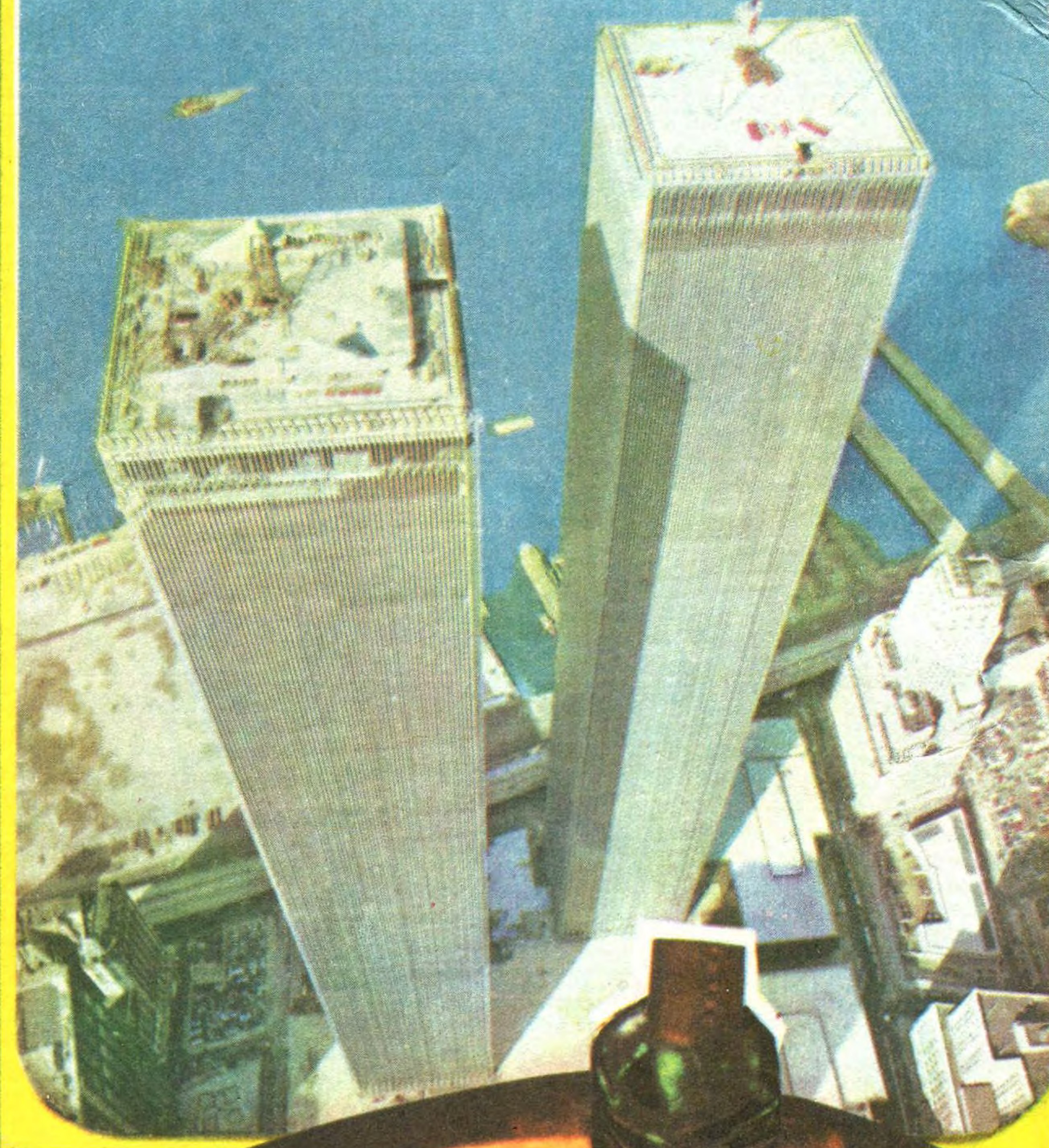
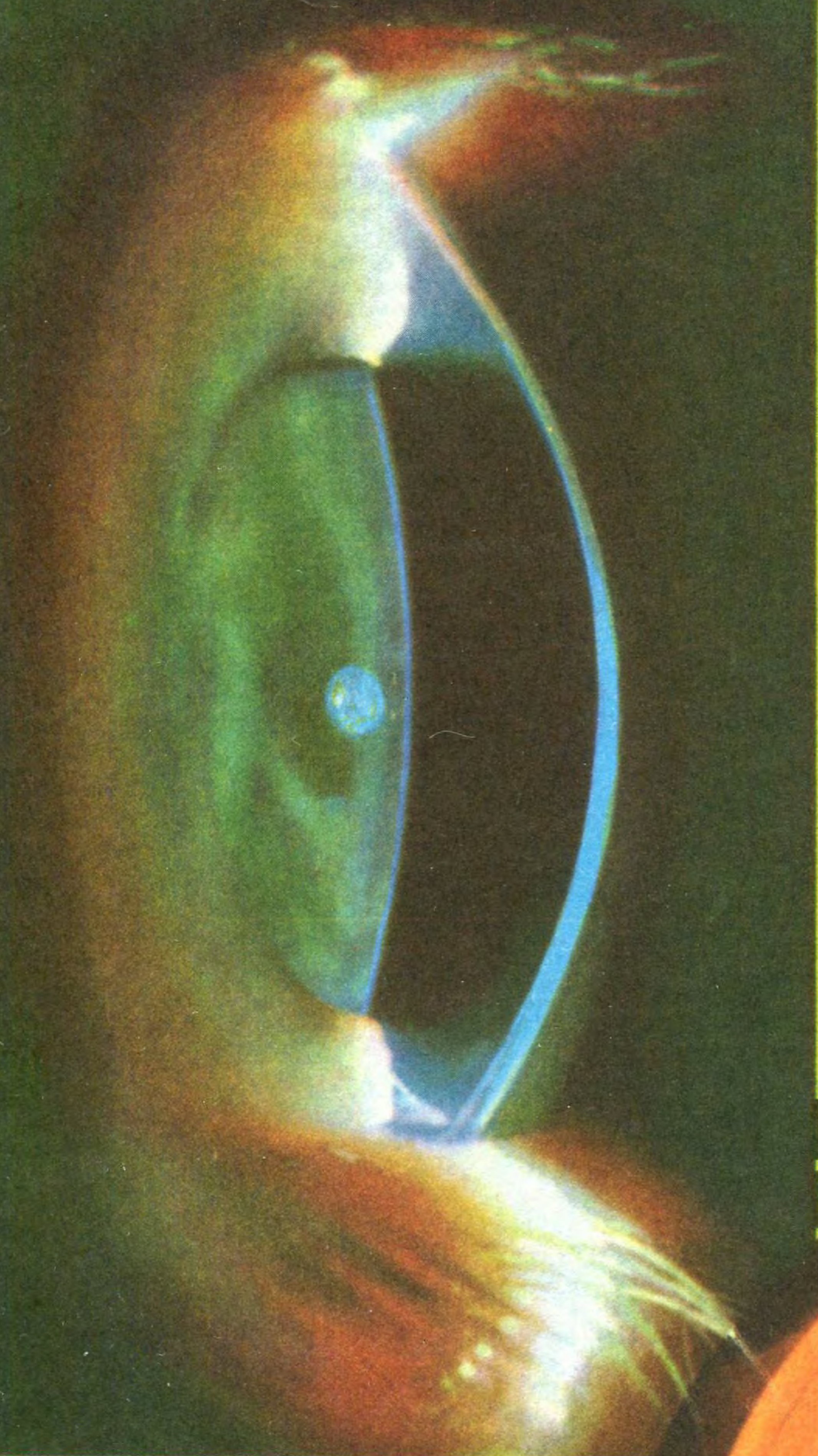


ТЕХНИКА-12
МОЛОДЕЖИ 1975



**БЕЗРЕЛЬСОВЫЕ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА
ШТУРМУЮТ БЕЗДОРОЖЬЕ**



1
2



1. ГЛАЗ В ПРОФИЛЬ

Снимок глазного яблока в столь необычном ракурсе помогла сделать современная фото- и осветительная техника. Впрочем, как сообщил журнал «Бильд дер виссеншафт» (ФРГ), при съемке использовалось и «глазное зеркало», которое Гельмгольц изобрел в 1850 г.

2. ПУЗЫРЬ-УСИЛИТЕЛЬ

Удивительное свойство обыкновенного детского шарика обнаружил московский изобретатель Евгений Пронин. Микрофон, заключенный в тонкую резиновую оболочку, становится куда чувствительнее к звукам, чем «на воле». Это позволяет делать звукозапись чрезвычайно высокого качества.

3. НЕБОСКРЕБЫ-БЛИЗНЕЦЫ

Они выросли в самом центре Нью-Йорка, на острове Манхэттен. Гранитный монолит острова принял внушительную тяжесть двух 412-метровых коробок Всемирного торгового центра. Не успели строители сдать объекты «под ключ», как небоскребами в рекламных целях воспользовался некий канатоходец. Протянув трос, он совершил головокружительный переход с крыши на крышу (на снимке из журнала «Бильд дер виссеншафт» видно, что здания разделяет изрядное расстояние).

4. ВЫРАЩИВАЕМ ДРАГОЦЕННОСТИ

В тигель, наполненный расплавом — сырьем для будущего кристалла, погружен вращающийся стержень с затравкой в конце (см. снимок из западногерманского журнала «Бильд дер виссеншафт»). Охлаждаемая воздухом, который подводится к полюму стержню, заготовка обрастает все новыми слоями кристалла.

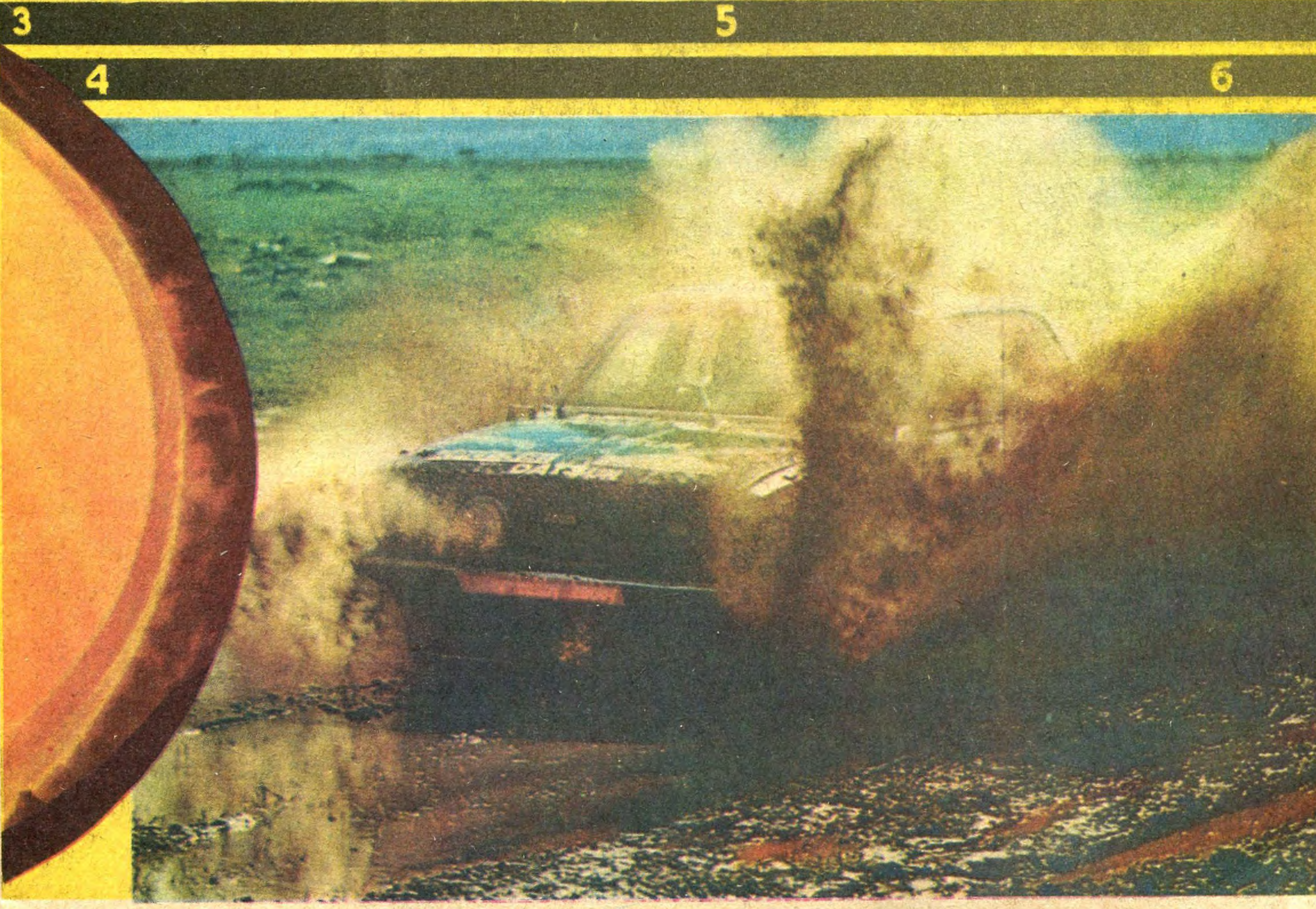
5. НАШЛАСЬ КОСА НА КАМЕНЬ?

Камнем преткновения для земледельцев до сих пор осталась... каменистая почва, какой много, например, в Армении. КУМС (камнеуборочная машина Саакяна), созданная специалистами Ереванского сельскохозяйственного института, позволила механизировать тяжелый труд, превращающий пустыни в плодородные нивы.

6. САМОЕ ТРУДНОЕ В МИРЕ АВТОРАЛЛИ

Таково единодушное мнение участников авторалли «Ист-Африкен сафари», трассы которого проходят по бездорожью Африканского материка. В гонках, один из эпизодов которых показан на снимке из журнала «Хобби», неоднократно участвовали советские спортсмены и завоевывали на своих «Москвичах 412» призовые места.

И **В**ремя
Искать
и **У**дивляться



Навстречу XXV съезду КПСС

Март 1971 года. С трибуны XXIV съезда КПСС Леонид Ильич Брежнев говорит о большом значении экономического сотрудничества стран социализма. Среди фактов, подтверждающих размах и глубину народно-хозяйственных связей братских стран, особенно красноречивы свидетельства сотрудничества в развитии топливно-сырьевых и энергетических отраслей.

«Советский Союз, — сказал Л. И. Брежнев в Отчетном докладе ЦК КПСС съезду, — на 70 процентов и более удовлетворяет потребности стран СЭВ, Кубы, а также в значительной мере — ДРВ и КНДР в импорте ряда важнейших видов сырья и топлива».

В это время на Всесоюзной ударной — сооружении второй очереди нефтепровода «Дружба» — комсомольцы-строители укладывали сотни километров труб. В разгаре были работы и на другой ударной комсомольской стройке: широко ветвилась газовая магистраль Средняя Азия — Центр, получившая позднее имя Ленинского комсомола. А на краю пустыни, в Туркмении, сотни молодых бурильщиков и строителей осваивали богатства Шатлынского газоконденсатного месторождения...

Значение этих и других Всесоюзных ударных строек было велико для развития сотрудничества социалистических стран. «...В 1975 году в братские страны поступит около 50 миллионов тонн нефти», — говорил на XXIV съезде Л. И. Брежнев.

Все намеченное свершено.

И в этом, безусловно, немалая заслуга комсомольцев — нефтяников и строителей.

