбината, ударную стройку Джетыгары, поехали работать по комсомольским путевкам многие юноши и девушки. Уже в этом году джетыгаринцы будут выдавать промышленное асбестовое волокно.

Когда комбинат начнет действовать в полную мощность, страна будет получать ежегодно по 600 тыс. т этого ценнейшего материала, применяемого при изготовлении более 3 тыс. различных изделий.

Ожила не только Джетыгара. Неузнаваемо изменилось лицо всего Казахстана.

Сейчас у нас в Казахстане 22 тыс. крупных и мелких государственных промышленных предприятий. Мы занимаем первое место в стране по производству свинца, второе — по производству меди, третье — по добыче угля.

А какие здесь люди! Многие из них недавно жили в Москве, в Ленинграде, на Украине или в Белоруссии, да мало ли где! И ехали эти парни и девчата на прославленную целину, на комсомольские новостройки. У нас 10 Всесоюзных ударных комсомольских строек и 17 республиканских.

О какой из них рассказать в первую очередь? О «Казахстанской Магнитке», Соколовско-Сарбайском комбинате, о Павлодарском алюминиевом заводе? Или поведать об Усть-Каменогорском титано-магнито-комбинате, или начать с берегов многоводной Сыр-Дарьи, где возвышаются сейчас

корпуса будущего Кзыл-Ординского целлюлозно-картонного комбината? А может быть, вернуться на восток республики, к легендарному Иртышу, рядом с которым плещет волнами новое Бухтарминское море и горят огни новой Бухтарминской ГЭС?

Можно еще назвать Тургайские бокситовые рудники, Гурьевский завод полиэтиленов, Балхашский горнометаллургический комбинат (сернокислотный и электролитный цехи) и другие новостройки. У каждой из них своя биография. Они на востоке, юге, западе и севере республики. Но всех их роднит и делает похожими и близкими одно — они строятся руками молодых, тех, кому жить в коммунизме.

* * *

Горный цех горнохимического комбината Кара-Тау близ города Джамбула. Без специальности, без опыта в работе пришли сюда выпускники школ. Теперь они управляют сложными машинами и механизмами, да еще как!

Познакомьтесь — экскаваторщик комсомолец Андрей Неба. В его руках послушной и умной стала такая машина, как «ЭКГ-4». Недаром шоферы «МАЗов» стремятся работать «под его экскаватором».

А сколько таких, как Андрей, строят здесь новый горнохимический комбинат! Они стали опытными бурильщиками, слесарями-электриками, экскаваторщиками и бульдозеристами. К концу семилетки Всесоюзная ударная стройка будет давать химическим заводам свыше 4 млн. т фосфоритной руды!

«Казахстанской Магниткой» назвал народ Карагандинский металлургический завод. Зимой 1956 года здесь вынули первый ковш мерзлого грунта, начиная котлован под фундамент будущего завода. А четыре года спустя отсюда ушли эшелоны с казахстанским чугуном.

Пятнадцать тысяч пар молодых рук воздвигнули в степи домны, четыре коксовые батареи, ТЭЦ и целую группу вспомогательных цехов.

Шеф стройки — ленинский комсомол делает все, чтобы металлургический завод как можно быстрее стал работать в полную мощность. Сейчас «комсомольские прожекторы» на «Магнитке» помогают пустить





аглофабрику и подготовить сталеплавильный комплекс. На очереди — цехи проката металла.

Стройка в степи для тысяч юношей и девушек стала не только школой труда, но и большой школой жизни.

Недавно Рахимжан Мирзахметов жил в Джамбулской области в колхозе «Большевик». Теперь он горновой. Он прекрасно может заделать летку, обложить песком горновые каналы. Впрочем, со старшим горновым ударником коммунистического труда Ахатом Набибулиным иначе трудиться нельзя. Ахат Шарипович пустил здесь первый чугун! Бывший фронтовик, моряк, он требует, чтобы у печи, как на корабле, был полный порядок.

* * *

...Кто не знает русской песни о Ермаке? На «диком берегу» сибирской реки сейчас вырос новый современный город строителей и энергетиков — Ермак. Его жители — молодежь. Они строят здесь такую тепловую электростанцию, которая по мощности не уступит прославленной Волжской ГЭС имени В. И. Ленина!

В огромных корпусах станции разместятся восемь уникальных блоков «турбина — котел», по 300 тыс. квт каждый блок! Ермаковская тепловая электростанция ежегодно будет потреблять до четырех с половиной тысяч эшелонов самого дешевого в стране экибастузского угля.

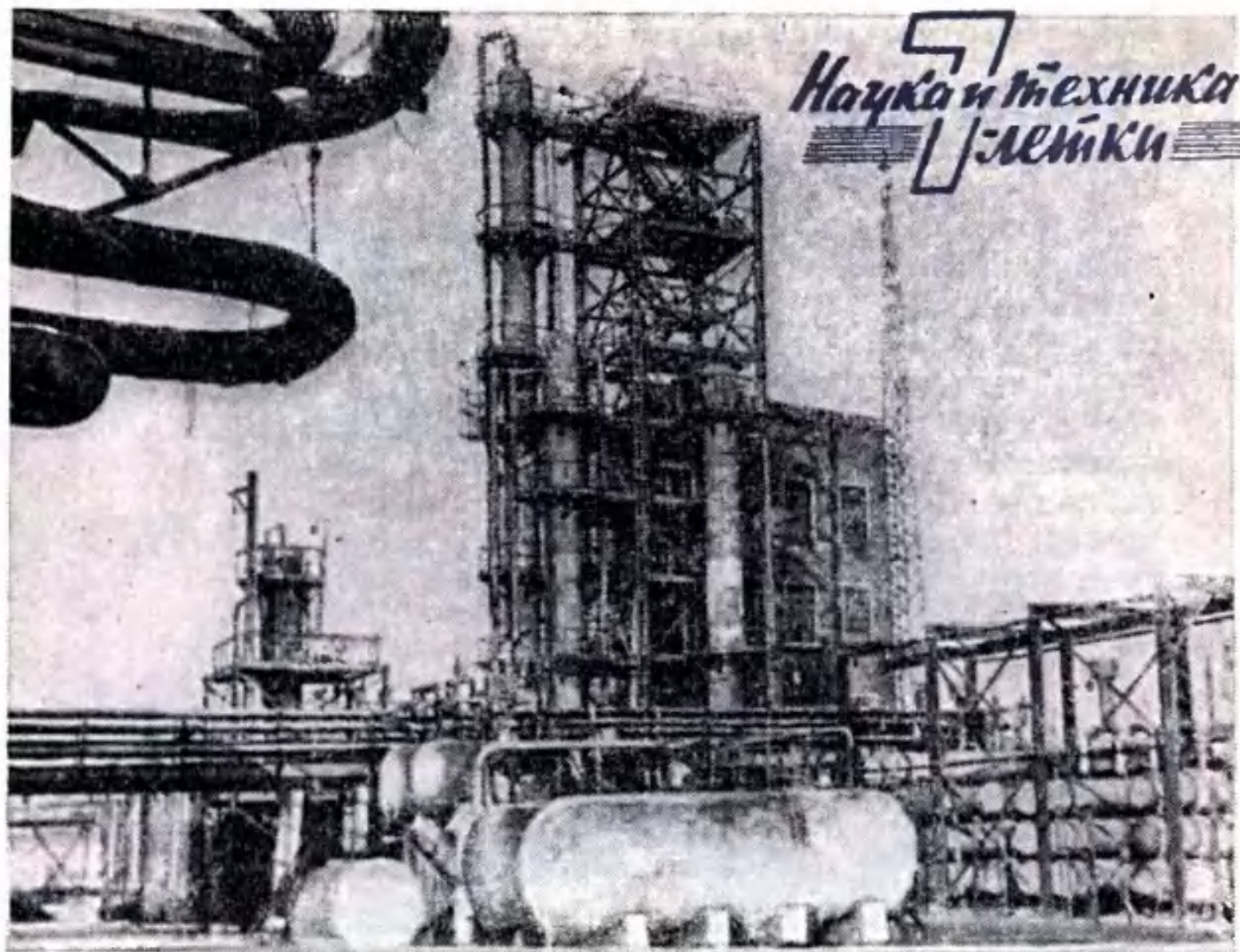
Строительство мощной ГРЭС комсомол республики взял в свои руки. Боевой клич «Ударная стройка!» собрал энергичных и инициативных людей. Сюда приехали комсомольцы Юрий Майоров из Куйбышева, Зейнулла Ахметжанов, сварщик из Рудного, и многие другие.

В середине марта начались работы на основных сооружениях главного корпуса, 180-метровой дымовой трубы, разгрузочного устройства с вагоноопрокидывателем, дробилки, химводоочистки и других объектов.

Кстати, работу здесь ведет участок № 6, которым руководит прораб Юра Майоров.

Неподалеку от ГРЭС сооружается завод ферросплавов. Другой сосед — мощная база строительной индустрии, рассчитанная на ежегодный выпуск около четверти миллиона кубометров железобетонных конструк-





Темир-Тау. Общий вид цеха (завод синтетического каучука) очистки дивинила медно-аммиачными солями.

ций. На южном берегу, рядом с Ермаком, рождается канал Иртыш — Караганда, он напоит водой степной Центральный Казахстан.

* * *

Подвиг народа, освоившего степь, дал весомые, замечательные плоды: наша республика стала гигантской фабрикой по производству зерна.

До освоения целины Казахстан не играл особо заметной роли в снабжении страны хлебом. За девять лет (1954—1962 гг.) республика дала стране 4,8 млрд. пудов зерна.

Но, пожалуй, заслуга целины не только в пудах пшеницы, тоннах мяса, молока, шерсти и другой сельскохозяйственной продукции, а и в том, что она стала настоящей кузницей замечательных людей, своеобразным университетом, где учится сейчас свыше 600 тыс. посланцев ленинского комсомола.

Юг республики уже начал поход за урожай пятого года семилетки. Скоро к южанам присоединится отряд целинников.

Многое еще можно рассказать о делах казахстанской молодежи, о ее авангарде — восьмисоттысячном отряде комсомольцев, о «комсомольских прожекторах», штабах, рейдах, постах и дозорах. И всё это подвиг, подвиг народа.



При решении различных проблем автоматики возникает необходимость в дистанционном измерении чисел оборотов различных валов и деталей.

Ученики 9-го класса «А» средней школы № 3 города Караганды А. Юшкин, Н. Селиванов и В. Кривокобыльский под руководством старшего научного сотрудника Карагандинского научно-исследовательского угольного института А. П. Батина собрали электронный тахометр для измерения малых чисел оборотов.

Прибор предназначен для работы в системе автоматического управления угольного комбайна и состоит из специального индукционного преобразователя, электронного блока, определяющего частоту следования импульсов произвольной формы, и показывающего прибора (см. цветную вкладку VIII—IX). Показывающий прибор (микроамперметр на 50 μ A) может быть проградуирован непосредственно в числах оборотов в минуту.

В отличие от широко применяемых в настоящее время методов измерения с помощью тахогенераторов, контактных датчиков и других аналогичных систем датчик-преобразователь прибора обеспечивает измерение без непосредственного механического контакта с вращающейся деталью. Измерения осуществляются за счет магнитного поля («магнитного луча»). Главное достоинство прибора: простота установки датчика и возможность измерения малых чисел оборотов.

Датчиком служит катушка из 20 тыс. витков провода ПЭЛ-0,05, с намагниченным сердечником, которая устанавливается на расстоянии 1—3 мм от движущейся ферромагнитной детали. При прохождении мимо сердечника датчика детали машины (кулачка на валу, зуба шестерни и т. д.) происходит изменение конфигурации магнитного поля, проходящего через витки катушки, и на концах обмотки возникает импульс ЭДС, попадающий на сетку лампы L_1 электронного блока. Форма и амплитуда импульсов (рис. 1 на вкладке) в основном зависят от конфигурации детали и места установки датчика.

Таким образом, на входе электронного блока прибора (сетка лампы L_1) возникают импульсы произ-

СЧИТАЕТ

МАГНИТНЫЙ

ЛУЧ



...Алма-Ата — один из самых зеленых городов страны. На одного жителя здесь приходится более 86 кв. м зеленых насаждений. Не будь в городе такого зеленого фонда, летняя температура на улицах была бы выше на шесть-восемь градусов.

...Гурьевская черная икра известна не только в Советском Союзе, но и далеко за ее пределами. Если на глобусе провести линии от Гурьева до городов, куда завозится икра, то получится сетка, покрывающая три четверти земного шара.



вольной формы и амплитуды, частота следования которых соответствует частоте прохождения детали мимо датчика.

Так, например, если датчик устанавливается вблизи зубьев шестерни, то частота появления импульсов на входе будет соответствовать числу зубьев, прошедшему около датчика в 1 сек.; и для нахождения числа оборотов в 1 сек. нужно будет разделить показание прибора на число зубьев.

Этим прибором можно измерять частоту не только вращательного, но и всякого колебательного движения детали относительно датчика.

Первые два каскада электронного блока (лампы L_1 и L_2) служат для усиления и ограничения импульсов, поступающих на вход схемы. На аноде лампы L_2 получаются прямоугольные импульсы, ширина которых зависит от длительности импульсов на входе.

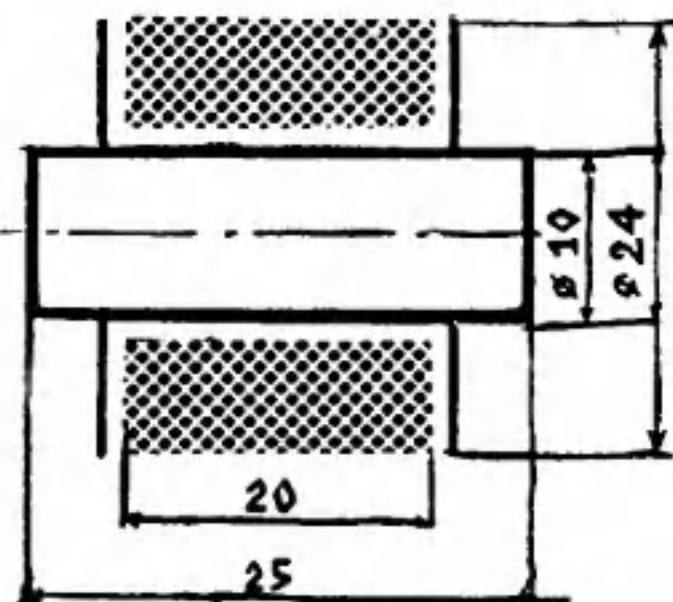
Вид усиленных импульсов напряжения показан на рисунке 2 и после ограничения — на рисунке 3. Последний каскад, собранный на двойном диоде 6Х6С, представляет собой диодный интегратор, параметры которого рассчитаны таким образом, что величина тока через микроамперметр пропорциональна частоте следования импульсов. Форма импульсов на первом аноде лампы 6Х6С приведена на рисунке 4. Импульсы тока через микроамперметр даются на рисунке 5.

Таким образом, диодный интегратор обеспечивает зависимость показаний микроамперметра только от частоты следования импульсов, а не от их амплитуды и длительности.

Прибор работает стабильно при колебаниях напряжения питающей сети до 15%. Точность показаний не менее 2% от диапазона шкалы. При измерении малых чисел оборотов (небольшая частота следования импульсов) шкала микроамперметра, а следовательно и характеристика прибора, получается практически линейной.

Тахометр, сделанный карагандинцами, может найти применение в измерении чисел оборотов деталей и валов многих механизмов и машин — от бор-машин до турбины корабля.

А. БАТИН



ЕСТЬ КАЗАХСКИЙ ТИТАН!



Сейчас в Восточном Казахстане сооружается новое металлургическое предприятие — Усть-Каменогорский титано-магниевый комбинат.

Титан называют металлом будущего. Он очень прочен, легок и устойчив против кислот и щелочей. Этим он выгодно отличается от других металлов-«тяжеловесов». Титан и его сплавы незаменимы при изготовлении современного химического, металлургического и другого оборудования. Магний же применяется для получения легких и прочных сплавов.

Авиация, флот, ракетостроение — ни одна отрасль науки и техники не может в настоящее время пройти мимо этих металлов.

Эта важная для нашей промышленности стройка объявлена ударной комсомольской.

Сейчас закончено строительство вспомогательных цехов и служб комбината.

Пущен опытный завод, коллектив которого уже получил первый титан. Основные производственные цехи еще в строительных лесах, но молодежный коллектив завода уже осваивает новое оборудование и новую технологию. Парни и девушки успешно учатся, осваивают производство и помогают строителям быстрее закончить и пустить в строй основные цехи предприятия. Скоро комбинат будет работать на полную мощность.

Опытным цехом титано-магниевого завода получен первый титан.

На снимке слева направо: научный сотрудник Научно-исследовательского института редких металлов Н. Ш. Гафурова, старший мастер А. С Якутов и аппаратчик завода М. И. Нестеров.

Фото Ж. ПАИЗОВА



НА УДАРНЫХ КОМСОМОЛЬСКИХ СТРОЙКАХ

ченным местом. Стрелка компаса «нервничала», окончательно перепутав все стороны света. И только тогда, когда летчик рассказал о странном поведении стрелки геологам, когда они поздравляли его с открытием, Михаил Сургутанов понял, что он один из первых, кому земля выдала свою тайну.

Геологи стерли желтое пятно с репутации Тургайской низменности. Оказалось, что под чахлыми кустиками полыни хранится несметное богатство — миллионы и миллионы тонн высококачественной железной руды. В конце 1954 года в промерзшую землю Тургая были вбиты колышки первых палаток. Отсюда начинается история самого мощного в стране Соколовско-Сарбайского горнообогатительного комбината и города юности Рудного.

На тракторных санях привозили из Кустанаея детали землеройных машин. Прямо на открытой площадке под пронизывающим ветром люди собирали экскаваторы. Руки стыли от холода, но работу не бросали. Нужно было торопиться: чтобы добраться до Тургайской кладовой, предстояло убрать десятки миллионов кубометров земли.

Каждый день на ударную комсомольскую стройку прибывало пополнение: ехали с Украины и Белоруссии, из Узбекистана и Грузии, из Прибалтики и Сибири.

Рядом с рудником рос город, у которого тогда еще не было названия. Парни и девчата с комсомольскими значками на телогрейках забывали, что рабочий день длится только восемь часов. Спали в продуваемых насквозь палатках. Но это не портило настроения юных. Хотелось победить и неприступную степь, и злые метели, и затвердевшую, как камень, землю. Хотелось построить новый город.

Вся страна помогала им. Из Минска шли мощные «МАЗы», Ленинград посылал электрооборудование, Челябинск направлял тракторы, Сибирь давала лес, Украина — сталь, Урал и Поволжье — мощные экскаваторы. Свыше ста предприятий Советского Союза работали на Тургай. Люди, вооруженные новейшей техникой, творили чудеса.

В короткий срок «вскрышники» углубились на 30 м. Самое мощное в мире месторождение железняка стало служить человеку. Люди одерживали победу за победой: дала ток руденская теплоэлектроцентраль, пущена первая очередь обогатительной фабрики, подготовлена промышленная база для индустриального строительства. Каждый успех — еще один шаг к великой цели. А цель эта поистине великая.

В разведанных железорудных месторождениях Тургая — 22 млрд. т руды. Для сравнения можно сказать, что за последние сто лет в нашей стране был добыт всего 1 млрд. т железняка. Запасы Тургая превышают все известные запасы руды в Соединенных Штатах Америки. Руда залегает пластом длиной в 100 км и шириной от 3 до 10 км!

Соколовско-Сарбайский комбинат — форпост наступления на подземную сокровищницу. 300 млн. куб. м породы гадо «перевернуть», чтобы руда пошла полноводной рекой. Большая часть работы уже сделана. Сейчас на комбинате каждые



ЮНОСТЬ ДРЕВНЕЙ ЗЕМЛИ

герман максимов

Фото В. ИВАНОВА

Желтый цвет на геологических картах — цвет безнадежности. Если какой-то участок окрашен в желтое — значит, недра Земли в этом районе не хранят ничего ценного для человека и разведчикам здесь делать нечего. Вот таким безрадостным пятном долгие годы желтела на картах Тургайская низменность. Специалисты думали, что здесь нет месторождений полезных ископаемых. Но это было ошибкой.

...Весенняя распутица превратила степные дороги в реки. Машины стали на прикол. Даже мощные тракторы застревают на первом же километре. Небольшая геологоразведочная партия оказалась отрезанной от всего мира. Единственным средством связи с далеким Кустанаем стал легкий самолет. Летчик Михаил Сургутанов доставлял геологам из города почту, продукты, инструменты.

В один из полетов Сургутанов заметил, что стрелка авиакомпаса ошалело металась по кругу. Пилот посмотрел вниз. Привычная степь спокойно поблескивала паводковыми озерами. На обратном пути Михаил снова пролетел над приме-

сутки перерабатывается до 250 тыс. т горной массы. Чтобы увезти такую гору, нужен поезд длиной свыше 86 км!

Комсомольская стройка стала для тысяч юношей и девушек школой труда, школой жизни. Здесь начинались биографии: первая профессия, первые заработанные деньги, первые награды. Вчерашние десятиклассники становились мастерами, руководителями стройки. Они мужали в работе, набирались опыта, знаний. В Рудном учатся все: в школах, техникумах, институтах. Вот пример — экипаж экскаватора, которым руководит «миллионер» Петр Дьяков. Сам Петр окончил университет мастеров коммунистического труда, машинисты Виктор Радкевич и Василий Романенко учатся на вечернем отделении местного политехнического института, Владимир Врублевский — в школе рабочей молодежи. Кстати, Петр Дьяков не единственный «миллионер». На счету многих экскаваторных бригад уже по 2—3 млн. куб. м вынудой породы.

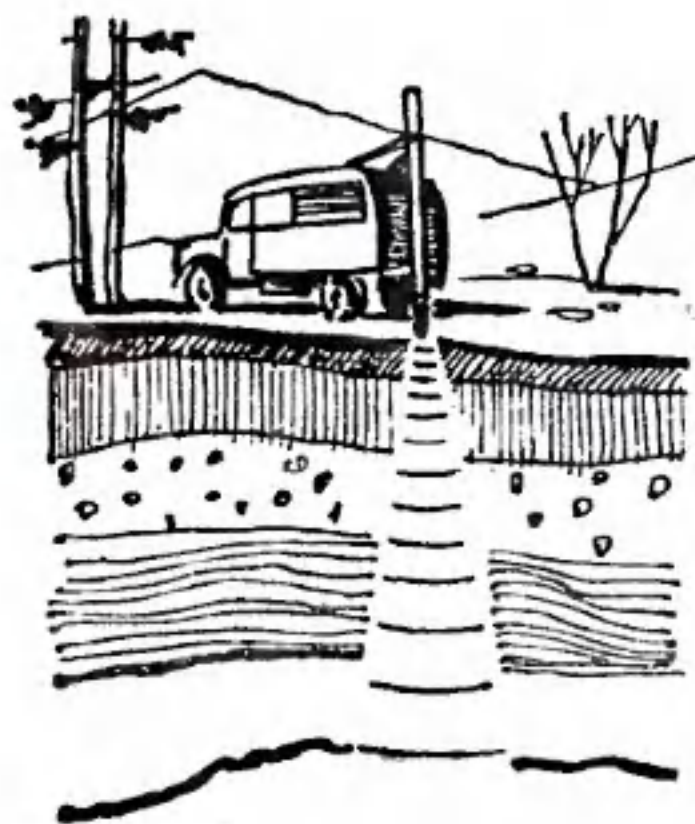
По плану Соколовско-Сарбайский комбинат должен был вступить полностью в строй в 1967 году. Комсомольцы — шефы стройки — решили обогнать время, сдать комбинат на два года раньше срока, к концу семилетки.

Сейчас у рудинцев новое большое дело — они строят море. Дело в том, что городу и комбинату нужна вода, а ее-то как раз и не хватает. Инженеры решили: если перегородить реку Тобол плотиной в том месте, где в нее впадает Аят, получится громадное водохранилище, которое обеспечит водой город и все его предприятия. Очень скоро Рудный станет «приморским» городом.

...Прошло несколько коротких лет. Но теперь, пролетая на своем легкомысле самолете, Михаил Сургутанов видит внизу не голую степь, а большой современный город и гигантские кратеры карьеров. Это Рудный — мечта, созданная руками юности, крупнейший в стране горнообогатительный комбинат.

ВТОРАЯ ЦЕЛИНА —

Западно-Казахстанский край. На Актюбинской сельскохозяйственной опытной станции применяют кварцевое облучение свиноматок и поросят.



ПРОЗРЕНИЕ

«СЛЕПЫХ» ЗАЛЕЖЕЙ

ШАХМАРДАН ЕСЕНОВ,
Министр геологии
и охраны недр Казахстана

Глубоко-глубоко, под мощными слоями «современных» отложений, таятся не изведанные еще месторождения полезных ископаемых — «закрытые районы». Они не выходят на поверхность, их не увидишь глазом да и буром до них не сразу доберешься — оттого-то и зовут их «закрытыми». По той же причине рудные залежи, улегшиеся в глубоких горизонтах, называют «слепыми». Несметны запасы этих ждущих еще прозрения залежей. Вот почему так тянет к ним казахских геологов.

Залежи «слепых» руд образовались во времена далеких геологических эпох, когда на месте нынешней суши стояли моря,

ЖИВОТНОВОДСТВО!

На первом республиканском слете молодых чабанов, который проходил в Алма-Ате, отмечалось, что в передовых совхозах и колхозах создаются укрупненные отары и организуются комплексные чабанские бригады. Они не только осуществляют уход за овцами, но и создают кормовую базу, выращивают кормовые культуры, сами обрабатывают посевы, ведут сенокос, ремонтируют машины и помещения. Чабан становится механизатором, земледельцем, строителем.

Комсомол Алма-Атинской области объявил комсомольскую двухлетку, призвав молодежь вступать в ряды животноводов. По комсомольским путевкам в чабанские бригады пойдут более 2 тыс. человек. Комсомольцы решили взять шефство над обводнением 2,7 млн. га массивов Сары-Тау-Кумы и Сары-Ишык-Отрау, принять участие в строительстве 200 шахтных и 40 трубчатых колодцев.

На дальних отгонах уже осваивают «вторую целину» более 5 тыс. комсомольцев и молодежи. Среди них многие имеют среднее образование.

когда вместо морей появлялись горные страны: шел процесс формирования последних слоев оболочки земного шара. Какие геологические процессы протекали в каждом данном районе в эпохи этих образований — вот вопрос, без ответа на который нельзя обойтись в деле отыскания глубинных кладовых. Ведь каждый из минералов обязан своим происхождением какому-то «своим» геологическим процессам. Поэтому так важно знать геологическое строение и историю развития «закрытых районов», перспективных на то или иное минеральное сырье. Ученые Казахстана с этого и начали.

Территория Казахстана состоит из системы альпийских горных хребтов, глубоких межгорных впадин, обширных равнин. Эти пространства чаще всего сложены осадочными горными породами, образовавшимися во времена мезозоя и кайнозоя. Эти отложения, нередко уходящие на 3—5 км вглубь, образуют мощный чехол. Им занято более половины всей территории республики. Перспективы открытия месторождений ископаемых имеются, во-первых, в самих слоях этих отложений, а во-вторых, в еще более древних геологических формациях, укрытых этим чехлом молодых отложений.

Чехол Прикаспийской и Тургайской низменностей улегся на бывшем морском дне и побережьях. Его толщина колеблется от сотен метров до 3—5 км и содержит множество соленосных образований, формирующих огромные погребенные купола. Здесь нефть, газ, битум.

Во время эпохи альпийских землетрясений, когда отдельные участки земной коры испытывали сильные перемещения, образовались Шу-Сарысуская, Сыр-Дарьинская, Ильская и Алакольская впадины. Континентальные отложения здесь еще более мощны и разнообразны. В них можно встретить нефть, бурый уголь, медь, химическое сырье.

Третий тип структур закрытых

Такой слиток самородной меди был случайно найден в Казахстане.



площадей — так называемые «прогибы». Один из них, например, отделяет Кокчетав-Улутавское поднятие от Урала. Это Тургайский прогиб. Он богат железом, никелем, кобальтом, хромитом, асбестом, медью, свинцом, молибденом — ценными рудами.

Вот какую картину нарисовало изучение истории образования закрытых площадей Казахстана и пробы, принесенные из глубинных скважин.

Из этого видно, что фронт работ для геологов Казахстана не имеет предела, видно, как велики возможности минерально-сырьевой базы республики. Необходимо только «засечь» длину и широту каждого из «слепых» месторождений. Ведь геологу мало знать, что край богат тем-то и тем-то. Ему нужен точный адрес богатства.

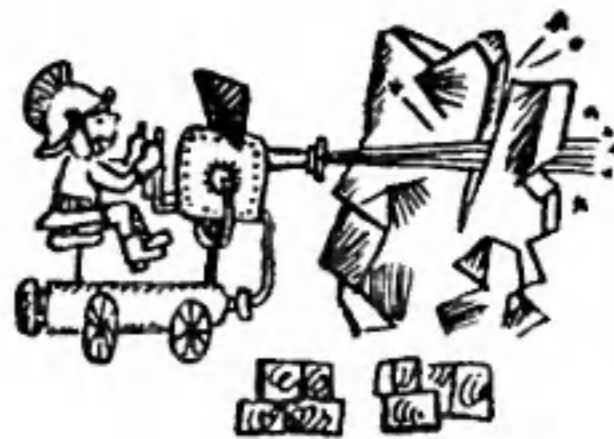
Исследование закрытых площадей невозможно обычным геологическим методом — составлением геологических карт: мощные этажи современных молодых отложений прикрывают древние, более перспективные геологические образования. Исследование закрытых площадей Казахстана тесно связано с составлением планомерных, комплексных геологических карт глубинного строения. Здесь основными помощниками геологов стали геофизики. Геофизические методы позволяют достаточно точно в короткий срок определить мощность чехла молодых отложений и отбить кровлю (верхнюю границу) древних отложений (фундаментов).

Раскрыть перспективы заснятых площадей, строение и состав различных полезных ископаемых позволяют комплексные геологические карты глубинного строения. Они служат основой для научного прогнозирования и дают направление поисков. Одновременно эти карты раскрывают общие закономерности размещения месторождений полезных ископаемых, залегающих на больших глубинах.

Наряду с комплексом геофизических исследований широко используется глубинное бурение. Оно дает фактический материал для составления глубинных геологических карт.

В Западном Казахстане бурится первая в Евразии и СССР сверхглубокая скважина, проектная глубина которой около 7 тыс. м. В ближайшие 2—3 года в Казахстане будут буриться более десяти таких сверхглубоких скважин, уходящих в глубь земли на 5 тыс. м. В геологоразведочном деле Казахстана начался новый этап — штурм глубоких горизонтов.

Геологические исследования превратились в индустриальную отрасль промышленности, оснащенную мощной и разнообразной



КОГДА СБЫВАЮТСЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ КАРТ

О подземном прогнозе рассказывает доктор геолого-минералогических наук, заслуженный деятель науки КазССР, лауреат Ленинской премии профессор **ЖИЛИНСКИЙ Г. Б.**

ОГНЕННЫЙ НОЖ

В Алма-Атинском проектном институте создана автоматическая камнерезная машина. Специальные резакі огневыми реактивными струями, температура которых достигает 3000°, режут в горных выработках самые твердые граниты на блоки размером один на полтора метра. Поверхность блоков получается настолько гладкой, что не требует дополнительной обработки. Блоки можно укладывать в фундаменты промышленных и жилых строений, экономя цемент и бетон.

ВОЛШЕБНАЯ ЛЮСТРА

На одной из шахт Караганды установлена люстра, изобретенная карагандинским ученым Александром Чижевским. Из ее угольчатых отверстий стекают электрические разряды, насыщая воздух ионизированным кислородом.

Воздух, сконцентрированный в проходной этой шахты, по своим целебным свойствам не уступает воздуху высокогорных и приморских курортов. Стимулируя все жизненные процессы, аэроионизация способствует повышению производительности труда шахтеров.

техники: сотнями стационарных и передвижных буровых станков для проходки скважин от первых сотен метров до 2—3 км и до 7 км. Тысячами автомашин, тракторов, канавокопателями, шурфопроходческими агрегатами, сложными геофизическими приборами, работающими на автомашинах, самолетах, вертолетах. Наконец, разнообразнейшей лабораторной аппаратурой, вплоть до электронных спектрографов, способных одновременно производить точные и качественные анализы на три десятка элементов.

В результате успешного выполнения всех этих работ казахстанские геологи в последние годы нашли огромные запасы богатых «слепых» руд. Открыты месторождения руд никеля, хрома, титана, бокситов, полиметалла, асбеста, угля, химического и цементного сырья, керамзита, огнеупорных материалов и целый ряд других нерудных полезных ископаемых.

Найдены новые месторождения нефти и газа в Западном Казахстане. Исследования закрытых площадей осуществляются сейчас в Мангышлакском и Эмбинском районах Западного Казахстана, а также в Тургайских степях.

Много открытий, много прекрасных находок. Но сколько еще впереди! Ведь «слепые» залежи только начинают прозревать. Таинственные глубины ждут своих открывателей.

Прошлые века богаты случайными находками залежей минералов. Теперь на случай не положишься. Мало осталось мест, где не стучал молоток геолога.

Теперь поисками месторождений занимаются специальные геолого-поисковые экспедиции, оснащенные сложной геофизической аппаратурой, аналитическими лабораториями, буровыми и землеройными машинами и укомплектованные хорошо подготовленными кадрами специалистов.

Экспедиция выезжает на место ожидаемого открытия, разбивает лагерь, начинает сверлить земные пласты. Вот получены первые пробы — они содержат искомый минерал, только маловато его по сравнению с вынутой породой. Значит, основной массив подземного клада где-то рядом. Но где? Экспедиция отправляется дальше, а фабрикам и заводам остается ждать, когда счастье улыбнется геологам. Чем скорее улыбнется, тем быстрее пополнятся резервы сырья.

Как же сделать, чтобы геологи реже сворачивали свои лагерь, чтобы резко повысилась надежность поисков? Выход один — в более точном прогнозировании ископаемых.

Прогноз составляется в кабинете ученого, в лаборатории. «Кухня» прогноза может «варить» за сотни километров от объекта поиска. Но попробуй-ка стать безошибочным, оставаясь в черте города. Здесь

помогает теоретическое знание геологии, опыт и, конечно, интуиция — другими словами, тот самый знаменитый «нюх», обладать которым желали бы специалисты любых наук. Ученые должны объединить десятки разноречивых, а порой даже и противоречивых признаков, указывающих, есть в данном месте ископаемые или нет. Одни из них проводили это «объединение» лучше, другие — хуже; от этого субъективного «лучше — хуже» и зависела точность прогноза.

Для повышения точности нужно было найти что-то такое, что отсекало бы индивидуальные, субъективные, часто ошибочные представления прогнозирующего. Найти более объективный метод анализа путаной, сложной картины признаков, сопутствующих залеганию минерала, одинаково-



В породе проходит жила кварца, а в ней посажены вкрапления касситерита (основа олова).