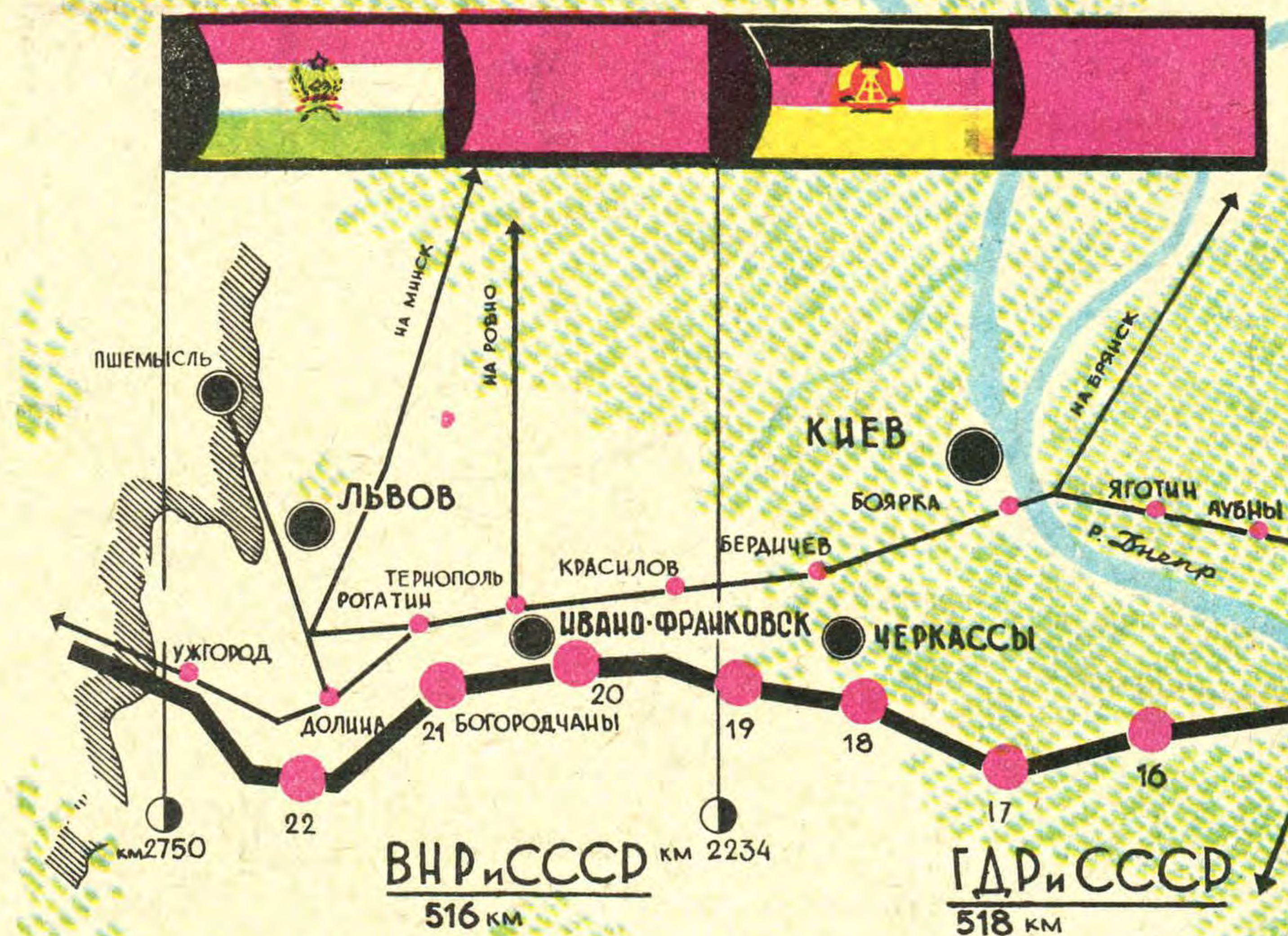
XXIV съезд КПСС поставил задачу углубления сотрудничества с братскими социалистическими странами, потребовал «твердой ориентации» этого процесса «на новейшие достижения науки и техники».

Особое значение приобрело повышение темпов и качества выполнения совместных проектов, ускорение реализации их на основе тесной кооперации и внедрения самых передовых, технических идей.

Миллионы молодых рабочих, инженеров, ученых участвуют в решении этих задач. И тысячи из них — проектировщики и строители мощного магистрального газопровода Оренбург — западная граница СССР — выполняют сегодня социалистические обязательства, взятые в честь XXV съезда КПСС.

Газопровод этот, стройка десятой пятилетки, — пример роста масштабов и качественного совершенствования сотрудничества братских стран. О нем рассказывает в беседе с нашим корреспондентом Б. Марковым начальник Всесоюзного объединения «Союзинтергазстрой» Степан Васильевич КИНДРАТ.

УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ



МАГИСТРАЛЬ ИДЕТ

— Степан Васильевич, расскажите, пожалуйста, нашим читателям о сотрудничестве социалистических стран в решении топливно-энергетических проблем.

— Страны социализма располагают большими запасами всех видов сырья и материалов для развития экономики. Основная часть этих запасов сосредоточена в СССР. Поэтому Советский Союз, верный своему интернациональному долгу, активно участвует в строительстве трубопроводов, по которым нефть и газ нашей страны поступают на промышленные предприятия социалистических государств. Впрочем, говорить лишь о топливно-энергетических проблемах не совсем верно. Нефть, поступающая в Чехословакию, Польшу, Германскую Демократическую Республику по нефтепроводу «Дружба», безусловно, не только улучшает топливный баланс этих стран, но и открывает перед ними возможности для развития нефтехимии. Советский природный газ в минувшем году пришел в Болгарию, а в марте 1975 года было завершено строительство первого участка газопровода на территории Венгрии.

Реализация проекта крупной трубопроводной системы — задача сложная и технически и организационно. Капиталовложения требуются колоссальные. Наиболее целесообразный

путь — развивать топливно-сырьевые отрасли стран — членов СЭВ общими усилиями этих стран.

— В июне 1974 года на XXVIII сессии СЭВ главы правительств НРБ, ВНР, ПНР, СРР, СССР и ЧССР подписали Генеральное соглашение о сотрудничестве в освоении Оренбургского газоконденсатного месторождения и строительстве магистрального газопровода Оренбург — западная граница СССР. Что представляет собой сейчас Оренбургское газоконденсатное месторождение?

— Комплекс сооружений по добыче, переработке и транспортировке оренбургского газа. Комплекс строящийся. Сырьевая база расположена близ Оренбурга. Ее протяженность порядка 130, а ширина от 10 до 30 километров.

На территории промысла предусматривается строительство технологического комплекса по подготовке газа к транспортировке, после чего товарный газ будет подаваться в магистральный газопровод, начальной точкой которого является головная компрессорная станция, расположенная в районе газоперерабатывающего завода. Конечный пункт магистрали находится на западной границе СССР, в районе Ужгорода.

— Каковы основные технические показатели газопровода?



Газопровод Оренбург — западная граница. Первые километры «трубы».

Фото В. Самойленко

гарском участке осуществляют подразделения нашего министерства. А Болгария будет ежегодно направлять на строительство объектов газовой промышленности нашей страны, в том числе на международный газопровод, по 5 тысяч рабочих и специалистов.

Кроме того, по просьбе ВНР, ГДР и ЧССР советские строители будут сооружать линейные части газопровода на участке этих стран. Румыния участвует в финансировании работ на интернациональной стройке, поставляет некоторые виды технологического оборудования.

— Что происходит сейчас на трассе?

— Обследованы все участки газопровода и площадки под строительство компрессорных станций. Согласованы пункты разгрузки оборудования и техники, разработаны транспортные схемы движения грузов и персонала подрядных строительных организаций. Уже выбраны и подготовлены площадки для строительства производственных баз и жилых поселков.

Наконец разработаны графики, на основании которых с учетом поступления на стройку труб и оборудования будут вестись строительно-монтажные работы.

Сейчас на трассе, куда прибыло около 5000 специалистов и рабочих из ГДР, ВНР, ЧССР и ПНР, построены жилые дома, созданы жилые городки из передвижных вагонов-домиков.

Положено начало строительно-монтажным работам, связанным непосредственно с магистралью: сварено около 200 километров труб.

— Как будет организован труд и быт строителей?

— В соответствии с подписанными документами строительные организации стран своими силами и средствами построят жилые и производственные комплексы с площадками и помещениями для складирования, трубосварочными базами, ремонтно-механическими мастерскими и гаражами, складами горюче-смазочных материалов, предприятиями общественного питания, торговли, бытового обслуживания...

Объемы предстоящих работ таковы, что мы ожидаем участия в строительстве около 15 тысяч рабочих и специалистов. Вопросам организации их жизни и работы уделяется особое внимание. Эту важную социальную проблему мы решаем вместе с профсоюзами и комсомолом. Поскольку большинство прибывающих на стройку — люди молодые, ЦК ВЛКСМ объявил стройку ударной комсомольской. Это значит, что на строительстве объектов газопровода комсомольцы стали застрельщиками социалистического соревнования, что газопровод будет построен в установленные сроки, а стройка станет образцом высокой культуры производства... Иначе и не может быть на стройке, которая уже стала символом дружбы и сотрудничества братских народов.

— Вы сказали: «В установленные сроки». А точнее?

— Мы считаем, что в этом году будет уложено 200—250 километров труб, в 1976 году — 1000, в 1977-м — примерно 1200—1300 километров, в 1978-м — остальная часть. Разумеется, эти цифры будут корректироваться в зависимости от хода поставки труб.

Стихотворения номера

АЛЕКСАНДР КУНИЦЫН,
г. Челябинск

* * *

Над головой моей пожары
Горят, пока не рассвело:
Персей,
И Вега,
И Стожары,
Бросая искры на село.
Малиной пахнет глушь лесная,
Тропинка тянется на мост...
Когда же повстречаться с нами
Крылатым выходцам
Со звезд?
Я верю, он сойдет в две тыщи
Каком-то там году
С небес —
Мужиковатый ангелище,
Зловещий черт, ученый бес...
Мы в чертовщину мало верим,
Но, может быть, глядят сейчас
В обличье ангела
Иль зверя
Иные разумы на нас...
И реактивный свист и грохот
Слышны сквозь стуки топора.
Давно межзвездная эпоха
Стоит у каждого двора.
Вошла незримо, неприметно,
Ракетным воздухом дыша.
...Ты ощущаешь?
Звездным ветром
Уже затронута душа...

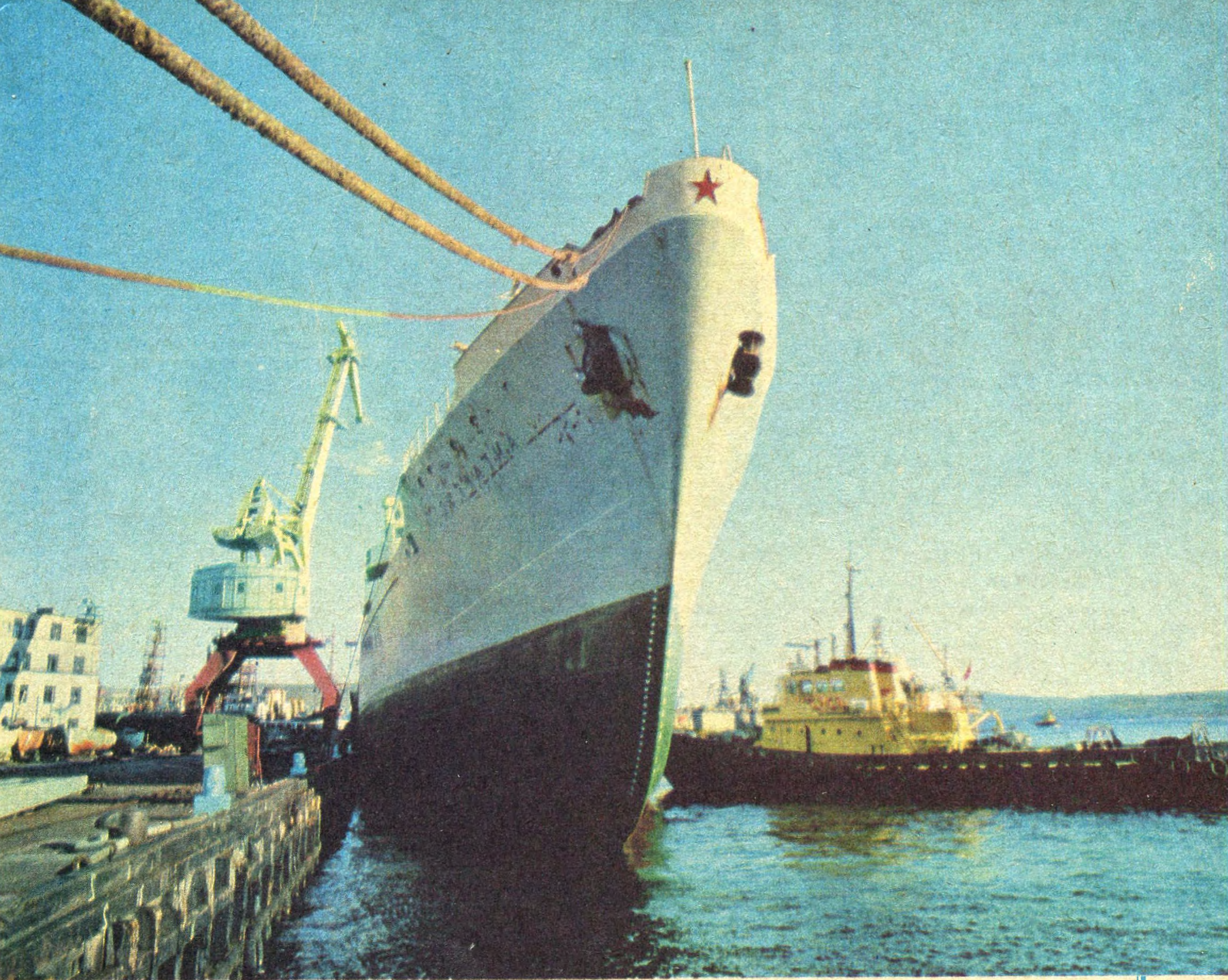
* * *

Я брел под августовским
звездопадом.
В болоте птица плакала. И вдруг
Я в космос заглянул,
За край Плеяды, —
И мир разверзся
Яростно вокруг!
Но все ж своей огромностью
великой
Не поглотила бездна...
Нет, спасли
Меня береза, кашка, повилика,
Зверье и птицы,
Запахи земли.

МИХАИЛ НАЙДИЧ,
г. Свердловск

* * *

Опять трава... Как год назад,
Как два назад, как три.
Ей, высоченной, будет рад
Любой. Держу пари!
А если вспомнить... Чадный дым
И горизонт в огне...
Но что нам горе — молодым:
Тебе, трава, и мне?
Не потому ли, выйдя в сад
В капли зари,
Я мну траву. Как год назад,
Как два назад. Как три.
Ложусь. И снова голова
В подсветах синевы.
...А надо мной — не та трава,
А дети. Той. Травы.



Международный фотоконкурс «НТТМ-76»

Порт четырех океанов

Мурманск называют не только воротами в Арктику, но также и портом четырех океанов. Это справедливо. Сотни судов со всех концов света швартуются сейчас у его многокилометровых причалов, хранящих память о легендарных пароходах «Челюскин», «Георгий Седов», «Сибиряков».

Этот порт по праву считается одним из самых высокомеханизированных. Следующий этап его реконструкции, над которым шефствуют комсомольцы арктического города, — автоматизация погрузочно-разгрузочных работ.

На снимке, представленном на фотоконкурс Алексеем МАСЛОВЫМ, вы видите сухогрузное транспортное судно «Камчатка» у Мурманского причала. Погрузка апатитов, этого ценного сырья для удобрений, производится почти без участия людей — с помощью конвейеров-автоматов.

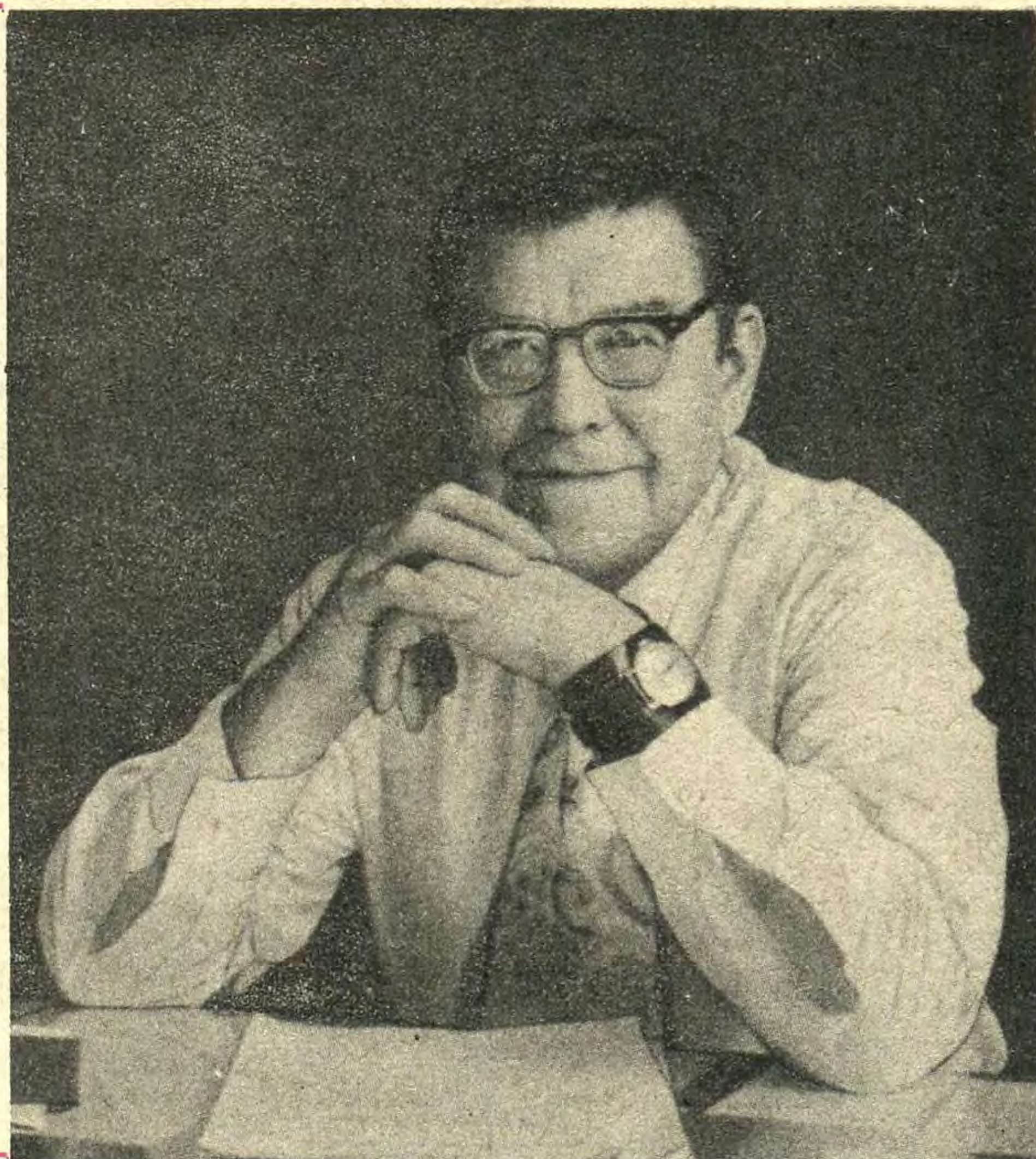


ШКОЛА БОЛЬШОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

В декабре 1975 года Московскому энергетическому институту исполняется 70 лет. В его истории, как в зеркале, отразились величайшие успехи Советского Союза в создании мощной энергетики — этой важнейшей отрасли современной промышленности. После Великого Октября из стен МЭИ вышло около 70 тысяч высококвалифицированных специалистов.

На вопросы нашего корреспондента, кандидата технических наук Игоря ШАЛОБАСОВА, отвечает ректор МЭИ, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, лауреат Государственной премии СССР, доктор технических наук Михаил Григорьевич ЧИЛИКИН.

Публикуемая в номере подборка материалов знакомит читателей с различными направлениями научно-исследовательской работы института.



— МЭИ готовит специалистов для энергетики. Не могли бы Вы, Михаил Григорьевич, раскрыть роль института в подготовке инженеров этого профиля?

— МЭИ готовит специалистов по 45 специальностям и 44 специализациям. 9 факультетов института можно условно разбить на три группы. Первая — факультеты «большой энергетики», на которых обучаются будущие инженеры, призванные проектировать и монтировать оборудование, правильно эксплуатировать электростанции всех типов. Вторая группа — факультеты «промышленной энергетики». Здесь готовят инженеров-механиков, конструкторов, электриков и электромехаников, участвующих в создании паровых, газовых и гидравлических турбин, электрических машин, электрификации и автоматизации промышленных предприятий и рациональном использовании на них тепла. Наконец, третья группа факультетов готовит специалистов по электронной технике, радиотехнике, автоматике и вычислительным машинам. Иногда эти факультеты называют слаботочными.

Таким образом, МЭИ выпускает инженеров для всех отраслей энергетики и ряда энергоемких производств.

— В 1940 году студентов МЭИ готовили лишь по шести специальностям, а сейчас количество обучающихся возросло почти в восемь раз. Видимо, есть и качественные изменения в подготовке специалистов?

— Раз Вы коснулись истории, то уместно вспомнить, что в бывшем Императорском училище (ныне МВТУ имени Н. Э. Баумана) на электротехническом факультете, на базе которого и был создан МЭИ, до революции подготовлено всего 74 инженера. С 1917 по 1930 год было подготовлено уже 3 тысячи специалистов-энергетиков, многие из которых приняли непосредственное участие в реализации ленинского плана ГОЭЛРО. За годы Советской власти произошли огромные качественные изменения в подготовке специалистов высшей квалификации.

Важнейшие научно-технические события, как правило, немедленно «порождают» в МЭИ новую специализацию. Запуск первой в мире атомной электростанции (1954 г.) совсем не случайно совпал по времени с об-

разованием в МЭИ кафедры инженерной теплофизики, ибо необходимо было изыскивать новые теплоносители и рабочие тела, удовлетворяющие условиям работы ядерных реакторов.

Наконец, уже в 70-х годах на кафедре инженерной теплофизики возникла еще одна специализация: «методы прямого преобразования энергии». Исследование и создание так называемых МГД-установок, позволяющих превращать энергию плазмы в электрическую без турбин и генераторов, — вот сфера деятельности специалистов нового качества, инженеров-исследователей.

Я думаю, что на примере развития только одной кафедры МЭИ видно, как оперативно вуз откликается на события научно-технического прогресса.

— МЭИ не только крупнейший политехнический вуз страны, но и мощный научный центр...

— Действительно, на 95 кафедрах, в 13 проблемных, 10 отраслевых и 128 учебных лабораториях МЭИ проводятся научные исследования по актуальным проблемам науки и техники.

Во-первых, следует отметить комплексный характер исследований, которые часто ведутся на стыке различных направлений, когда идеи и методы ряда наук дополняют друг друга, а взаимное проникновение часто приводит к качественно новым, неожиданным результатам. Быть может, по этой причине наиболее важные работы выполнены в межфакультетских проблемных лабораториях, объединяющих усилия коллективов различных кафедр. В одной из таких лабораторий МЭИ разработан и создан впервые в мировой практике высоковольтный гидрогенератор, для которого не нужен повышающий трансформатор.

Во-вторых, ученые МЭИ связаны тесными творческими узами с представителями специализированных НИИ и промышленных предприятий. Благодаря такому сотрудничеству успешно создаются уникальные антенные системы для наземных пунктов космической связи и радиоастрономических станций. Одно из наиболее значительных достижений в этой области — создание приемных антенн диаметром 12 метров для сети телевизионных станций системы «Орбита».



В аудитории МЭИ.

Трудовой семестр в разгаре. Будущие энергетики осваивают специальность строителя.

Значительный объем научных исследований выполняется в МЭИ не по хозяйственным договорам, а на основании соглашений о социалистическом содружестве с ведущими предприятиями. По 11 заключенным в 1975 году договорам экономический эффект превышает миллион рублей.

Научная работа в МЭИ теснейшим образом связана с учебным процессом. Основные результаты научных разработок включаются в лекционные курсы.

— В МЭИ 40 процентов студентов дневного обучения — 5 тысяч человек — занимаются исследовательской работой. Как удастся приобщить такую массу студентов к участию в НИРС?

— За многие годы в нашем институте сложилась определенная система планомерного привлечения студентов к творчеству в его самых разнообразных проявлениях. На младших курсах широкое развитие получили олимпиады не только по традиционным предметам (физика, математика), но и по специальным дисциплинам. На всех профилирующих кафедрах проводятся смотры-конкурсы на лучший курсовой проект, а самые интересные работы выдвигаются на институтский, затем городской и всесоюзный конкурсы.

В яркий, надолго запоминающийся праздник выливается неделя науки, зародившаяся в МЭИ и перешагнувшая сейчас его стены. По сути дела, это творческий отчет студенчества о проделанной за год работе.

— МЭИ по праву снискал себе славу интернационального вуза. Расскажите о зарубежных связях института.

— За последние годы нами подготовлено 1684 инженера и магистра наук, свыше 300 кандидатов и докторов наук для 45 стран мира. Сейчас в МЭИ обучаются более тысячи студентов, аспирантов и стажеров из 63 стран.

МЭИ связан договорами об учебно-методическом и научно-техническом сотрудничестве с большим числом вузов-партнеров и отдельными фирмами ГДР, ЧССР, ВНР, Кубы, Монголии и Туниса. В рамках этих договоров



Фото Ивана Серегина.

ведутся совместные научные исследования в области атомной энергетики, вычислительной техники, турбостроения, электрических систем, криогеники, а также идет обмен преподавателями, стажерами, студентами (в том числе практикантами).

— Какие проблемы предстоит решить коллективу?

— В 1975 году МЭИ подготовил для народного хозяйства 3475 инженеров, — большой отряд специалистов. Но это лишь 77 процентов абитуриентов, принятых в 1969 году. Уменьшать отсев студентов за счет повышения качества преподавания, совершенствования материальной базы, введения новых средств обучения, повышения роли общественных организаций в воспитании студентов — одна из задач коллектива института.

Нас не удовлетворяют темпы внедрения в производство законченных научно-исследовательских работ. Приведу пример. Ученые МЭИ совместно с объединением «Техэнергохимпром» создали оригинальную установку для огневого обезвреживания сточных вод промышленных предприятий. Так называемая циклонная печь служит не только «санитаром» сточной воды, но и извлекает из нее ценные продукты (сульфат натрия и др.). Такие печи зарекомендовали себя как надежные и высокоэффективные агрегаты. К сожалению, в Москве этот прогрессивный метод пока внедряется мало.

Повышение народнохозяйственного эффекта научных исследований, укрупнение их тематики, своевременное оформление заявок на изобретения, патенты и открытия — вот резервы повышения качества научной деятельности коллектива института.

МЭИ в этом году вводит в эксплуатацию новый учебно-лабораторный корпус полезной площадью 13,5 тысячи квадратных метров. Оснастить лаборатории самым современным оборудованием, создать ряд новых специализированных факультетских аудиторий — задача ближайшего будущего.

Коллектив института не ощущает бремени 70 лет и встречает юбилей полный творческих планов, готовый внести свою лепту в решение грандиозных задач десятого пятилетнего плана.



Шаговые электро- двигатели

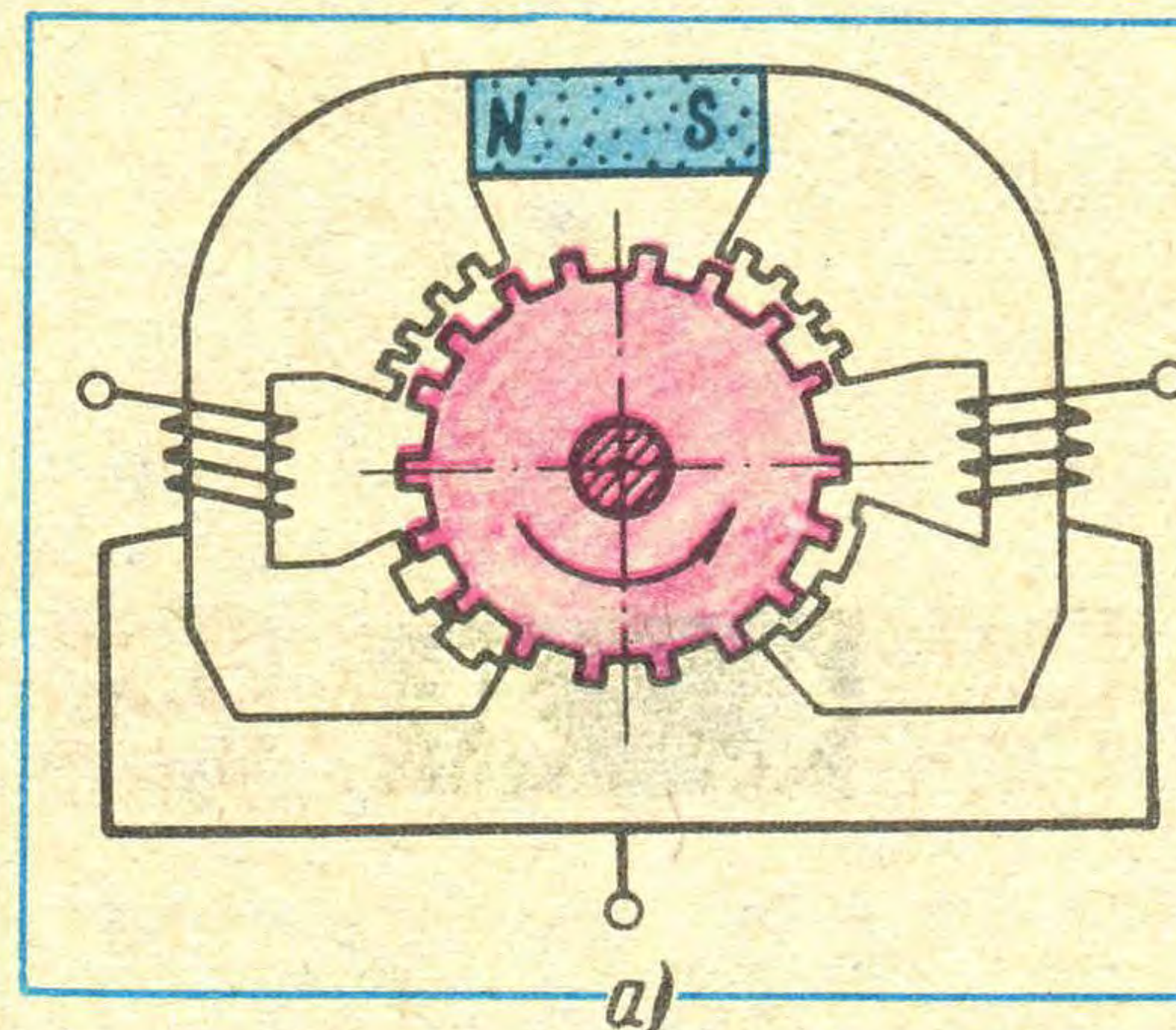
БОРИС ИВОБОТЕНКО, доктор технических наук, профессор, лауреат Государственной премии

Сравнительно недавно, 10—15 лет назад, этот термин был известен только узкому кругу инженеров-электриков. Теперь же шаговые двигатели получили почетное право называться лишь своими «инициалами» — ШД: свидетельство широкого распространения электрических машин такого типа.

Воображение невольно подсказывает образ ступающей электрической машины с конечностями. Нет, это не робот, хотя шаговый двигатель может управлять одним из его суставов. Сама машина очень проста. ШД можно представить в виде нескольких электромагнитов с импульсными обмотками на неподвижной части (статоре) и якорем, который при переключении обмоток поворачивается или движется поступательно. Чтобы понять, как работает шаговый двигатель, вспомним принцип действия других электрических машин, например синхронных.