во удобный для молодых и искушенных, для чувствующих залежь, что называется, сердцем и для тех, кто больше полагается на логику. Итак, метод.

Осенью 1958 года в столице Казахстана Алма-Ате шло бурное совещание геологов. В его спорах кристаллизовалось то, о чем говорилось выше. Металлогеническая наука получала четкое определение и право на самостоятельное развитие. Условия образования и закономерности распределения месторождений ископаемых объединялись одной дисциплиной науки — металлогенией. Именно на ее основе были впоследствии разработаны методы объективного прогноза месторождений минералов.

Методом стало составление и изучение металлогенических прогнозных карт.

Впервые такие карты были составлены и широко использованы большим коллективом геологов Министерства геологии и охраны недр и Академии наук КазССР под руководством академика К. И. Сатпаева. Теперь металлогенические прогнозныe карты составляются во всех других республиках СССР.

Что же такое металлогенические прогнозныe карты, что они дают и как составляются (см. цв. вкладку IV)?

Прежде всего — это не одна какая-то особая карта, а целый альбом специальных геологических, геофизических, геохимических и других вспомогательных карт. Каждая из них отражает определенный комплекс геологических явлений или поисковых признаков, прямо или косвенно предопределяющих время и место образования тех или иных месторождений полезных ископаемых.

Для прогноза месторождений различных металлов прежде всего выясняются генетические типы уже известных месторождений и рудопроявлений. Затем устанавливается их генетическая связь с определенными комплексами изверженных пород, определяются благоприятные геохимические ассоциации, геологический возраст рудоносных интрузий и известных рудопроявлений. Определяется благоприятная среда (вмещающие породы) для проявления различных типов минерализации и т. д. и т. п.

В соответствии с этими «выяснениями» составляются карты:

1. Геологическая.
2. Тектоническая (геологоструктурная).
3. Карта месторождений и рудопроявлений.
4. Карта поисковых геологических признаков.
5. Геоморфологическая карта и карта четвертичных отложений (для прогноза россыпей).
6. Карта геологической изученности района.
7. Карта перспективных площадей (прогнозная).

Рассматривая эти карты совместно, нацеливаясь на выявление закономерностей распределения месторождений, учитывая вполне определенные обусловленности и взаимную связь шедших когда-то геологических процессов, специалисты могут теперь определить места скопления ископаемых точнее, чем когда бы то ни было. На карте их обозначают особой условной раскраской, выделяя, таким образом, наиболее перспективные, просто перспективные, малоперспективные и бесперспективные площади. Так появляется та итоговая карта, которая и называется *картой прогнозов*.

Обычно составляют карты по отдельным группам полезных ископаемых, образовавшихся в сходных условиях. Потому что для прогноза, например, на золото нужно учитывать одни геологические поисковые признаки, а на железо или титан — совсем другие. Но на олово, вольфрам, молибден, бериллий и некоторые другие редкие металлы почти всегда составляется одна-единая карта прогнозов: условия их образования сходны.

Отдельные карты составляются на нефть и горючие газы, на золото, ртуть и редкие металлы, на черные металлы (железо, марганец, хром), на полиметаллы (свинец, цинк, медь) и т. д. Но такая раздельная систематизация карт вовсе не исключает составление комплексных металлогенических карт. Последнее расширяет кругозор геолога, раскрывает общие закономерности распределения и условия образования всех рудных месторождений, встречающихся в районе.

На первый взгляд может показаться, что составление прогнозных металлогенических карт не представляет больших трудностей. Это не так. Для правильных прогнозов необходимо хорошо, очень хорошо, изучить условия образования и закономерности распределения в земной коре каждого вида полезных ископаемых. Такая работа не под силу одному человеку. Поэтому составление карт носит коллективный характер — в нем участвуют специалисты по отдельным полезным ископаемым и специалисты по всем другим отраслям геологических знаний. Коллективность работы предопределяется еще и тем, что для ее успеха необходимо обя-

зательно обобщить все, часто очень обширные, геологические материалы предшественников.

То обстоятельство, что прогнозныe металлогенические карты составляются большими творческими коллективами, имеет еще один весьма существенный плюс — почти полностью исключается субъективизм в оценке фактов, а ведь в данном случае «субъективизм» и «неточность» — одно и то же.

Опыт показывает, что металлогенические прогнозныe карты могут составлять и небольшие коллективы, но только в рамках отдельных небольших территорий. Сейчас принимаются меры к тому, чтобы каждая геологосъемочная и геологопоисковая партия обязательно привозила из экспедиции составленные на месте первичные металлогенические прогнозныe карты.

Следующий этап металлогении — не только эффективное нахождение ископаемых, но и не менее эффективное прогнозирование качества их. В некоторых наиболее хорошо изученных районах Казахстана (Рудный Алтай, Каратау) уже делаются попытки прогнозирования месторождений с одновременным предсказанием качества и количества руд.

Благодаря новым методам исследования на территории Казахстана уже выявлены и разведаны огромные запасы самого разнообразного минерального сырья, изучены закономерности распределения и условия образования многочисленных месторождений черных, цветных и редких металлов, нефти, каменных углей, минеральных солей, фосфоритов и других полезных ископаемых.

Благодаря им Казахстан стал теперь одной из главных кла-

ЭЛЕКТРОИЗГОРОДИ ВМЕСТО ПАСТУХОВ

Б. ИВАНОВ

Рис. В СКУМПЭ

На пастбище животные начинают с того, что ищут траву повкуснее, остальную же затаптывают; трава грубеет, становится несъедобной. Пастухи вынуждены перегонять скот с места на место на большие расстояния, животные теряют в весе. Иное дело, когда есть электропастух — с его помощью можно разбить пастбище на загоны и постепенно от загона к загону переводить стадо. Такие пастбища прокормят на 15—20% больше животных и дадут на 20—25% больше мяса, молока. В Прибалтике, на Кубани, в Ставрополье, на Дону и Украине, в некоторых областях Российской Федерации уже широко применяются электропастухи.

Как организовать электропастьбу?

Огородите участок, на котором будет пастись стадо, электрической изгородью (см. рисунок на 2-й стр. обложки). Железную оцинкованную или медную проволоку диаметром 1—1,5 мм натяните между фарфоровыми изоляторами, укрепленными на стойках. Расстояние между стойками — 25 м, огораживаемая площадь — от 0,5 га до 10 га. С изгородью соедините генератор, который будет вырабатывать электрические импульсы высокого напряжения и посылать их в изгородь. Длительность импульсов — 0,1 сек., подаются они через каждые 0,8 сек.

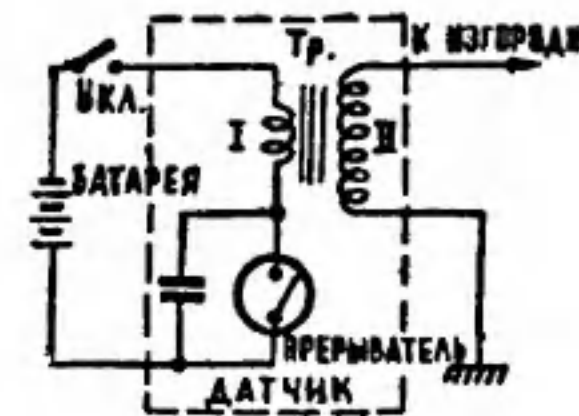
Вот животное приблизилось на расстоянии 2—4 мм или коснулось к проводу изгороди. Мгновенно произошел электрический разряд тока — животное получило легкий укол и вздрогнуло, как от механического удара. Не беспокойтесь, электрический разряд безвреден для животного, так как он протекает в течение 0,001 сек. и сопровождается резким падением напряжения на изгороди до 50—100 в. Больше к проводу животное не подойдет.

довых минерального сырья — крупным центром угольной промышленности, черной и цветной металлургии, нефтяной и газовой промышленности, промышленности строительных материалов, минеральных удобрений и большой химии.

И все же методы научного прогноза месторождений пока еще не идеальны. Бывает еще и так, что прогнозы не подтверждаются; бывает, что месторождения находят там, где по всем имевшимся данным их не должно было бы быть. При-

рода многообразна, и открытия не все еще законы ее развития. В металлогенической науке еще много непроторенных дорог и тропинок. Они ждут смелых, энергичных, любознательных, молодых. И тот, кто ступит ногой на этот путь и смело пойдет по дороге научных исканий и открытий, тот будет обязательно вознагражден радостью творческого труда, радостью первооткрывателя. В добрый путь, дорогие друзья! Счастливой вам дороги!

Рис. 1. Упрощенная схема электропастуха.



Датчик (упрощенную схему см. на рис. 1) состоит из повышающего трансформатора и прерывателя. При подключении к датчику батареи питания через первичную обмотку трансформатора потечет постоянный ток. Прерыватель начинает работать, цепь питания трансформатора от батареи периодически разрывается. Ток через первичную обмотку трансформатора протекает также периодически, то есть величина тока станет переменной. Соответственно и напряжение на первичной обмотке будет переменным. Это напряжение повышается вторичной обмоткой и подается в изгородь.

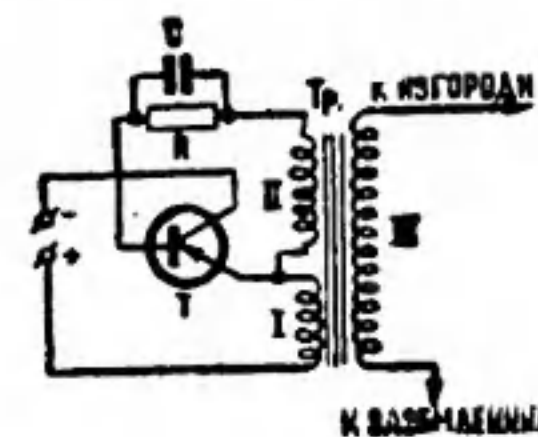
Устройство промышленного прибора показано на 2-й странице обложки. Повышающий трансформатор намотан на железном сердечнике, вблизи которого располагается якорь. Этот якорь в сочетании с маховиком и пружиной выполняет роль прерывателя. В состоянии покоя контакты прерывателя прижимаются друг к другу спиральной пружиной, установленной на маховике. При включении прибора электрический ток проходит через первичную обмотку трансформатора и намагничивает сердечник. Сердечник резко притягивает якорь, заставляя маховик поворачиваться; при этом контакты разрывают цепь питания обмотки трансформатора, сердечник размагничивается, и якорь возвращается в первоначальное положение. Пружина маховика поглощает энергию, сообщенную маховику при толчке, и возвращает его обратно, замыкая контакты. Цикл работы прибора повторяется. Частота замыканий контактов подбирается регулировочным винтом.

Получаемое таким образом переменное напряжение на первичной обмотке повышается вторичной обмоткой до 9 тыс. в и подается в электрическую изгородь. Конденсатор, включенный параллельно контактам прерывателя, служит для «глушения» искры, возникающей при разрыве цепи питания.

Основной недостаток подобных конструкций прибора — электрические контакты. Делая за сутки около 100 тыс. движений, механический прерыватель столько же раз разрывает и электрические контакты. Они быстро подгорают и требуют периодической чистки и регулировки.

Как же быть? Избавиться от механического прерывателя, заменить его электронным. Такую конструкцию предложил научный сотрудник Академии наук Казахской ССР А. П. Щетилин. Его конструкция интересна тем, что состоит из деталей, не требующих ухода, — полупроводникового триода, высоковольтного трансформатора, сопротивления и конденсатора. Долговечность конструкции — более 80 тыс. час. (то есть десять лет непрерывной работы).

Рис. 2. Электропастух А. П. Щетилина.



Посмотрите на рисунок 2. Роль прерывателя здесь выполняет полупроводниковый триод типа ПЗ, П4. Режим «прерывания», то есть периодического запираания триода, создается соответствующим включением первичных обмоток трансформатора I и II. В периоды, когда триод закрыт, напряжение питания снимается с обмотки I, и в ней возникают резонансные колебания за счет электрической энергии, запасенной ранее. Положительный полупериод этих колебаний никаких изменений в схему не внесет — триод останется запертым. Отрицательный полупериод откроет триод, обмотка I вновь подключится к источнику питания, резонансные колебания сорвутся, и пополнение энергии колебательным контуром (состоящим из обмотки I и емкости монтажа) возобновится. Резонансные колебания в обмотке I будут возникать при каждом запираании триода. В обмотке III эти колебания повысятся до 9—12 тыс. в и поступят в электрическую изгородь.

В своем кружке или дома вы можете построить простую конструкцию электросторожа, который будет охранять животноводческие фермы, птицефермы, сады и огороды от хищников.

Конструкция эта состоит из прерывателя и повышающего трансформатора (см. рис. 3). При работе прерывателя между его контактами проскакивает искра. Она характеризует скачок напряжения в момент размыкания контактов. Этот скачок подается через конденсатор на первичную обмотку трансформатора. Во вторичной обмотке напряжение повышается до 6—8 тыс. в и подается в электрическую изгородь.

Повышающий трансформатор наматывается на резиновой трубке диаметром 5—6 мм, внутри которой вставлен медный штырь диаметром 1,5—2 мм — он служит высоковольтным выводом трансформатора. С одной стороны трубки штырь должен выступать на 40 мм, с другой — на 5 мм. На расстоянии 40 мм от конца трубки намотайте на нее парафинированную бумагу шириной 120 мм (до получения диаметра 8 мм). Вместе с бумагой закатайте припаянную к короткому концу штыря медную или латунную ленточку. К ней подпаяйте провод ПЭШО-0,12 и намотайте вторичную обмотку. Намотку производите виток к витку на ширине 40 мм. Каждый ряд намотки покрывайте тонким слоем расплавленного парафина и изолируйте тремя-четырьмя слоями парафинированной бумаги. Вместе с бумагой закатывайте конец провода предыдущего ряда и продолжайте намотку до 15 рядов. Последний ряд намотки изолируйте бумагой, а конец закрепите нитками и после намотки первичной обмотки припаяйте к ее началу.

Первичная обмотка состоит из 18 витков провода ПЭЛ-1,0, намотанного виток к витку поверх вторичной обмотки; она также парафинируется и обертывается несколькими слоями изоляционной ленты. Пространство между слоями бумаги с торцов залейте парафином.

Другая самодельная деталь — прерыватель — состоит из ка-

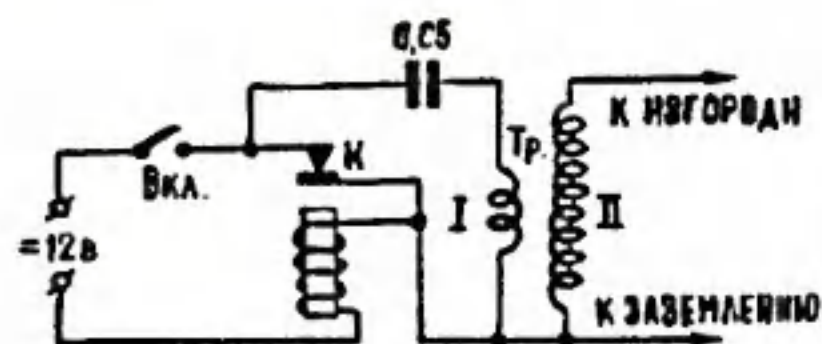
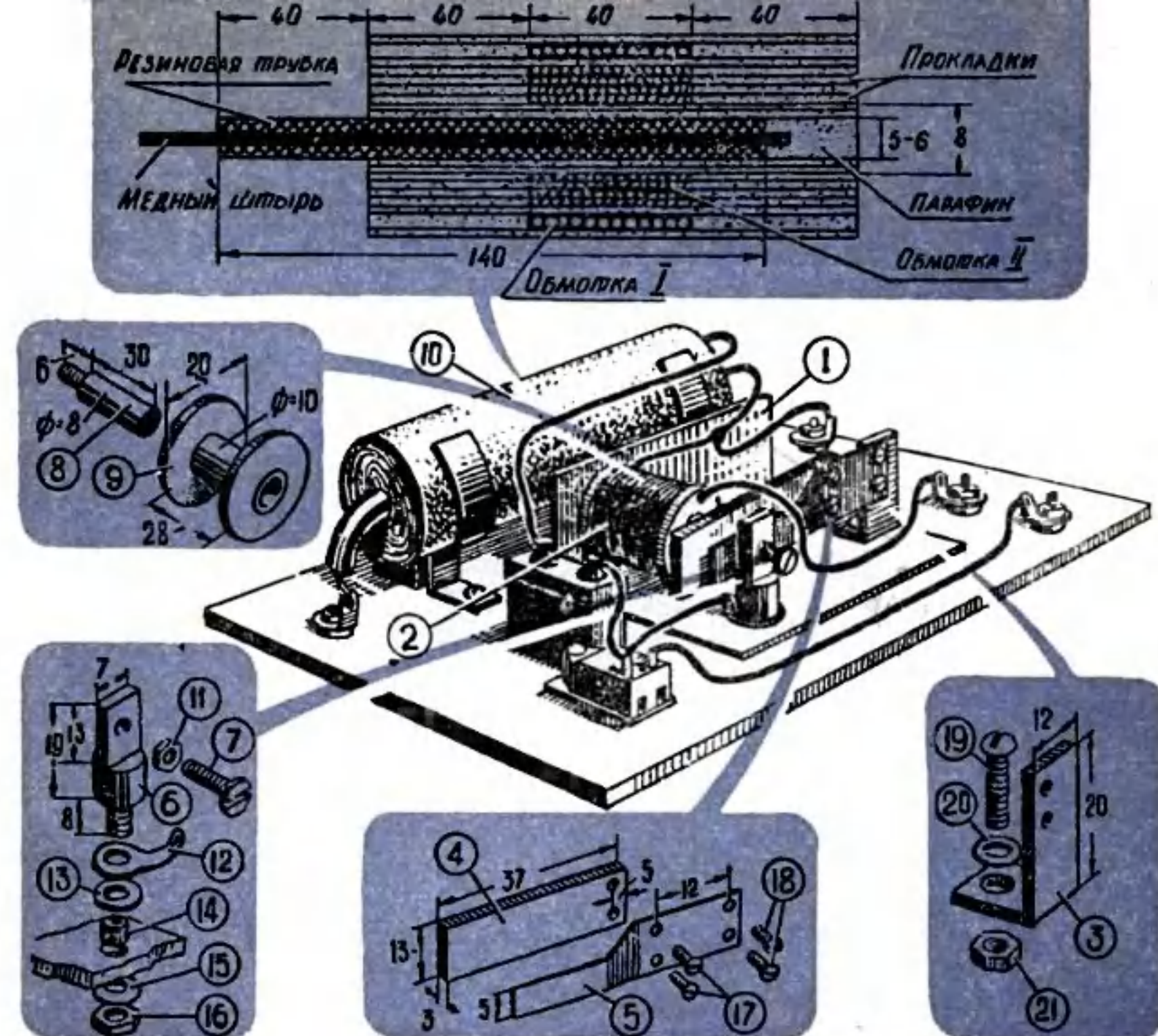


Рис. 3. Схема самодельного электросторожа.



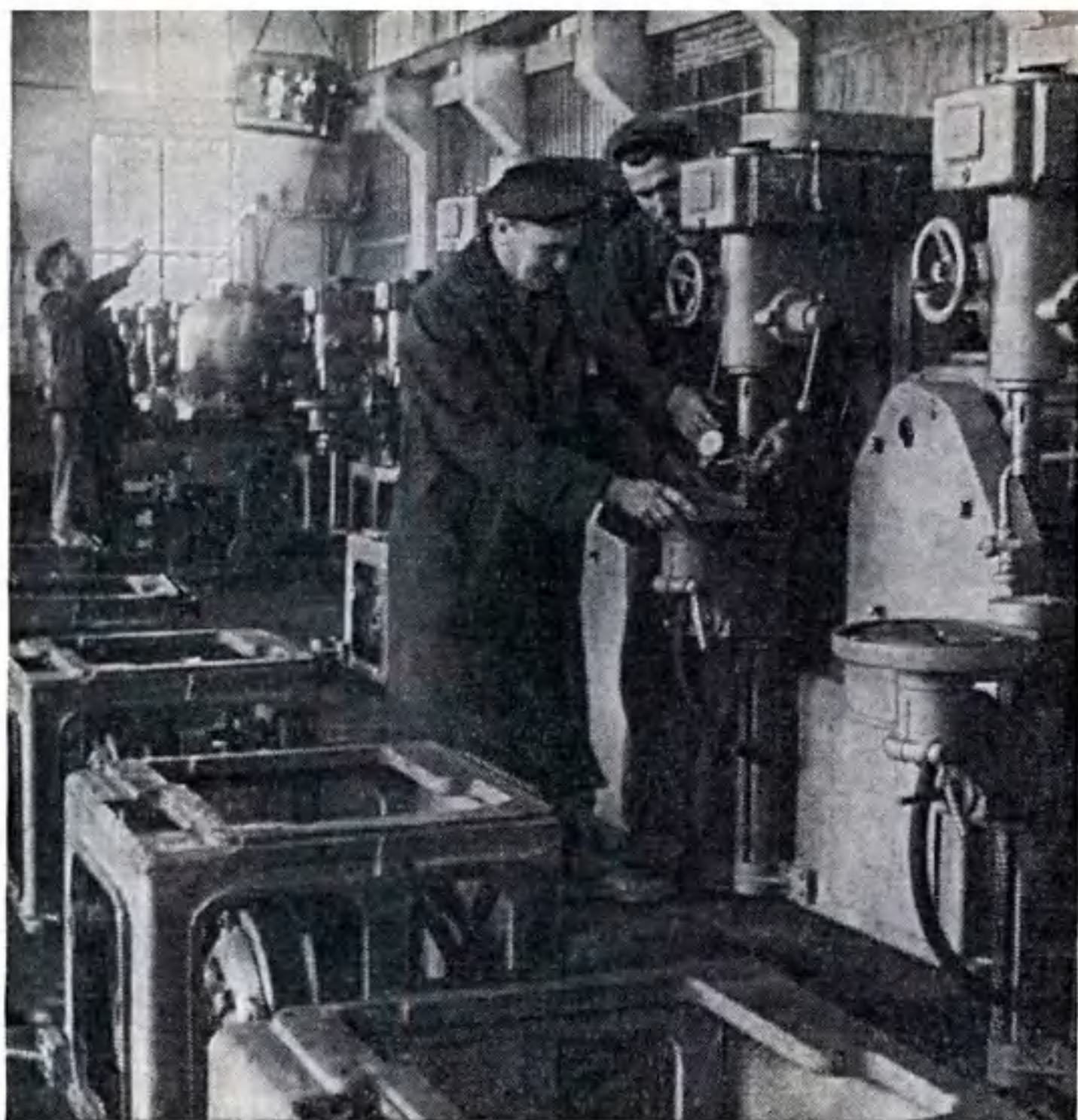
тушки 2 и якоря 4. Катушку намотайте проводом ПЭЛ-0,25 до заполнения каркаса 9, надетого на железный сердечник 8. Сопротивление обмотки около 30 ом. Стальной якорь 4 вместе с латунной пластиной 5 укрепите винтами 18 к кронштейну 3, который закрепите на панели 1 при помощи винта 19, шайбы 20 и гайки 21. Для регулировки положения якоря отверстие в кронштейне сделайте больше, чем диаметр винта 19. Для регулировки частоты колебаний якоря на панели укрепите стойку 6, в отверстие которой ввинчивается винт 7, упирающийся в пластину 5 и создающий необходимый зазор между якорем и сердечником. Стойку изолируйте от панели пластмассовыми шайбами 13 и 15, а также втулкой 14 и закрепите гайкой 16.

В качестве прерывателя можно использовать и подходящий по сопротивлению обмотки электрический звонок, работающий от напряжения 6—10 в.

Остальные детали — конденсатор, тумблер, клеммы — покупные.

Регулировка собранной конструкции сводится к подбору частоты колебаний якоря. Для этого при подключенном питании к клемме высоковольтного вывода поднесите провод, соединенный с клеммой заземления. На определенном расстоянии между ними должна проскакивать искра. Изменением положения кронштейна 3 и регулировкой винта 7 добейтесь наибольшей длины проскакиваемой искры, после чего винт законтрите гайкой 11.

Чтобы проверить работу электропастуха, поднесите руку к проводу изгороди: если на расстоянии до 10 мм проскочит искра, послышится сухой треск и вы почувствуете легкий укол в руку, конструкция работает нормально.



Алма-Атинский станкостроительный завод хорошо известен машиностроителям нашей страны и за ее пределами. Его основная продукция — металлорежущие станки «ИМ95» пользуются большим спросом. В нынешнем году завод выпустит этих станков в полтора раза больше, чем в прошлом. Многие из них будут отправлены машиностроителям Кубы, Индонезии, Польши, Ганы, Афганистана и других стран.

Сотрудники отдела технического контроля Н. Орешкин и А. Кононенко подготавливают станки к отправке на Кубу.



ПОДУМАЙ — ОТВЕТЬ

Курьерский поезд движется со скоростью в X раз большей, чем скорость пассажирского поезда. При встречных маршрутах курьерский поезд пробегает мимо движущегося пассажирского в X раз быстрее, чем при обгоне на параллельных путях.

Найди X .

* * *

Мой знакомый в некотором году достигнет определенного возраста. Известно еще, что квадрат его возраста равен сумме того же возраста и года, в который этот возраст будет достигнут.

В каком году родился мой знакомый?

АМАЛЬГАМНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ



Академик Каз. АН М. Т. КОЗЛОВСКИЙ

Новая техника требует новых и новых металлов. Между тем многие из них встречаются в природе лишь в рассеянном состоянии, то есть в виде бедных руд, содержащих порой тысячные доли процента нужного металла. Да и обычные металлы — медь, свинец, цинк и некоторые другие — приходится извлекать из таких руд, в которых эти металлы содержатся в незначительных количествах вместе с другими металлами. Перерабатывать такие полиметаллические руды выгодно лишь в том случае, когда извлекают не один какой-нибудь металл, а все ценные компоненты. Новой технике нужны металлы высокой чистоты, содержащие не более тысячной, а то и миллион-

ной доли процента примесей. Такие высокочистые металлы обладают часто особыми свойствами, благодаря которым они используются в производстве жаропрочных сплавов, полупроводниковой промышленности и в атомной энергетике.

Некоторые области техники требуют металлов в виде тонких порошков. А их не всегда легко изготовить, к тому же они не должны содержать посторонних примесей.

Решить подобные проблемы во многих случаях может помочь сегодня амальгамная металлургия.

Амальгамами называют растворы металлов с ртутью. Различные металлы обладают различной растворимостью в ртути: так индий и таллий раство-

Три года занимались в химической лаборатории академика М. Т. Козловского ученики алма-атинской средней школы № 39. Получив в этом году дипломы об окончании школы, многие из них работают лаборантами на химических предприятиях республики.



ряются в ртути до 50%; кадмий, цинк, свинец, висмут, олово — от 1 до 10%; натрий, калий, магний, кальций — от 0,1 до 1%; серебро, золото — от 0,01 до 0,1%; медь, алюминий, марганец — от 0,01 до 0,001%. А вот железо, хром, уран, молибден, вольфрам, мышьяк практически в ртути нерастворимы. Для некоторых металлов характерно резкое увеличение растворимости в ртути при повышении температуры. Так, при 200° растворимость цинка составляет 20%, а свинца — уже 63%. Растворимость алюминия может достигать 60%, но только при температуре выше температуры кипения ртути, то есть при 600° (разумеется, ртуть при этом находится под давлением).

Ртуть может образовывать амальгамы не только с металлами, которые в ней растворимы. Применяя ртуть в качестве катода при электролизе водных растворов солей различных металлов, можно получить амальгамы и нерастворимых в ртути металлов. Еще в 1863 году Джоуль проводил опыты по электролизу солей железа с ртутным катодом, рассчитывая получить на ртути слой железа с идеально гладкой поверхностью. Однако вместо этого ученый получил амальгаму железа: железо не отлагалось на поверхности ртути, а проникало в глубь ее.

Амальгама железа представляла собой взвесь кристалликов железа в ртути. Если такую амальгаму отфильтровать, на поверхности фильтра остается порошок железа, а в фильтрат проходит чистая ртуть. Методом электролиза с ртутным катодом можно получать амальгамы и других не растворимых в ртути металлов, а также амальгамы с содержанием металлов, превышающим их растворимость в ртути. При фильтровании таких амальгам в фильтрате будет уже не чистая ртуть, а насыщенный раствор металла в ней, на фильтре же останется то количество металла, которое превышает растворимость его в ртути.

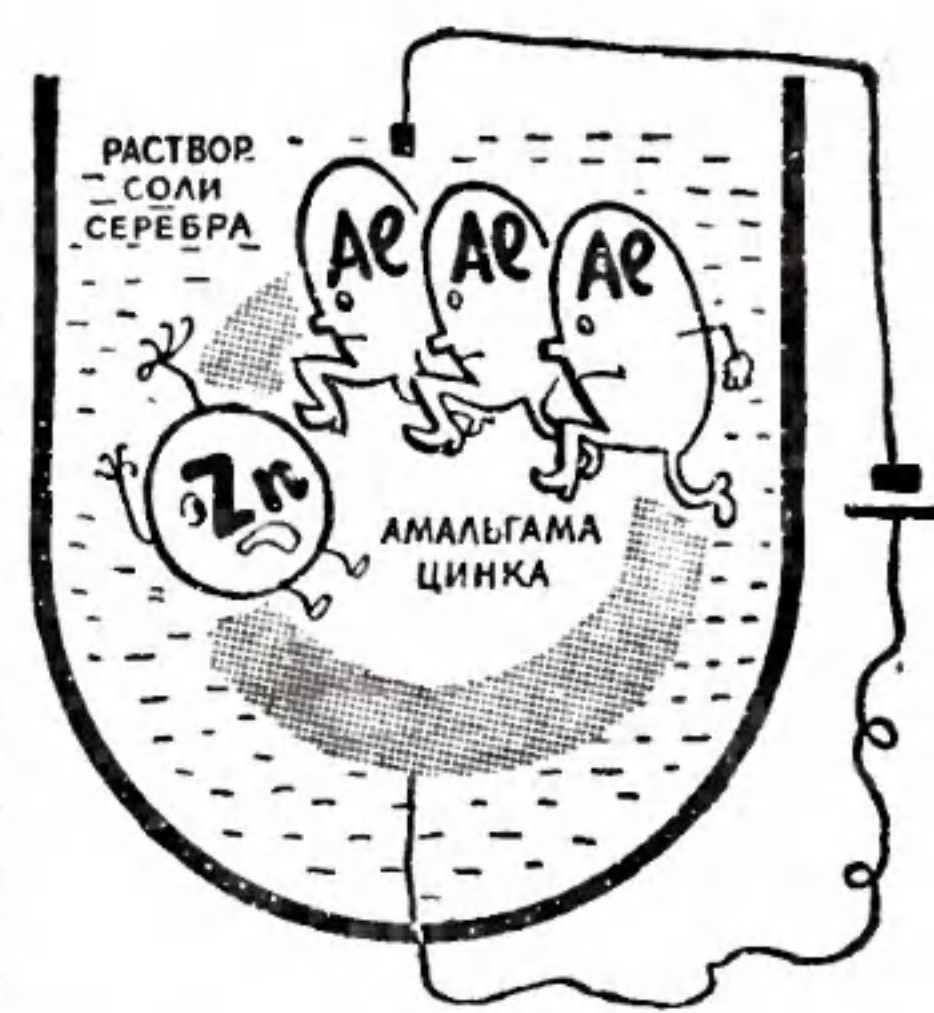
Амальгамы получают также взбалтыванием растворов солей металлов с амальгамами «неблагородных» металлов. Если взбалтывать раствор, содержащий соли серебра, меди, свинца и кадмия с амальгамой цинка, то цинк перейдет из амальгамы в раствор, а все металлы, находившиеся в растворе, займут место цинка в амальгаме. Если же вместо амальгамы цинка взять амальгаму меди, то в ртуть перейдет только серебро, а остальные металлы останутся в растворе, так как все они менее «благородны», чем медь. Такой процесс вытеснения одного металла другим называют цементацией. Этим способом пользуются для получения

амальгам металлов не только растворимых, но и не растворимых в ртути.

Способность «неблагородных» металлов вытеснять «благородные» из растворов их солей обусловлена тем, что «неблагородные» металлы значительно слабее удерживают свои электроны, нежели «благородные». Поэтому они легко и переходят в раствор, теряя электроны и образуя так называемые ионы. Способность металлов отдавать электроны определяется величиной их электродных потенциалов, которая зависит от природы металла и от концентрации («активности») его ионов в растворе. Подобно тому, как при измерении температуры за нуль условно принимают температуру таяния льда, так при измерении потенциалов за нуль принимают потенциал водорода в кислом растворе («при активности его ионов равной единице»).

И при электролизе с ртутным катодом и при цементации металлы входят в ртуть в определенной последовательности: в первую очередь образуются амальгамы металлов, обладающих наиболее положительными потенциалами. Если же амальгаму сделать анодом, то при прохождении тока металлы будут переходить из амальгамы в раствор, образуя соли, причем этот переход будет совершаться в обратной последовательности: в первую очередь в раствор будут переходить металлы, обладающие наименее положительным потенциалом (см. рис. на стр. 28).

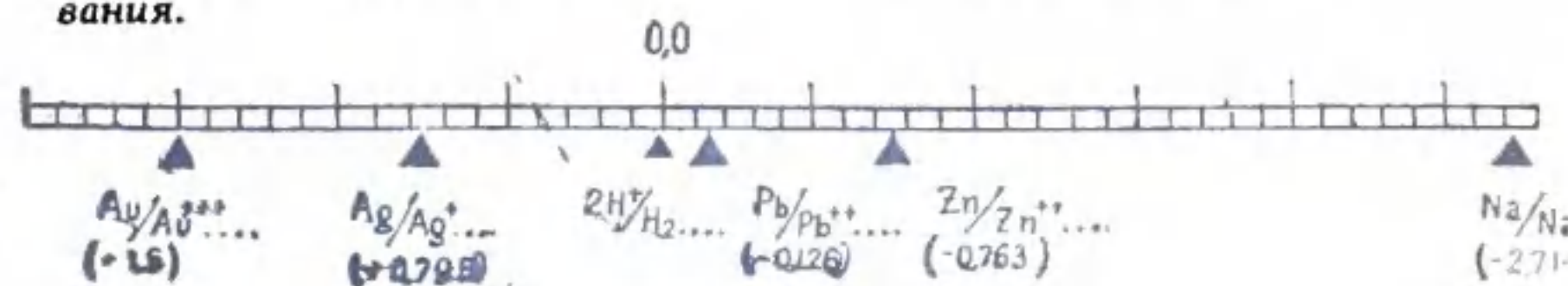
В амальгамной металлургии пользуются различием и в растворимости металлов в ртути и в величинах их потенциалов. Имея водный раствор солей различных метал-

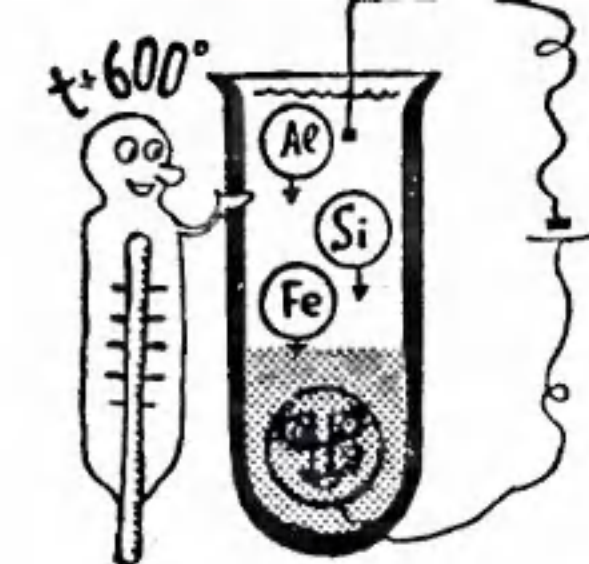


лов, его можно подвергнуть электролизу с ртутным катодом при определенном значении катодного потенциала и, таким образом, перевести в ртуть либо все металлы, либо только тот, который нас интересует. Полученную амальгаму затем делают анодом, переводя ее в другой электролизер, в котором в качестве катода применяют уже не ртуть, а тот или иной твердый металл. При этом интересующий нас металл переходит из амальгамы сначала в раствор, а затем из раствора выделяется на катоде.