На статоре две или три обмотки. Они обтекаются плавно изменяющимися синусоидальными токами. Вместе с током пульсирует электромагнитное поле, создаваемое каждой обмоткой. Токи в обмотках нарастают и спадают не одновременно, а со строго определенным запаздыванием по времени; сами обмотки сдвинуты относительно друг друга и занимают равномерно чередующиеся участки цилиндрической поверхности. В силу этого две или три пульсирующие волны поля (по числу обмоток) образуют одну бегущую волну. За каждый цикл полного изменения тока в обмотках результирующая волна обегает всю цилиндрическую поверхность расточки статора или ее часть. Поле равномерно вращается, увлекая за собой ротор. Токи в обмотках изменяются непрерывно, поэтому поле в рабочем зазоре и ротор непрерывно вращаются. Движение складывается из множества бесконечно малых перемещений.

А если в какой-то момент остановить изменение токов, заморозить



Принципиальная электрическая схема однофазного шагового двигателя с симметричной магнитной системой для часов, счетчиков и приборов промышленной автоматики.

Семейство миниатюрных шаговых двигателей.

Символические изображения обозначают области применения шаговых двигателей — от часов до искусственного сердца.

их на достигнутом уровне, все равно каком, как в кинематографе, показывать какое-то время один и тот же кадр? Вместе с токами в обмотках застынет в каком-то положении волна бегущего поля, а вместе с ней остановится и ротор. Дадим сменить группу кадров и снова остановим последний из них, ротор повернется на определенный угол и снова замрет.

Повторим это еще и еще. Машина послушно пошла шагами. Изменять токи в обмотках большими или малыми скачками, замораживая процесс на любом кадре, оказалось очень просто. Достаточно подавать на обмотки вместо непрерывно изменяющихся напряжений ступеньки прямоугольных импульсов. Каждый импульс — шаг, и его можно затянуть при желании до бесконечности, то есть остановить процесс и зафиксировать ротор. Пока импульсы чередуются медленно, двигатель отчетливо шагает. Наш глаз способен различать несколько десятков шагов в секунду. Но вот кадры замелькали: сто, двести, тысяча, несколько десятков тысяч шагов в секунду. Не только наш глаз, но и чувствительные приборы уже не различают шагов, а видят просто вращение. Двигатель бежит, как и раньше, правда, чуть покачиваясь, потому что каждый следующий шаг он делает строго в момент прихода очередной команды, а этот момент может быть не самым удобным. Внутренний автоматизм движений разрушен и заменен слепым повиновением команде. Зато в любой момент, на любом шаге мы можем приказать: «Замри!» Ротор качнется и замрет точно в указанном положении. Попробуйте сдвинуть его насильственно с места, когда нет команды. Он будет решительно сопротивляться, и, если двигатель приличной комплектации, голыми руками его не взять. Электромагнитное поле не хочет расставаться с ротором ни в движении, ни в покое. Это оно держит его в своих цепких объ-

ятиях и заставляет повторять за собою все свои шаговые перемещения.

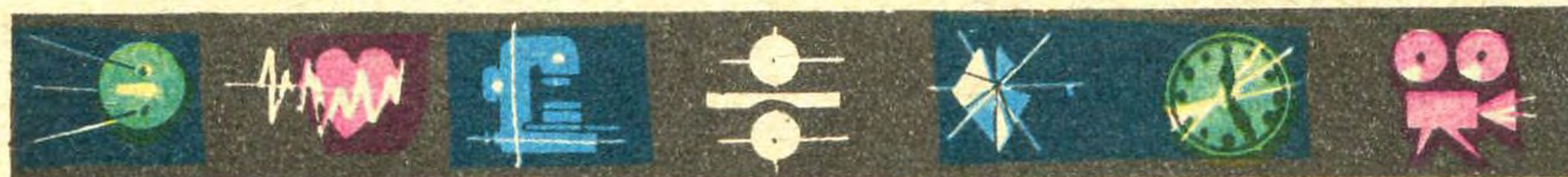
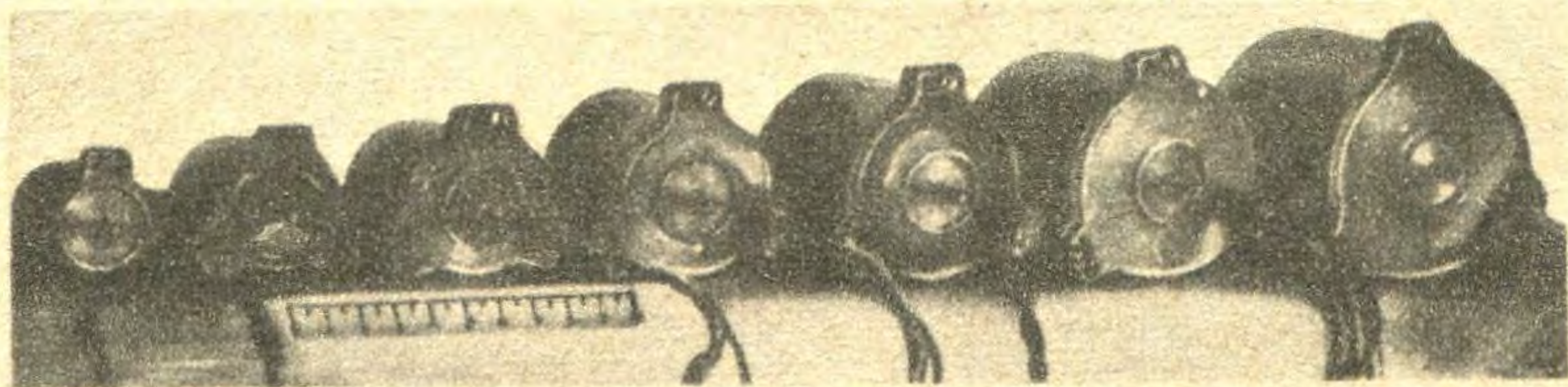
Между прочим, «сшивание» отдельных шагов, а если угодно, элементарных циклов или тактов движения в бесконечную последовательность, воспринимаемое нами как непрерывное вращение с чуть заметными пульсациями скорости, происходит в машине постоянного тока точно так же, как в двигателе внутреннего сгорания. Только там в роли неутомимых операторов выступают не щетки, а электрические свечи.

Поле шагает, потому что электронные ключи по командам извне то открывают, то запрещают доступ тока в обмотки. Двигатель снабжается электронным мозгом, и его возможности становятся исключительными, иногда необозримыми.

Первую победу шаговый двигатель одержал в 1957 году, когда на Всемирной выставке в Брюсселе экспонировался первый в мире советский фрезерный станок с цифровым программным управлением. Этот экспонат был удостоен Большой золотой медали и открыл новую страницу в станкостроении. Современная техника немыслима без фрезерных, токарных, электроэрозионных и многих других станков с цифровым управлением. Большая часть из них действует благодаря шаговым двигателям.

Затем ШД обосновались в механизмах управления прокатных станов, прессов и других металлургических машин, стали одним из самых распространенных элементов автоматики, работают в электрических часах, таймерах и счетчиках, на кораблях, самолетах и искусственных спутниках Земли — везде, где требуется быстрое, точное и надежное исполнение воли человека.

С расширением рабочих профессий ШД возникло самостоятельное развитое направление — дискретный электропривод с шаговыми двигателями. У его истоков стояли ученые и инженеры проблемной лаборатории электромеханики МЭИ.



Их усилиями создана теория работы этого нового класса устройств и сделаны основополагающие изобретения.

Шаговые двигатели и устройства управления к ним выпускаются серийно. Их характеристики и технические данные регламентированы ГОСТом и подробно описаны во все-союзном каталоге. Используемые сейчас двигатели имеют шаг от долей градуса до 90 градусов. Если нужно, на каждый импульс ротор будет делать целый оборот, или микроперемещение 10—20 микрон, или угловых секунд. Есть микроминиатюрные шаговые двигатели, применяемые в электрических часах, и есть силовые, созданные для привода механизмов прокатных станов и мощных прессов.

Наша промышленность выпускает десятки моделей токарных, фрезерных, квантово-механических и электроэрозионных вырезных станков с цифровым программным управлением. Все они оборудованы шаговым приводом. Сколь угодно сложный профиль изделия и вся технологическая последовательность его обработки записываются на магнитную или перфорированную ленту в виде последовательности импульсов, которые реализуются в виде элементарных шагов по любому числу координат. Это значит, что стол с заготовкой может смещаться точно по командам вверх-вниз, вправо-влево, вперед-назад и поворачиваться относительно режущего инструмента. Детали, обработанные на этих станках, не требуют слесарной доводки и подгонки, как бы сложны и необычны ни были их поверхности. Без преувеличения можно говорить о революции в станкостроении.

Шаговые двигатели позволили принципиально по-новому решить проблему точности для широкого класса новейших металлургических машин. Впервые в мире в СССР созданы оборудованные шаговым приводом многовалковые прокатные станы для проката тонкой и тончай-

шей ленты, летучие ножницы, моталки, прессы, сварочные машины.

Этот список легко продолжить: автоматы для точной остановки шахтных подъемных машин, автоматические координатографы с управлением непосредственно от ЦВМ, электронные приборы времени, устройства ввода-вывода информации цифровых вычислительных машин...

Простота и надежность, быстродействие и точность, язык импульсов и цифр — вот что лежит в основе победного шествия шагающих электрических машин.

Доклады по вопросам дискретного привода неизменно значатся в программе международных конгрессов и симпозиумов по автоматическому управлению. СССР прочно сохраняет за собой ведущее положение в создании новых конструкций, структур и их реализации. Приоритет основан на фундаментальных теоретических исследованиях, выполненных в целом ряде институтов страны и главным образом в проблемной лаборатории электромеханики МЭИ.

Дымопровод в атмосферу

ЛЕВ РИХТЕР, профессор, доктор технических наук,

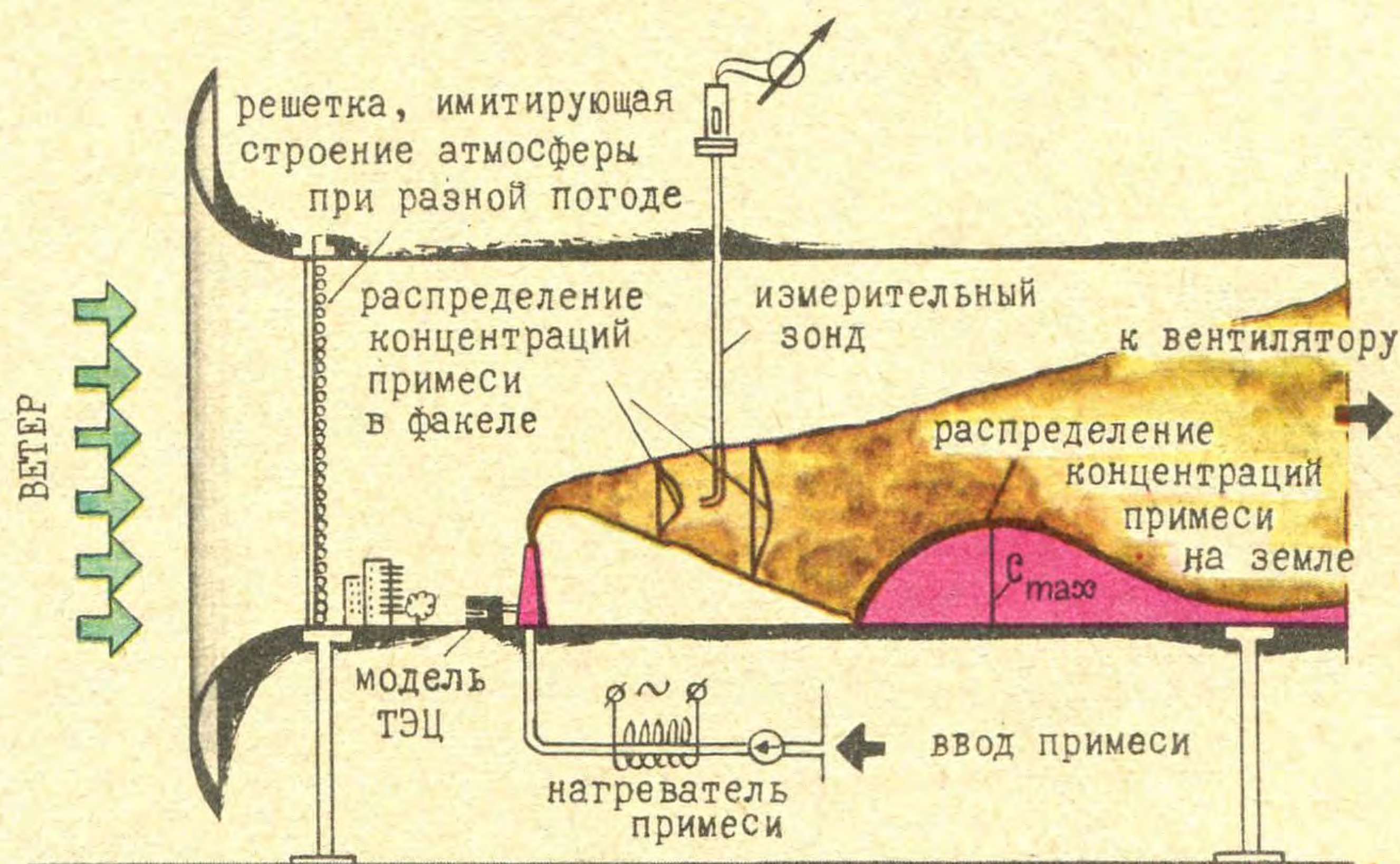
ЭДУАРД ВОЛКОВ, доцент, кандидат технических наук

Производя электроэнергию и тепло, тепловые электрические станции потребляют громадные количества минеральных топлив и природного газа. К сожалению, почти во всяком горючем содержатся сера, азот, мышьяк и другие вещества, которые, соединяясь с кислородом, образуют газообразные примеси. Эти вредные вещества могут поступать в атмосферу вместе с уходящими газами.

Каким же образом избавиться от нежелательных компонентов или уменьшить их выброс в атмосферу после сжигания топлива?

Самый, казалось бы, простой путь защиты биосферы от воздействия сернистого ангидрида — удаление серы из топлива или в крайнем случае очистка дымовых газов от окислов серы. Однако, если мы снизим содержание серы в мазуте с 2,4% до 1%, концентрация сернистого ангидрида в продуктах сгорания уменьшится с 3 тыс. мг/м³ до 1250 мг/м³.

Схема моделирования работы дымовых труб с помощью аэродинамической трубы.



и все равно будет в 2500 раз превышать предельно допустимую концентрацию. При этом стоимость 1 кВт мощности электростанции увеличится на 25%. Очистка дымовых газов от вредных компонентов обходится еще дороже. С позиций экономики эффективнее сочетать радикальные способы очистки топлива и дымовых газов и рассеивание остаточных вредных примесей в атмосфере при помощи дымовых труб.

В атмосфере воздух никогда не стоит на месте: тут и ветер различной силы, и движение отдельных частиц воздуха в виде мелких и больших турбулентных вихрей. Вихри и становятся механизмом, который перемешивает вредные компоненты дымовых газов с чистым воздухом. Чем дальше и интенсивнее происходит перемешивание, тем меньше концентрация примесей, тем безопаснее они. Следовательно, нужно выбросить дымовые газы как можно выше в атмосферу.

Как растворяются эти компоненты в атмосфере, как распределяется концентрация вредных примесей на земле, какими должны быть дымовые трубы на тепловых электростанциях?

Эти и многие другие вопросы изучаются в лаборатории охраны окружающей среды МЭИ.

На рисунке приведена принципиальная схема единственной в стране установки МЭИ, в которой моделируется процесс рассеивания примесей, выбрасываемых из дымовых труб различных конструкций при изменении мощности выбросов, режима работы станции, метеорологических условий.