Более прост процесс цементации. Вот, к примеру, способ получения таллия из пылей свинцового производства. Пыль обрабатывают горячей водой; при этом в воду переходят соли таллия и небольшое количество солей других металлов — свинца, кадмия и цинка. Водный раствор взбалтывают с амальгамой цинка, которая переводит таллий, свинец и кадмий в амальгаму. Эту амальгаму подвергают анодному окислению последовательно в трех различных растворах: в аммиачном — при этом из амальгамы извлекаются остатки цинка и кадмий, затем

Зная нормальные потенциалы элементов, можно определить какой из элементов перейдет в раствор, а какой даст амальгаму. На рисунке дана последовательность потенциалов в сторону убывания.





туре 600°. Алюминий дает амальгаму, а железо и кремний в ртути не растворяются, и их отделяют фильтрованием горячей амальгамы. Затем амальгаму охлаждают — алюминий кристаллизуется. Кристаллы алюминия отделяют от ртути также фильтрованием, а прилипшую к кристаллам алюминия ртуть отгоняют в вакууме.

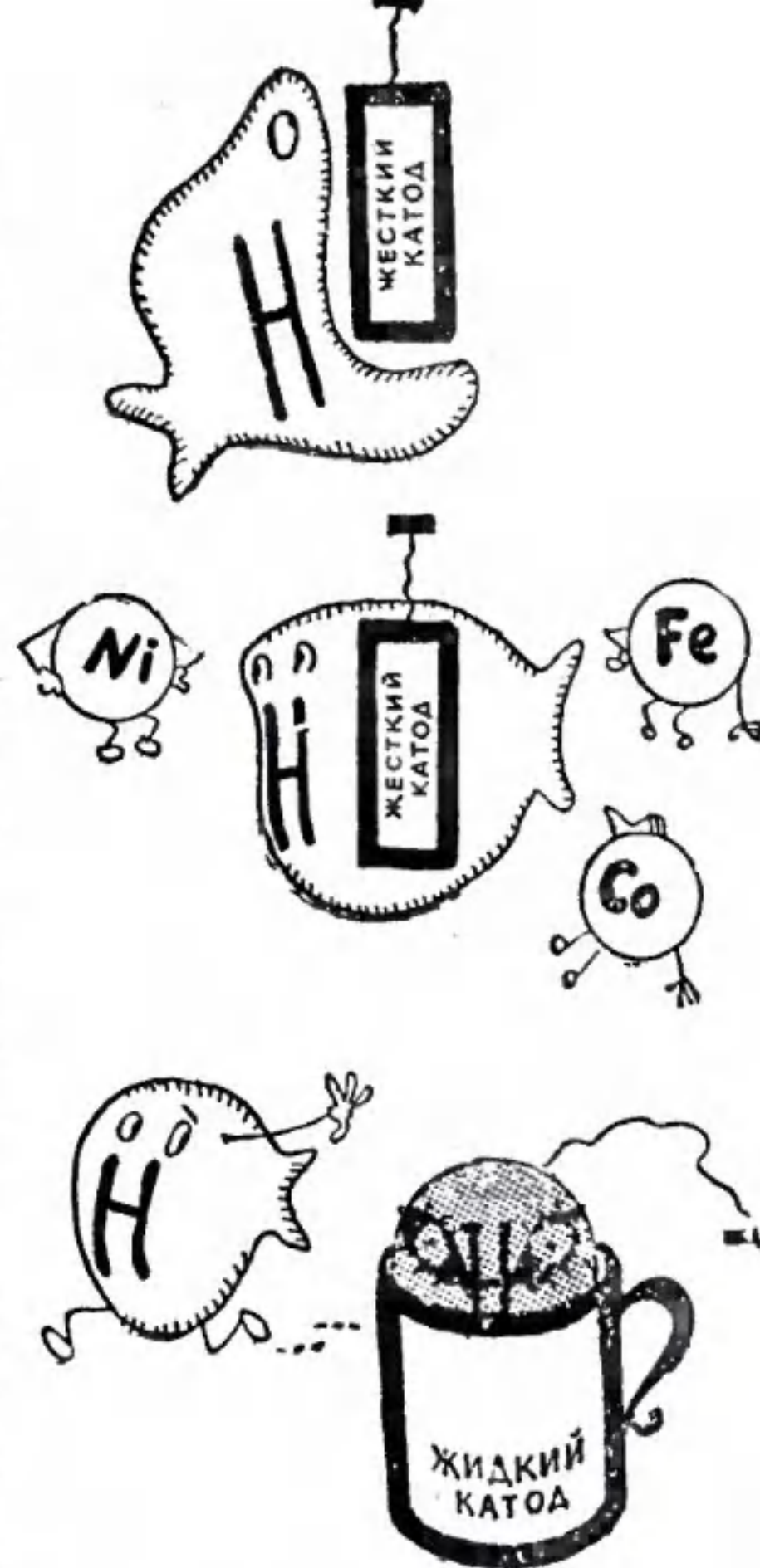
Значительное распространение получил амальгамный метод очистки кадмия, цинка, индия, свинца. Они могут быть получены чистотой до 99,9999%. Сначала получают амальгаму очищаемого металла и используют ее в качестве анода. При этом из амальгамы переходит в раствор очищаемый металл и примеси, обладающие более отрицательным потенциалом, нежели потенциал металла. Полученный раствор подвергают электролизу с ртутным катодом: из раствора в амальгаму переходит только очищенный металл, а более отрицательные примеси остаются в растворе. Используя последнюю амальгаму в качестве анода, извлекают из нее металл сначала в раствор, а из раствора выделяют чистый металл на твердом катоде.

Амальгамная металлургия помогает получать порошки металлов, которые необходимы при производстве сплавов металлоскерамическим методом, то есть путем спекания смеси порошков различных тугоплавких металлов. Амальгамным методом легко получают порошки металлов, не растворимых в ртути. Так, электролизом с ртутным катодом раствора соли металла — железа, или кобальта, или никеля — получают амальгаму этого металла, а затем ее фильтруют. На

фильтре остается порошок металла, который легко освобождается от прилипшей ртути нагреванием в вакууме. Во многих случаях вместо электролиза можно использовать процесс цементации.

Электролиз с ртутным катодом обладает существенным преимуществом перед электролизом с твердым катодом. Дело в том, что в водных растворах всегда присутствуют, кроме ионов металла, ионы водорода и при электролизе водород часто конкурирует с ионами металлов, выделяясь вместо них на катоде (потенциал водорода положительнее потенциала многих металлов). На ртути же выделение водорода проходит с большим трудом, или, как говорят электрохимики, с большим «перенапряжением».

Вследствие этого при электролизе с ртутным катодом почти весь ток расходуется на выделение металлов, а водород почти совсем не выделяется. К тому же некоторые металлы, например натрий, дают с ртутью химические соединения, образование которых сопровождается выделением большого количества энергии. Потенциал выделения таких металлов на ртути при этом значительно сдвигается в сторону положительных величин, делаясь более положи-



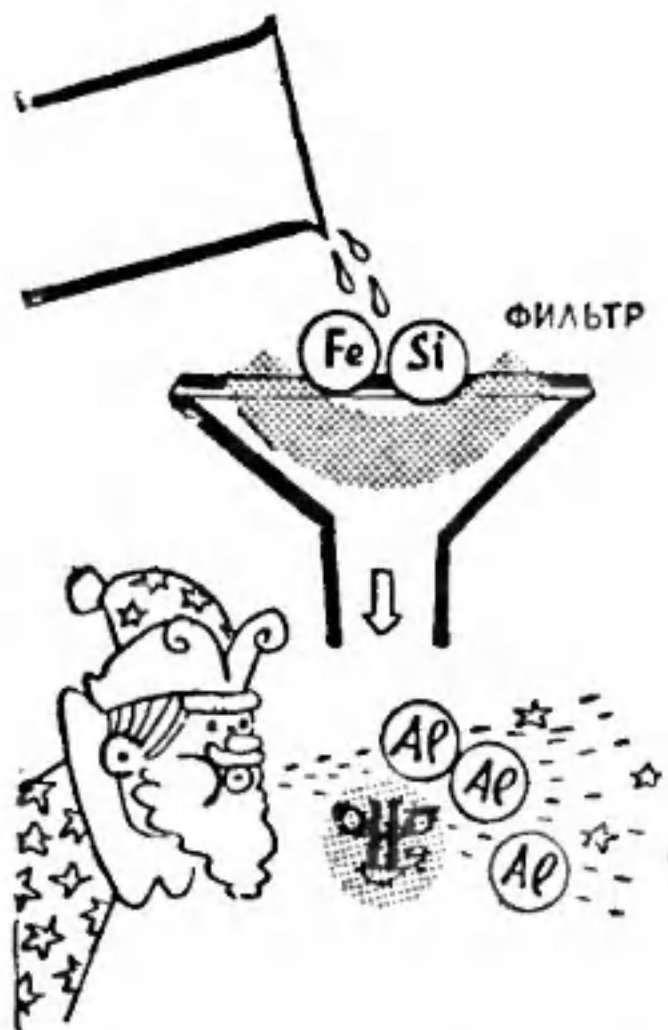
тельным, нежели потенциал выделения водорода из нейтральных растворов. Таким образом, подвергая электролизу раствор поваренной соли с ртутным катодом, на катоде можно получить амальгаму натрия. При электролизе же

В один пустой ящик вкладываются «п» пустых ящиков поменьше. Затем в каждый из пустых ящиков кладут или не кладут «п» пустых ящиков еще меньшего размера. Процедуру вкладывания ящиков продолжают снова и снова.

Наполненным ящиком называем такой, в который вложено хотя бы «п» ящиков.

Всего в конце концов оказалось «к» наполненных ящиков.

А сколько пустых?



в щелочном — амальгама освобождается от свинца и, наконец, в сернокислом — из амальгамы выделяется таллий, который отлагается на катоде. В результате амальгамный анод превращается в чистую ртуть. Растворив в ней цинк, получают снова амальгаму цинка, которую используют для цементации следующего раствора. Таким образом, ртуть все время в кругообороте и теоретически в процессе получения металлов не расходуется.

В качестве примера, когда в амальгамной металлургии используется различие в растворимости металлов в ртути, можно привести амальгамный метод очистки алюминия. Алюминий, содержащий примеси железа и кремния, обрабатывают ртутью при темпера-



«ФАРАДЕЙ, ВЫ ГРЯЗНО РАБОТАЕТЕ!»

Фарадей нагревал гидрат хлора (соединение воды с хлором) в запаянной стеклянной трубке. Он заметил: из соединения выделяется хлор, который, сгущаясь на холодных стенках трубки, образует желтые маслянистые капли. В эту минуту в лабораторию вошел доктор Парис, приятель Фарадея. Увидев масляные капли на стенках трубки, он рассердился, решив, что Фарадей работает с грязными сосудами.

На следующее утро доктор Парис получил лаконичное письмо: «Милостивый государь! Масло, которое Вы видели вчера, оказалось жидким хлором. С почтением М. Фарадей».

День, которым было помечено это по-английски лаконичное письмо, стал днем одного из крупнейших открытий: впервые был осуществлен перевод газообразного вещества в жидкое.

с твердыми катодами на них будет выделяться не натрий, а водород.

Получение амальгамы натрия имеет большое практическое значение: во-первых, подействовав на амальгаму натрия горячей водой, из нее получают едкий натр и чистую ртуть (которая возвращается в производство); во-вторых, из амальгамы натрия можно получить металлический натрий, и, наконец, амальгаму натрия можно использовать для получения целого ряда натриевых солей, а также для цементации таких отрицательных металлов, как цинк и марганец. Получив амальгамы металлов, из них уже нетрудно выделить сами металлы в достаточно чистом состоянии.

Хлор и едкий натр уже давно получают с помощью электролиза с ртутным катодом растворов поваренной соли. Особенно нужен промышленности хлор, с ним связан синтез органических веществ, в частности, полимеров и различных растворителей. Использование амальгамы натрия не только для получения едкого натра, но и в амальгамной металлургии открывает новые возможности для содружества химической и металлургической промышленности.

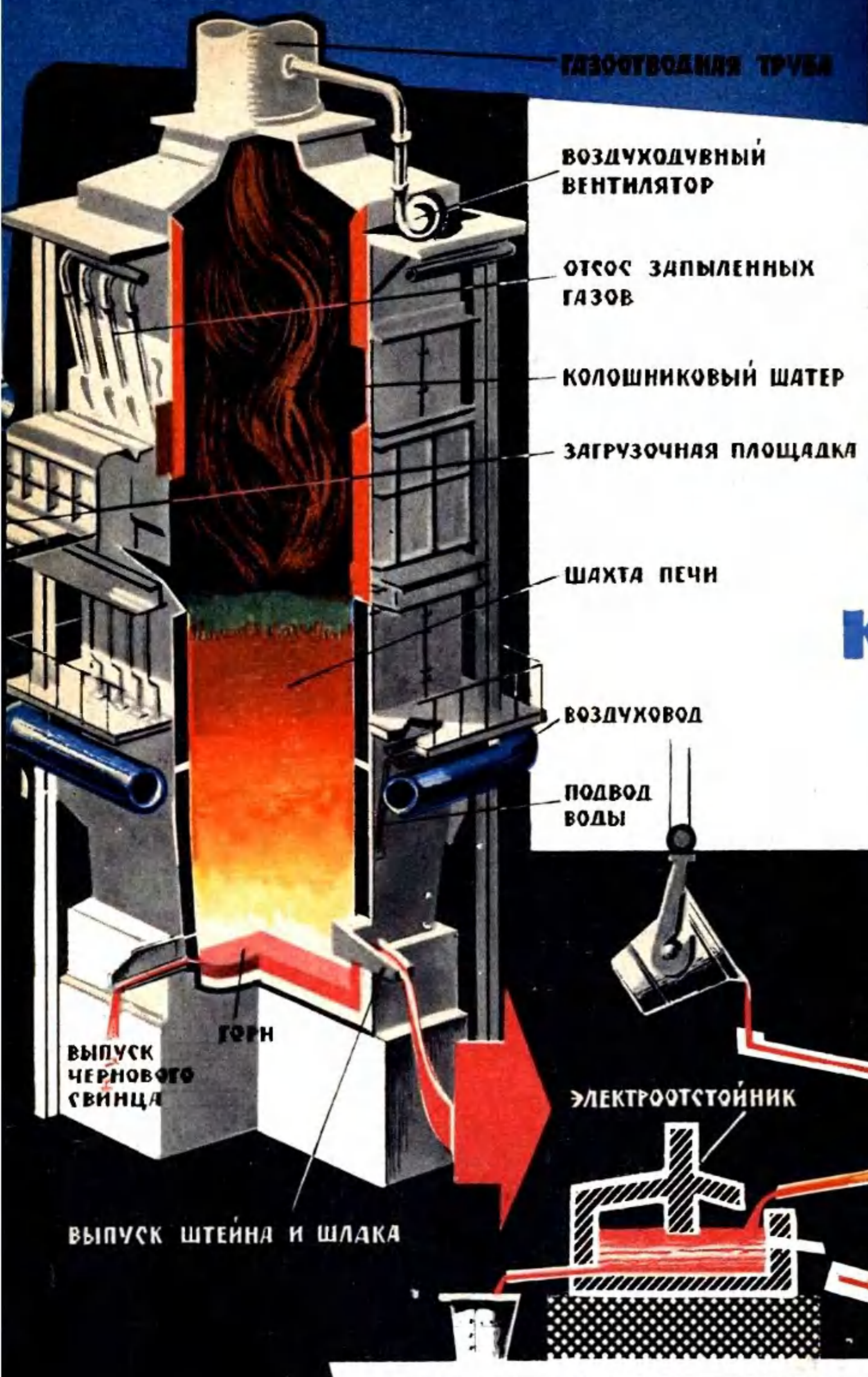
Амальгамные методы удобны и для получения сплавов металлов холодным способом. Например, если подвергать соль меди электролизу с катодом из амальгамы цинка, то в амальгаме будет образовываться взвесь интерметаллического соединения меди с цинком, которую затем легко отфильтровать от ртути. Подобным образом можно получать порошки и ряда других интерметаллических соединений — никеля с цинком, кобальта с цинком и т. д.

Находящаяся в производстве ртуть при амальгамных методах почти не расходуется и после очистки снова поступает в производство. На хлорных заводах, например, потери ртути составляют около 0,3 кг на тонну хлора, или менее 5% ртути в год. Таким примерно должен быть расход ртути и в амальгамной металлургии.

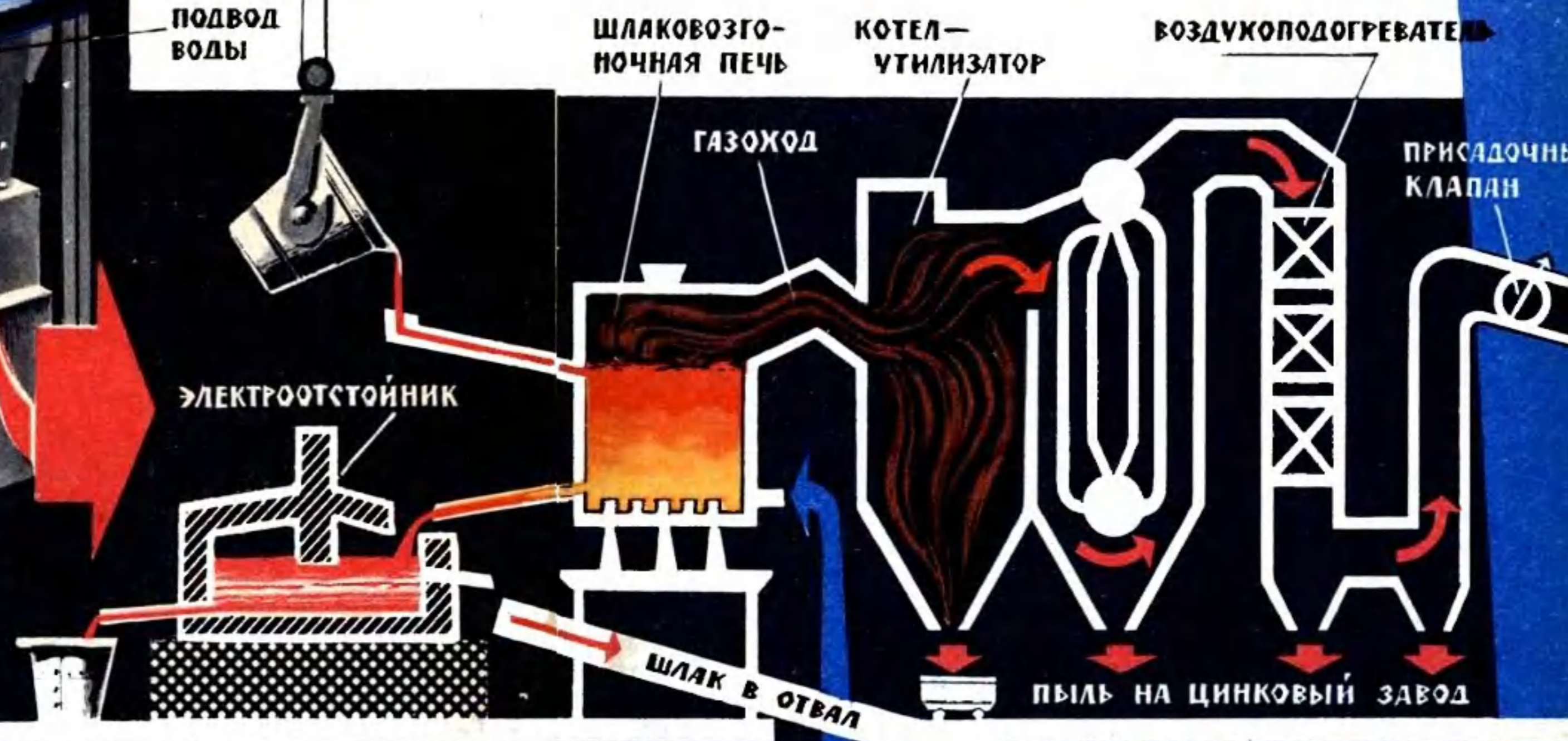
Амальгамная металлургия стала применяться всего лишь около 20 лет тому назад. За это время выяснились широкие возможности этой новой отрасли науки и техники. Можно не сомневаться, что в ближайшие годы амальгамная металлургия получит дальнейшее развитие и завоюет ряд новых областей.



Рис. В. КАЩЕНКО I



КИСЛОРОД-ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ!





СБУ-2 САМОХОДНАЯ ПОГРУЗОЧНАЯ МАШИНА



САМОХОДНЫЙ ВАГОН ЭП-1 З-ТАКС-5 СП-12



ПОИСКОВЫЕ ПРИЗНАКИ:



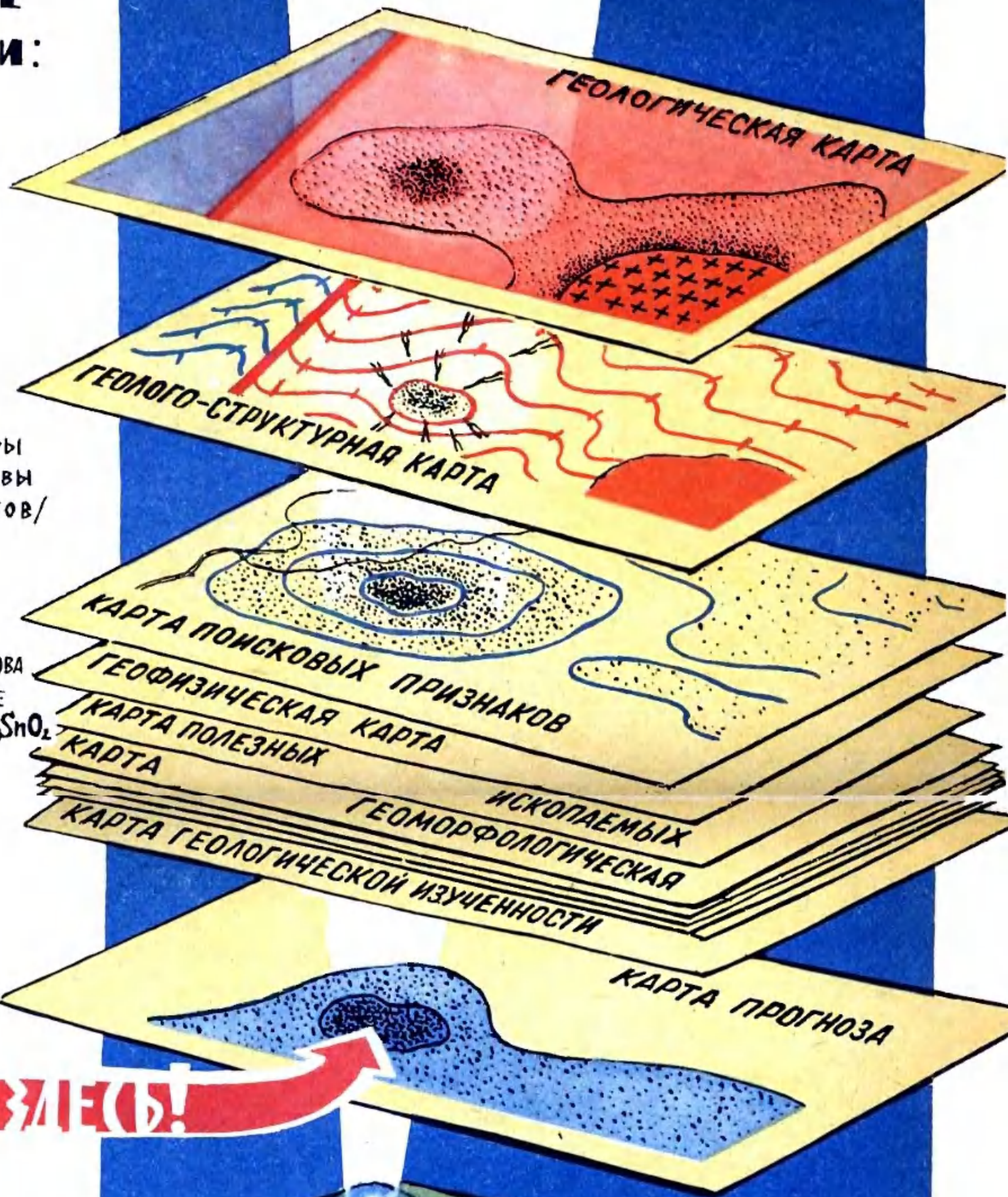
1 АКТИВНЫЙ КОНТАКТ ГРАНИТНОЙ ИНТРУЗИИ



2 БЛАГОПРИЯТНЫЕ СТРУКТУРЫ /КУПОЛЬНЫЕ СКЛАДКИ, РАЗРЫВЫ ПЛАСТОВ/



3 ПОВЫШЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОЛОВА В РЫХЛЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ, НАЛИЧИЕ ОБЛОМКОВ КВАРЦА С ВКРАПЛЕНИЕМ SnO_2



ИСКАТЬ ЗДЕСЬ!

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- ИЗЛИВШАЯСЯ И ЗАСТЫВШАЯ МАГМА
- ГРАНИТ
- ПЕСЧАНИКИ
- ГЛИНИСТЫЕ СЛАНЦЫ
- ИЗВЕСТНЯКИ
- ТЕКТОНИЧЕСКИЙ РАЗЛОМ



РЕПОРТАЖ С КРУТЫХ ТРОП

Л. ГОЛОВАНОВ

Чувство удивления не покидает меня... Машина упорно взбирается вверх — туда, к линии вечных снегов. Шофер сосредоточен и замкнут. Ну как не закружиться голове от отчаянных поворотов! Темно-зеленые Тянь-шаньские красавицы ели тоже шагают с нами по склонам. Я знаю: не доходя и трех тысяч метров, они отстанут от нас. В их тени держится снег. А внизу, в долине, уже вспыхнули молочно-розовым цветом голые ветви урюка. Жесткая, усеянная гранитными обломками земля чуть подернулась зеленью. В пути мы нарвали скромные букетики подснежников.

Для меня это — путешествие вдвойне. Я смотрю сквозь дымку раздумий в сторону ярко накрахмаленных вершин. Говорят, что где-то возле них летом цветут эдельвейсы. Да-да, те самые знаменитые эдельвейсы, которые швейцарские охотники по традиции приносили дамам своего сердца. Но не географическая экзотика привлекла меня сюда, в воистину замечательные края. Страсть к новизне, к необычности, подобно охотничьему азарту, многих сегодня журналистов гонит по диковинным широтам науки.

— Ну, как вам наш автомобильный альпинизм? — неожиданно оборачивается ко мне шофер.

Вокруг — дикие скалы да снег, от которого больно глазам. Далеко под нами искусственное горное озеро — Алма-Атинское. Сейчас оно подо льдом. Справа — неширокий проход между горами: туристская трасса в Киргизию, к Иссык-Кулю. Слева от озера отходит бетонная труба — водосток к ГЭС. Поток воды в нем способен перерубить стальную кавалерийскую саблю.

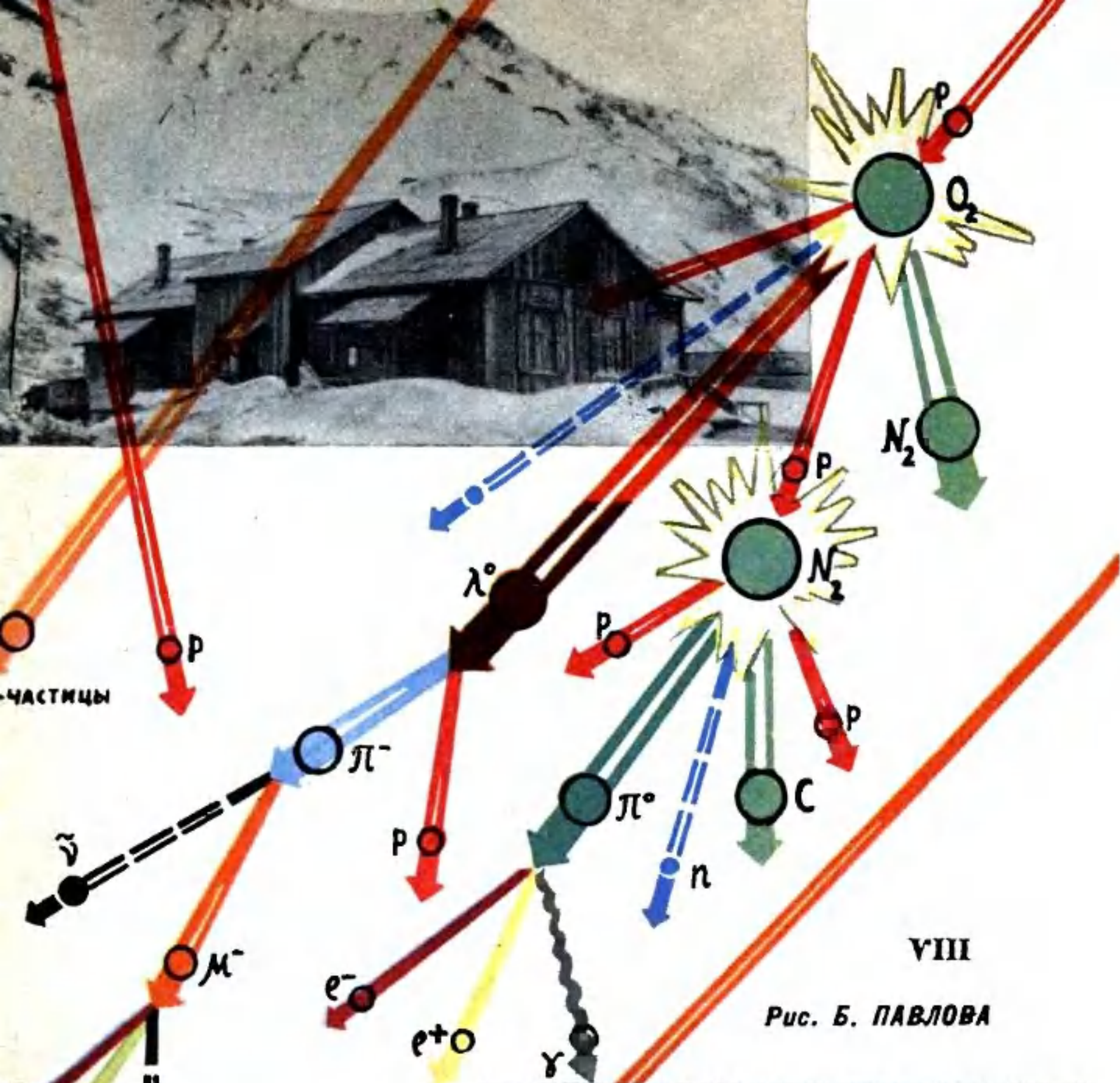
Еще несколько поворотов — и наш «газик» у цели.

Высота 3 340 метров.

От добротного сколоченного домика к нам спешит невысокий плотный человек. Это Рабиндранат Загрутдинович Деникаев, главный инженер высокогорной Тянь-Шаньской станции космических лучей Казахской академии наук.

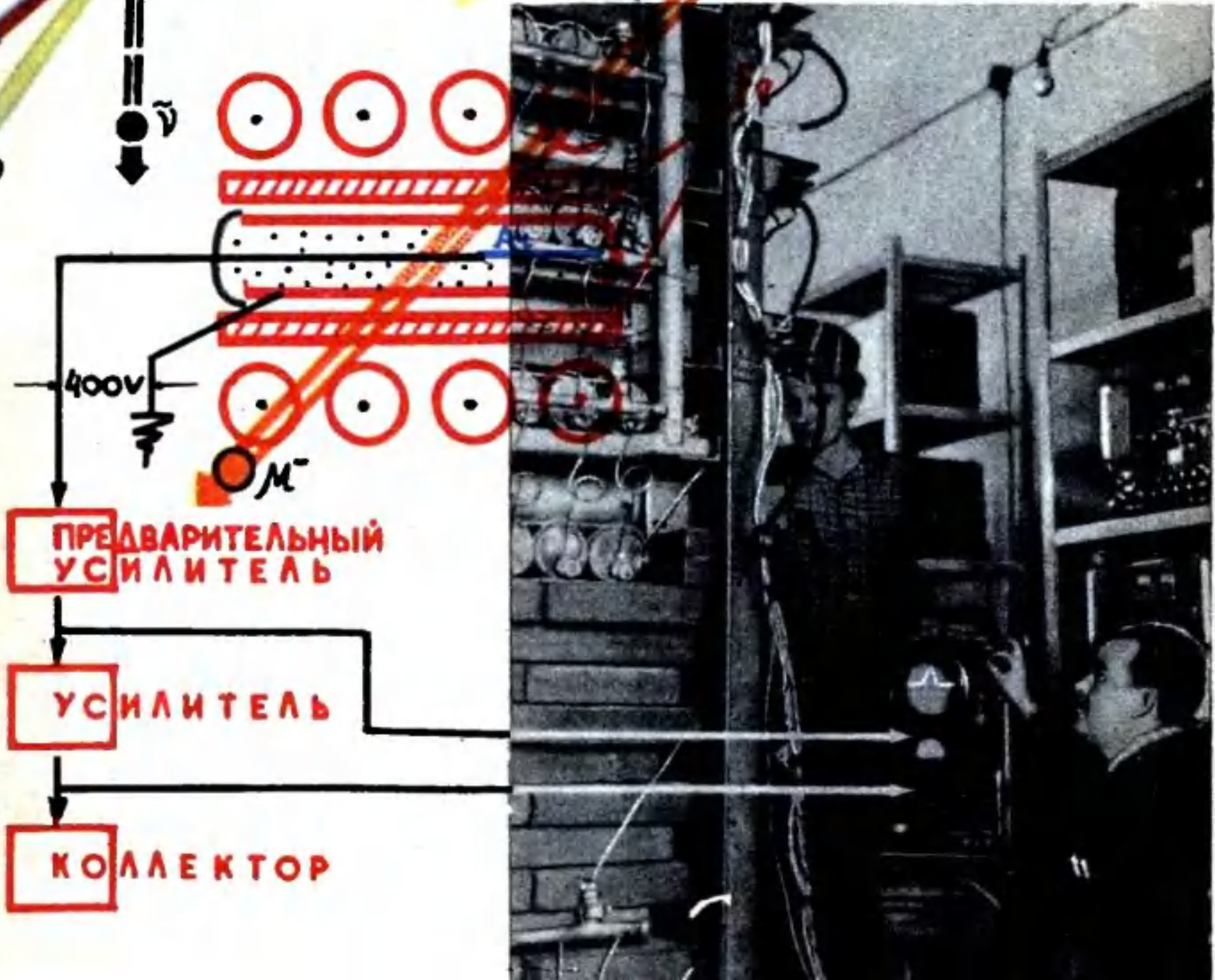
Полвека назад австрийский физик Виктор Гесс доказал, что таинственная ультрапроникающая радиация, наблюдаемая повсеместно в атмосферном воздухе, исходит из глубин вселенной. Со всех сторон льются на Землю непрерывным потоком космические лучи. Что они такое, долгое время было загадкой. Согласно современной точке зрения они представляют собой поток элементарных ядерных частиц очень высокой энергии.