Сносящий поток, имитирующий приземный слой атмосферы, формируется в аэродинамической трубе. Различная интенсивность турбулентности потока, характерная для меняющихся погодных условий атмосферы, моделируется решетками на входе в аэродинамическую трубу. По результатам замеров исследуется локальное распределение примесей на земной поверхности при различных ситуациях.

Моделирование рассеивания газов в аэродинамической трубе позволяет с наименьшими затратами изучить физику процесса и в сочетании с теоретическими решениями и натурными замерами разработать конкретные рекомендации по охране воздушного бассейна и выбору дымовых труб для тепловых электростанций.

В последние годы появились дымовые трубы высотой более трехсот метров. Это уникальные, дорогостоящие сооружения, и одно из главных требований к ним — высокая надежность.

Обычно из-за того, что температура дымовых газов значительно вы-

ше, чем у окружающего воздуха, в трубах создается самотяга: газы движутся за счет подъемных сил, вызванных разностью удельных весов газов и воздуха. В газоотводящем стволе дымовой трубы устанавливается более низкое статическое давление, чем давление окружающей атмосферы.

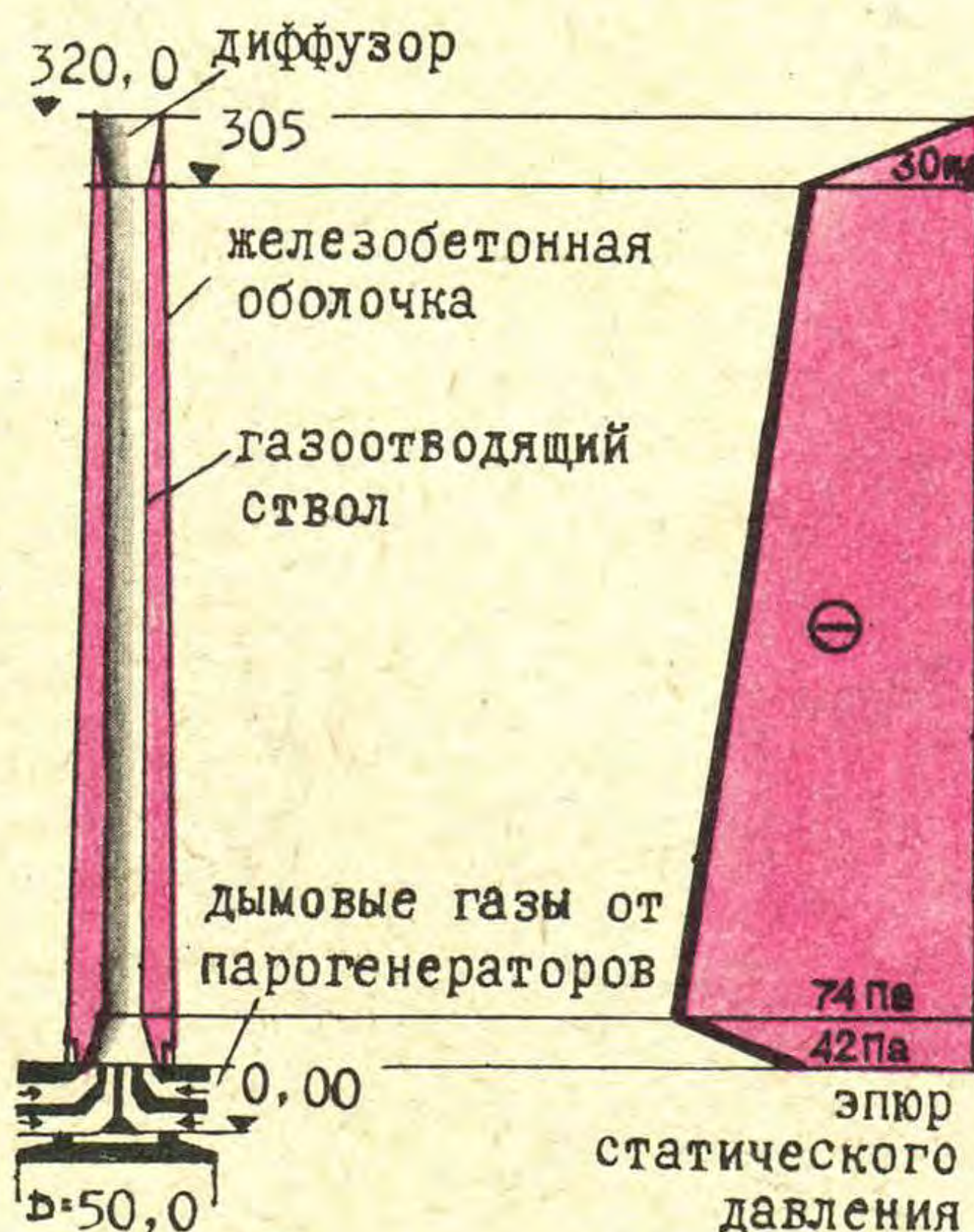
Однако в 60-х годах американские инженеры обнаружили, что в конических железобетонных трубах при скоростях газов более 18—20 м/с статическое давление газов в стволе выше, чем давление окружающего воздуха, то есть появляется избыточное статическое давление. Вследствие этого происходит фильтрация сернистых газов через бетон, и труба разрушается.

Теоретическое объяснение этого явления было дано в МЭИ. Найденный советскими специалистами критерий возникновения статического давления, устанавливающий связь между геометрическими характеристиками трубы и режимными факторами, применяется теперь при расчете труб как в СССР, так и в большинстве зарубежных стран.

На кафедре тепловых электростанций МЭИ найдены простые и эффективные методы устранения избыточных давлений в дымовых трубах. Предложена аэродинамическая схема дымовой трубы высокой надежности.

Уходящие газы движутся в канале постоянного сечения, который заканчивается диффузором. Такая аэродинамическая схема позволяет сохранять в газоотводящем стволе устойчивое разрежение и не дает газам проникать к железобетонной оболочке и разрушать ее.

Схема современной дымовой трубы.



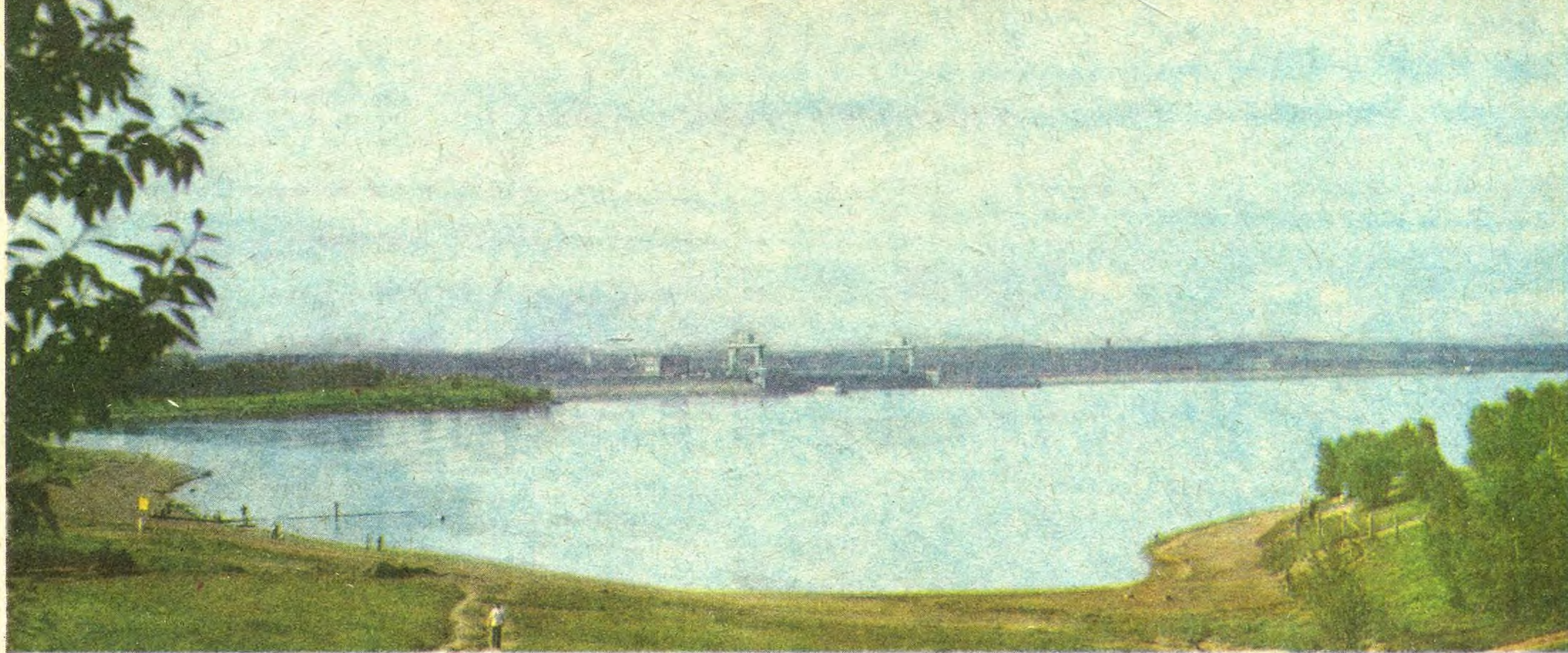
Для того чтобы уменьшить так называемые гидравлические потери при высоких скоростях газов в стволе, на выходе из трубы установлен диффузор. В диффузоре поток затормаживается, выходная скорость газов уменьшается, следовательно, уменьшаются и потери, которые пропорциональны квадрату выходной скорости. В то же время из-за высоких скоростей газов в самой трубе диаметр газоотводящего ствола получается небольшим, что сказывается на материалоемкости трубы и ее стоимости.

Для большей надежности конструкцию выполняют из двух независимых элементов — газоотводящего ствола и железобетонной оболочки.

Железобетонная оболочка — несущий ствол — защищает газоотводящий ствол от физического воздействия ветра. Внутренний газоотводящий ствол служит для эвакуации дымовых газов. Его назначение — воспрепятствовать проникновению наружу газового потока, борьба с коррозией, которую вызывает сернистый ангидрид, и восприятие высоких температур. Зазор между газоотводящим стволом и железобетонной оболочкой делается настолько большим, чтобы по нему мог пройти человек с необходимым инструментом, приборами и механизмами. По высоте трубы через 20—30 м устраиваются горизонтальные площадки, на которых можно размещать оборудование, необходимое для ремонта ствола и железобетонной оболочки. При такой конструктивной схеме дымовой трубы можно регулярно проводить профилактические осмотры газоотводящего ствола и железобетонной оболочки, чтобы убедиться, в каком состоянии они находятся и нуждаются ли в ремонте.

Такой агрегат, построенный по аэродинамической схеме МЭИ, установлен на Запорожской ГРЭС. К трубе «подключено» 4 энергоблока по 300 тыс. кВт. В течение двух лет проводятся регулярные профилактические осмотры газоотводящего ствола и железобетонной оболочки. Пока никаких дефектов и повреждений не обнаружено. На станции строят вторую дымовую трубу, к которой впервые в мировой практике будет «подключена» мощность 2 млн. 400 тыс. кВт: три блока с турбоагрегатами по 800 тыс. кВт. Эта уникальная дымовая труба высотой 320 м, с диаметром железобетонной оболочки вверху 15,5 м и внизу около 36 м, выше Эйфелевой башни и такой же высоты, как железобетонная часть Останкинской телевизионной башни.

Агрегат позволит надежно защитить окружающую среду и человека от воздействия вредных примесей, содержащихся в дымовых газах электростанции.



«МАШИНА КЛИМАТА» НА БЕРЕГУ АНГАРЫ

ВАСИЛИЙ ДМИТРИЕВ, наш. спец. корр.

Минувшим летом в Иркутской области на Всесоюзных ударных комсомольских стройках побывали главные редакторы молодежных научно-популярных журналов социалистических стран.

Руководители изданий — побратимов «Техники — молодежи» увезли с собой множество впечатлений об этом замечательном сибирском крае. В их журналах уже опубликован ряд статей о Братске, Иркутске, Усть-Илимске, о встречах с молодыми учеными, строителями, комсомольскими работниками области.

Вместе с делегацией зарубежных журналистов поездку в Сибирь совершила и экспедиция «ТМ». Предлагаемый вашему вниманию репортаж — третий из цикла, посвященного этой поездке (см. № 10, 11 за 1975 год).

**НА ПЕРЕДНЕМ
КРАЕ НАУКИ**

Вот она — в зеленом провале у наших ног. С вершины пика Черского мы смотрим на голубой клинок Ангары, сорвавшийся с байкальского простора в теснину прибрежных скал. Неповторима голубизна кристальной воды, вправленной в иссиня-зеленую раму тайги!

Тысячи рек видел я. Рек, окультуренных человеком, с причудливыми городами по берегам, с кружевом мостов, перепоясывающих воду, с цепочками кораблей, уходящих вдаль. А здесь все иначе, все по-другому. Дикая и нежная красота, словно неподвластная человеческому влиянию. Могучая красота, рвущая любые оковы, ибо масштаб и сила ее поистине грандиозны. Даже отсюда, с огромной высоты, у самого выхода реки из Байкала, она представляется нам гигантской и непокорной. Еще был Тугим 636-кило-

метровым луком выгнулся Байкал на карте Сибири. 1620 метров глубина его. 360 рек заполняют чашу озера, не знающего себе равных в мире. И лишь одна Ангара отводит кристальные воды Байкала. Отводит стремительно. Ведь перепад Ангары — 21 сантиметр на километр русла. А у Волги, например, всего лишь 6 сантиметров.

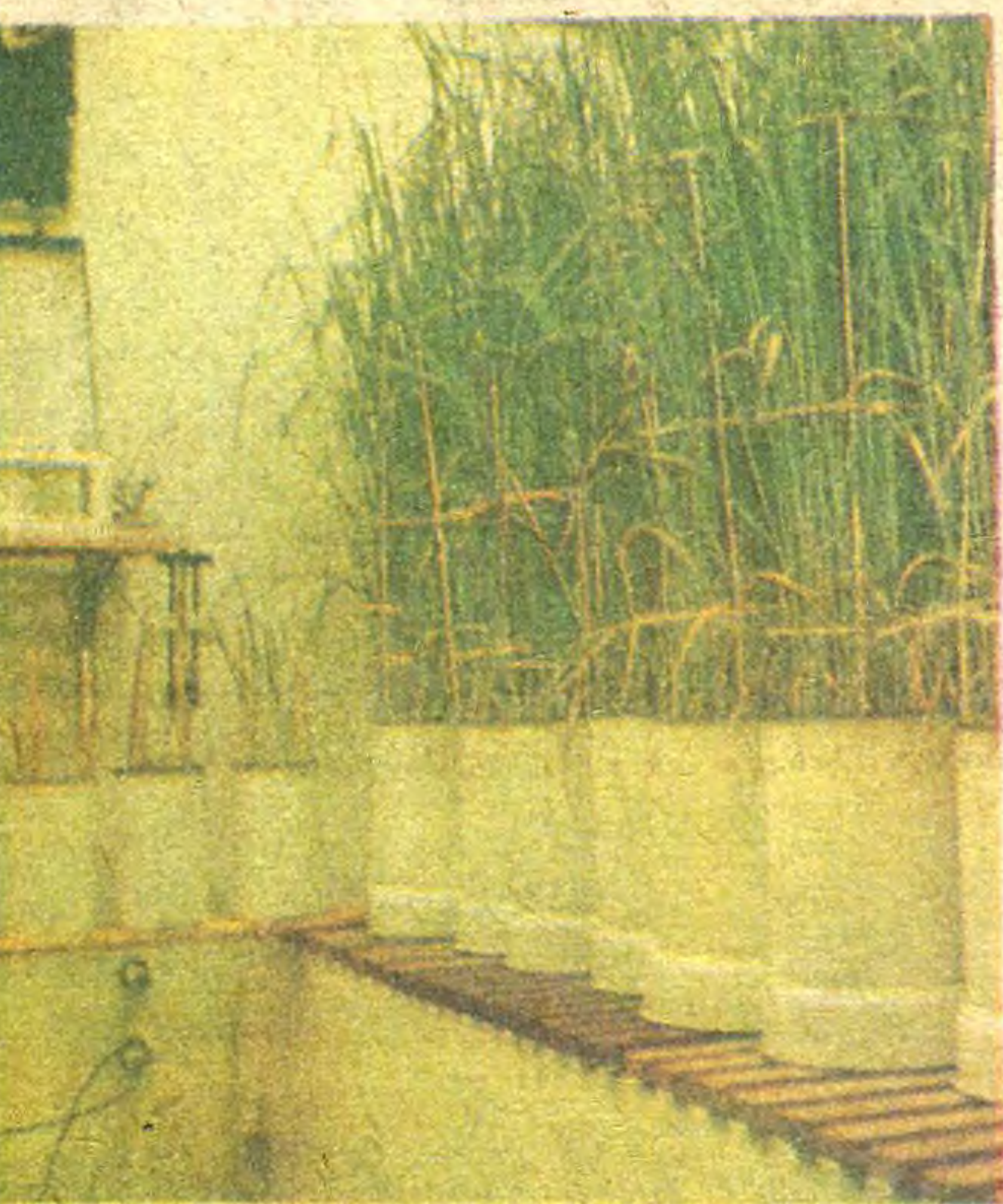
Ангара даже не замерзает здесь, у выхода из «Сибирского моря». На протяжении 12 километров на реке не бывает льда, и недаром прилетают сюда зимовать водоплавающие

На снимках:

Первая гидростанция на Ангаре — Иркутская.

Молодые ученые иркутских институтов на встрече с главными редакторами научно-популярных журналов социалистических стран.





птицы, скрываясь от сибирских морозов в микроклимате стремительного потока.

Да, здесь, на берегах Байкала, свой климат, свои законы природы, неожиданные и своеобразные. И сегодня, когда человек пришел на берега Ангары и Байкала строить новую жизнь, возводить плотины, возделывать эти земли, он должен изучить суровые законы климата уникального района нашей Родины.

Так называемые «черемуховые» заморозки — они бывают только здесь. Уже сияет белизной кипень цветущей черемухи, но откуда-то из сибирских глубин налетают морозы. И их влияние опаснее и значительнее, чем суровой зимней стужи.

Даже летние осадки в Забайкалье (менее трех миллиметров), казалось бы, совсем незаметные в условиях средней полосы России, могут иметь здесь решающее значение — они влияют на весь годовой урожай.

Освоение Сибири, строительство крупнейших энергетических станций и комбинатов поставили главный вопрос: завозить ли в Сибирь продукты для сотен тысяч людей или же производить эти продукты на месте?

Ответ может быть только один: производить на месте! Значит, надо тщательно изучить строптивый климат этого прекрасного, но сурового края. Свое слово должна была сказать наука.

С первых же дней становления Советской власти, в 1919 году, была организована Байкальская биологическая станция Академии наук. Вслед за ней на берегах Сибирского моря в селе Лиственичном открылась лимнологическая станция по изучению Байкала. Все острее и острее вставал вопрос об организации в Восточной Сибири комплексных научных учреждений, способных решать перспективные вопросы освоения края. И сразу же после Великой Отечественной войны было принято решение о создании в Иркутске фи-

лиала Академии наук СССР. Невелик был в то время штат сотрудников, вряд ли можно было говорить о хорошем оснащении лабораторий, но жизнь требовала своего...

И когда в 1957 году было создано Сибирское отделение Академии наук, в Иркутске, естественно, возник его научный филиал. В его составе восемь институтов: земной коры; земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн; геохимии; географии Сибири и Дальнего Востока; энергетический; органической химии; лимнологический; физиологии и биохимии растений.

Сегодня в Иркутском научном центре трудятся около 5 тысяч сотрудников, среди которых свыше тысячи научных работников: академики, члены-корреспонденты, доктора, кандидаты наук.

Мы идем по светлым коридорам, может быть, единственного учреждения в нашей стране. Это фитотрон — станция искусственного климата Сибирского института физиологии и биохимии растений. В различных камерах с помощью хитроумных механизмов холодильных установок, нагревателей, источников дневного света можно «скопировать» климат любой части земного шара — от влажных болот Амазонки до безводных песков Каракумской пустыни.

— Моделирование — один из самых распространенных методов в сегодняшней науке, — взволнованно говорит Николай Кочнев, младший научный сотрудник, секретарь комсомольской организации института. — А вот смоделировать климат со всеми его особенностями — разве это не одна из самых интересных задач? Температура, свет, влажность — все это непрерывно меняется не только в течение года, но даже суток и часов. А здесь, в условиях Восточной Сибири, нам просто необходимо для решения основных задач, стоящих перед сельским хозяйством, создать установку, моделирования климата.

Мы можем создать 19 режимов для роста растений. И все это без вмешательства «небесной канцелярии», — улыбается Николай.

Мы задерживаемся возле камеры, в которой проходит исключительно важный эксперимент по выращиванию зерновых. Весь режим их произрастания продиктован не волею господ бога, а кропотливыми расчетами ученых и специалистов. По заранее намеченному графику восходит солнце. Лампы, изолированные от камеры водяными фильтрами (чтобы не влияли на температурный режим), включаются по строгому расписанию. Регламентирована дневная температура, меняющаяся в широких пределах в этом районе с резко континентальным климатом. Утром — плюс 5 градусов, днем — плюс 25 градусов, ночью — где-то в пределах нуля. Так же четко определены колебания температуры почвы. Не только изменение влажности воздуха, но и выпадение дождей идет по графику. Подогрев воздуха и земли осуществляется по-разному: паровоздушной смесью, теплой водой или в некоторых случаях с помощью электрических проводников, уложенных в землю.

— Ну и каковы же результаты вашей «божественной» деятельности? — спрашиваю я моего спутника.

— Сегодня мы можем твердо сказать, что именно фитотрон помог нам решить ряд вопросов. Если по области средний урожай зерновых был 16—17 центнеров с гектара, а рекордный — 25—26, то мы добились в фитотроне на тех же почвах при соблюдении определенного режима урожая до 60 центнеров с гектара. Специальная лаборатория устойчивости работает сейчас над сибирским сортом пшеницы, добываясь повышения его скороспелости.

И еще один пример, — продолжает Кочнев. — Это мы подсказали овощным хозяйствам путь резкого



повышения урожая. Если когда-то с гектара собирали не более 100 центнеров помидоров, то сегодня во многих хозяйствах получают в 10 раз больше — 1000 центнеров! Мы предложили удлинить лето. Удлинить искусственно, с помощью пленочного покрытия. Только одно это предложение, проверенное в фитотроне, приносит сейчас исключительные результаты. Кстати, я говорю именно о пленочных парниках. Ведь они обходятся в 10 раз дешевле, чем застекленные.

— Но как же вы диктуете «машине климата» режим ее работы? —

— Этот процесс полностью автоматизирован. Кривая настройки любой камеры определяется лекалом, вырезанным из картона. Смотрите, — протягивает Кочнев легкую шайбу. — Надетая на вал часового механизма, шайба-лекало управляет всеми параметрами искусственного климата на протяжении суток.

Мы покидаем удивительное учреждение, в герметически закрытых камерах которого нещадно палит солнце и безжалостно бушует вьюга. Тонкие стебли растений пробиваются сквозь почву и, словно на цыпочки, встают, замирая перед силой человеческого разума, заставляющего природу подчиняться науке.

Молодая наука на берегах Ангары замахивается на решение серьезнейших проблем времени. Сегодня ученый Людмила Воронова рассказывает нам о работах по ускорению процесса гибридизации растений. Обычно этот процесс длится около пяти лет.

— Наши первые попытки сократить срок в пять-шесть раз уже увенчались успехом.

Чрезвычайно интересны исследования биохимиков Приангарья. Они открыли кремнеорганический стимулятор роста шерсти у животных — мивал. Морские свинки, получившие препарат, намного пушистее контрольных животных.

— Наша работа заинтересовала медиков, — говорит Владимир Усов из Института органической химии. — Не явится ли этот препарат заветным средством от облысения?

Институт земной коры тщательно изучает сейсмическую обстановку в районе БАМа.

— Наше внимание привлекает Муйское землетрясение мощностью до 10 баллов, — рассказывает Виктор Павленов. — Оно произошло относительно недавно, в 1957 году.

Исключительное значение имеет исследование мощных солнечных вспышек, проводимое Институтом земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн.

— Достаточно сказать, что рост некоторых организмов под действием жесткой, рентгеновской составляющей солнечной вспышки, — говорит Георгий Куклин, — задерживается в три-четыре раза. А магнитные бури, а нарушение радиосвязи? Ведь мы должны давать прогнозы почти на 250 радиотрасс Сибири и Дальнего Востока.

Работа молодых иркутских ученых проходит в живом контакте с институтами и учреждениями не только нашей страны.

Недавно в Шушенском проходил советско-польский семинар по моделированию систем. На Байкале, на острове Ольхон, закончился научный симпозиум с учеными Германской Демократической Республики. В Саянской обсерватории молодые советские ученые работают вместе с учеными Чехословакии и ГДР. И эти примеры можно было бы продолжить...

Вот почему так далеко видно сегодня с зеленой вершины пика Черского, поднявшейся над кристальной синевой Ангары. Машина климата науки Сибири работает на полную мощность. У ее рычагов и кнопок стоят молодые ученые — взгляды их устремлены к просветленному горизонту нашего времени.

На снимках (слева направо):

Одна из камер фитотрона. А какая здесь погода?

Вот он, синий простор Байкала в обрамлении тайги.

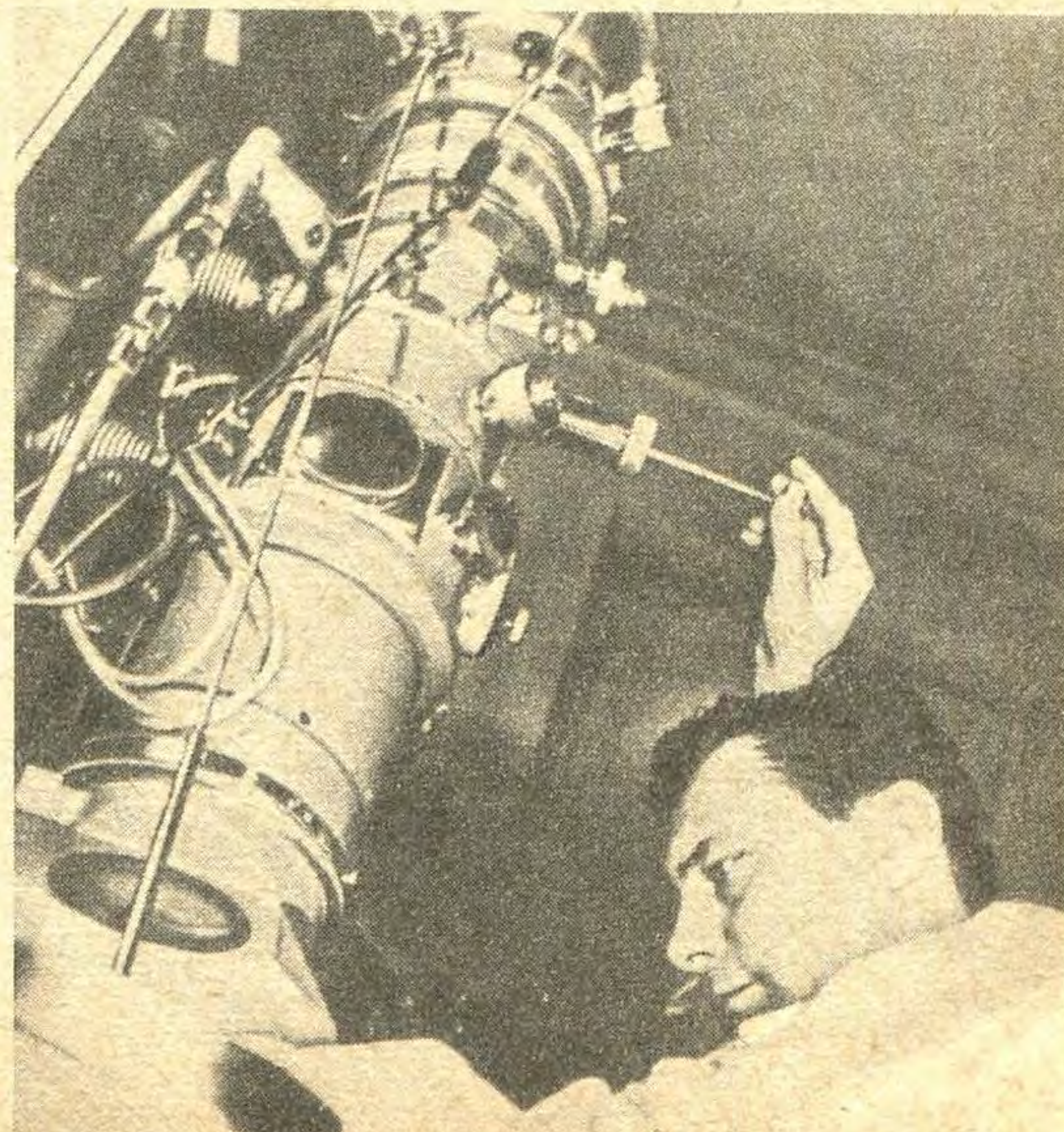
Заведующая музеем байкальской флоры и фауны Валентина Ивановна Галикина — страстный патриот уникального озера.

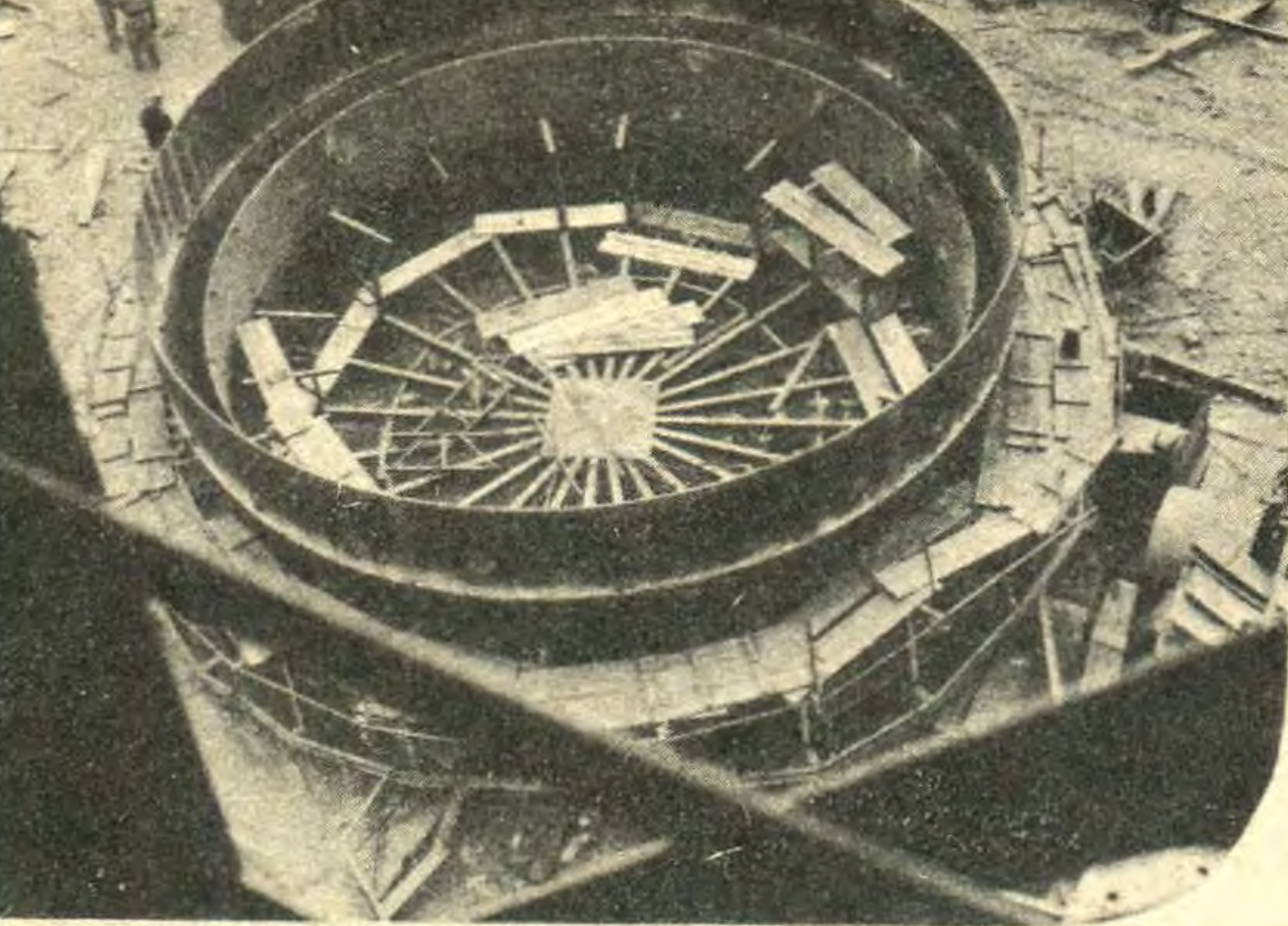
Уютно устроилось на берегу Байкала здание Лимнологического института.