← Высокогорная Тянь-Шаньская станция космических лучей Академии наук КазССР. Р. З. Деникаев и К. А. Котельников у «ионизационного калориметра».



VIII

Рис. Б. ПАВЛОВА



Откуда они берутся и как обретают свою энергию, на много порядков превышающую энергию частиц, ускоряемых в самых мощных ускорителях? Эти вопросы волнуют сегодня астрофизиков, геофизиков и физиков-атомников. Интерес к космическим лучам год от года растет; исследование их превратилось в один из самых широких фронтов переднего края науки. В нашей стране можно насчитать добрый десяток научных институтов, имеющих развернутую сеть станций, занятых наблюдением и изучением космических лучей.

Легко согласиться разумом с фактами и доводами ученых. И все же как-то трудно отрешиться от недоверчивого чувства: неужели нас-таки пронизывает непрерывный космический дождь? Мы привыкли к тому, что наши ощущения — главное звено, которое связывает нас с окружающим материальным миром, которое дает нам ориентировку в нем и позволяет познавать его. Но вокруг нас и сквозь нас с колоссальными скоростями пролетают, падают, сталкиваются друг с другом, раскалываются и разлетаются в разные стороны, как снопы искр, элементарные частички материи. А мы не видим, не слышим, не чувствуем всего этого.

Вспоминаю, как однажды в ИЗМИРАНе меня пригласили в одну затемненную комнату. Размеренно в тишине работал киноаппарат. А лицом к нему то и дело вспыхивали красные огоньки. «Что это?» — спросил я. «Приборы, — ответили мне, — которые дополняли недостающие нам органы чувств: они реагируют на каждую космическую частичку, о чем и свидетельствуют вспышки неоновых лампочек».

Ежесекундно на каждый квадратный метр земной поверхности падает в среднем 250 частиц.

Комнаты заставлены радиоэлектронными приборами. Из приемника доносится музыка. Тут же — койки сотрудников. Полочки с книгами. У дверей — лыжи. Перед нами — гостями с Большой земли — оказываются миски с чудесными щами. В окна удивительно светит небо.

— Высоко же вы забрались!

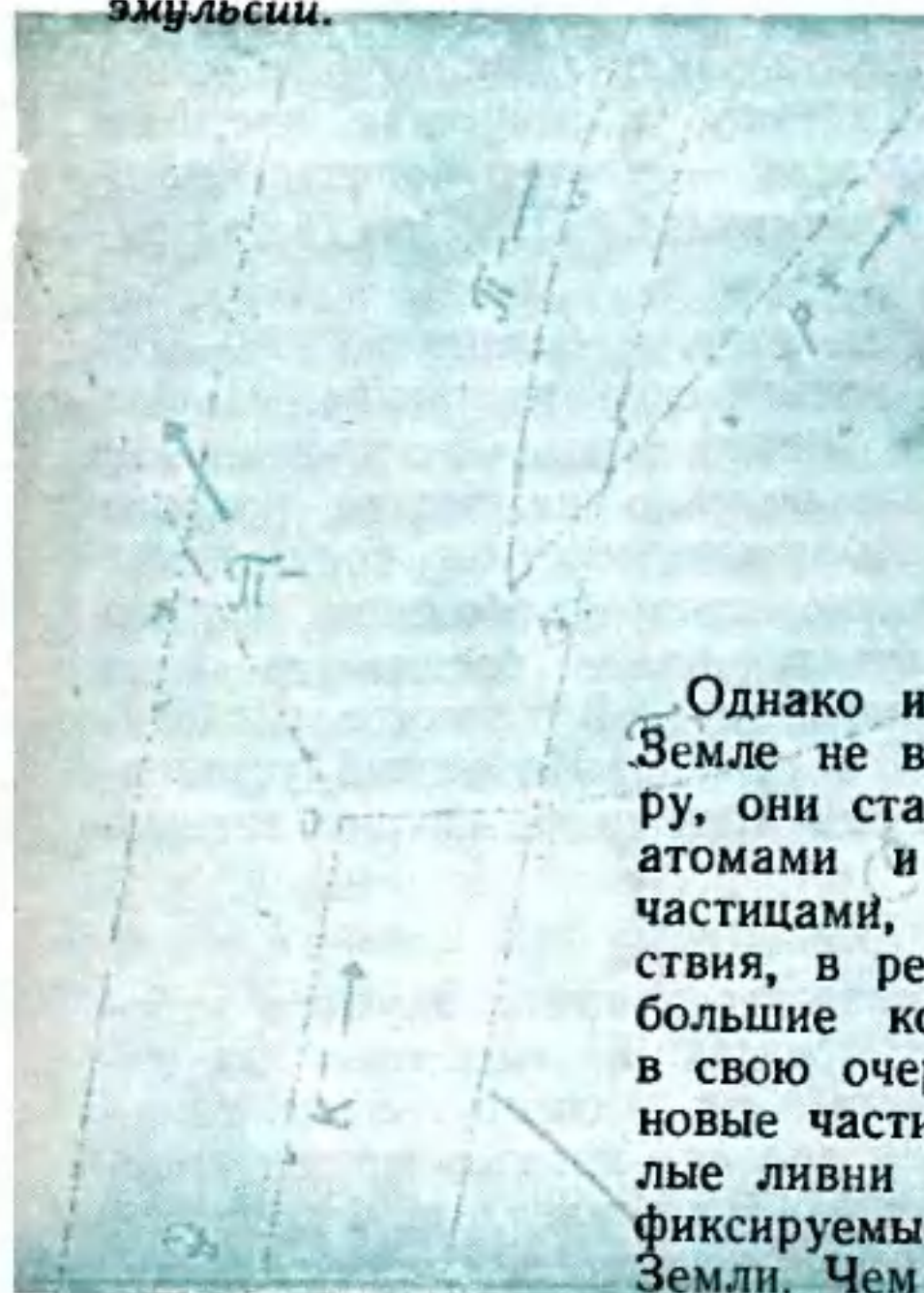
Рабиндранат Загрудников улыбается в ответ.

— Ешьте, ешьте, пока не остыло...

Высоко ли?.. Писатель Леонид Андреев говорил как-то, что моряки в силу своей профессии должны быть очень религиозными — каждый день они окружены безднами. У нас иное мировоззрение, в котором богу не осталось ни местечка. Но каково тем ученым, кому каждый день приходится смотреть в непостижимо необъятные дали вселенной и одновременно — в не менее непостижимую пропасть атома? Вот уж поистине есть от чего захватить дух.

Собственно, с запуском искусственных спутников Земли удалось прощупать космические лучи в «чистом виде». В них были обнаружены ядра едва ли не всех устойчивых элементов. Но подавляющее большинство из них — 80% — протоны, то есть ядра водорода. За ними на втором месте, в числе оставшихся 20% — ядра гелия (альфа-частицы), затем углерода, азота, кислорода, железа...

С помощью специального микроскопа изучают «автографы» космических частиц, оставленные на ядерной фотоэмульсии.



Однако истинных космических лучей на Земле не встретишь. Попадая в атмосферу, они сталкиваются с ее молекулами, атомами и разного рода элементарными частицами, вызывают ядерные взаимодействия, в результате которых образуются большие количества новых частиц, а те, в свою очередь, бомбардируют следующие новые частицы и т. д. Так рождаются целые ливни ядерных частиц в атмосфере, фиксируемые приборами на поверхности Земли. Чем больше энергия влетевшей ча-

стицы, тем интенсивнее вызванный ею ливень. Частицы эти уже совершенно земного происхождения. И лишь потому, что источник, породивший их, внеземной, мы продолжаем называть их космическими — правда, теперь уже «вторичными» — частицами.

Те космические частицы, которые обнаруживаются на уровне моря, могут быть десятого «колена», то бишь результатом десятого взаимодействия в атмосфере. Поэтому-то ученые стараются, изучая космические лучи, забраться как можно выше. Понятной становится фраза, оброненная одним из сотрудников станции, что внизу, на уровне моря, пришлось бы затратить 15—20 лет на ту же самую работу, которую они могут здесь выполнить за год. Вместе с тем становятся понятными, оправданными и те трудности и лишения, на которые приходится сознательно идти, отправляясь сюда, в это заливское заполярье.

Сейчас на станции смонтирована и готовится к запуску установка для регистрации космических лучей — так называемый «ионизационный калориметр» (см. цветную вкладку VIII).

Мы проходим в соседнее помещение.

Почему «калориметр»? Ведь «калор» по-латыни «тепло», «жар». Да, но тепло — лишь одна из форм движения материи. Мера этого движения (то есть энергия) и степень теплоты суть синонимы. Данная же установка как раз и предназначена для измерения энергии космических частиц.

Рабиндранат Загруддинович знакомит с ее устройством. В принципе оно несложно: слои ионизационных камер, переложенные слоями поглотителя (железными плитами). Каждая камера не что иное, как герметично запаиваемая дюралевая труба, заполненная аргоном. По оси камеры проходит металлическая нить, вывод которой соединен с усилителем. Корпус камеры заземлен. Пролетая сквозь камеру, космическая частичка ионизирует на своем пути атомы газа — внутри ионизационной камеры рождается электрический импульс. Приборы регистрируют его.

— Мы отбираем здесь частицы лишь с энергией 10^{11} — 10^{12} электроновольт. Это вторичное космическое излучение. Но по его совокупной энергии можно довольно точно узнать величину энергии первичной частицы. Одновременно на нашем приборе мы будем определять вероятность взаимодействия космических частиц с атомами железа, среднюю длину свободного пробега частицы в железе, надеясь получить более точные сведения о сечении взаимодействия атомного ядра. В качестве поглотителя, впрочем, можно применять и графит. На нашей установке мы собираемся изучать каждый элементарный акт взаимодействия частиц...

Чем сегодня больше всего поражает новичка научная лаборатория? Арсеналом технических средств. В последние два десятилетия самостоятельной профессией стала специальность инженера-физика. В ней соединились и деловой промышленный практицизм и высокий научный взлет — вещи, казалось бы, далеко не совместимые. Если прежде ученый рисовался каким-то чудачком, оторвавшимся от жизни, то теперь зачастую это прочно стоящий на реальной жизненной почве человек, отлично разбирающийся и в технологии, и в конструировании, и в экономике.

Давно ли, для того чтобы совершать великие открытия в физике, достаточно было нехитрых, кустарно выполненных настольных приборов, на которые с улыбкой посмотрел бы ныне любой пионер-радиолюбитель? По соседству с казахской станцией я успел навестить аналогичную станцию Физического института АН СССР. Там вели монтаж колоссального магнита, под которым затем расположат 100-тонный ионизационный калориметр, состоящий из 500 ионизационных камер. На моих глазах вваривали волноводы в полюса магнита. Весить он будет 180 т! Напряженность создаваемого им поля составит 5 тыс. эрстед. Потреблять он будет 100 квт. Обслуживать всю установку будет электронная аппаратура, работающая на 4 тыс. лампах. В соседнем помещении собирали огромную камеру Вильсона емкостью 200 л. Ее поместят в водяной термостат, который будет поддерживать температуру с точностью до $0,001^\circ$. Будет сооружена и другая подобная камера — размером 2×2 м, — погрузят ее в землю на 10-метровую глубину.

Индустриализация научных лабораторий заставляет задуматься не только об уровне современного эксперимента, о роли его в науке — не здесь ли нужно видеть и одну из причин ускорения темпов развития физики?

С вопроса об эксперименте началась накануне наша беседа с вице-президентом Казахской академии наук академиком Жавкеном Сулейменовичем Такибаевым, возглавляющим один из отделов Института ядерной физики АН КазССР. Высокогорная Тянь-Шаньская станция космических лучей входит в состав этого отдела, занимающегося изучением взаимодействий элементарных частиц при высоких энергиях.

— *Эксперимент — главное в прогрессе естественных наук. Он один служит нам источником реальных фактов и вместе с тем пробным камнем любой теории. Природа внутриядерных сил до сих пор теоретически не объяснена, и эксперимент играет ведущую роль в наших исследованиях.*

Стремительную эволюцию атомной физики за последние полвека можно было бы разбить на три исторических этапа. Первый этап — изучение строения атома, определение его характерных размеров, открытие электронной оболочки. Второй этап — изучение строения атомного ядра, открытие элементарных частиц. И, наконец, третий этап, который мы переживаем сейчас, — изучение строения элементарных частиц.

В настоящее время отсутствует теория, которая могла бы служить основой для понимания внутреннего единства мира элементарных частиц. Но, прежде чем строить такую теорию, необходимо экспериментально изучить многие детали этого мира. Крайне важно исследовать природу так называемых сильных взаимодействий.

Какими же экспериментальными методами мы располагаем? Наиболее прогрессивные из них те, что позволяют получать и непосредственно наблюдать картины взаимодействий элементарных частиц. Таков, например, хорошо вам известный из школьного курса физики метод камеры Вильсона. Другой, более эффективный, — метод специальных фотоэмульсий, в которых микроскопически и микрофотографически фиксируются и становятся видимыми пути любых заряженных частиц любой скорости.

Проходя через толстый (400—600 мк) слой светочувствительной эмульсии, частица взаимодействует с ее ядрами, вызывая расщепление их. Обычно эмульсию облучают на том или ином ускорителе, а потом тщательно изучают. Но даже самые мощные на Земле ускорители (в нашей стране строится протонный синхрофазотрон на 60—70 млрд. электроновольт!) не могут нас удовлетворить. Чтобы глубже смогли мы «пробить» элементарную частичку, нам нужны «снаряды» гораздо более мощные, чем те, что выстреливаются из нынешних ускорителей. Подходящими «снарядами» оказались космические лучи. Энергия первичных космических частиц может достигать 100 миллиардов миллиардов (10^{20}) электроновольт! Поблизе — то есть повыше — к таким частичкам и стараемся забраться мы со своими приборами и с фотоэмульсией в надежде ухватить еще и еще одну нить из сложнейшего клубка интересующих нас процессов.

Конечно, говоря, что эксперимент «главное», нельзя забывать и большую роль теории. Мы накапливаем знания, чтобы потом соединить их в единую логически стройную систему,



«ПРОФЕССОР ОРЛИНОЙ ОХОТЫ» — так прозвали Аязбая Алмабаева из аула Кара-Кастек («Черное зимовье»). Вот уже полвека помощниками ему в охоте служат беркуты. Выдрессировать орла, а потом ухаживать за ним — дело не простое. За сотни километров вокруг идет слава об искусном охотнике. Опытном своим Аязбай Алмабаев делится с подрастающей смелой своего села.

пронизанную общей идеей. Теория — это то, что позволяет предвидеть, предсказать, раскрыть даль грядущих явлений. Мне кажется, что нынешний — третий — этап эволюции атомной физики близок к своему завершению. Получив, наконец, законченную теорию элементарных частиц, мы сможем не только более грамотно экспериментировать и решать проблемы синтеза и расщепления атомного ядра, но и предстанем перед совершенно удивительным, быть может, совершенно неожиданным миром новой физики. А пока — эксперимент и его обработка и снова эксперимент. Таковы будни физика XX века. Каждый успех наш ставит больше новых проблем, чем решает. А сколько бывает досадных промахов, неудач, огорчений!.. Но разочарований нет! Не Флобер ли говорил, что разочарование — свойство слабых? Мы верим в науку. И, как бы ни было порою нелегко, без усталости карабкаемся по каменистым тропам к вершинам новых знаний.

За окном уже сигналит «газик». Наш короткий час истекает. Жаль!.. Не хочется прощаться. «Приезжайте снова!» — наперебой приглашают сотрудники станции.

Мотор заведен. «Так что же теперь — автомобильный слалом?» — полушутя вопрошают шофера.

Алма-Ата. Март

ТЕРМОС-ХОЛОДИЛЬНИК

Кто сам варил обед, знает, что на это уходит много времени, и тому же от плиты нельзя отойти ни на минуту. Чуть заглядишься, суп «удрал» из кастрюли, а жаркое подгорело.

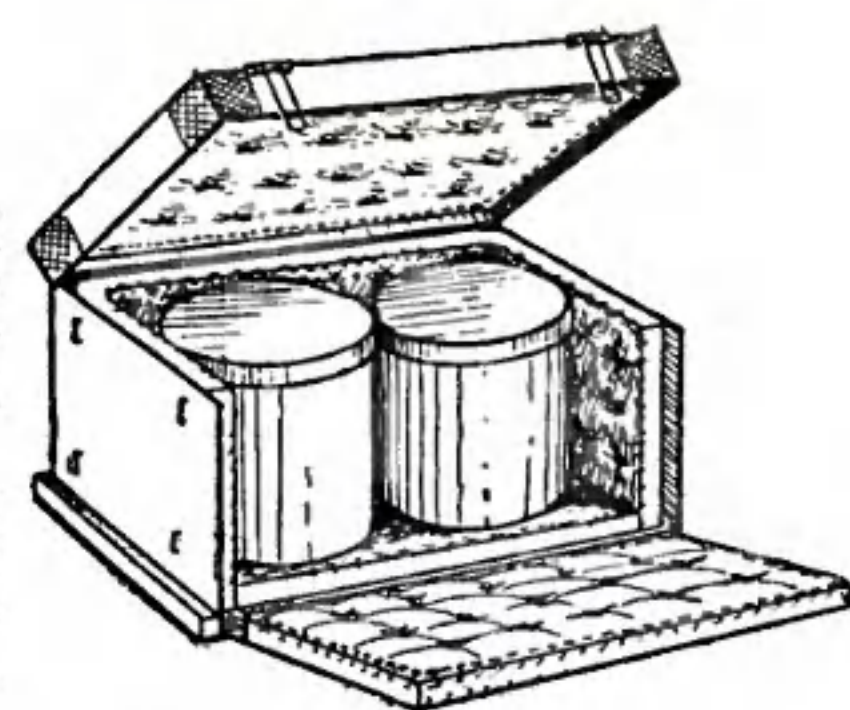
Хотите сэкономить время, выполняя роль повара? Тогда запаситесь фанерой, войлоком и соорудите вот такой термос (см. рисунок).

Размеры термоса и резервуара будут зависеть от того, в каких кастрюлях вы обычно готовите обед. Кастрюли должны легко входить в резервуар и так же легко выниматься. Резервуар задержит испарения от пищи и не даст увлажниться матрасикам.

Ящик термоса сделайте из 3-миллиметровой фанеры — его устройство видно из рисунка. Внутренние стенки оклейте полиэтиленовой пленкой или обычной клеенкой. Возьмите несколько слоев войлока — так, чтобы все вместе они образовали матрасик толщиной 4 см, и, проложив между слоями войлока марлю, простегайте. Как расположить матрасики в ящике, также показано на рисунке. Чтобы матрасики прочно держались на стенках, прошейте их через фанерные стенки ящика в нескольких местах суровой ниткой. Запор, показанный на следующем рисунке, хорошо подтягивает крышку термоса и откидную стенку, не давая воздуху ни войти, ни выйти. Запоры просто делаются из кровельного железа и стальной проволоки диаметром 2,5—3 мм.

Проверив все стыки соединения, а также надежность запоров, окрасьте термос белой эмалевой краской.

Положив все необходимое в кастрюли, вскипятите суп, а затем поместите в термос. Через два часа можете обедать. Если

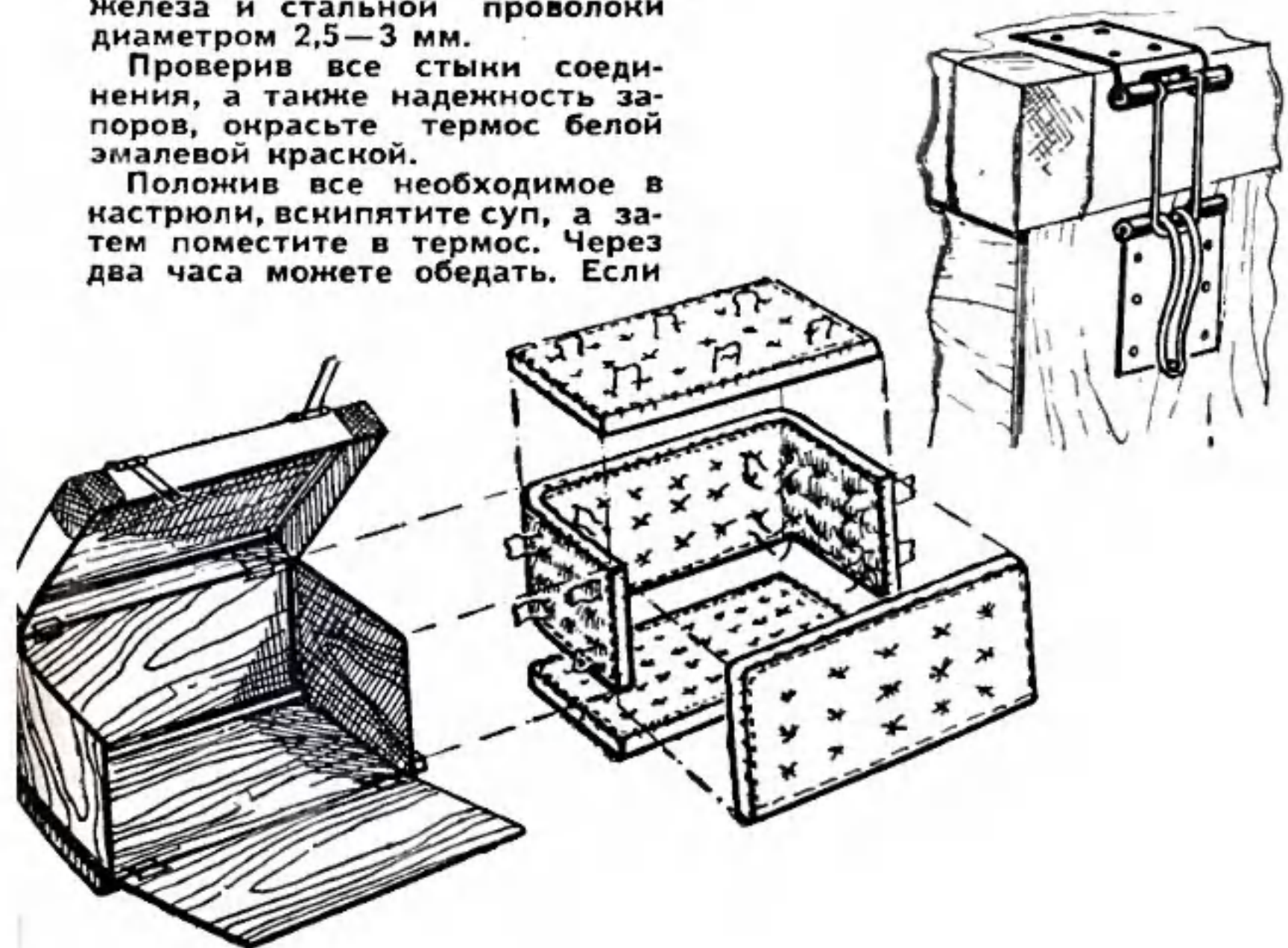


вам некогда, суп «подождет» и будет горячим еще 6—8 часов. Для вторых блюд запас тепла нужен больше, поэтому на дно резервуара поставьте плоскую металлическую корб-



ку с промытым и хорошо прогретым песком. Если пищу надо охладить, термос легко превратить в холодильник. Для этого только песок в коробке замените льдом.

Такой самодельный термос-холодильник удобен и на даче.



САМОХОДНЫЕ ГИГАНТЫ



ПОД ЗЕМЛЕЙ

Горный инженер А. КУЛАНОВ

Джезказган. Здесь находится одно из крупнейших месторождений меди. Растет Джезказганский медный рудник. Вводятся в эксплуатацию новые шахты, строится Златоуст-Беловский карьер. В семилетнем плане записано решение партии и правительства: увеличить на руднике добычу медной руды больше чем в два с половиной раза.

Растет рудник, растет город горняков.

Еще недавно стоял в безводной степи небольшой поселок с приземистыми мазанками, а теперь поднялись к небу красивые многоэтажные дома, школы, больницы, кинотеатры, магазины.

Улицы города покрываются асфальтом, одеваются в зеленый наряд. Горняки вырастили тенистый парк с прекрасными газонами и цветниками, тут же благоустроенный плавательный бассейн, спортивные площадки.

* * *

Изменяется не только город; глубоко под землей, в шахтах, происходят удивительные вещи.

Но сначала отправимся туда, где работает техника, которая скоро уйдет в прошлое.

Вы видите столбы, высеченные из породы; они держат на своих плечах свод шахты. Здесь шла серия горных выработок ниже рудного тела. Сейчас начало смены. Бурильщики устанавливают в забое освещение, подносят к месту работы перфоратор, пневмоколонку, бур, воздушные и водяные шланги, подключают их к магистралям. А скреперист подвешивает блочки для головного и хвостового каната скреперной лебедки, устанавливает освещение в очистной камере. Кстати, такая система разработки называется камерно-столбовой с открытым очистным пространством.

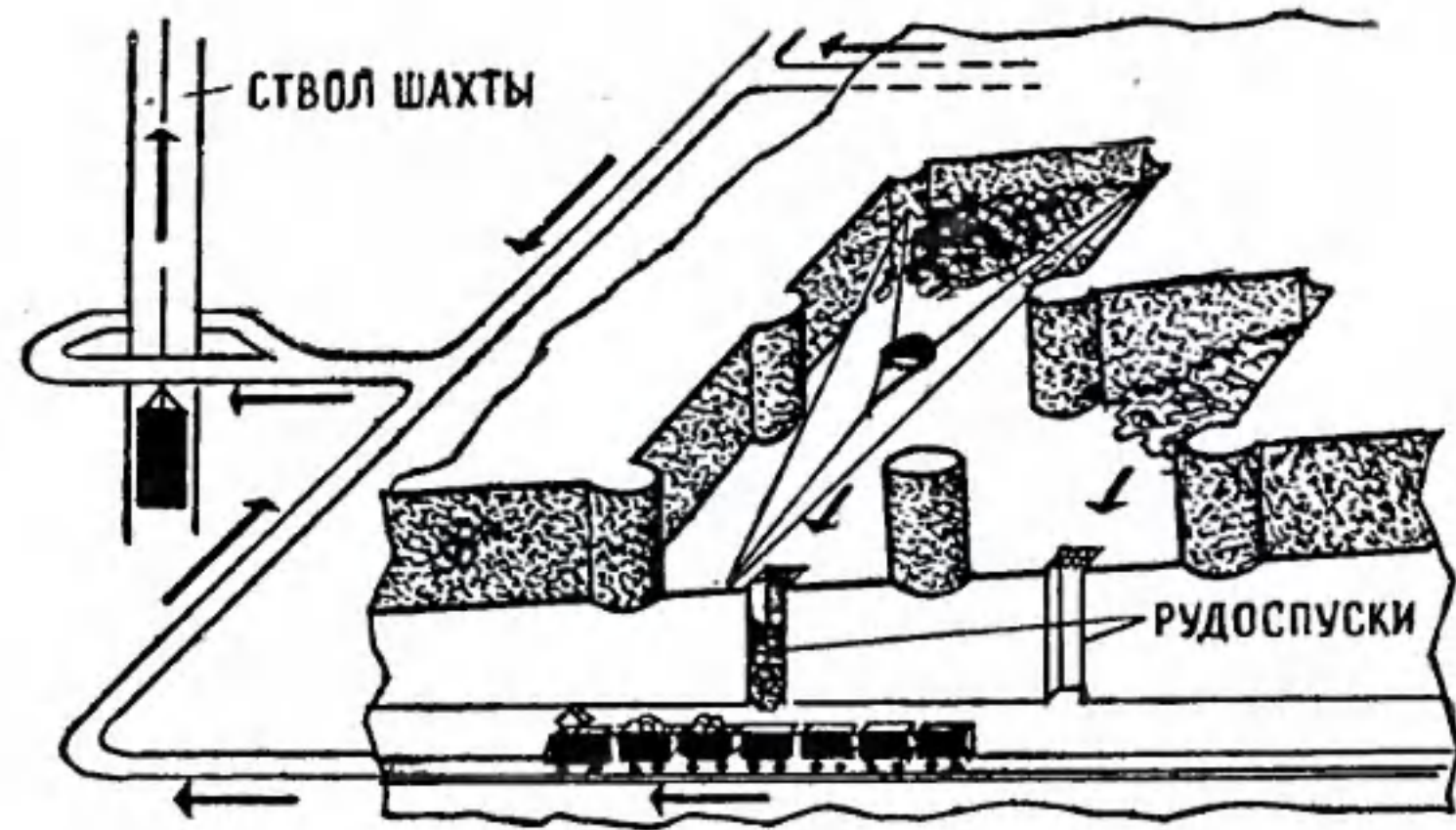
Можно начинать работу, однако сколько потеряно времени!

Дрожат перфораторы (фото 1). Забойщики обуривают породу, делают шпуров и... демонтируют оборудование. Его уносят в безопасное место; и нам тоже нужно уйти отсюда: здесь будут хозяйничать взрывники. Шпуров в забоях наполняют взрывчаткой.

1

2





Взрыв! В работу включаются скреперы. 40—50 м тянут они отбитую руду в рудоспуски, предназначенные для временного хранения руды. Скреперист рычагами управляет движением скрепера, но вот он бросает рычаги и молотом разбивает на решетке рудоспуска крупные куски руды. Тяжелая работа... (фото 2).

Руда в рудоспусках. Лишь после этого на окаточных горизонтах ее загрузят в шахтные вагонетки грузоподъемностью в 2—4 т. Вагонетки поведут электровозы, которые способны вести лишь 30 ÷ 35 т.

При такой технологии трудно выполнить задание семилетки. Однако прежде чем делать окончательные выводы, совершим путешествие на шахту № 51, в будущее Дзезказгана.

3

В Дзезказганском месторождении медная руда залегает полого падающими залежами мощностью от 1,5 до 30 м. Благоприятные геологические и горнотехнические условия позволяют разрабатывать его камерно-столбовой системой, с которой мы уже познакомились, но на 51-й шахте впервые в Советском Союзе работают безрельсовые самоходные машины. В результате родилась новая технология добычи руды. Посмотрите, как ведется разработка пластов мощностью выше 12 м (вкладка IV—V). Сделаны один уступ и верхняя подсечка, значит очистные работы начинают с выемки верхнего слоя. Его высота бывает от 3,5 до 5 м, там можно спокойно поставить невысокий двухэтажный дом. Видите, работает двухперфораторная самоходная бурильная установка



БЕРКУТ ИСКАКОВ

Шахтер

Подземный мир ему знаком.
Там уголек потоком скорым
Журчит, и вместе с угольком
Журчат и песнь поют моторы.

Ему знакома песня та,
Он верит: вместе с этой песней
Приходит в степи красота
И жизнь становится чудесней.

Наш уголек! Он как живой.
В нем столько сил, тепла и света!
И как не вспомнить, что тобой
Земля родимая согрета!

Перевел ГЕОРГИЙ ПОЛИТЫКО



«СБУ-2», а убирает отбитую руду погрузочная машина с загребающими лапами. Она доставляет ее к месту разгрузки. На вспомогательных работах трудится электробульдозер «ЭТ-100».

Забой обуривают самоходные буровые каретки с двумя-четырьмя перфораторами. На каретках установлены мощные колонковые бурильные машины (фото 3), все вспомогательные операции механизированы. Бурильщику легко управлять машиной.

Скреперные лебедки заменили электрические экскаваторы и погрузочные машины непрерывного действия, они производят погрузку в самоходные челночные вагоны или в электросамосвалы; те без всяких перегрузок доставляют руду к капитальным рудоспускам.

Сооружение подземных дорог для безрельсовых машин и зачистку почвы камер после взрывов производят электрические бульдозеры. В результате в 2—3 раза сокращается количество подземных рабочих, снижается и себестоимость руды, создаются условия для концентрации добычных работ на меньшем количестве действующих участков, увеличивается производственная мощность рудника, улучшаются условия подземных работ. Каждый горнорабочий дает стране руды в 3—4 раза больше, чем при старой технологии.

Мы заканчиваем наше путешествие. То, что происходит сейчас на 51-й шахте, которую мы посетили, в 1965 году будет на всех шахтах Дзезказгана.

Более того, по предварительным подсчетам, на новую технологию добычи руды с применением самоходного оборудования может быть переведено в стране до 85% подземной добычи цветных металлов, около 95% железной руды и почти вся подземная добыча нерудного сырья. Общий экономический эффект в масштабе страны составит около 100 млн. рублей в год!



ЮНЫЕ ТЕХНИКИ ЦЕЛИННОГО КРАЯ

Едва ли когда-нибудь думал старый казах Джапаров, всю жизнь кочевавший по степи, что его внук Арсен станет разбираться в технике и сам будет мастерить. Ведь все его предки знали только верблюдов, овец, юрты... Мне же пришлось увидеть Арсена, когда он выпиливал какую-то деталь. Малыш старательно водил напильником по детали, нет-нет да примерял угольником.

— Любишь заниматься на станции? — спросил я его.

— Конечно, — ответил он и пожал плечами, что означало: «Разве такое кому не понравится?»

На самом деле на станции юных техников Целинограда ребятам не может не нравиться. Вот, к примеру, кружок авиамоделлистов. Он уже успел прослыть на всю республику своими делами. Модели девятиклассников Анатолия Волкова и Владимира Бооса в прошлом году заняли на соревнованиях второе и третье места.