Многообещающая загадка кремнеорганических соединений — у животных, морских свинок, принимавших мивал, длина шерсти увеличилась в пять раз.

В Институте географии Сибири и Дальнего Востока много внимания уделяется изучению ультратонкой структуры клетки. У электронного микроскопа доктор биологических наук Р. Салеев.

Фото Ивана Серегина



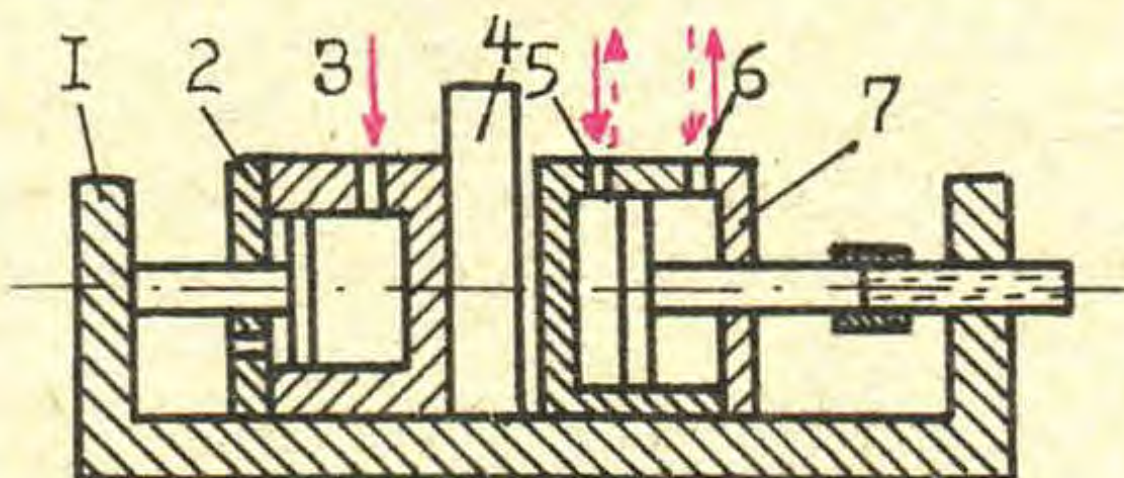


На Западно-Сибирском металлургическом заводе имени 50-летия Октября по соседству с действующей, но уже обреченной на слом доменной печью сооружается другая, высоко механизированная, объемом в 3000 м³. После слома старой она будет наведена на ее фундамент. Монтажники ведут сборку крупнейших агрегатов исполинской домны. Как только она будет готова, выпуск чугуна увеличится почти на 600 тыс. т в год.

Новокузнецк

В гидравлических тисках выполняются три операции: зажим детали, подача в зону обработки и возврат в первоначальное положение с разжимом. Губки тисков скользят по поверхности корпуса 1, ограниченного с двух сторон упорами. Выполнены губки заодно с гидроцилиндрами: упорная 2 с однополостным малого диаметра, зажимная 7 с двуполостным большого диаметра. Тиски закрепляют на столе станка и подсоединяют к гидросистеме через отверстия 3, 5 и 6. При наполнении полостей цилиндров жидкостью губки занимают исходное положение. Расстояние между ними регулируется вручную винтом. При повороте крана гидравлики жидкость поступает через отверстие 5, губка перемещается и

зажимает деталь 4. Передвижение к месту обработки происходит за счет разности усилий на поршнях цилиндров. При этом жидкость из цилиндра упорной губки через отверстие 6 выжимается в гидросистему. При следующем повороте крана жидкость начинает поступать в цилиндры через



отверстия 3 и 5, и тогда губки возвращаются в первоначальное положение, освобождая деталь.

Ленинград

Производственные помещения с повышенной влажностью и запыленностью освещаются охлаждаемыми воздухом светильниками. Они подсоединяются через патрубок крышки к вытяжной и приточной системам вентиляции, расходуя от 500 до 1000 м³ воздуха в час. В торце рамы корпуса и в отражателе есть отверстия для установки воздухораспределителя с веерной решеткой. Количество ламп в каждом светильнике 4 по 80 Вт каждая, напряжение питания 220 В.

Рига

Срок службы затворов гидростанций может быть продлен до 25—30 лет вместо 5—7, если их защитить от разрушительных потоков воды тонким цинково-алюминиевым слоем. Поверхность затворов предварительно очищается от коррозии и краски, а затем на нее наносят пленку цинка толщиной 0,05 мм и слой алюминия толщиной 0,15 мм. Вся поверхность с целью предохранения алюминия от окисления пропитывается раствором полимера. Важно закончить полный цикл обработки на выбранном участке в течение светового дня. Иначе ночью от увлажнения образуется налет коррозии.

Волжский

Свыше 2 тыс. судов в год принимает Батумский морской порт — самые южные морские ворота страны. В нынешнем году здесь останавливались суда под флагами Англии, Болгарии, Норвегии, Японии, Польши и многих других стран мира. Обработка грузов в порту идет напрямую: борт судна — вагон. Этот прогрессивный способ позволил батумским портовикам только за первое полугодие перевезти сверх плана свыше 32 тыс. т грузов и за счет досрочной обработки судов сэкономить почти 1300 ч стояночного судовремени.

Батуми

Перед многими заболеваниями сердца, например поперечной его блокадой, медицина была бессильна. Но вот в 60-х годах был найден способ лечения — вживление в организм кардиостимулятора — прибора, поддерживающего работу сердца. С тех пор в советских клиниках число операций по имплантации таких стимуляторов превысило 3 тыс. Однако электронная система стимулятора действовала лишь 2—2,5 года, а затем требовала замены.

Сотрудники ВНИИ радиационной техники, ВНИИ клинической и экспериментальной медицины и других организаций создали радиоизотопный кардиостимулятор, работающий на плутонии-238. Срок его службы — не менее 10 лет.

Москва

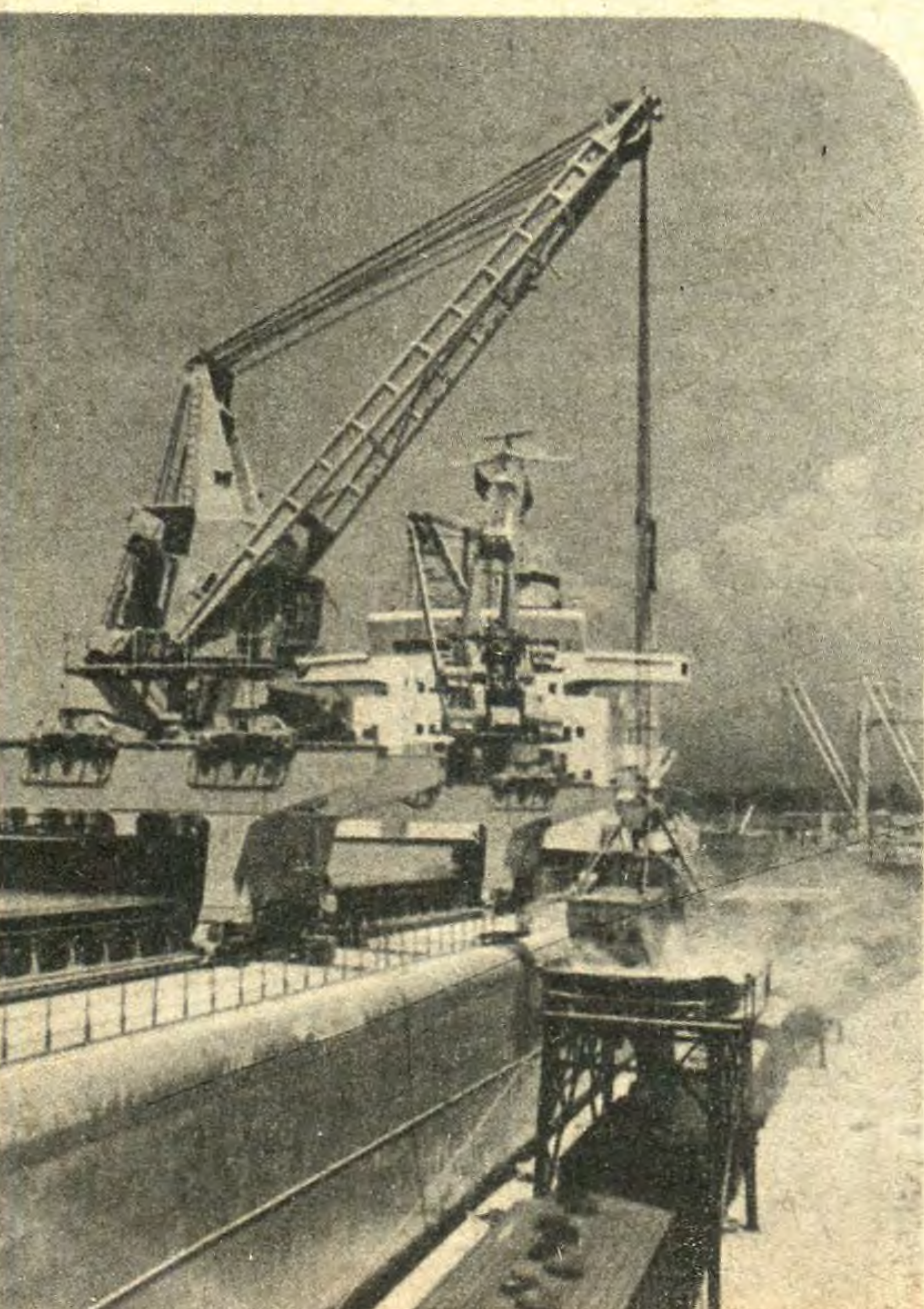


Вытяжные шкафы для отвода вредных паров и газов, выпускаемые заводом «Электровыпрямитель», можно стыковать в линии. Этим они выгодно отличаются от шкафов фирмы «Изотоп».

Высота и глубина всех пяти видов шкафов одинакова, и лишь по ширине, которая зависит от количества нагревательных приборов, арматуры и другого оборудования, они разнятся. Отвод загрязненного воздуха из рабочих объемов, канализации, подвод воды, электроэнергии, химических реагентов производится через пол шкафов из нижнего вспомогательного этажа производственного корпуса или из специальной траншеи, сделанной под полом.

Саранск

Чтобы избежать скопления отвалов мартеновского шлака, его сразу же перерабатывают способом, получившим название термического удара. Горячий шлак обильно поливают хо-



лодной водой, и за счет термоупругих напряжений он самопроизвольно разрушается. Хрупкий спек разбивается копром. Наибольший эффект достигается, когда шлак еще не остыл и его температура не упала ниже 1000° .

Из остывших кусков магнитом извлекают пригодные для переплавки, а остальные измельчаются на грохотах и дробилках и проходят вторичную магнитную сепарацию. Шлаковый щебень добавляют в качестве балласта для железнодорожного полотна, а в смеси с асфальтобетоном он идет на строительство автодорог. Экономический эффект от использования переработанных 150 тыс. т шлака превышает миллион рублей.

Таганрог

СОВСЕМ КОРОТКО

● Резиновые полумаски, защищающие органы дыхания от пыли, выпускает завод «Респиратор».

● Три уникальных гребных двигателя для атомного ледокола «Сибирь» изготавливаются на заводе «Электросила».

● В несколько раз сокращаются потери электроэнергии при изготовлении аппаратуры из холоднокатаной трансформаторной стали.

● Ленинградский завод спортивного судостроения будет выпускать для тренеров по гребле и детских парусных школ лодки «Троян» (об их конструкции см. «ТМ» № 3, 1974).

● На поточно-механизированной линии Могилевского мясокомбината за час обрабатывается 70 шкур крупного рогатого скота или 170 шкур свиней.

В Институте теплофизики Сибирского отделения АН СССР создана дешевая полимерная пена — защита от холода и огня. Если покрыть ею грунт, то глубина промерзания уменьшится в 10 раз. В сельском хозяйстве пеной можно укрывать сахарную свеклу, хранящуюся в буртах. Ею можно укротить пылающую нефть...

Новосибирск

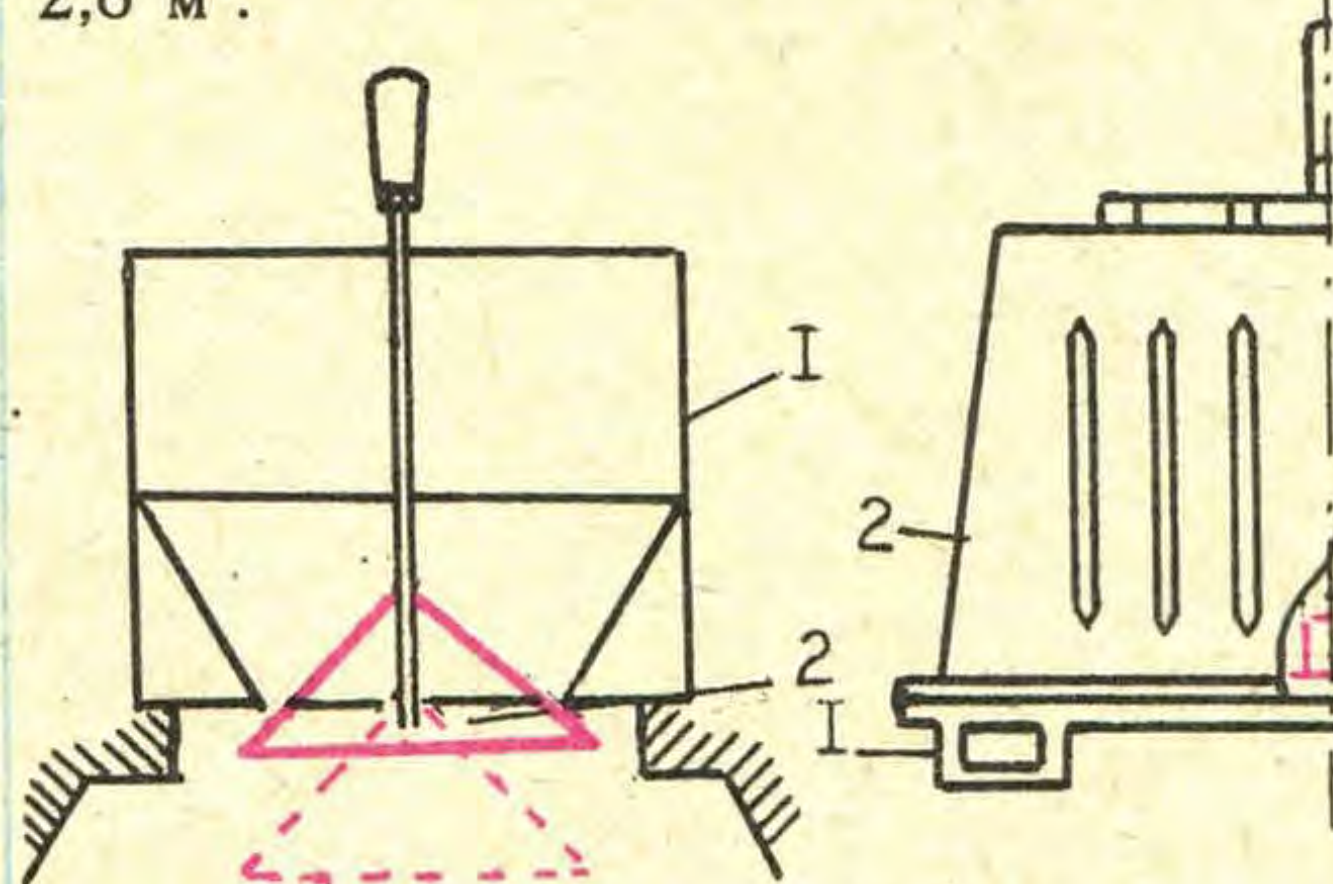
В цехах технических фабрик мяскокомбинатов обычные газовые фильтры работают плохо: ведь нужно задерживать не только загрязнения, но и неприятные запахи. Часть их уничтожается, если парогазовую смесь пропустить через водяную завесу в конденсаторе. Окончательная очистка от дурных запахов происходит в расширительной башне под душем из химических реагентов — раствора хлорсодержащих веществ, щелочей и кислот. Производительность двухступенчатой установки — 1400 м^3 газа в час.