А руководитель кружка Виктор Александрович Боос, большой мастер авиамоделльного дела, сейчас строит самый настоящий самолет. Расчеты уже сделаны. Директор станции уверяет, что через год самолет полетит. В это верят все, особенно юные моделисты. Интересно и то, что Виктор Александрович еще, оказывается, является грозой для волков. На своих аэросанях он набил уже около пятисот волков. Правда, аэросани не особенно изящны, но хищников нагоняют быстро.

Интересным и полезным делом занимаются ребята в кружке автоматики и телемеханики. У целиноградцев пока нет таких условий, как у москвичей, ленинградцев, свердловчан. Но у них есть энтузиазм и желание помочь Родине полезными делами, а это самое главное. Они уже создали высокочастотный генератор для закалки металлических изделий, автомат для продажи карандашей. Но особенно гордятся ребята своим новым изобретением, очень нужным производству.

Как-то на станцию юных техников пришел инженер насосного завода Николай Федосович Ливенко. Он просил ребят подумать над такой проблемой: как обезопасить циркульные

...на вооружении строителей республики — 2760 экскаваторов, 2800 бульдозеров, 1000 скреперов, 900 башенных кранов.

...Казахстан засеивает пшеницей в 1,8 раза больше земли, чем Канада, являющаяся одним из крупнейших производителей зерна.

пилы? Дело в том, что существующие ограждения несовершенны и, главное, создают неудобства в работе.

Посоветовавшись, ребята пошли с руководителем кружка Александром Романовичем на завод. А вернувшись на станцию, они начали конструкторские поиски. Как сделать, чтобы при приближении руки к опасной зоне пила автоматически останавливалась?

Когда я был на станции юных техников, Александр Романович показал мне уже готовую схему будущего автоматического контактора.

— Мы только приступили к осуществлению нашей идеи, — сказал он. — Думаю, что ребята справятся. Уж очень хотят они доказать рабочим, что это не просто детская забава...

На станции ребята занимаются не только моделированием планеров, автомашин, судов, но и стремятся оказывать посильную помощь юным техникам новых совхозов. Делают для сельских друзей учебные пособия, инструмент, детали для моделей, приборы для радиоаппаратуры...

За короткий срок вчерашняя целина стала всесоюзной житницей, гигантской фабрикой для производства мяса, молока и других продуктов. Теперь здесь требуется множество инициативных, грамотных, влюбленных в свое дело специалистов. Целиноградская станция юных техников должна стать кузницей таких кадров. Только в этом году здесь подготовлен 21 руководитель будущих технических кружков. Они не только прослушали теоретические лекции и получили хорошие навыки, но и увезли с собой подарки: необходимый на первых порах инструмент, приборы. В скором времени в целинных совхозах появятся новые тысячи юных техников. Я видел, как ребята старших классов в кинокружке приобретают знания инструктора-кинодемонстратора на узкоплечном аппарате. Таких специалистов уже подготовлено больше 100. А будущие радиоинструкторы помогают руководителю кружка, обучают своих младших товарищей...

Человеку, впервые попавшему на станцию юных техников Целинограда, трудно поверить, что в двух таких неказистых комнатках могут успешно работать кружки. Да, пока тесновато, пока не все есть под руками. Но и руководители кружков и ребята полны оптимизма.

— На целине все начиналось впервые, — говорят они. — Первые машины и первая борозда, первые палатки и первые дома...

На станции юных техников занимаются первые юные техники края. И здесь уже есть первые неплохие всходы. Будущие умельцы, мастера, хозяева несметных богатств этой земли набирают силы, как молодые деревья, посаженные в благодатную почву...

Я. МУСТАФИН



ЧТО ВЫ УМЕЕТЕ ДЕЛАТЬ?



С таким вопросом я обычно обращаюсь к пришедшим ко мне молодым специалистам. Меня мало интересуют ваши отличные оценки. Они говорят лишь о том, что вы отлично умеете сдавать экзамены. А этого в жизни недостаточно. Да и не секрет, что порою отличная оценка получается просто в результате умения угадывать характер преподавателя. Никому никогда не пожелаю такого умения. Человек ценен знаниями, опытом, практическими навыками. Вы пришли ко мне на кафедру катализа — так что же вы умеете? Владете ли радиоап-

паратурой и паяльником? Сможете ли собрать электрическую схему? Какое вы знаете ремесло?.. Ученые белоручки мне не нужны, на первых порах я вам доверю лишь мыть пробирки!.. Пройдитесь по нашей лаборатории. Вы увидите ребят — девятиклассников из 33-й школы. Они уже выполняют практические работы по программе студентов четвертого курса. А через год им можно будет давать аттестат по специальности лаборанта. Ежегодно мы проводим химические олимпиады. Успехи на них плюс активность у нас, на производственной практике, — вот те критерии, которыми мы оцениваем школьников-выпускников, подавших заявления на наш факультет. Ну, а прицелом дальше — мой идеал: не просто специалист, а одержимый, химик, для которого рабочий день не исчерпывается положенными ему семью часами, который денно и нощно всеми своими помыслами живет в науке.

Профессор Казахского государственного университета
академик Каз. АН Д. СОКОЛЬСКИЙ

КАМНИ, БОРЮЩИЕСЯ ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ

Хамелеон, чтобы стать незаметным, быстро меняет окраску кожи. Тигр, зебра и масса других животных тоже имеют естественную маскировку. Все это помогает выстоять в борьбе за существование.

Ни о чем подобном нельзя услышать, когда речь идет о неживой природе. И все-таки примеры такой защиты есть и в мире «окаменевшей» материи. Оказалось, что камни сами по себе проявляют активность в борьбе с выветриванием.

В пустынных и горных местностях (например, котловина Сары-Такыра в северных Каракумах) часто попадаются россыпи камней коричневого, темно-бурого или даже черного цвета. Это загоревшие камни, покрытые «лаком пустыни». Обращенная к свету сторона камня блестит и на ощупь кажется гладкой, полированной. Переверни его — и с другой стороны увидишь малопривлекательную шероховатую поверхность серого цвета. Раньше считали, что загар присущ только камням пустынь. Но впоследствии «лак пустыни» обнаружили в широтах низких и в средних, в суровых высокогорных районах Кавказа, Тянь-Шаня, Памира и даже далеко за Полярным кругом — на острове Вилькицкого.

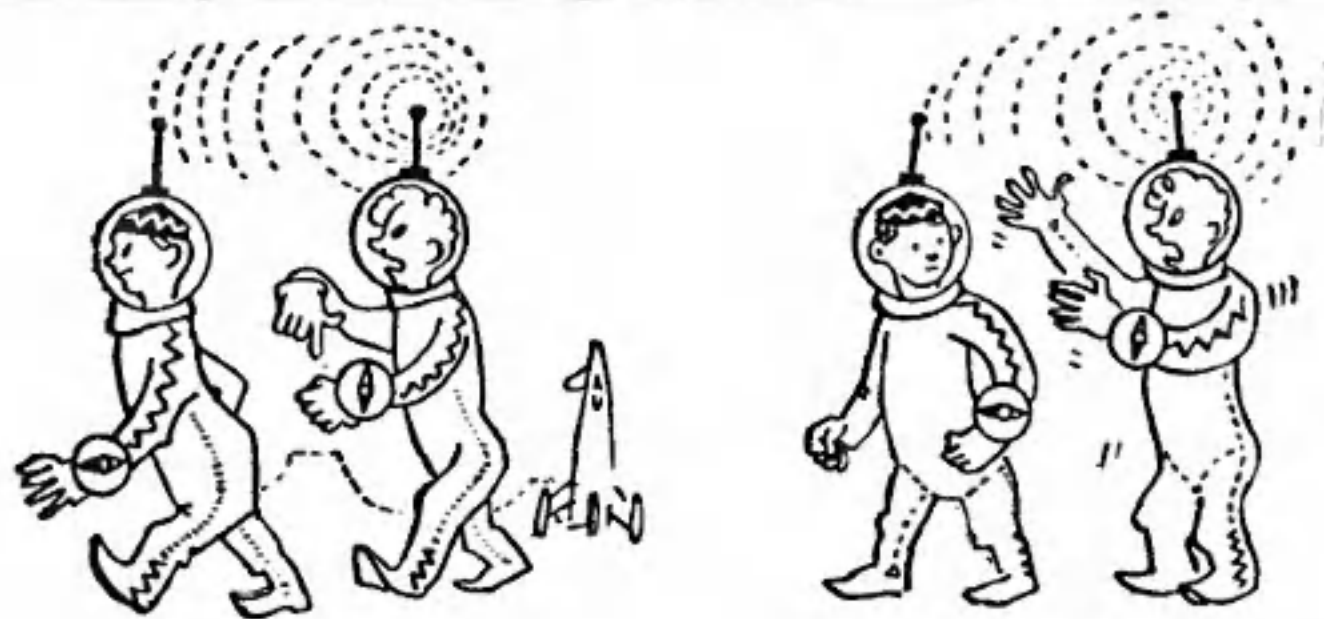
Основной причиной загара является вода. Проникая по капиллярам в глубь пород, содержащих железо и марганец, она растворяет эти элементы. Под действием капиллярных сил растворенные элементы поднимаются на поверхность. Вода испаряется, а оставшееся соединение образует защитную корку «пустынного загара».

По данным некоторых исследователей, толщина корки загара иногда превосходит 1 мм. Ее состав — окислы железа (до 36%), марганца (до 30%), а также глинозем и кремнезем (около 18%). Эта пленка и замедляет разрушение камня от выветривания.

В долине Нила близ Асуана «загар» образуется по-другому, главным образом за счет отложения солей, принесенных водами реки.

А бывает и так, что образованию корки способствуют даже микроорганизмы.

Л. ЮРАСОВ



(См. стр. 63.)



Б. ИВАНОВ

ЭЛЕКТРОННАЯ ДОМБРА

Первые шаги электромузыканта начинаются с... радиомонтажа — со сборки простой схемы для получения «электрического» звука. Подобно пробным мазкам начинающего художника, первые упражнения на такой схеме приобщают вас к «тайнам» электромузыки, знакомят с удивительными возможностями электромузыкальных инструментов. Мы решили предложить вам одну из простых и вместе с тем очень оригинальных схем электромузыкального инструмента. У нее, кстати, любопытная судьба: она впервые увидела свет в польском журнале «Горизонты техники для детей», откуда ее немедленно подхватил журнал «Билим жане энбек». Увенчанная успехом у ваших казахских сверстников, она шагнула сюда, на цветную вкладку IX.

Выходной трансформатор Γ_p , конденсатор обратной связи и два сопротивления в цепи базы триода составляют схему генератора, вырабатывающего колебания звуковой частоты. Высота звука (то есть частота) этих колебаний определяется положением движка переменного сопротивления. При перемещении движка вверх высота звука увеличивается, нижнее положение движка соответствует минимальной высоте звука.

Звуковой диапазон инструмента определяется пределом изменения величины переменного сопротивления и составляет для данной схемы три октавы. «Смещение» этого диапазона в ту или другую сторону производится подбором емкости.

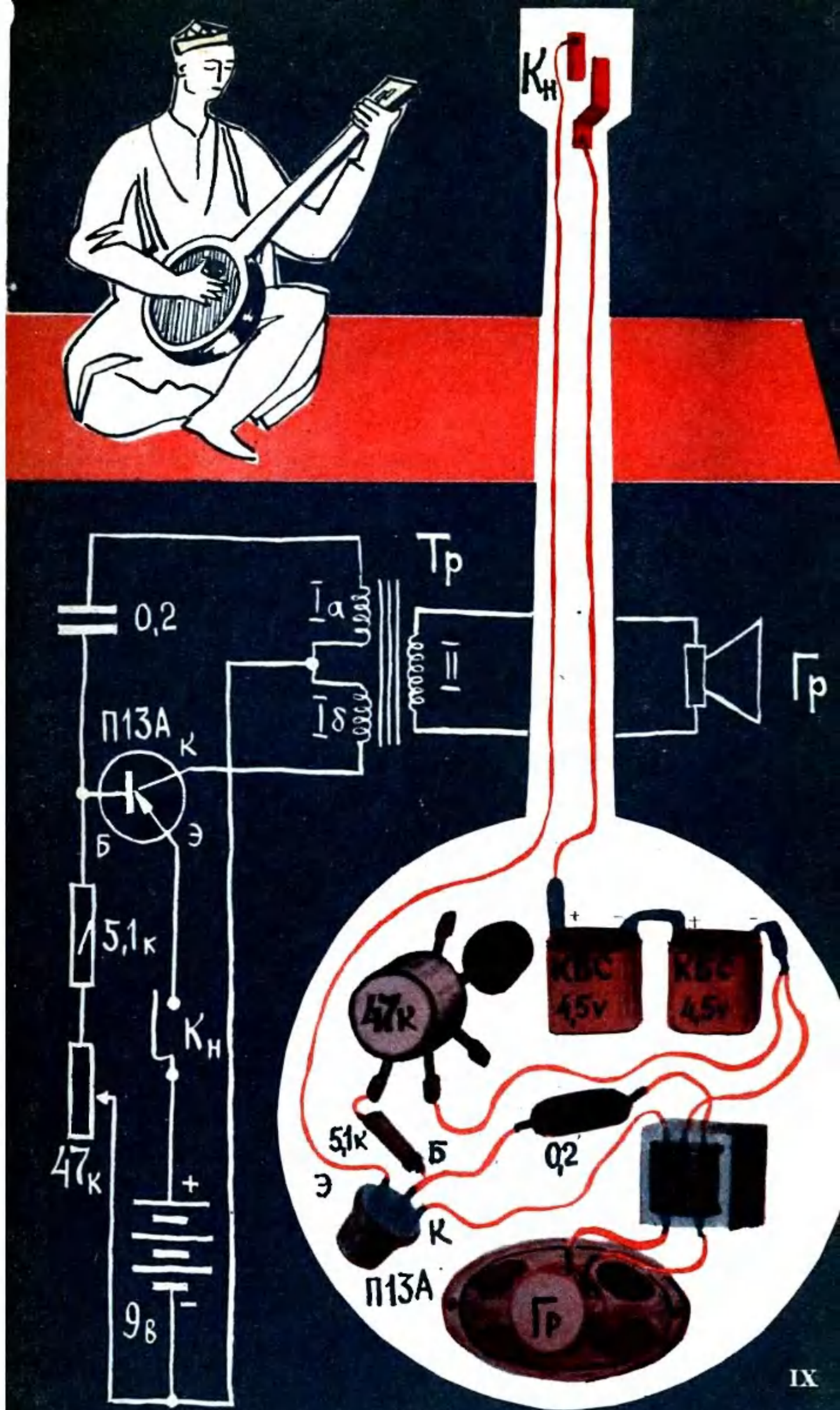
Питание на генератор (две последовательно соединенные батареи от карманного фонаря) подается кнопкой K_n .

Самодельные детали схемы — выходной трансформатор и кнопка. Под выходной трансформатор используйте переделанный трансформатор для трансляционного динамика, имеющий сечение железа 3—4 см² (произведение ширины средней пластины на толщину набора). Смотайте обмотки трансформатора и на свободный каркас намотайте сначала 40 витков провода ПЭЛ-0,4 ÷ 0,8 (обмотка II). Обернув витки бумажной прокладкой, намотайте обмотки Ia и Ib — 600 витков провода ПЭЛ-0,15 ÷ 0,25 с отводом от середины. Кнопку сделайте из двух латунных полосок толщиной 0,5—1 мм. Можно применить кнопку любой другой конструкции.

Динамик Γ_p — типа ИГД-9.

Все детали электромузыкального инструмента расположите в корпусе от любого старого инструмента (балалайки, домбры, мандолины) или в специально изготовленном корпусе, показанном на рисунке на цветной вкладке. «Шасси» во всех случаях служит верхняя стенка корпуса. Вырежьте в ней отверстие под динамик и выведите ось переменного сопротивления. Лицевую панель закройте декоративным материалом.

Инструмент не требует настройки и при правильной сборке сразу начинает работать. Техника игры на этом электромузыкальном инструменте несложная: мелодия «подбирается» периодическим нажатием на кнопку и вращением ручки переменного сопротивления, требуется только некоторая сноровка. Многое зависит и от музыкальных способностей самого конструктора.

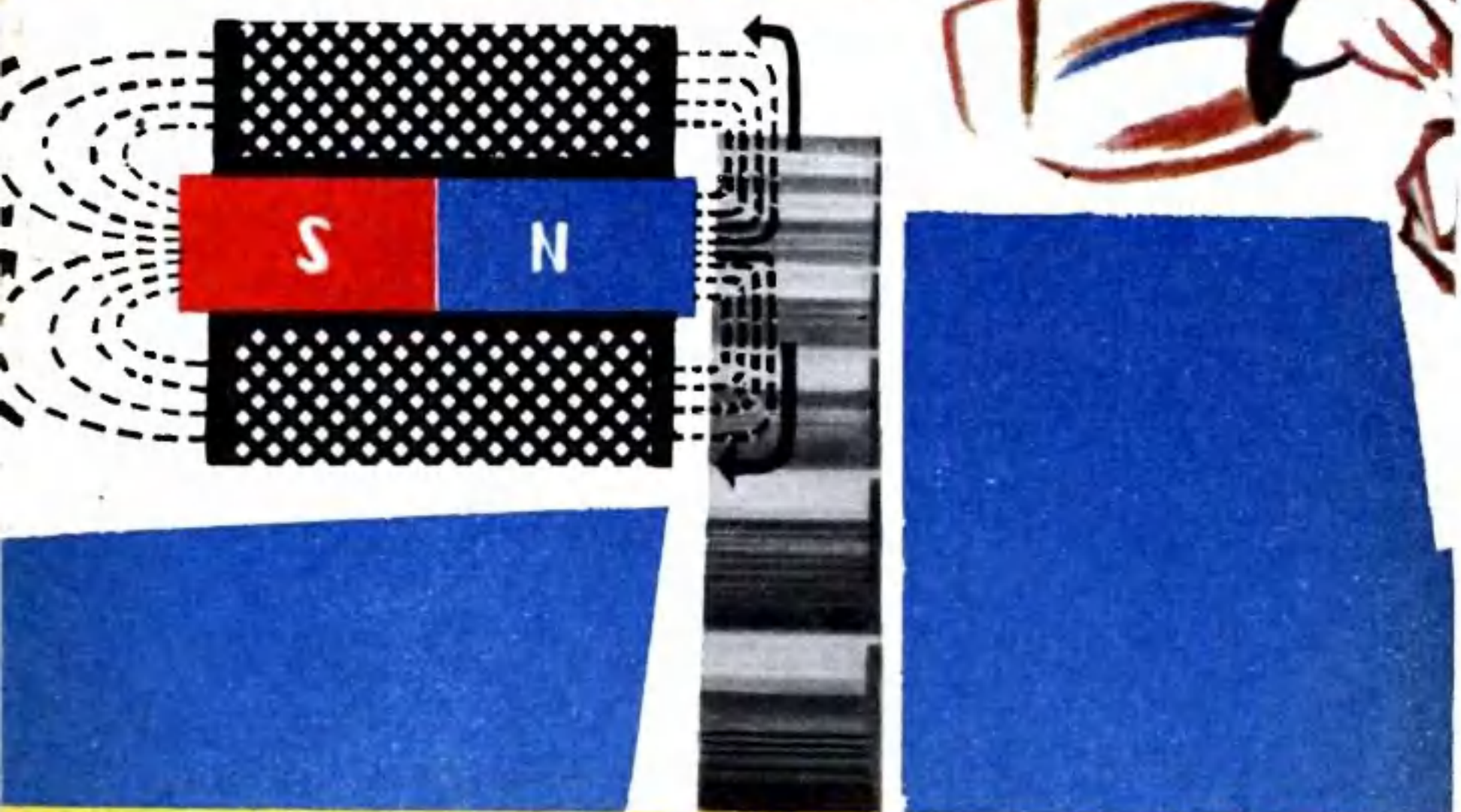


IX

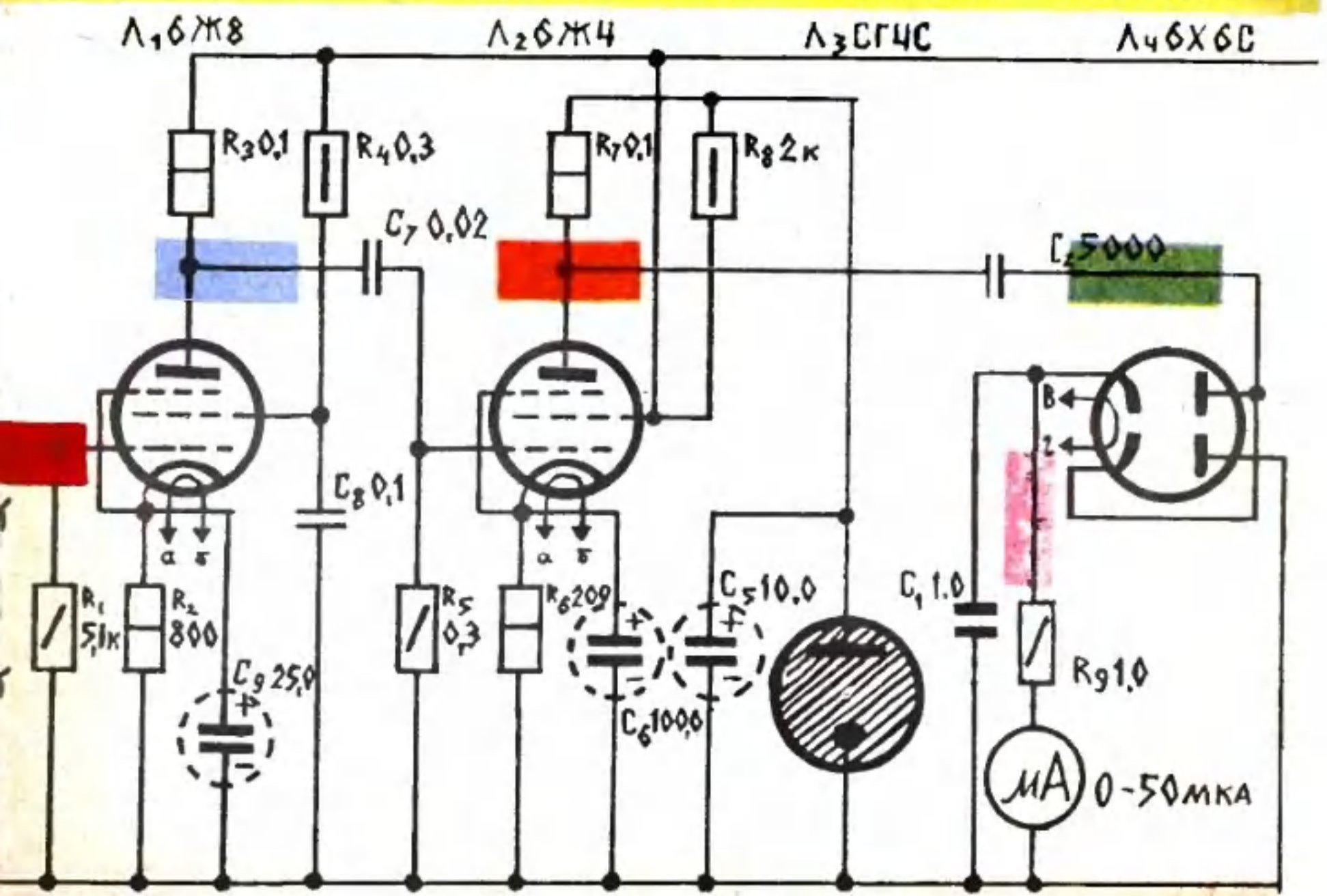
Рис. Г. НАГОРЯНСКОГО

СЧИТАЕТ МАГНИТНЫЙ ЛУЧ

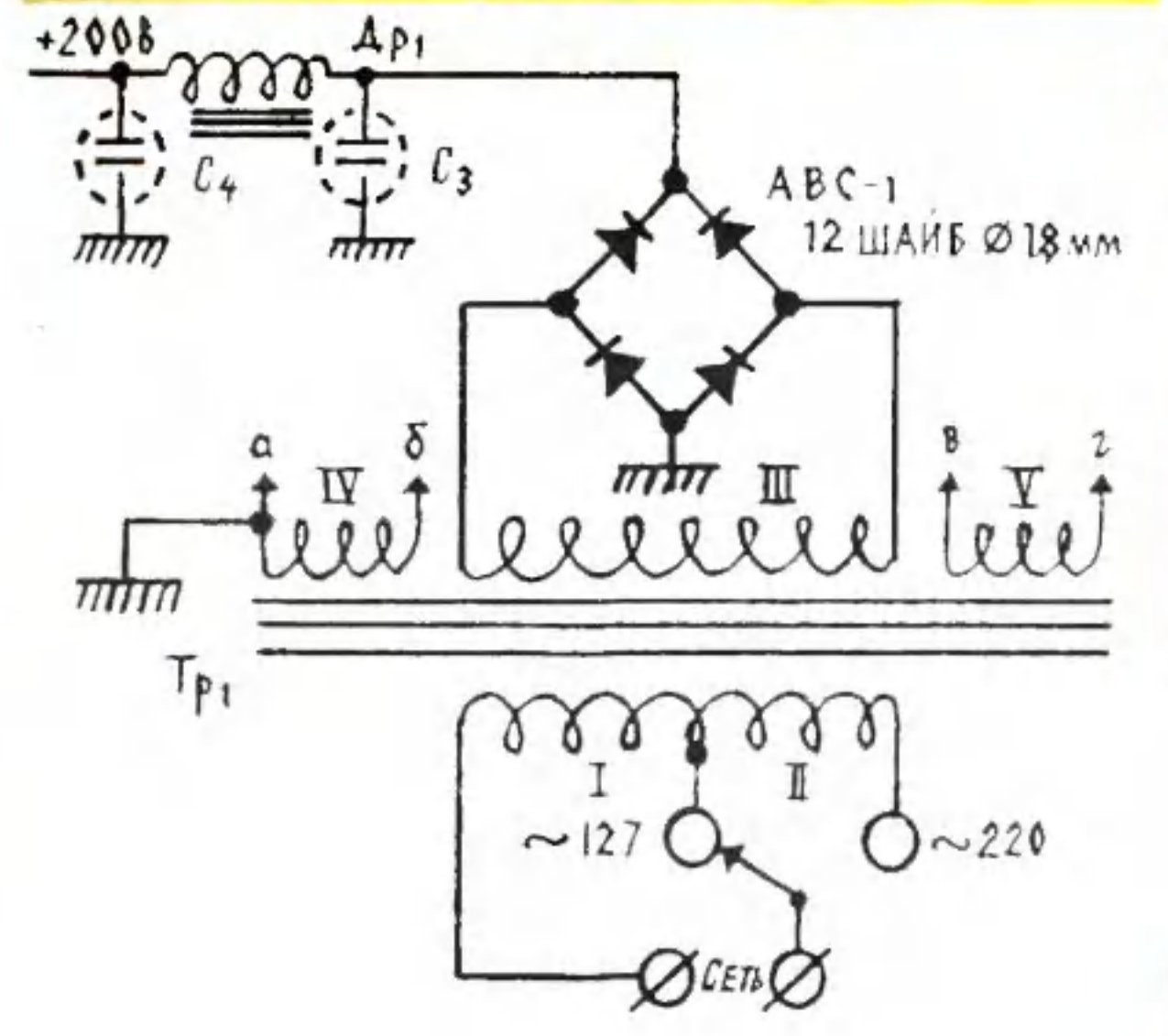
ав. Р. АВОТИНА X-XI



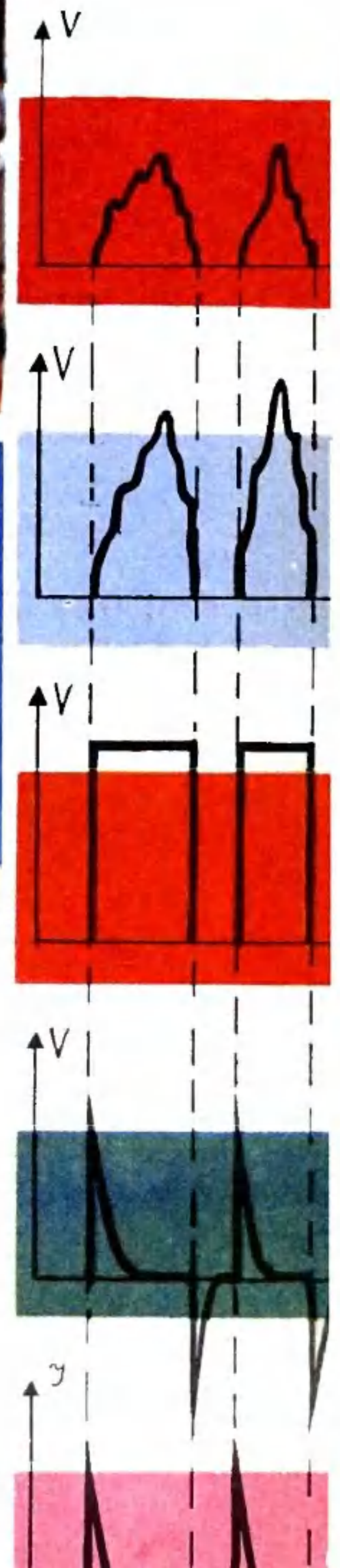
ЩИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОН



НОГО ТАХОМЕТРА



ФОРМЫ ИМПУЛЬСОВ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА





Наскальное изображение охоты, обнаруженное в ущелье Тамгалы.

ДЕТЕКТИВЫ ДРЕВНОСТЕЙ¹

Словно обнявшись друг с другом, лежали два скелета... Наметанный глаз Манапа Оразбаева остро прощупывал каждую деталь странного захоронения. Скорченный вид скелетов свидетельствовал об Андроновской культуре. Значит, это случилось приблизительно 3 500 лет назад!.. Кто они? Ромео и Джульетта бронзового века? Скелет, лежащий на левом боку, совершенно очевидно, принадлежал мужчине. Над головой его — бронзовый кинжал. Над меньшим скелетом — глиняный горшок с остатками растительной пищи.

Осторожно, легкими движениями щеточки археолог принялся убирать слои земли, боясь, как бы не потревожить и как бы не пропустить ни одну мелочь. За затылком женского скелета обнаружили три бронзовые иголки. На суставах запястья — по два браслета, на пальцах — золотые перстни. У щиколоток ног — бочковидные бронзовые бусы. Подвязки для обуви или просто украшения?.. В армянских деревнях и сегодня на ногах девушек можно увидеть янтарные бусы. В Индии тоже носят бусы на ногах. «А она была модница...» — невольно пробежала мысль. На кончиках браслетов причудливые, конической формы шишечки — вот ведь когда зарождалось искусство ювелиров! Но что за тайну хранит эта выжженная солнцем земля вот уже 35 веков?

Нелегко и вместе с тем романтичен труд археологов. Без машины времени уходят они в глубь прошлых столетий и тысячелетий, кропотливо, как дотошные сыщики, ищут там следы пропавших культур, чтобы положить новые факты, новые вещественные доказательства на нелюбимый стол науки. Сколько требуется самых разнообразных знаний — порою даже не из смежных областей, — чтобы той или иной находке указать свое место в давно отшумевшем потоке истории!

В отрогах Заилийского Ала-Тау, в ущелье Тамгалы-Тас, экспедиция Института истории, археологии и этнографии Академии наук Казахской ССР обнаружила удивительное скопление наскальных рисунков. В Чу-Илийских горах была найдена другая большая группа рисунков. Анна Георгиевна Максимова изучила их и пришла к выводу, что выполнены они металлическим чеканом, нанесены на сланцевых плитах сплошной или контурной выбивкой. Дата их — 700 ; 500 лет до нашей эры. Видимо, на этом месте совершались празднества и религиозные обряды. Наскальная картинная галерея дала богатый материал для изучения быта, хозяйства и религии древних кочевых племен, населявших некогда бассейн реки Или и всего Семиречья.

Мы встретились и долго беседовали с академиком Алькеем Хакановичем Маргуланом, возглавляющим «науку древностей» в Казахской академии.

¹ Detectio — раскрытие (лат.).

«Когда вы смотрите на карту нашей республики, — сказал он, — то грандиозный промышленный и строительный размах, вероятно, — первое, о чем вы задумываетесь. Но для меня Казахстан — весь! — еще и колоссальный исторический музей. Вот, например, трасса строящегося крупнейшего в мире канала Иртыш — Караганда. Несколько лет подряд наши сотрудники ведут вдоль нее археологические раскопки. Около трех тысяч ценнейших исторических памятников обнаружили здесь. В бронзовом веке на этих землях жили племена, которые занимались скотоводством, обрабатывали землю, добывали руду. Они имели для своего времени довольно развитую культуру, о чем, например, свидетельствуют могильники Дандыбай, Нурмамбет, Тасмол и другие.

Самое древнее в Казахстане архитектурное сооружение (Бес-Шаты) обнаружено в Семиреченском крае (Алма-Атинская область): остатки весьма редких деревянных построек седьмого века до нашей эры. Громадные тянь-шаньские ели для них были срублены довольно острым металлическим инструментом. Подобные сооружения были известны лишь в Микенах.

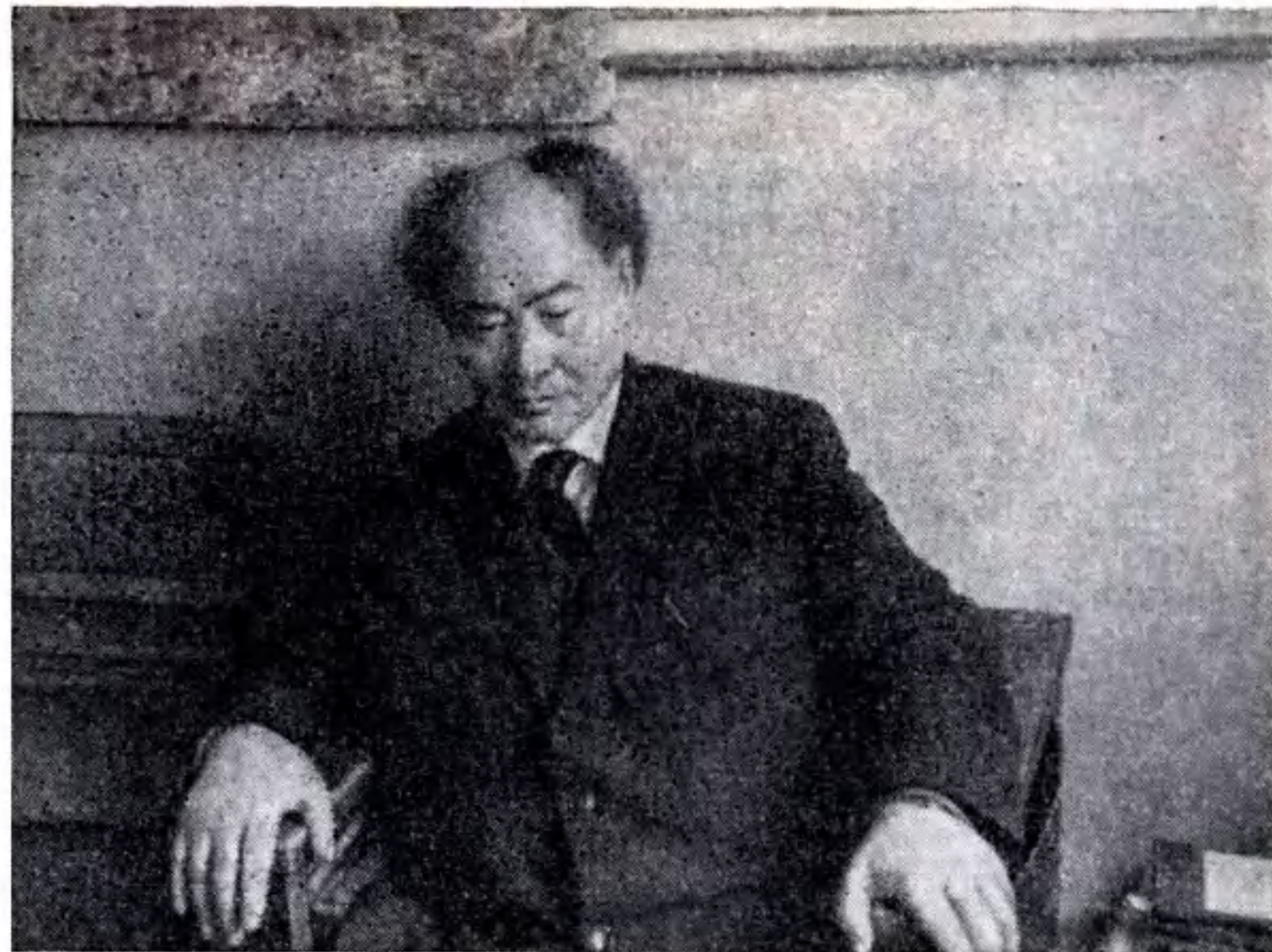
В Центральном Казахстане и в среднем течении реки Или, у подножия Джунгарского Ала-Тау, мы открыли в культуре семиреченских племен факты применения наряду с бревнами в качестве строительных материалов громадных каменных плит. Как их смогли доставить на место? Даже сейчас, при нынешней технике, это трудно сделать. Загадка!..

В ущелье Джунгарского Ала-Тау нами изучена группа памятников пятнадцатого-шестнадцатого веков. Открыты неизвестные ранее поселения казахов. Любопытно, что жилища в поселениях имели круглую в плане форму. Подобные же жилища можно найти и в районе Джезказгана, в низовьях реки Нуры.

А знаете ли вы, что территория Казахстана усеяна «подземными городами»? На месте теперешнего Джамбула, например, был когда-то город Тараз. Далеко о нем гремела в свое время слава. Византийский посол Зимарх вербовал здесь в шестом веке лучников для войны с персами. В 10—12 вв. город Тараз был столицей ханства караханидов... Теперь же мы то и дело извлекаем из его недр осколки древних водопроводных и канализационных труб, развалины гончарных мастерских, глиняные сосуды с вычурным орнаментом, стеклянные изделия, монеты — документы былой цивилизации. Прошлым летом во время раскопок в районе мусульманского кладбища наши сотрудники обнаружили фундамент феодального замка, сооруженного из массивных каменных плит, с вместительными хранилищами для зерна.

Как память о былом расцвете в Джамбуле и его окрестностях сохранилось несколько великолепных мавзолеев, не уступающих по своей красоте самаркандским.

Алма-Ата, кстати, тоже стоит на развалинах «подземного города». Вдоль Сыр-Дарьи от Чимкента до Аральского моря протянулась целая цепочка разрушенных и поросших калючкой городов, многие из которых служили резиденциями феодальных ханов. Лавины войн — катастрофы потрагичнее извержений Везувиев — превращали в руины наши некогда цветущие Гер-



Академик Алькей Хаканович Маргулан.

куланумы и Помпеи. Лишь столетия спустя на местах некоторых из них вновь поднимались города.

Надо сказать, что археология Казахстана стала настоящей наукой лишь после победы советской власти. До этого много было принципиально неверных концепций. Гибель древних городов, в частности, некоторые прежние исследователи пытались объяснить фатальными физико-географическими причинами: изменением силы солнечной радиации, необратимым засолением почвы, общим «усыханием» и так далее. Напрашивался вывод, что жизнь никогда уже не вернется на эти земли. На самом деле не так. Археологи установили, что низовья Сыр-Дарьи на протяжении двух с половиной тысяч лет трижды возрождались к новой жизни. Восстанавливая контуры давным-давно разоренной ирригационной сети, археологи помогают сегодня строителям и гидромелиораторам в их наступлении на пески. Жизнь в четвертый раз приходит в безлюдные пустыни.

Как видите, поиски археологов имеют не просто «академический» интерес. Помимо своих самостоятельных научных целей, мы вносим и практический вклад в сферу производительного труда. Я приведу и еще один пример: изучая «родословную» промысловой меди и железа наших далеких предков, мы обогащаем геологов ценнейшими поисковыми признаками на рудные залежи».

* * *

Нам трудно что-либо добавить. Ясно одно: передний край казахской археологии по своему размаху и по накалу не отстает от главных направлений борьбы за коммунистическое завтра.

И. ОУДРНИЦКИ

КИСЛОРОД — ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Лауреат Ленинской премии А. М. ВАРТАНЯН

Наше время поправляет самые смелые прогнозы ученых и фантастов. Человечество не знало еще таких темпов развития науки, промышленности, сельского хозяйства. На полях зреют невиданные урожаи, самолеты обгоняют звук, счетно-решающие машины помогают быстрее проводить исследования. Скорость стала мерилем успеха человеческой деятельности. И в борьбе за высокие темпы прогресса у человека немало союзников. Сегодня мы расскажем вам об одном из них — о кислороде.

Каждый знает: кислород помогает быстрому горению. Он нужен химикам, врачам, строителям, металлургам. Металлургам в особенности: ведь доменные, конвертеры, печи работают на воздушном дутье, они дышат кислородом. Говоря языком специалистов, кислород — главный химический реагент большинства металлургических процессов. Но в воздухе его не так уж много — примерно пятая часть. Азота почти в 4 раза больше, а азот как раз и не нужен металлургам, он не участвует в плавке. Естественно, напрашивается вывод: а если заменить азот в дутье кислородом? Плавка пойдет быстрее. Можно было бы получать больше металла и притом не строить новых заводов. Казалось бы, все очень просто. Появляется досадное чувство: неужели же раньше до этого не додумались? Да нет, знали и раньше. Более полувека назад Д. И. Менделеев говорил: пройдет время, и кислород займет в металлургии подобающее ему место. Но в этой простоте есть одна сложность. Чтобы выплавить, например, тонну свинца, нужно продуть через печь около 9 т воздуха. А надежный и дешевый способ промышленного производства кислорода найден сравнительно недавно. Вот почему именно мы стали очевидцами того, как сбывается предвидение ученого. Отбросив пеленки лабораторных экспериментов, кислород пришел в металлургическую промышленность.

Давайте совершим небольшую экскурсию на Усть-Каменогорский свинцово-цинковый комбинат. Наш маршрут на плане комбината отмечен голубой лентой кислорода.



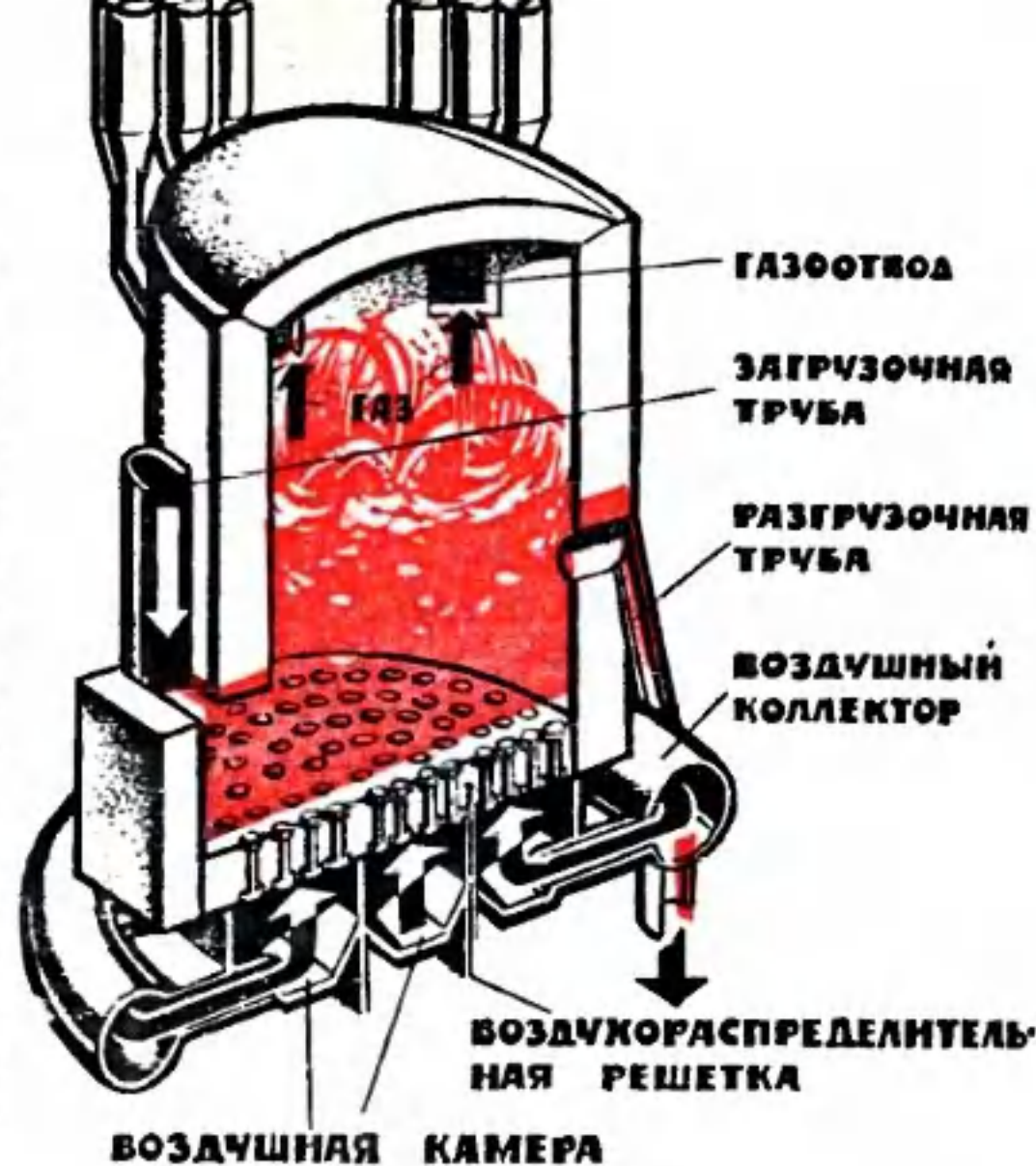
Сначала — на кислородную станцию (см. цветную вкладку II и III). Ведь это, так сказать, могучие «легкие» комбината. Атмосферный воздух здесь сначала сжижают. А вы знаете, что у жидкого кислорода и жидкого азота точки кипения разные. Так отделяют кислород, и мощные компрессоры гонят его в цехи. Сразу уточним: устькаменогорцы используют для дутья не чистый кислород, а воздух, обогащенный им до 27—28%. Казалось бы, что даст такая небольшая прибавка?

Заглянем в цех свинцовой шахтной плавки. Шахтная печь — ветеран металлургии. У нее более чем двухтысячелетняя история. Конечно, теперешняя печь отличается от своих прапрабабушек, как экскаватор от лопаты. Но суть процесса осталась та же: восстановление окислов металла при нагревании в присутствии углеродистого горючего. Сверху в печь периодически заваливают кокс и сырье, снизу выпускают выплавленный свинец и шлак. Через фурмы вдувают обогащенный кислородом воздух. Так что же дает прибавка в дутье 6—7% кислорода? Мы уже знаем: лучше горит кокс, быстрее идет плавка. Производительность печи увеличивается — это видно на графике. Меньше стало в дутье азота. А ведь в печи он тоже нагревается и... выбрасывает энергию в буквальном смысле на ветер. Взгляните на рисунок. Пестрая полоса справа — тепло, которое теряется с азотом. Меньше азота — меньше потери тепла, экономится кокс. Сейчас на комбинате расход кокса понизился на 9—12% от веса шихты.

Кислород сделал еще доброе дело: в шлаке повысилось содержание окиси цинка. А это очень важно. Шлак свинцовой промышленности вовсе не бросовый продукт. В нем содержится намного больше цинка, чем в руде. Давайте же отправимся в соседний цех. Здесь перерабатывают шлак методом фьюмингования. Расплавленный шлак загружают в фьюминг-печь и через фурмы вдувают вместе с воздухом угольный порошок. Начинается процесс восстановления окиси цинка. Металл улетучивается из расплава и уносится отходящими газами. По пути цинк вновь окисляется, окись цинка улавливается и направляется на переработку. В фьюминговании тоже работает кислород, и не без успеха. Угля расходуется меньше. А главное — на воздушном дутье можно перерабатывать только расплавленные шлаки. Кислород же повышает температуру в печи. Теперь можно добавлять холодные шлаки из старых отвалов. На свинцовых и медеплавильных заводах за многие годы накопились миллионы тонн шлаков. Это целое богатство. Если их перерабатывать методом фьюмингования, можно экономить 30—40 млн. рублей ежегодно. Вот что такое кислород!

Дальше голубая дорога приводит нас на цинковый завод комбината. Цинковые концентраты устькаменогорцы обжи-

гают в печах «кипящего слоя» (см. рисунок). Печь эта работает так: через расположенные в подине многочисленные отверстия подается воздух, нужный для окисления сульфидов. При этом слой концентрата как бы «кипит». Печи «кипящего слоя», сконструированные советскими инженерами, намного производительнее, чем работавшие здесь раньше многоподовые печи. А применение в них обогащенного кислородом дутья еще повышает производительность на 50—70%, улучшает качество продуктов обжига.



Наша экскурсия подходит к концу. Если мы зайдем в плановый отдел, то узнаем, что в этом году коллектив комбината надеется сэкономить от внедрения кислорода около 1,7 млн. рублей. Но дело, конечно, не только в экономии средств.

Вспомните, с чего мы начали рассказ. Кислород интенсифицирует металлургические процессы. Значит, можно увеличить выпуск цветных металлов на тех же производственных мощностях. Это первое преимущество кислорода в металлургии. А затем начинается своеобразная цепная реакция. За счет уменьшения в дутье азота и более полного сгорания кокса снижается расход топлива. А это тоже важно: металлургический кокс — дорогое топливо.

При плавке образуются газы, содержащие сернистый ангидрид, редкие и цветные металлы. Они загрязняют воздух. А при кислородном дутье этих газов меньше. Значит, меньше затраты на пылеулавливание, а из уловленных газов проще добывать редкие элементы. Пыль и газы пошли в дело. Газы очищаются и идут на производство серной кислоты, из пыли забираются металлы-спутники. Было время, когда на комбинате извлекали 5—6 видов продукции, теперь — 14 редких и цветных металлов. Кислород дал возможность более полно использовать продукты, содержащиеся в металлургических газах.

И, наконец, кислород улучшил санитарные условия труда, облегчил обслуживание печей, создал предпосылки для автоматизации. А это — залог дальнейшего повышения производительности труда.

Коллектив Усть-Каменогорского свинцово-цинкового комбината уже достиг уровня производства, предусмотренного на 1965 год. Это отличный темп роста. В борьбе за такой темп у металлургов верный союзник — кислород.



И МОДЕЛЬ НА ВОЗДУШНОЙ «ПОДУШКЕ»! За последнее время большую популярность приобрели суда на воздушной подушке. Новая идея получила признание и у судомоделистов. На снимке — действующая модель подобного судна, сконструированная Адамом Войнаром (Польша).

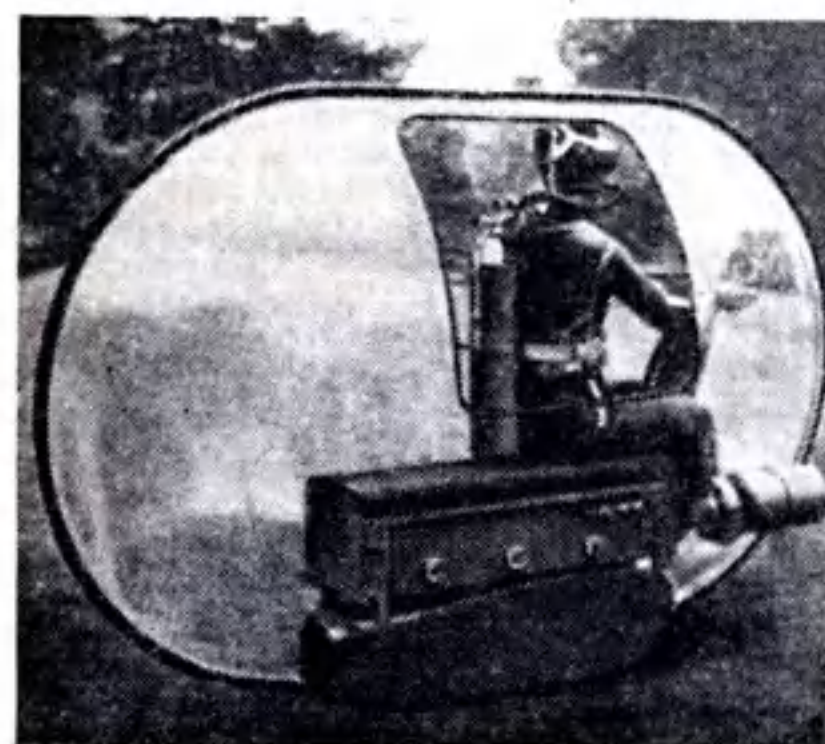
«АКВАМОБИЛЬ». На Первом Международном конгрессе любителей подводного плавания

трос прикреплен не к самолету, а к грузу, находящемуся в нем. Зацепившись за амортизирующий наземный трос, крюк «выдергивает» груз из кормовой двери самолета, летящего на высоте 2—3 м. Для груза это безопаснее, чем приземление на парашюте. Ведь скорость опускания с парашютом соответствует скорости тела, упавшего с десятиметровой высоты. Здесь же высота падения всего 2—3 м. А горизонтальная скорость «гасится» тросом. Такая разгрузка самолетов, разработанная в США, обеспечивает быструю и надежную доставку грузов в точно определенный пункт.



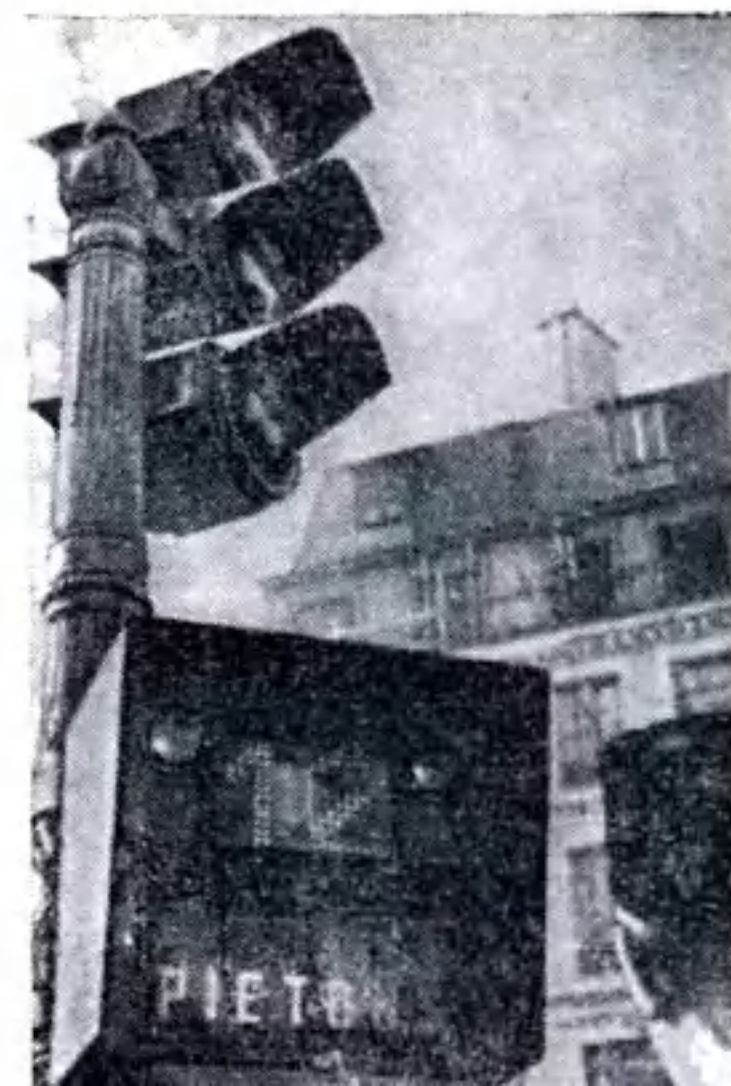
По аналогии с выдергиванием большого зуба новый метод так и назван: «Большой зуб».

СВЕТОФОР ДЛЯ ТЕХ, КТО ЗНАЕТ ЦИФРЫ. Языков много, а вот цифры для всех одинаковы. Сигналы этого светофора понятны как парижанину, так и любому иностранцу. Цифры, зажигающиеся на его табло, показывают, сколько секунд остается до перекрытия улицы.



в Лондоне демонстрировался новый аппарат для подводного плавания, сконструированный англичанином Асуэллом. Под овальным колпаком из оргстекла, обеспечивающим круговое наблюдение за подводным миром, располагаются три человека. Гребной винт приводит в движение аккумуляторы, расположенные под сиденьями.

ОПЕРАЦИЯ «БОЛЬНОЙ ЗУБ». Самолеты, обладающие большой посадочной скоростью, тормозятся крюком, который выбрасывается при приземлении. Но представьте себе, что



Тайны подземных морей

Академик У. АХМЕТСАФИН

Путешествуя по пустынным просторам Казахстана, исследователи нередко встречали родники с прохладной чистой водой. Откуда они появились в безводной пустыне, иногда среди солончаков? Внимательно изучая эти родники, гидрогеологи убедились, что они не поверхностного происхождения. Их появление среди безводных просторов связано с наличием каких-то глубоко залегающих слоев земли, содержащих воду.

Ученые Казахстана начали изучать закономерности формирования подземных вод в засушливых районах.

Тысячекилометровые походы под палящим солнцем, сотни пробуренных скважин, тысячи проб и анализов — это был первый и наиболее трудный этап. А затем — длительная работа над составлением прогнозных карт артезианских бассейнов. На этих картах есть все: границы подземных бассейнов, качество воды, глубины залегания, производительность водоносных горизонтов, места распространения теплых и горячих вод и т. д.

Прогнозные карты показали, что Казахстан обладает огромными запасами артезианских вод. На картах нанесено около 70 артезианских бассейнов, занимающих более половины территории республики.

Эти бассейны содержат сотни миллиардов кубометров воды. Их смело можно назвать подземными морями. Пожалуй, это будет точнее, чем термин «артезианский бассейн». Ведь многие подземные моря Казахстана не уступают некоторым открытым морям ни по площади, ни по количеству воды. Например, в Кзылкумском подземном бассейне одних только гравитационных вод (свободно передвигающихся под влиянием силы тяжести) почти в три раза больше, чем воды в Азовском море.

Однако мало открыть тайну подземных морей — надо заставить их служить людям. Вода нужна не под землей, а на поверхности. Оказалось, что добыть воду легче, чем найти ее.

В казахстанских подземных морях вода находится большей частью под большим давлением. Поэтому при бурении скважин она чаще всего выходит самотеком или бьет фонтаном.

Есть у казахстанских морей еще одна особенность: в нижних слоях, на глубине свыше 500—700 метров находятся теплые и горячие воды. Ими можно отапливать города и поселки.

Подземные воды используются уже сейчас. В степях Западного и Южного Казахстана построены сотни артезианских скважин. Многие совхозы, города, рудники и заводы получают подземную воду. Но это только начало. А если хотите знать продолжение — смотрите семилетний план развития народного хозяйства республики. На миллионах гектаров безводных земель забьют фонтаны артезианских скважин, и живительная влага принесет жизнь полупустынным районам.

«АРИСТОТЕЛЬ ВОСТОКА»



А. МАШАНОВ, член-корреспондент АН Казахской ССР

При дворе арабского халифа Харун-эль-Рашида появился однажды юноша в скромном кипчакском наряде. Гость поразил всех своими удивительными способностями: казалось, не было такого искусства и такой науки, которыми он не владел бы с одинаковым совершенством. Он был блестящим и всесторонним музыкантом, композитором и исполнителем. В то время это очень высоко ценилось. Юноша демонстрировал свое виртуозное мастерство и в изготовлении и в изобретении музыкальных инструментов. У гостя уже имелись свои труды по теории и истории музыки. Не менее талантлив он был в сочинении стихов — модных тогда рубаи (четверостиший), причем как на родном кипчакском, так и на арабском и на персидском языках. Он свободно читал и писал также на греческом, латинском и индийском языках. Придворным халифа молодой поэт показал несколько своих трактатов (рисала) относительно правила риторики, стихосложения и каллиграфии. Не менее незаурядным оказался юноша и в математике, астрономии, врачебном искусстве. Он прибыл в Багдад, чтобы продолжить свое образование...

Нет, мы не пересказываем отрывок из «Тысячи и одной ночи», с чьей сюжетной канвой связано имя названного





нами халифа. Фант действительно имел место. Удивительного юношу звали Абунастр, а поскольку родом он был из Фараба (раннее название Отрара), то по традиции того времени его стали именовать аль-Фараби.

Родной город Абунастра аль-Фараби славился тогда не менее, чем Багдад. Достаточно сказать, что такой библиотеки, какую имел он, не было даже у арабской столицы — одна лишь древняя Александрия могла соперничать в этом с нею. Отрара теперь уже нет на карте. На месте его — близ впадения реки Арысь в Сыр-Дарью — засыпанные песком и поросшие колючей травой развалины. Монгольское нашествие уничтожило его. Но память о великом отрарце жива среди народов.

Аль-Фараби широко прославился своими трудами по физике, естествознанию, астрономии и философии. Универсальный ученый, он шагнул далеко вперед своих современников. Его трактат «О правильных и неправильных толкованиях небесных явлений» — прекрасный пример великолепной математической логики, с помощью которой он высмеивает ложные выводы астрологов. С мерилем математики аль-Фараби подходил и к анализу музыки. Его многотомное сочинение «Китаб л-музыка аль-Кабр» по сей день привлекает внимание ученых-музыковедов (в 1930—1935 годах в Париже вышел перевод этого труда с арабского языка на французский, в настоящий момент готовится перевод его на русский и казахский языки). В области философии аль-Фараби считается непревзойденным классиком своего времени. Он защищал и развивал материалистические стороны учения Аристотеля против идеалистических концепций

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ

Минувшей весной в Казахском государственном университете имени С. М. Кирова заработал первый в республике линейный ускоритель электронов. При пробном запуске был получен пучок электронов с энергией 3 млн. электроновольт и током в 150 микроампер, то есть электроны приобрели скорость 295 000 км/сек.

Машина отличается простотой устройства и управления, надежностью в работе. Коэффициент исполь-

зования излучения установки в сотни раз меньше, чем у существующих радиоактивных изотопов.

Ускоритель является универсальным, так как дает возможность получать не только электроны, но и нейтроны и гамма-излучение.

С помощью ускорителя будут проводиться исследования в области ядерной физики, а также химии, биологии, медицины, промышленности и сельского хозяйства.

На фото: старший ведущий инженер А. Н. Финогенов у пульты управления линейного электронного ускорителя.

Фото Джунусбена Паизова.

Платона и Эвклида. Кстати, самого аль-Фараби за широкую энциклопедичность знаний и трудов современники сравнивали с Аристотелем и еще при жизни присвоили ему имя «аль-Мугаллим аль-Сани», то есть «второй учитель» (после Аристотеля).

Трудолюбие и скромность аль-Фараби вызвали восхищение. Будучи придворным врачом султана Сейф аль-Даулата ибн Хамадана, он ходил всегда в своем простом кипчакском одеянии, много работал в саду с кетменем в руках. Никаких подарков со стороны правителей не принимал. За свой великий труд по музыке, выполненный по поручению султана, довольствовался лишь четырьмя дирхемами, то есть десятками копеек.

«Цель науки, — говорил он, — познание чудесной тайны щедрой и мудрой природы». Основой наук считал геометрию. Таковы были его жизненные заповеди. К ним он добавлял еще две: следить за здоровьем и сохранять совесть чистой.

Скончался аль-Фараби глубоким старцем в Дамаске, в 950 году. Сам султан принимал участие в его похоронах на кладбище Бабус-Сагир. Но после смерти слава об аль-Фараби еще громче понеслась по свету. Авиценна, Бируни, Омар Хайям и многие другие великие умы Востока считали его своим учителем и наставником. Труды аль-Фараби в течение многих веков изучались в школах и университетах Востока. Будучи переведенными на латинский и другие европейские языки, они сыграли большую роль и в процессе европейского Возрождения. Такие великие ученые, как Бэкон, Леонардо да Винчи, Коперник, Кеплер, Лейбниц и другие, считали себя многим обязанными казахскому «Аристотелю».

МЕЧТЫ — ДЕЛА



Б. ЕЛПИДИН

Последний школьный звонок! С ним для юношей и девушек широко открываются двери в новую, прекрасную жизнь дерзаний, рабочих и научных подвигов, маленьких и больших дел. Вчерашние алма-атинские школь-

ники смело входят в эту новую жизнь. Потому что еще в школе все они, кроме общего образования, получили рабочую профессию, полюбили технику, научились какому-либо мастерству.

Недавняя выставка детского технического творчества, на которой алмаатинцы демонстрировали умение многое делать своими руками, пользовалась большим успехом в городе. И не даром.

Пять лет занимался радиоделом ученик 11-го класса 39-й школы Валерий Тибейкин. Он представил на выставку свой приемопередатчик, с помощью которого установил связь со многими радиолюбителями Советского Союза. Позывные В. Тибейкина хорошо известны радиолюбителям Москвы, Владивостока, Харькова, Архангельска, Ангарска. Сейчас Валерий работает над созданием коротковолновой

Модель этого грейдера —
дело рук учеников школы
№ 66 Н. Кузнецова, В. Яковенко и Т. Усманова.



станции, которая позволит ему установить связь с зарубежными радиолюбителями.

Группа учащихся 7-го класса 84-й школы демонстрировала действующую модель зубофрезерного станка, созданного под руководством преподавателя Н. А. Новикова. Универсальный фрезерный станок по дереву показали учащиеся девятого класса 54-й школы.

«На земле дедов» — так назвали свой макет девятиклассники школы № 20. На макете показан завтрашний день на ших сел. Село полностью электрифицировано. Электричество орошает поля, подает корм на животноводческие фермы, освещает широкие улицы. Есть Дом культуры, детский комбинат, школа, спортивный городок, парк культуры и отдыха.

Радиоприемники и передатчики, электронные приборы, модели кораблей, искусственных спутников, станки и инструменты и многое, многое другое — вот итог трудового учебного года.

Модель горнорудного комбайна, которую построил ученик 10-го класса школы № 28 Эдуард Книжник, понравилась многим посетителям выставки.





БОЛЬШОЙ РАЗБЕГ



Старт дан был в 1960 году в Алма-Ате. И побежал, полетел он по городам и аулам Казахстана. Имя его «Билим жане энбек», что по-русски значит: «Знание и труд». «Он» — юношеский научно-популярный журнал.

Цели его те же, что и «ЮТа». Но главное содержание, вполне понятно, — Казахстан, построение материально-технической базы коммунизма. Выходит журнал на казахском языке. Трудному и интересному

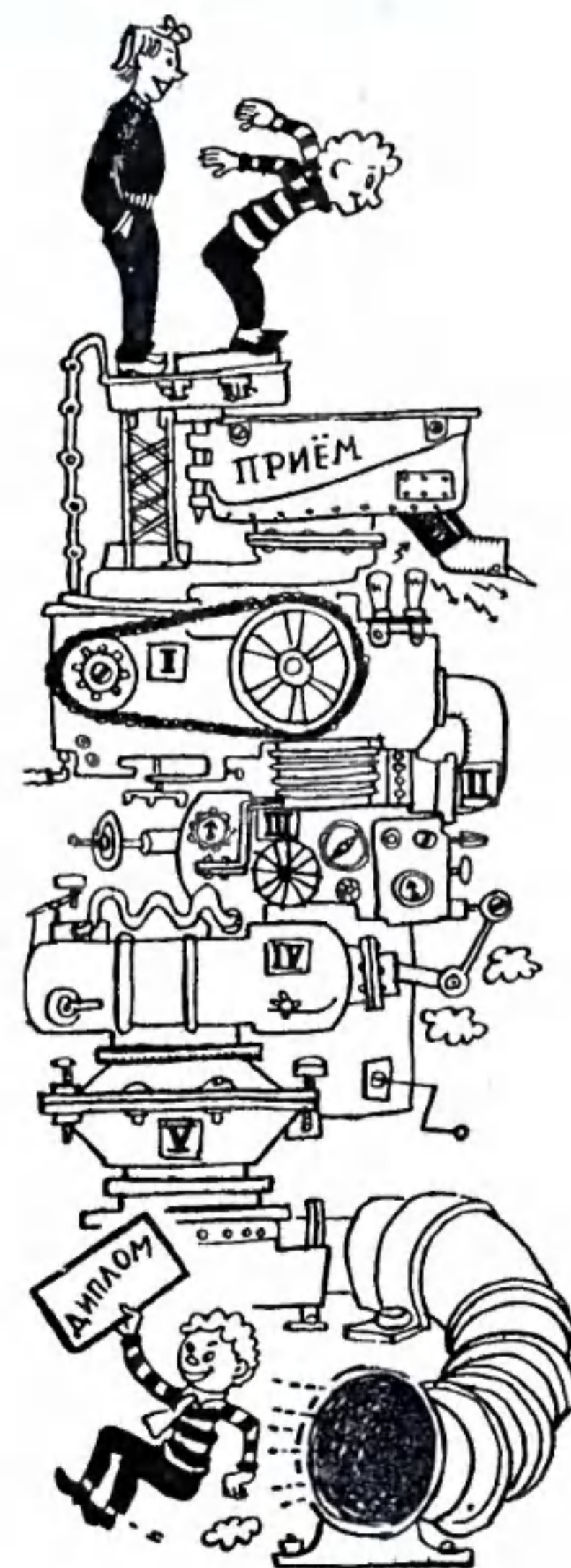
На фото: главный редактор «Билим жане энбек» Талап Султанбеков с фотокорреспондентом журнала Джунусбеком Паизовым отбирают иллюстрации для «казахского» номера «ЮТа».



делу редакции помогают виднейшие казахские ученые. В состав редколлегии вошли президент АН Каз. ССР академик К. Сатпаев, академики Каз. ССР Н. Базанова, Ж. Такибаев, О. Жаутиков, А. Маргулан, писатели-ученые А. Машанов, М. Зверев, Х. Абишев и др.

Нет необходимости давать обзор журнала. Многие его страницы преломились в сегодняшнем выпуске «ЮТа». Но что так характерно для «Билим жане энбек» и что следует подчеркнуть — его неуспокоенность, неудовлетворенность, непрерывный рост и совершенствование. Когда вышел первый номер, тираж его составлял 35 тыс. экземпляров. Однако очень скоро ввиду стремительно выросшей популярности это число пришлось удвоить. Сейчас оно — 75 тысяч экземпляров. Но и этого уже становится мало.

Казахский брат «ЮТа» отправился в великий марафон среди читателей. Пожелаем ему ровного дыхания, большой энергии, а главное — большого успеха!





АЛГЕБРА ЧАБАНОВ — «ТОГУЗ КУМАЛАК»

«Тогуз кумалак» — старинная казахская народная игра. Иначе ее называют: «Алгебра чабанов». Это название она заслужила благодаря своему математическому происхождению. В одной из старых легенд говорится, что эту игру придумали чабаны, которые очень любили устно состязаться по математике.

Игра эта очень легкая, доступная всем. Играют на специально сделанной доске при помощи 162 шариков, камешков или, еще лучше, фасолей (см. 4-ю стр. обложки). Если нет специальной доски, можно играть на земле.

В этом случае каждому игроку нужно выкопать по 9 маленьких лунок и по одному «казану» — ямке, в которой собираются выигранные фасоли.

Хотя эта игра до революции была очень распространена, никаких организованных соревнований по ней не проводилось.

Соревнования проходили стихийно. Сначала сильный игрок побеждал соперников из своего собственного аула. Потом вызывал на поединок чемпиона другого аула. Так выяснялся чемпион рода или округа. А чемпион уезда или округа искал себе соперника по всему Казахстану.

Игру в «Тогуз кумалак» феодалы и баи использовали в своих корыстных целях. Они держали у себя сильных игроков и проводили состязания с призами. Рассказывают, что такие «организаторы» ставили на кон целые косяки лошадей, верблюдов или иноходцев и таким образом наживались.

«Тогуз кумалак» как спортивная игра утвердилась только после революции. Сейчас в республике проводятся личные и командные первенства.

Правила игры

«Тогуз кумалак», как мы говорили выше, играется на специальной доске. Можно использовать и шахматно-шашечные доски.

Для этого во внутренней части прибавляется дополнительная доска с 18 лунками — выемами, куда ложатся игральные шарики. Каждая играющая сторона имеет по 9 лунок.

Посередине доски оставляется большой выем, который называется «казаном». Играющие складывают сюда выигранные шарики.

Все лунки имеют буквенные обозначения. Эти буквенные обозначения были придуманы для ведения записей и анализа сыгранных партий.

Игра ведется так: два игрока садятся друг против друга, а доску ставят таким образом, чтобы с каждой стороны было по 9 лунок и по одному «казану».

В каждую лунку противники кладут по 9 шариков любого цвета. Таким образом, к началу игры у каждого игрока имеется по 81 шарик.

Начальная позиция «Тогуз кумалака» выглядит так.



Первый ход делает тот, кто получил это право по жребию.

Для того чтобы сделать ход, начинающий игрок из любой своей лунки берет все шарики и, начиная с той же лунки, слева направо раскладывает во все лунки по одному шарик («перескакивать» лунки не разрешается). Этим самым игрок изменяет численность шариков, находящихся во всех лунках, до которых доходит число шариков, имеющихся у него в руке. Ходом слева направо он может достичь и лунок противника, также изменив в них количество шариков. Когда последний шарик попадает в какую-то лунку противника и нечетное количество находящихся там шариков превратится в четное, игрок все содержимое той лунки может забрать в свой «казан», то есть он выигрывает определенное четное количество шариков. После этого право хода переходит к противнику. (Игроки могут ходить только из своих лунок.)

Второй игрок, рассчитав возможности своих лунок, тоже может атаковать одну из лунок партнера, в которой находится нечетное количество шариков.

Таким образом, разворачивается борьба четных и нечетных чисел. Каждый игрок старается в своих лунках держать только четное количество шариков, а у противника, наоборот, создавать нечетное количество.

Для того чтобы лучше понять игру, разберем первоначальные 3—4 хода.

Партнер № 1 из своей лунки «е» берет все 9 шариков и, начиная с той же лунки, слева направо раскладывает их по одному. Скажем, последний его шарик попадает в лунку «д» его противника. Нечетное число 9 превращается в четное 10. Поэтому игрок, сделавший этот ход, забирает все шарики в свой «казан». После первого хода одного игрока получилась следующая позиция.



Право хода переходит следующему игроку. Для того чтобы тоже забрать большее четное количество шариков, ему надо делать ход или из лунки «е», или из лунки «г». В этом случае он «закрывает» свои нечетные лунки и отыгрывает 10 шариков. Допустим, если бы он сделал ход из лунок

«а», «б», «в», то он некоторые свои четные лунки превратил бы в нечетные, которые легко мог бы атаковать его противник. Эти первоначальные ходы записываются так:

Партнер № 1

1. $e_9 : d_{10}$.

В данном случае « e_9 » — та лунка, от которой делается ход; «е» — название лунки, а цифра 9 — количество шариков в ней. Знак деления (:) объясняет выигрыш шариков у противника; « d_{10} » — это лунка противника, попавшая под атаку. Если игрок шариков не выигрывает, то в записи вместо знака (:) ставится тире. Итак, после двух ходов получилась следующая позиция.

	и	з	ж	е	д	г	в	б	а
№2	10	10	10	1	0	10	10	10	10
	10				10				
№1	10	10	10	10	0	1	10	10	10
	а	б	в	г	д	е	ж	з	и

	и	з	ж	е	д	г	в	б	а
№2	12	12	12	3	1	12	12	12	0
	10				12				
№1	11	12	10	10	0	1	10	10	0
	а	б	в	г	д	е	ж	з	и

	и	з	ж	е	д	г	в	б	а
№2	11	11	11	2	0	11	11	11	11
	10				10				
№1	10	10	10	10	0	1	10	10	1
	а	б	в	г	д	е	ж	з	и

В дальнейшем игра развивается в сложном математическом расчете. Все нужно считать в уме.

Необходимо отметить еще одно правило в игре «Тогуз кумалак». Оно называется «завоевание «туздука»».

Если в процессе игры один из игроков, сделав свой ход, попадает последним шариком в лунку, где находятся всего два шарика противника, то он, несмотря на нечетность, тоже может забрать их себе.

Кроме того, эта лунка превращается в «колонию» того игрока, который ее завоевал. После этого все шариком, попавшие в эту лунку в процессе игры, механически переходят в его «казан».

«Туздук» можно завоевать в процессе игры только по одному разу. «Туздук» не берется из лунок «И» и из одноименных лунок. Например, если один из противников взял «туздук» в лунке «е», то его противник уже не имеет

Партнер № 2

$e_9 : d_{10}$.

И₁₀—И₁₁. Сделан второй ход. В данном случае ничего не выигрывается. Но этим ходом в лагере противника открылись лунки. (Четные лунки обычно называются «закрытыми», а нечетные — «открытыми».)

Очередь хода теперь за вторым игроком. Он, со своей стороны, тоже должен открыть лунки противника, а свои держать запертыми.

Обратите внимание на позицию слева.

Второй игрок, немного поразмыслив, делает ход а₁₁—б₁₁. Этим самым он закрыл свои лунки.

права брать «туздук» из другой лунки «е», даже если будет иметь на это возможность.

Например, в данной позиции партнер № 1 имеет возможность брать «туздук» из лунки «е» своим ходом $z_8 : e_3x$.

	и	з	ж	е	д	г	в	б	а
№2	7	5	4	2	15	4	8		
	35				48				
№1		11	14	8	7	2		8	1
	а	б	в	г	д	е	ж	з	и

В записи «туздук» отмечается (х) крестиком, а на доске в такую лунку кладут бумажку.

В игре «Тогуз кумалак» есть своеобразный «цугцванг». Это называется «атсырау».

Типичная позиция «цугцванга» в «Тогуз кумалаке». В данной позиции через несколько ходов игрок № 1 все свои шарики перенесет в лагерь противника. А второй противник все свои шарики будет собирать по одному в свою лунку «и». У него для этого очень много ходов — 35. А у первого игрока всего 9.

Выигравшим считается тот игрок, который в свой «казан» соберет больше 81 шарика. Если игра заканчивается «цугцвангом» — «атсырау», то выигравший с запасом ходов все шарики своих лунок приплюсует к содержимому своего «казана».

Результат игры в последней позиции будет 91—72 в пользу игрока № 2, потому что благодаря «атсырау» игрок № 1 свои шарики вынужденными ходами перенесет в лунки противника, а тот их «приплюсует» в свой «казан».

ПРИМЕРНАЯ ПАРТИЯ В «ТОГУЗ КУМАЛАК»

В игре «Тогуз кумалак» тоже есть своеобразные дебюты. Некоторые с давних пор именуются по названиям лунок. Лунки в «Тогуз кумалаке» называются так.

Слева направо: «тандык» («хвостовой»), «тентурмас» («беспойный»), «кошпели» («кочующий»), «атсыратар» («потеря темпа»), «бел» («средний»), «белбасар» («среднебитный»), «кандынакпан» («кровавый капкан»), «кокмойын» («синяя грива»), «мандай» («лобовой»). Интересно, что названия и расположение лунок рисуют нам идущего коня. Поэтому-то в игре бытуют такие названия, как, «ат» («конь»), «атсырау» («потеря коня»), «ат жинау» («сбор коней») и т. д.

Для полного усвоения правил игры разберем одну партию. Она называется «кровавый капкан» — по названию лунки, с которой начинаются первые ходы. Эта лунка названа так грозно потому, что в процессе игры отдавать ее под «туздук» очень опасно. В одной легенде говорится, что один из сильнейших древних игроков из-за этой лунки проиграл драгоценнейшего белого верблюда. После этого он назвал лунку «кровавым капканом».

Итак партия:

После первых ходов ($Ж_0 : E_{10}$, $Ж_0 : E_{10}$) получилась следующая позиция.

Как вы видите, появилась позиция, в которой, кроме лунок «ж», все остальные «закрыты». Очередь хода за белыми. (Белыми и черными назовем противников для облегчения, условно).

2. $D_{10} - D_{11}$ — этим ходом белые открыли две свои лунки «и», «з», а у черных открылись пять лунок («а», «б», «в», «г», «д»). Поэтому у белых оказались под атакой лунки «з», «и», а у черных все пять.

Так как открыты атакуемые лунки есть у обеих сторон, игра приобретает характер результативных ходов. Другие варианты плохи.

2. ... $I_{10} : I_{10}$ 3. $a_{11} : b_{10}$.

Заглянем в позицию.



ют «туздун». Вот эта позиция:

У белых открыта лунка a_0 под «туздун», а у черных лунка a_{12} . Поэтому, если черные заберут ходом $и_0 : a_{12}$ «туздун», то белые ходом $и_0 : a_{12}$ заберут богатую лунку. (Лунки, богатые шариками, в игре называются коротко — «бай».) Но у белых есть и другая возможность — это ход $Г_{14} : Z_0$. Этим ходом они могут создать вполне реальную угрозу для получения ответного «туздука».

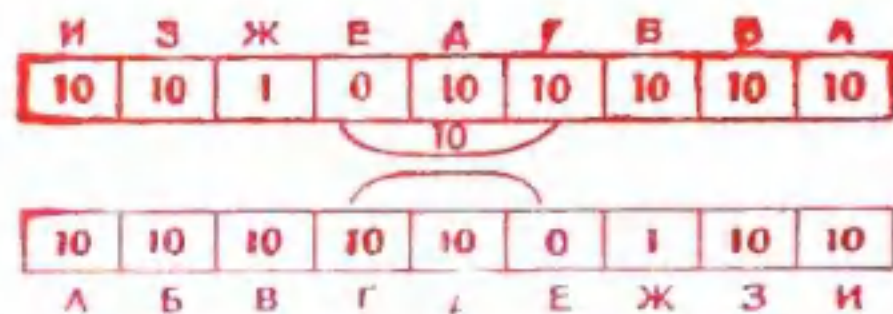
Черным ничего не остается, как взять «туздун».

4. $И_0 : a_{12}$. $И_0 : a_{12}$. Белые нашли нужным и полезным взять лунку «бая». На ответный «туздун» они не соблазнились. Получилась следующая интересная позиция:

В этой позиции очередь хода за черными. Несмотря на то, что у них есть «колония» — «туздун», их лунки выглядят гораздо хуже белых. Слабость игровой позиции очевидна. Шарик в лунках расположены нерационально. Две ходовые лунки «в», «г»



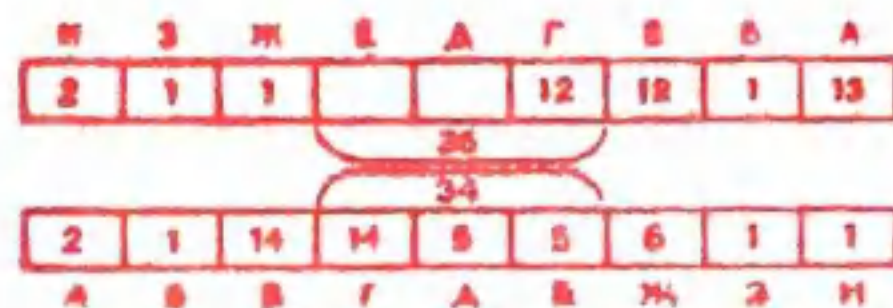
ход $Б_1 - B_{12}$ (вместо этого хода $З_1 - И_0$).



В этой позиции черные могут сделать сильный ход.

$З_{10} : Z_{14}$. Черные ожидают ответный ход противника $б_{12} : D_{10}$. В случае если будет сделан такой ход, черные ходом $и_{10} : a_{12}$ могут завоевать «колонию» — «туздун». Другие варианты сильной игры не дают.

3. ... $З_{10} : Z_{14}$ и 4. $б_{12} : D_{10}$ — белые без всякой боязни да-



достигают только лунок «д», «е», в которых всего по пяти шариков. В случае взятия одной из них из лунки «з» можно отдать «туздун». Например, в ответ на ход: $В_{10} : D_0$ или $Г_{10} : E_0$ будет сделан ход $В_{12} : Z_0$. Если будет сделан ход 5. ... $б_1 - B_{12}$, то последует сильнейший ход $Ж_0 : V_{14}$. Под страхом отдачи «туздука» черные сделали ошибочный им следовало бы сделать

6. $Ж_0 : V_{14}$! Теперь черные под угрозой «атсырау», то есть «цугцванга». У них слабые лунки, малочисленные шарик.

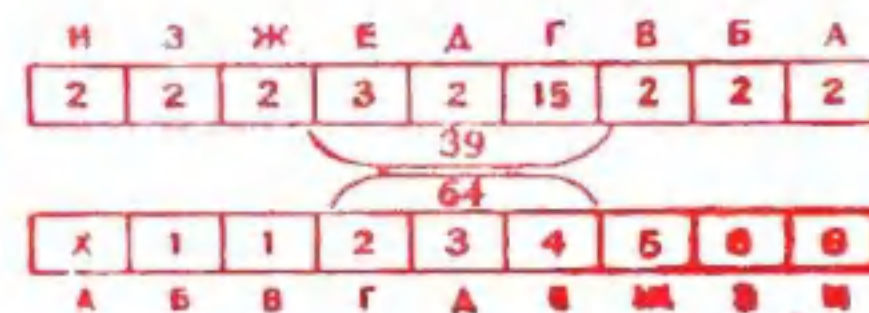
Ход $б_1 - B_{12}$ вынужден. (Если сделать ход $а_1 - B_{12}$, то $Д_0 - И_0$ или $З_0 - И_0$, и появится угроза взятия «туздука» и отгрыша дополнительных шариков.) Черные могут пойти из богатой лунки, но это создаст ряд определенных угроз «туздука».

7. $е_0 : a_0$; $в_1 : Г_{12}$; 8. $д_0 - и_0$. Белые этими ходами на свои атакуемые лунки собирают резервы. Цель — в удобный момент разбросать свою богатую лунку и создать прорехи в позиции противника.

8. ... $З_1 - И_0$. У черных нет других ходов, кроме пассивной защиты. 9. $г_{14} - Z_1$! Прекрасный ход! Приближается завершающий удар далеко задуманной комбинации. Этим самым белые создали опасность завоевания «туздука» из лунки $Ж_0$ и расширили возможность создания атакуемых лунок. 9... $Ж_0 - Z_0$. Этот ход вынужден. Отдать «туздун» из лунки «коровый капкан» очень опасно!

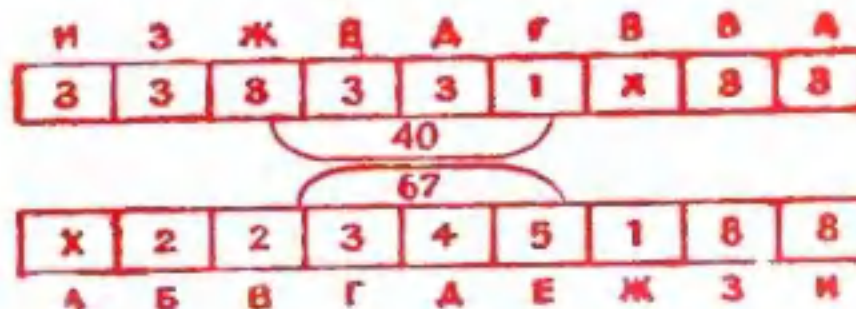
10. $в_{14} - Ж_0$. Решающий ход комбинационного удара. Получилась следующая позиция:

Этим последним ходом белые в позиции противника создали несколько объектов атаки. Например: открылась лунка «г», богатая шариками. Ее достает лунка «З», лунке «б» грозит «ж», а лунке «д» грозит «и». Как видно, от отдачи «туздука» нигде не деться, так как защиты нет. Поэтому черным надо, как говорится, цепляться за соломинку. Они отдают «туздун», но раскладывают своего «богача» для получения шансов на продолжение защиты.



10. ... $Г_{12} - и_0$; 11. $ж_0 : в_0$. Обратите внимание на позицию:

Белые «туздун» взяли в прекрасном месте и расположили свои шарик очень удобно, а 27 лишних шариков положили в свой «казан». У черных слабая позиция и отсутствие темпов. «Казан» тоже бедный. Инициатива полностью пере-



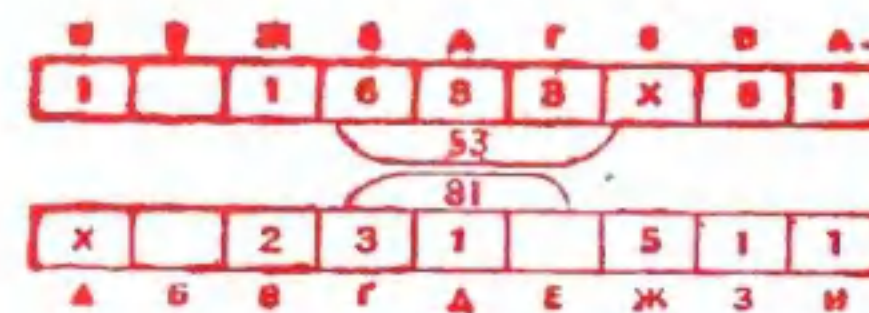
ходит в руки белых. Они — хозяева положения.

11. ... $д_0 - ж_0$.
12. $е_0 : a_0$; $и_0 - б_0$, при помощи «туздука» добирает шариков. Но это не спасает.
13. $и_0 : z_0$; $ж_0 : в_0$.
14. $и_1 : a_0$; $и_0 : ах$.
15. $е_1 - ж_0$; $ж_1 - з_0$.
16. $д_0 - з_{10}$; $и_1 - ах$.
17. $е_1 - ж_0$; $з_0 - и_1$.
18. $з_{10} : z_0$.

Этим ходом белые набрали свой 81 шарик. Для выигрыша им нужен только один шарик. Это достигнуть уже совсем легко.

18. ... $а_1 - в_0$.
19. $г_0 - е_1$; $ж_1 - з_1$.
20. $д_0 - е_0$; $з_1 - и_0$.
21. $д_1 - е_0$; $и_0 - а_1$.
22. $г_1 - д_1$; $и_1 - а_1$.
23. $д_1 - е_0$; $д_0 - ж_1$.
24. $з_1 - и_0$; $ж_1 - з_1$.
25. $и_0 - а_1$.

Черные сдались.





Вести с пяти материков

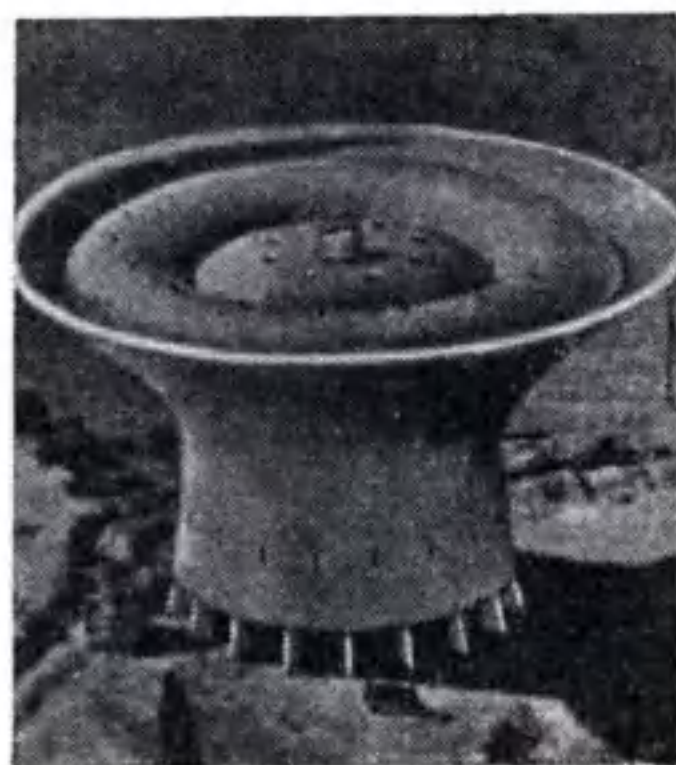
СОВРЕМЕННЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ

Всемирный музей резервуаров и хранилищ еще не построен, и его экспонаты расставлены по всему свету под открытым небом.

За дощатыми частоколами прячутся каменные «склады», наполненные сахаром и цементом. Ломятся от хлеба и трещат деревянные закрома. Словно на смотре противопожарной готовности, выстроились металлические шеренги нефтехранилища. Его цистерны напоминают обычные ширпотребовские кастрюли, поставленные вверх дном. «Водобаки» на длинных ржавых «ногах» отбрасывают уродливые тени.

Экспонаты непостроенного музея стыдливо прячутся за новыми жилыми кварталами. Их окружают зелеными насаждениями. Неуклюжие металлические конструкции водонапорных сооружений одевают в кирпич, замуровывают в бетон — и тогда на фоне городского или сельского пейзажа появляются грозные водонапорные башни, которые веков семь назад устроили бы лю-

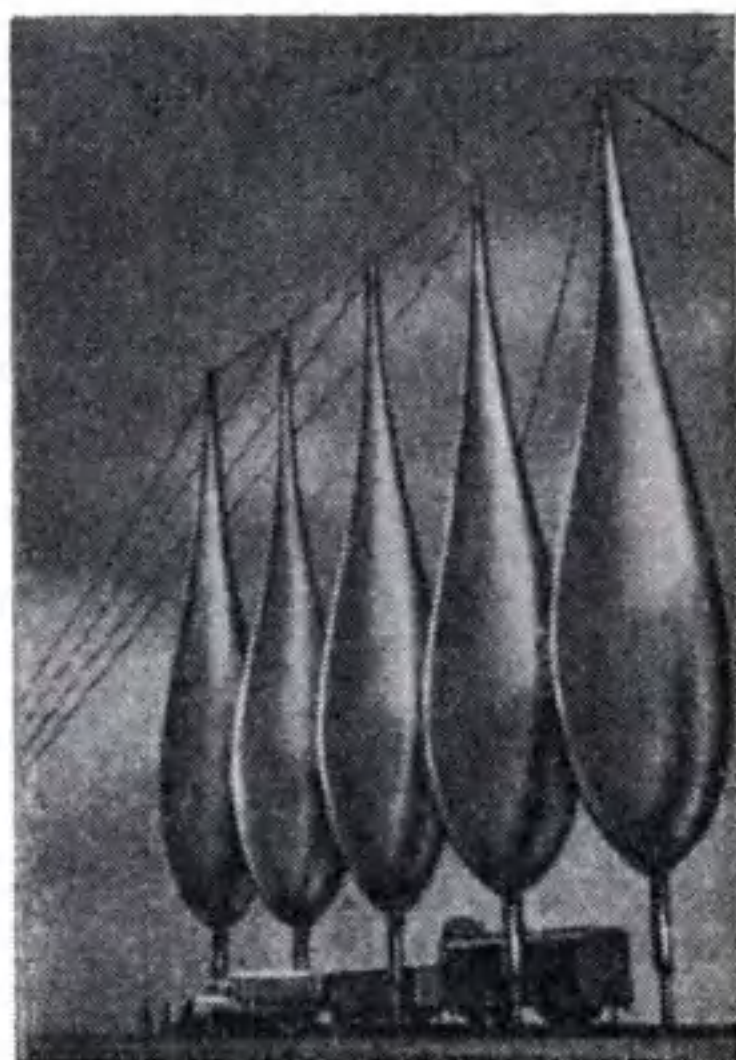
Хранилище воды в Марокко. Его емкость — 3 500 м³.



бого агрессора. «Классические» контуры этих сооружений накладываются на чертежи типовых проектов.

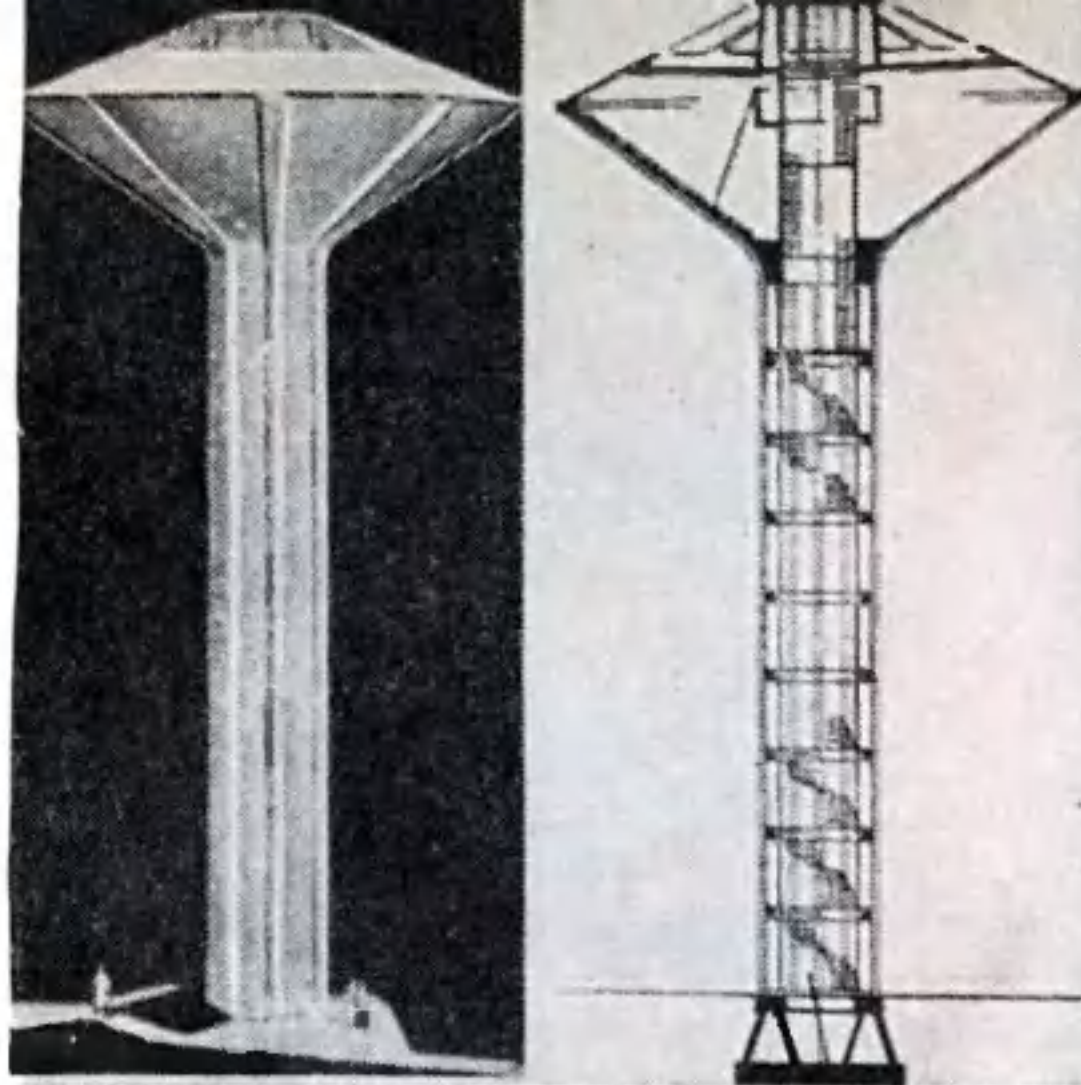
В свое время поиск более совершенных форм в этой отрасли строительства привел к появлению широко известных башен-гиперboloидов конструкции Шухова. Революция в области материалов и методов строительства дала толчок инженерной мысли конструктора резервуаров.

Она наложила отпечаток также на архитектуру этих сооружений. Листовая сталь и железобетонные элементы, которые прежде прятались под облицовкой, несут теперь «архитектурную нагрузку». Новый архитектурный стиль, простой

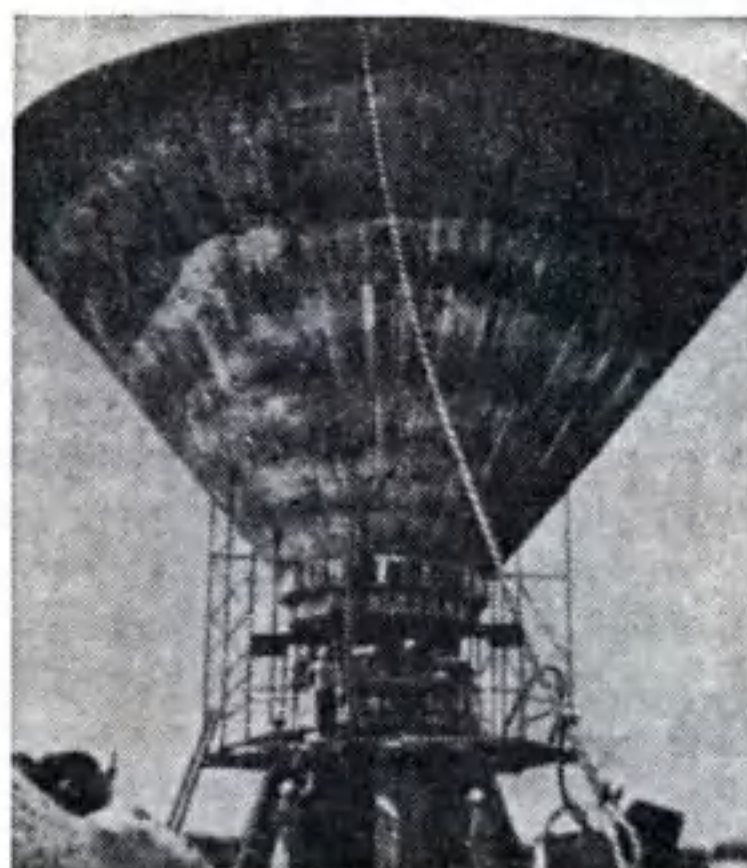


и ясный, делает специальные сооружения привлекательным элементом современного пейзажа, таким же типичным для него, как пожарная каланча для старого города.

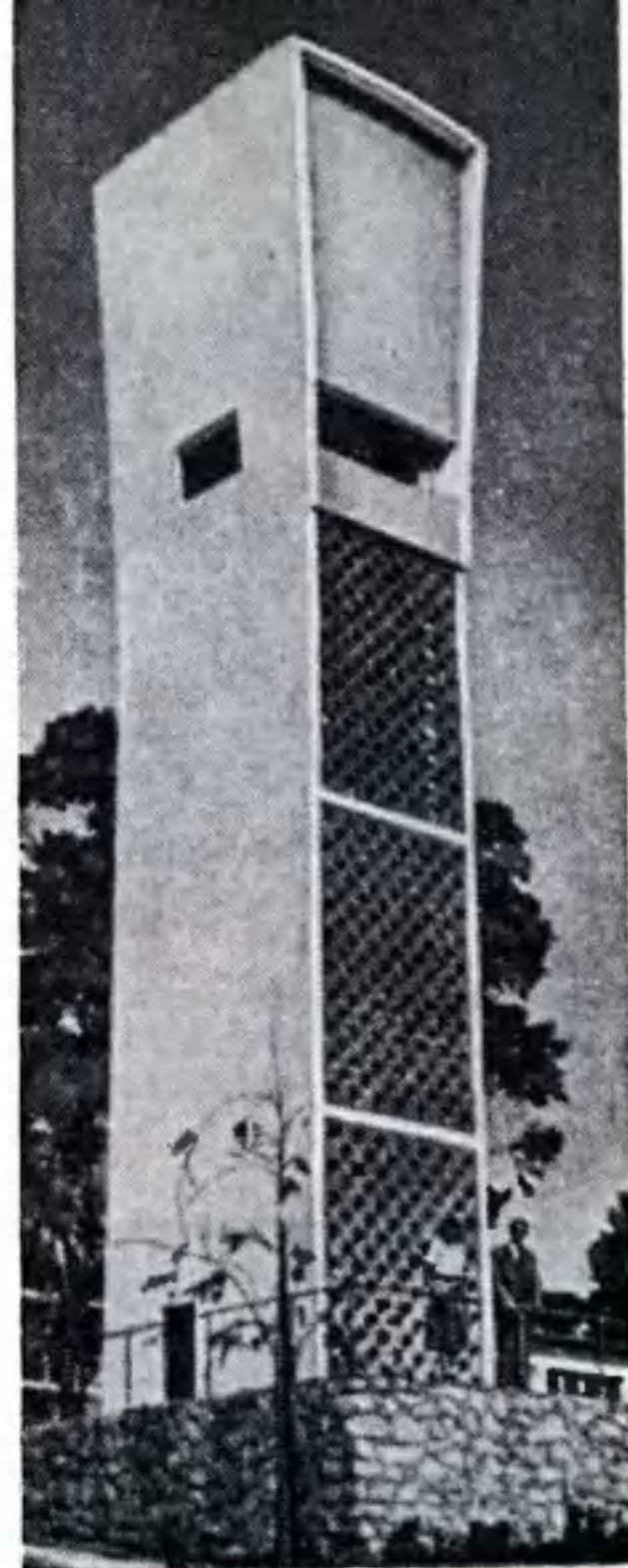
Большое будущее имеют резервуары из пластмасс. Вот, например, зернохранилище. Роль резервуаров для зерна выполняют оболочки-мембраны из пластмассовой фольги. Они висят на стальных мачтах и крепятся тросами.



Элегантную внешность будет иметь новая водонапорная башня в Альтенбурге (ГДР). На рисунке показана ее модель. Башня будет построена из бетона методом скользящей опалубки. Бак для воды состоит из двух бетонных оболочек в форме усеченных конусов.

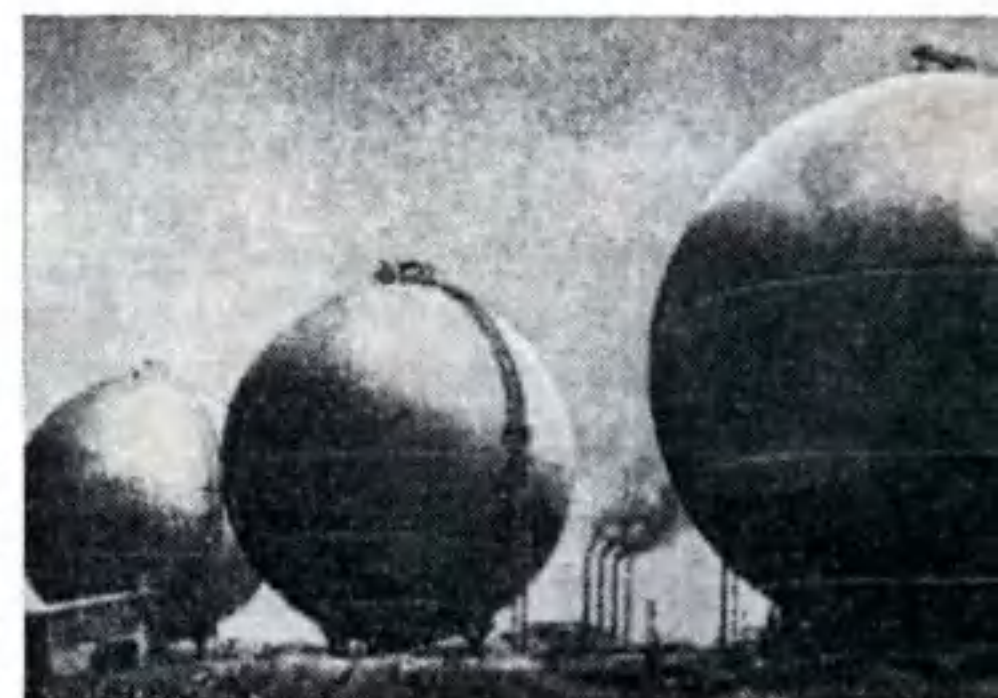


«Гайтсхайнская воронка» — так называется эта оригинальная водонапорная башня, построенная в ГДР. Снимок сделан в момент монтажа воронкообразного резервуара емкостью 400 м³. Внизу из готовых бетонных деталей собирается башенная колонна.



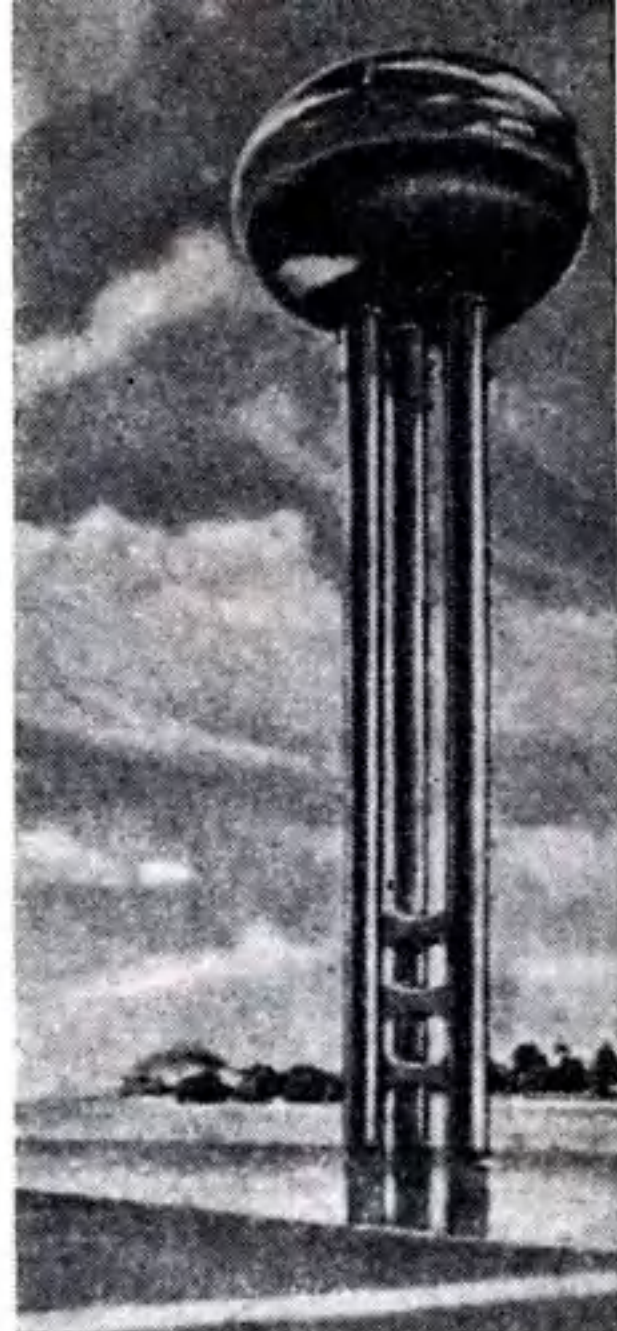
Это сооружение не только снабжает водой одну из начальных школ в Бразилии, но и украшает здание. Решетчатая облицовка предотвращает нагревание воды в солнечную погоду.

Стальные шаровые резервуары сварной конструкции на химическом комбинате Тисавиден в Венгерской Народной Республике. Каждый из этих газометров вмещает 4 тыс. м³ природного газа, поступающего из Румынской Народной Республики.

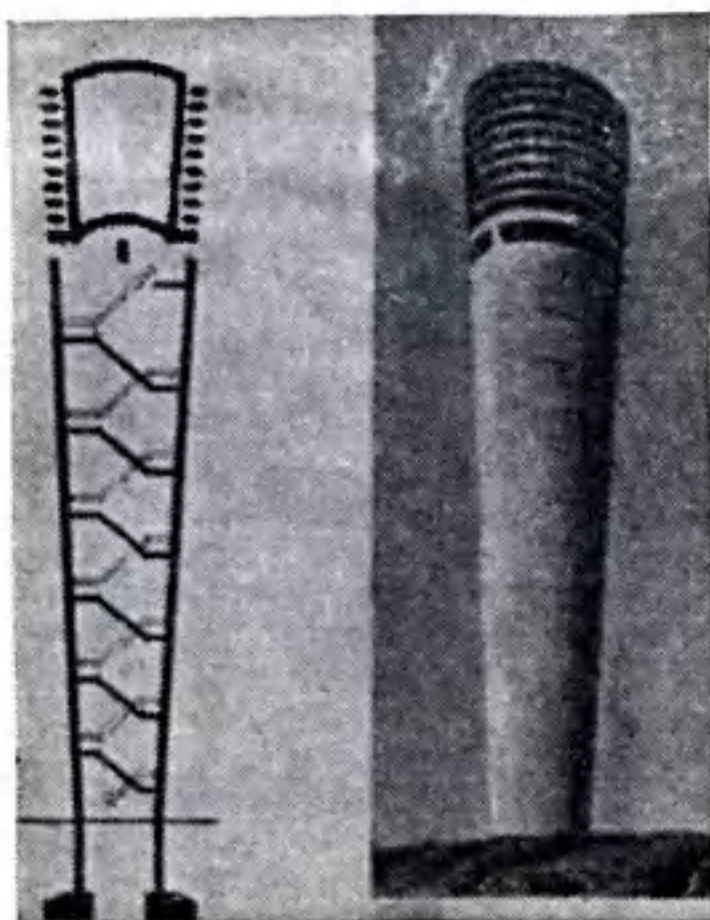




Цельнометаллическая водонапорная башня в американском штате Техас. Высота — 35 м.



Высотная водонапорная башня одного из американских научно-исследовательских центров. Резервуар емкостью 950 м³ установлен на высоте 42 м.



Водонапорная башня на фармацевтической фабрике в Сан-Пауло (Бразилия). Бетонные кольца вокруг ее водяного бака играют роль охлаждающих ребер.

Ответы на задачи стр. 26 и 31.

Вначале был один пустой ящик. После первого вкладывания: $1 + (n - 1)$. После второго: $1 + 2(n - 1)$. Всего: $1 + K(n - 1)$.
 Пусть абсолютные скорости поездов (относительно неподвижной точки на рельсах) — V и Vx . Тогда относительные скорости поездов при обгоне и движении навстречу соответственно:

$$V - \frac{V}{x} = V \left(1 - \frac{1}{x}\right) \text{ и } V + \frac{V}{x} = V \left(1 + \frac{1}{x}\right).$$

Пусть длина курьерского поезда, сложенная с длиной пассажирского, составляет d . Тогда:

$$\frac{d}{xV \left(1 - \frac{1}{x}\right)} = \frac{d}{V \left(1 + \frac{1}{x}\right)} \text{ и } x = \sqrt{2} + 1$$

$$1980 \pm 45 = (45)^2.$$

Поэтому знакомый родился в $1980 - 45 = 1935$ году.



САМЫЙ КРАСИВЫЙ ВЗРЫВ



Заместитель главного инженера треста „Казахвзрывпром“

С. МАЛАХОВ

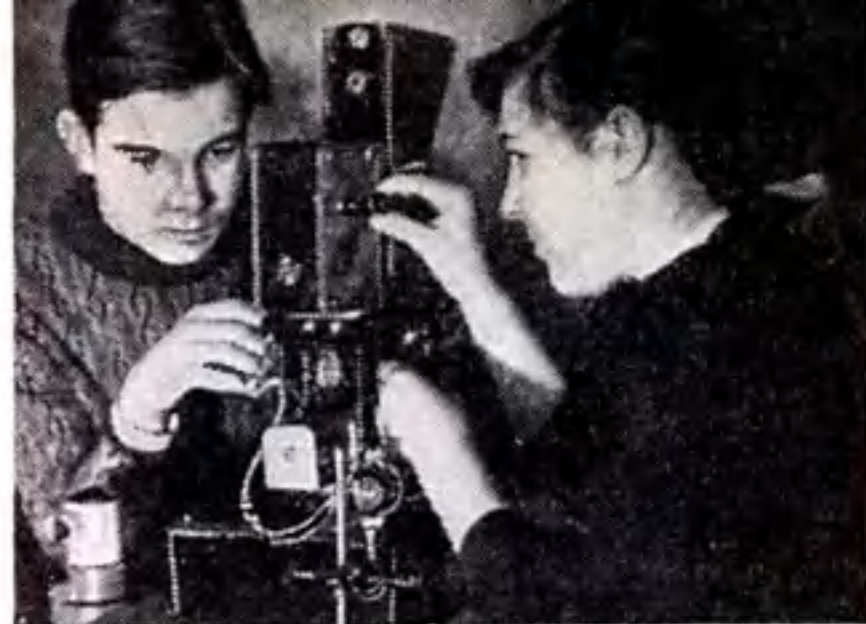
Кто знаком с деталями Тунгусской катастрофы, тот помнит и рассказ звенков о том, как сразу после знаменитого взрыва в эпицентре его забил неведь откуда взявшийся фонтан воды. Взрыв сместил слежавшиеся слои земли, и глубинные воды, зажатые между ними, нашли выход. Рождению этого фонтана помог случай и исключительная мощь взрыва. А как быть, если подобные фонтаны-ключи мы хотим получать искусственно, если случай должен превратиться в правило? В условиях пустынь и засушливых степей такой путь получения влаги оказался бы очень удобным из-за его быстрого действия. Прячешься в укрытие, нажимаешь кнопку, ждешь, когда рассеется дым, а потом заполняешь фляжки ключевой водой. Однако вот вопрос: сколько взрывной энергии потребует каждый из таких ключей; не придется ли к месту будущего источника подвозить вагоны динамита? Ведь фонтан тунгусского эпицентра был вызван взрывом, который в сотни раз сильнее взрыва водородной бомбы.

Но вспомним и другое: тунгусский взрыв произошел на высоте нескольких километров. Удельная энергия ударной волны, удаляясь от центра взрыва, резко уменьшается; поэтому удар, сместивший подпочвенные слои, содержал лишь незначительную часть общей энергии взрыва. И, однако, этой малой части хватило, чтобы фонтан забил. Значит, для создания искусственных ключей нет надобности взрывать сверхмощные бомбы. Можно обойтись и малым зарядом, максимально приблизив его к пластам, запирающим выход источника. Подземный взрыв — вот техническое решение проблемы!

Большинство сельских угодий Казахстана находится в пустынных, безводных местностях. Сухой, горячий ветер жжет травы края, а рядом, рукой подать, реки, озера и целые моря. Но рядом — это не направо и налево, а вниз, в глубину. Рой шахты и пруди запруды. Но ведь сельское хозяйство всего огромного



АВТОМАТ ГРУЗИТ ЗЕРНО



Погрузка зерна — трудоемкая и нелегкая работа. А если попробовать облегчить ее? Такую цель поставили перед собой юные конструкторы усть-каменогорской одиннадцатилетней школы № 11. Пока ученики 8-го класса Люда Ильина и Коля Божков разработали под руководством преподавателя машиностроения Константина Ивановича Вебера только модель автопогрузчика.

Модель состоит из бункера, весов и электронной автоматической схемы.

Казахстана требует сотен таких шахт-колодцев. Только широкое разветвление сети открытых водоемов может по-настоящему решить задачу орошения этого богатого солнцем края.

Вот тут-то и пригодился «подземный взрыв». Трест «Казахвзрывпром» провел экспериментальные взрывы, создающие шахтные колодцы, и рытье шахт перестало быть проблемой. Сначала был испробован метод массовых взрывов «на выброс», потом перешли на метод направленных взрывов. Взрыв не требует ни линий, подводящих электроэнергию, ни сложных механизмов. В условиях степей это особенно удобно. Шахтные колодцы, а с ними и водоемы стали по средствам любому колхозу и совхозу. «Казахвзрывпром» одну за другой начал получать заявки на «взрыв».

Взрывы гремят над Казахстаном. Одному колхозу требуется котлован объемом 10 тыс. куб. м, другим — 50 тыс. куб. м, третьим и того больше. Диапазон возможностей взрыва широк.

С 1954 года на территории республики появилось триста с лишним новых водоемов общей емкостью 5379 тыс. м³. Полутора миллиардов овец не хватило бы, чтобы выпить воду новых озер.

Взрыв-строитель становится обычным и на строительных площадках Казахстана.

Сейчас «Казахвзрывпром» осваивает короткозамедленный взрыв. Этот метод объединит две, казалось бы, противоположные цели. Взорванная порода станет мельче, сотрясение же почвы при этом значительно уменьшится. Взрывные работы с освоением этого метода можно будет перенести ближе к уже законченным постройкам.

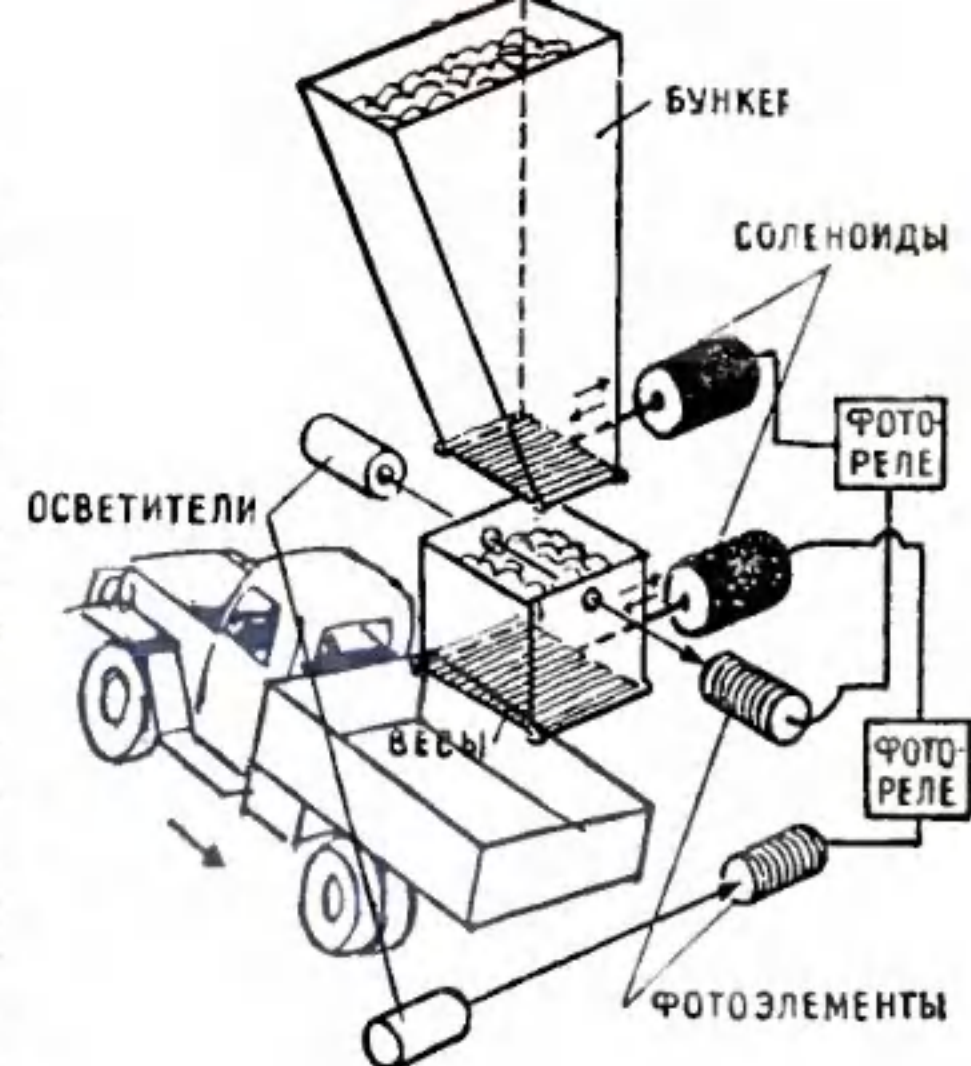
Взрыв был изобретен для войны. Он уничтожал, сеял смерть. Те, кто видел его только на страницах иллюстрированных журналов, говорили: «Красиво!» Сидящие в окопах думали иначе. Но о казахстанских взрывах не может быть двух мнений. Это действительно великолепное зрелище и великолепное дело. Ведь самый красивый взрыв тот, который строит...

В бункер, имеющий форму пирамиды, засыпается зерно. Нижняя крышка бункера соединяется с сердечником соленоида, обмотка которого подключена к фотореле. Сигнал на фотореле подается с фотоэлемента, установленного у одного из отверстий в стенке весов. У отверстия в противоположной стенке устанавливается осветитель (см. рисунок), свет которого при пустых весах попадает на фотоэлемент. Фотореле в этом случае подает напряжение на обмотку соленоида, его сердечник втянется внутрь катушки и откроет задвижку бункера. Как только уровень зерна в весах перекроет отверстие, доступ света к фотоэлементу прекратится, напряжение с обмотки соленоида снимется и оттяжная пружина возвратит сердечник в первоначальное положение. Задвижка бункера закроется. Когда автомашина станет под весами, ее кузов пересечет луч света, падающий на второй фотоэлемент. Сработает второе реле, включит соленоид и откроет задвижку весов. Зерно высыпается в кузов автомашины. Загрузка окончена. Очередное «взвешивание» произойдет, когда автомашина отойдет.

Принцип работы модели может быть использован в рабочем автопогрузчике.

Юные конструкторы работают сейчас над другой моделью: они конструируют совмещенный автопогрузчик с автодиспетчером. Это позволит отмечать время прибытия и отправления машины, ее номер и вес погруженного зерна.

В усть-каменогорской школе № 11 юные техники создали токарный станок программного управления. Руководитель кружка технического творчества Константин Иванович Вебер и ученик 8-го класса «А» Владимир Лучинкин регулируют свой станок.



ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА

ЛЕТУЧИЙ ОРЕХ

Летом прошлого года мне в числе группы артистов Московского театра эстрады довелось побывать в Средней Азии. Мы выступали в Узбекистане, Туркмении, Таджикистане. Побывали и в Казахской республике. Край, пронизанный ароматом яблоневых садов, залитый солнечным светом и жаром «Казахстанской Магнитки», произвел на нас неизгладимое впечатление. Но я хочу рассказать об одной встрече.

В день, свободный от выступления, мы поехали на озеро Иссык, которое находится недалеко от города Алма-Аты. Дорога шла около неширокой, но очень бурной речки Алма-атинки, затем петляла по горам. И вот мы на озере. Зеленые склоны гор обступили его. Озеро спокойно, а нас охватило волнение — мы никогда не видели такого цвета воды. Вода здесь какого-то бирюзового цвета и настолько холодная, что никто не рискнул купаться. На берегу под огромным деревом сидела группа ребят-шек. Увидев нас, они подошли и стали рассказывать о том, что были на нашем концерте. Бойкий черноглазый мальчуган, которого звали Олжас, обращаясь ко мне, сказал:

— Я тоже очень люблю фокусы! Хотите, я покажу вам один из моих фокусов?

Мы поудобнее устроились под деревом. Олжас взял обыкновенную пиалу. Она была пус-



та. Тогда он накрыл пиалу тонкой выпуклой крышкой и тут же снял ее. Пиала была полна риса! Рис сыпался через край! Мы все аплодировали.

Потом Олжас рассказал нам, что он выступает в школьной самодеятельности и очень любит мастерить. Все необходимое для выступлений он делает сам. Олжас показал сделанную им самим крышку для фокуса с пиалой. Показал вкладыш с наклеенным на него рисом,

который заранее вставляется в крышку. В верхней части вкладыша сделано углубление, в которое заранее насыпается немного настоящего риса. Вкладыш удерживается внутри крышки крючком, который проходит через отверстие в ручке. Накрыв пиалу крышкой, нужно сбросить крючок в отверстие ручки. Вкладыш

с рисом остается на пиале и создает иллюзию, что пиала полна риса. Рис же, насыпанный в углубление вкладыша, сыплется через край.

Все это было сделано так хорошо, что мне захотелось подарить юному фокуснику свой фокус. И я показал ему фокус с грецкими орехами.

Держа орех указательным и большим пальцами правой руки, я сделал круговое движение рукой — и орехов стало два. Олжас одобрительно причмокнул губами, а раскосые глазенки хитро блестели: мол, все знаю! Я сделал еще легкое движение рукой — и орехов стало три, затем четыре. Олжас перестал улыбаться. Он теперь как замороженный смотрел на орехи. Я не стал испытывать его терпение и показал, в чем секрет. На первый орех была надета половинка такого же ореха (скорлупка). Держа орех с надетой на него скорлупкой большим и указательным пальцами, средним я вывел орех из скорлупки. Создалось впечатление, что орехов стало два. Второй орех я заранее держал мышцами ладони левой руки так, что его никто не видел. Взяв первый орех левой рукой, положил его между средним и безымянным пальцами. Одновременно вставил второй орех, зажатый в ладони левой руки, в скорлупку и, как в первый раз, вывел его из скорлупки средним пальцем. Орехов стало три.

— Вернее, два ореха и скорлупка, — поправил Олжас.

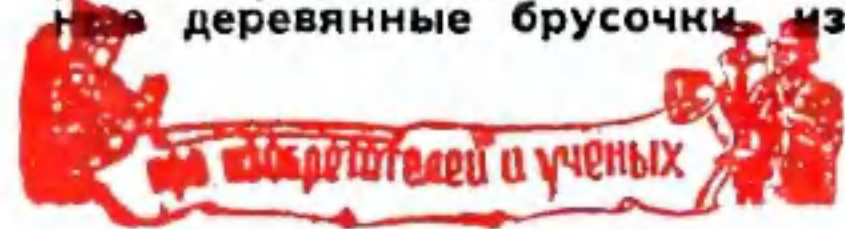
Так же, как и первые три, появился четвертый орех, который я успел достать из маленького карманчика в подкладке пиджака. Как пришит этот карманчик, знают даже самые юные фокусники. Олжасу этого и не надо было рассказывать. Он с увлечением крутил между пальцами орехи и сказал, что если взять орехи покрупнее, а скорлупку подпилить изнутри так, чтобы она плотнее надевалась на орех, то этот фокус можно показать на сцене.

Глядя на то, как ловко Олжас проделывает новые для него манипуляции с орехами, я был убежден, что он скоро освоит этот фокус и с успехом будет показывать своим товарищам.

А. Василевский

ДЕРЕВЯННЫЕ АТОМЫ

Объясняя свою атомную теорию, Дальтон применял квадратные деревянные дощечки различных цветов. Однажды один его ученик рассказал об атомной теории так: «Атомы суть квадратные деревянные брусочки, изобретенные доктором Дальтоном».





Часто можно услышать: «Здоров как бык», «Храбр как лев». А ведь бывает, нет-нет да прихворнет бык, перепугается лев. Вот и на этой фотографии: казалось бы, видим морду разъяренного хищника, пасть грозы джунглей. На самом же деле фотоаппарат зафиксировал состояние страха. Обыкновенного детского страха перед пришедшим доктором. Лев еще очень молод, болеет, может быть первый раз, и не знает, что шприц с антибиотиком содержит избавление от хрипов в горле и головного жара, что антибиотики вернут ему львиный рык, пропавший было из-за бронхита.

Зато доктор Ксаба Анги уверен в этом вполне. Лечить взрослого льва, четырехлетнего тигра, тридцатипятилетнего слона, девятидесятилетнюю старушку черепаху, ушастого тюленя или заскучавшего по Гоби верблюда — дело для него привычное. Ксаба Анги уже несколько лет руководит зоологическим садом Будапешта. Городская должность не мешает ему, однако, бродить по венгерским пуштам, степям Монголии, по горам китайского Тянь-Шаня. И не просто бродить, оглядывая окрестности в бинокль. Доктор наезжает в эти отдаленные места, чтобы создавать там естественные заповедники диких животных.

Может быть, все это всего лишь продолжение сказки о добром докторе Айболите? Нет, это просто быль.

И. КОПЫТОВА

Главный редактор **Л. Н. НЕДОСУГОВ**

Редакционная коллегия: **В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов, С. А. Вецрумб, Л. В. Голованов** (зам. главного редактора), **А. А. Дорохов, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский, Я. М. Мустафин, Е. А. Пермяк, Д. И. Щербанов, А. С. Яковлев.**

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**
Технический редактор **Г. И. Лещинская**

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

Рукописи не возвращаются
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т05894. Подп. к печ. 13/VII 1963 г. Бум. 84×108¹/₃₂. Печ. л. 2.9(4,7).
Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 300 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1012.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия».
Москва, А-30, Суцеская, 21.

ЯСНО БЕЗ СЛОВ

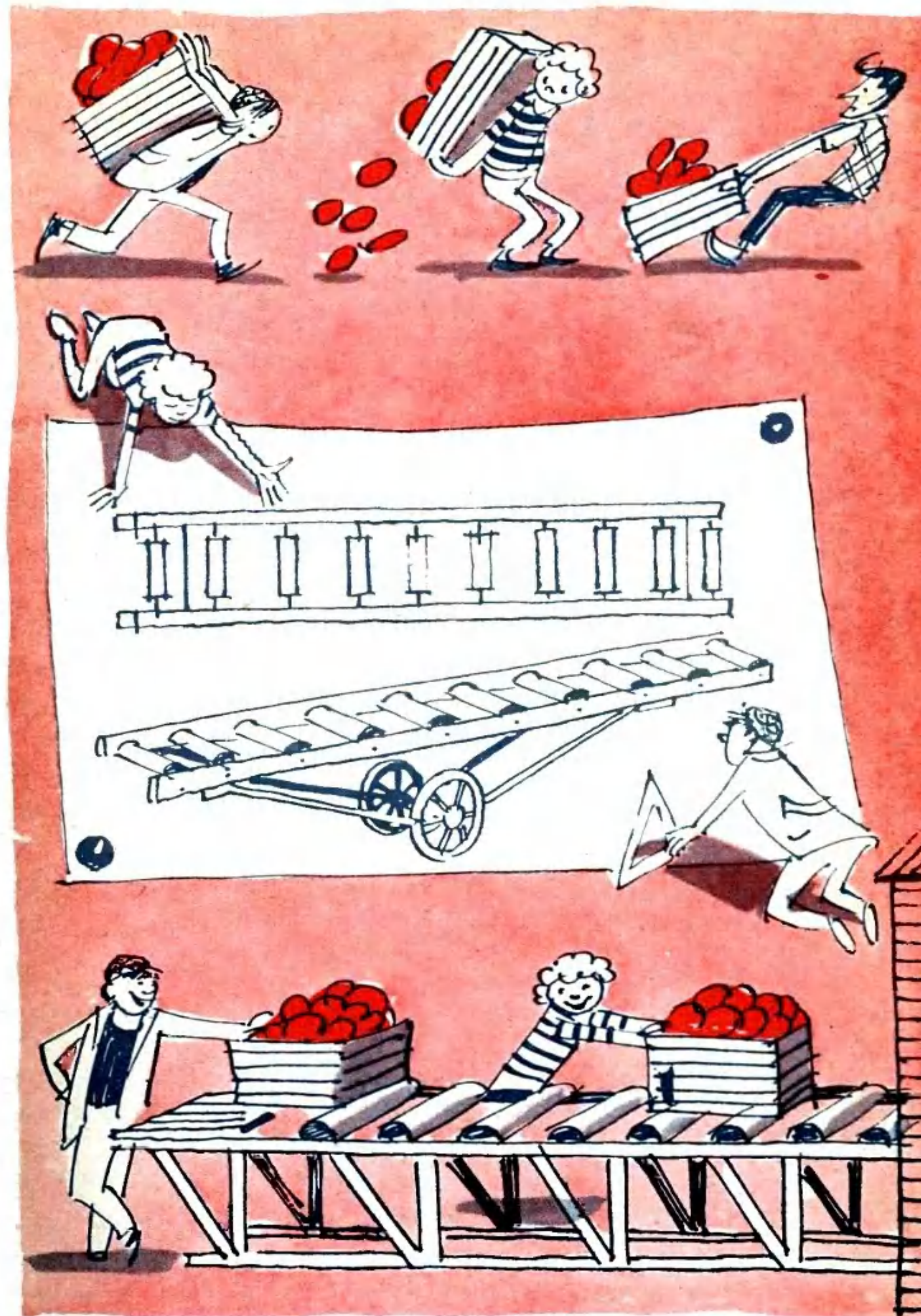
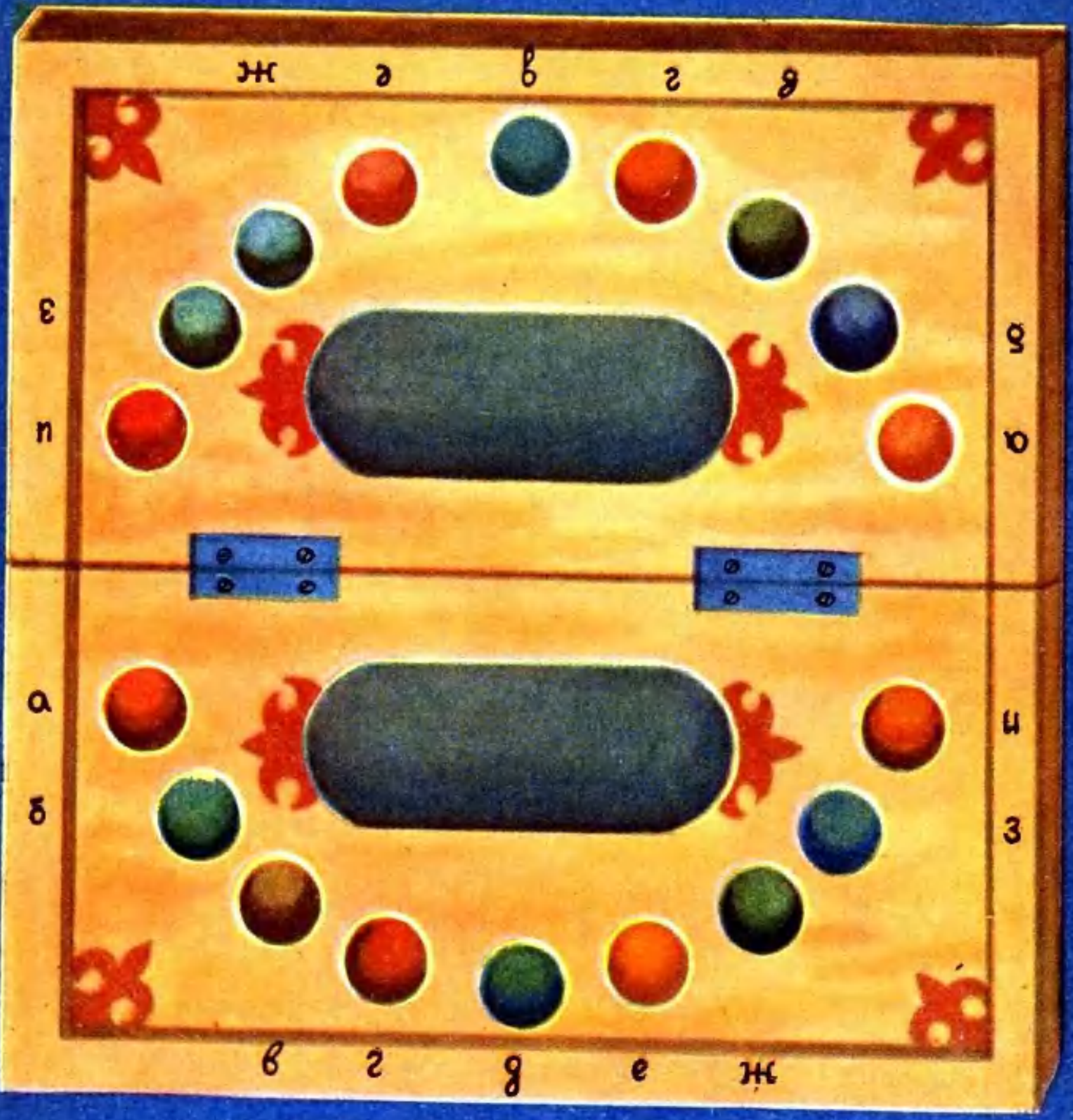


Рис. Ю. ЧЕРЕПАНОВА

ТОГУЗ КУМАЛАК

АЛГЕБРА ЧАБАНОВ



ЦЕНА 20 КОП.