Киев

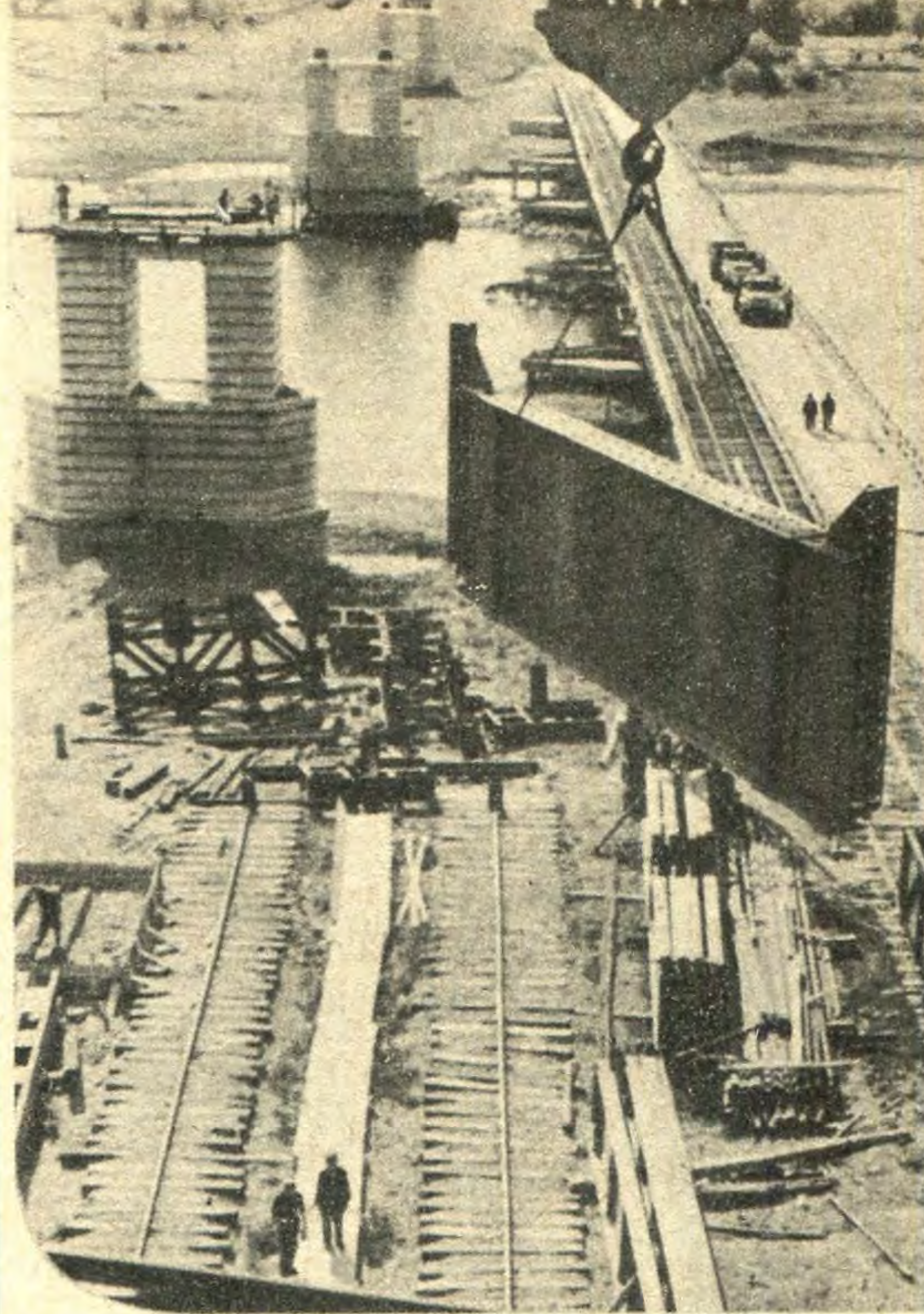
Сооружение стальной магистрали Белорезк — Чишмы объявлено Всесоюзной ударной комсомольской стройкой. На трассе немало крайне тяжелых участков: скальные грунты, горы, болота, реки. Особые трудности молодым строителям придется преодолеть при форсировании заболоченной поймы реки Инзер, пробивке тоннеля в горе Урус-Куль и возведении 40 больших и средних мостов. На снимке: строительство самого большого моста на трассе через реку Белую.

Башкирская АССР

На Челябинском металлургическом заводе сконструировали контейнеры для перевозки грузов. В открытых контейнерах (слева) с корпусом-бочкой 1 и конусным затвором 2 перевозят кранами сыпучие материалы. Загружают их любым способом — ковшем, грейфером, транспортером, а разгружают, устанавливая на гнездо бункера или специальную площадку. При опускании крюка крана конусный затвор под собственным весом и весом груза опускается, открывая днище контейнера. Полезный объем его $2,8 \text{ м}^3$.



В закрытых контейнерах (их на заводе более 450 шт.) перевозят с предприятий-поставщиков огнеупоры. У этих контейнеров две основы: поддон 1 и пирамидальный колпак 2. Четыре замка скрепляют их между собой. Для захвата подъемниками колпаки оборудованы шарнирно соединенной с ними серьгой, а поддоны крюками. Для вилочного захвата у колпаков со всех четырех сторон сделаны пазы. Пирамидальные контейнеры влагонепроницаемы, и в них мож-



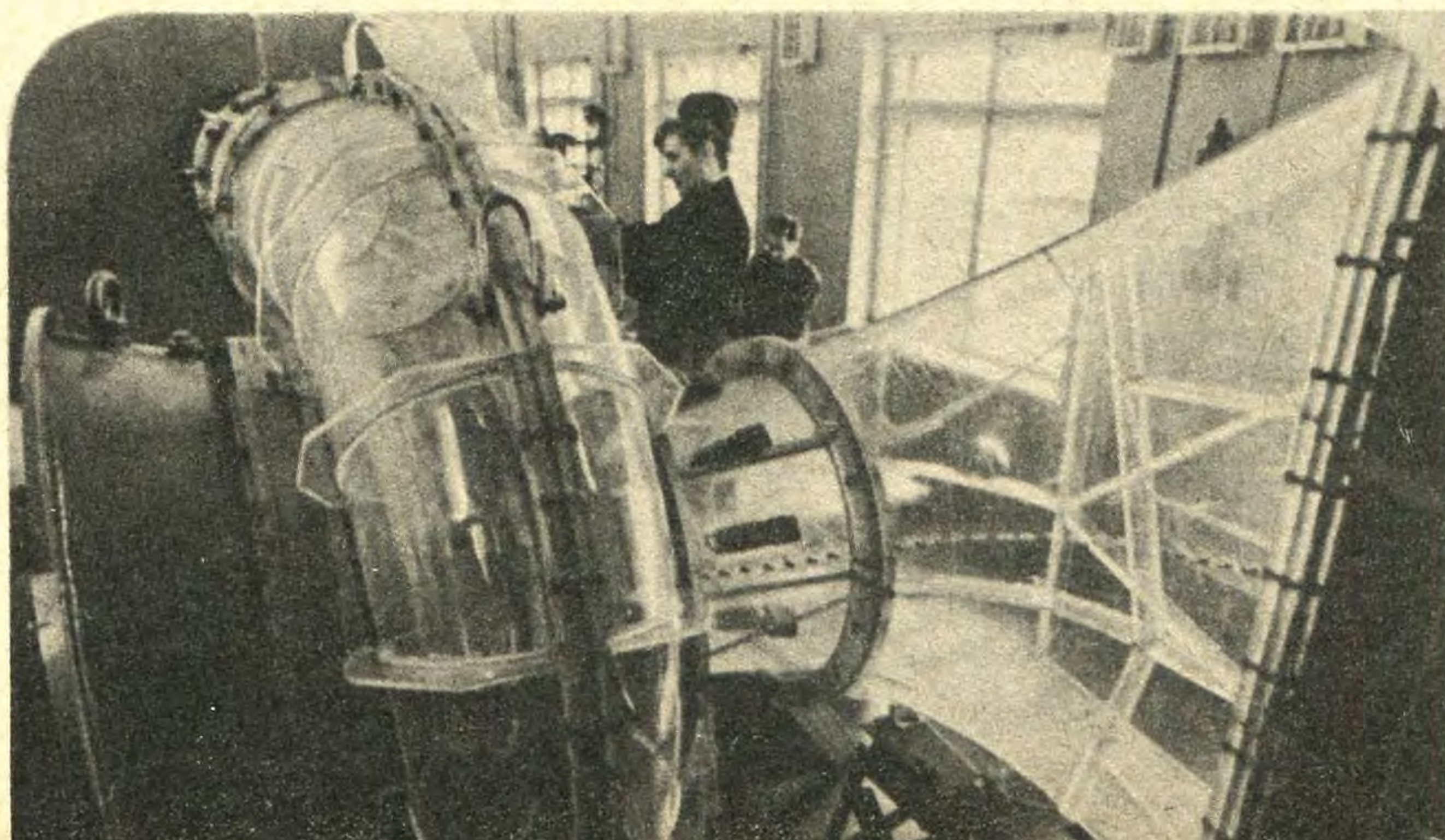
но хранить на открытых площадках в любую погоду огнеупоры. Порожние колпаки и поддоны ставят в 2—3 яруса, складывают в стопу и скрепляют замками.

Челябинск

Производственное объединение турбостроения «Ленинградский Металлический завод» — одно из 28 предприятий, институтов и организаций города на Неве, участвующих в сооружении Саяно-Шушенской ГЭС. Научно-исследовательские работы по созданию турбин для этой ГЭС заканчиваются. Испытания моделей показали, что эти принципиально новые машины будут иметь коэффициент полезного действия более 95%, а также обладать повышенной прочностью и стойкостью против разрушающего действия потоков воды (кавитации).

На снимке: аэродинамические испытания одного из вариантов модели для Саяно-Шушенской ГЭС.

Ленинград





ВРЕМЯ, ЛЮДИ, АТОМ

НЕХОЖЕНЫМИ ПУТЯМИ

**БОРИС КУРЧАТОВ, доктор химических наук,
лауреат Ленинской и Государственных премий**

ПРОДОЛЖАЕМ ПУБЛИКАЦИЮ ЦИКЛА СТАТЕЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ
ЗАРОЖДЕНИЮ СОВЕТСКОЙ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. НАЧАЛО
СМ. В № 6—11 ЗА 1975 ГОД. ПРЕДЛАГАЕМАЯ ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕ-
ЛЕЙ СТАТЬЯ Б. В. КУРЧАТОВА (1905—1972 ГГ.) НАПИСАНА АВТОРОМ
В 1968 ГОДУ.

Фото Дмитрия Переверзева

В середине 1943 года меня вызвали из Казани в Москву для работы во вновь созданной лаборатории № 2 Академии наук. Директор лаборатории Игорь Васильевич Курчатов предложил мне изучить литературу по трансурановому элементу № 93 (впоследствии он стал известен под названием «нептуний»). После оформления, занявшего всего несколько дней, он объяснил мне, что задача лаборатории № 2 — развитие работ по цепной реакции в уране. Мне поручили выделить нептуний, а также элемент № 94, названный впоследствии плутонием, и изучить их химические свойства.

К тому времени был известен только нептуний, его достоверно опознали Э. Макмиллан и Ф. Абельсон в 1940 году. Они показали, что этот элемент радиоактивен с периодом полураспада 2—3 дня и дает бета-излучение.

Из нептуния должен образоваться плутоний, предположительно альфа-излучатель. Однако обнаружить новый элемент американским ученым в 1940 году не удалось, несмотря на использование мишени нептуния с большой исходной активностью. Они лишь сделали вывод, что плутоний альфа-излучатель с очень большим периодом полураспада (больше миллиона лет).

Те же авторы впервые точно охарактеризовали химические свойства нептуния.

Уже тогда возникло предположение, что с урана начинается новая группа элементов, аналогичная редкоземельной. В 1942 году появилась вторая и последняя работа по химии нептуния. Ее авторы немецкие ученые О. Ган и Ф. Штрассман опубликовали в журнале «Натурвиссен-

шафтен» результаты, подтверждающие выводы американцев. Однако по свойствам нептуния в восстановленном состоянии был получен странный результат, противоречивший американским данным.

Других публикаций в зарубежной литературе не было, что с большой вероятностью указывало на засекречивание всех работ по трансуранам.

Я начал работу над нептунием совместно с физиком Варварой Павловной Константиновой, которая вела измерения бета-активности. Облучение проводили с помощью радий-бериллиевого источника нейтронов, содержавшего около 200 милликюри радия.

В первые месяцы лаборатория № 2 располагалась в Пыжевском переулке, в здании Сейсмологического института. Оно совсем не было приспособлено для экспериментов, тем более химических. Аппаратура для измерения бета-активности, в основном вывезенная из Ленинграда и Казани, оказалась несовершенной, со старыми деталями, и схема часто капризничала. Часами Варвара Павловна билась над ее отладкой, отыскивая дефекты. Приходилось ловить счастливые моменты, когда аппаратура входила в устойчивый режим работы.

Для химических опытов приспособили стол, приставленный к окну. На столе укрепили кабину с застекленным передком. Тягу обеспечивал вентилятор, установленный в форточке.

Нечего и говорить о нехватке реактивов и посуды. Их почти совсем не было. Для выпаривания, например, применили фарфоровые ступки, найденные в Академснабе. Увы, каждая ступка служила лишь один

раз. После выпаривания и прокаливания остатка она, охлаждаясь, лопалась точно пополам. Это происходило с неотвратимостью закона природы.

В первых опытах для регистрации атомов нептуния применяли счетчик, обычно принятый в лаборатории Игоря Васильевича в Ленинграде. Он состоял из латунного перфорированного цилиндра с эбонитовыми пробками, через которые протягивалась нить. Поверхность цилиндра закрывалась тонкой медной фольгой, и все швы уплотнялись пицеином. Счетчик стеклянной трубкой соединялся со стеклянной литровой колбой, служившей буферной емкостью. Имелся также ртутный манометр и кран, позволявший откачивать систему и наполнять ее воздухом с парами спирта до нужного давления.

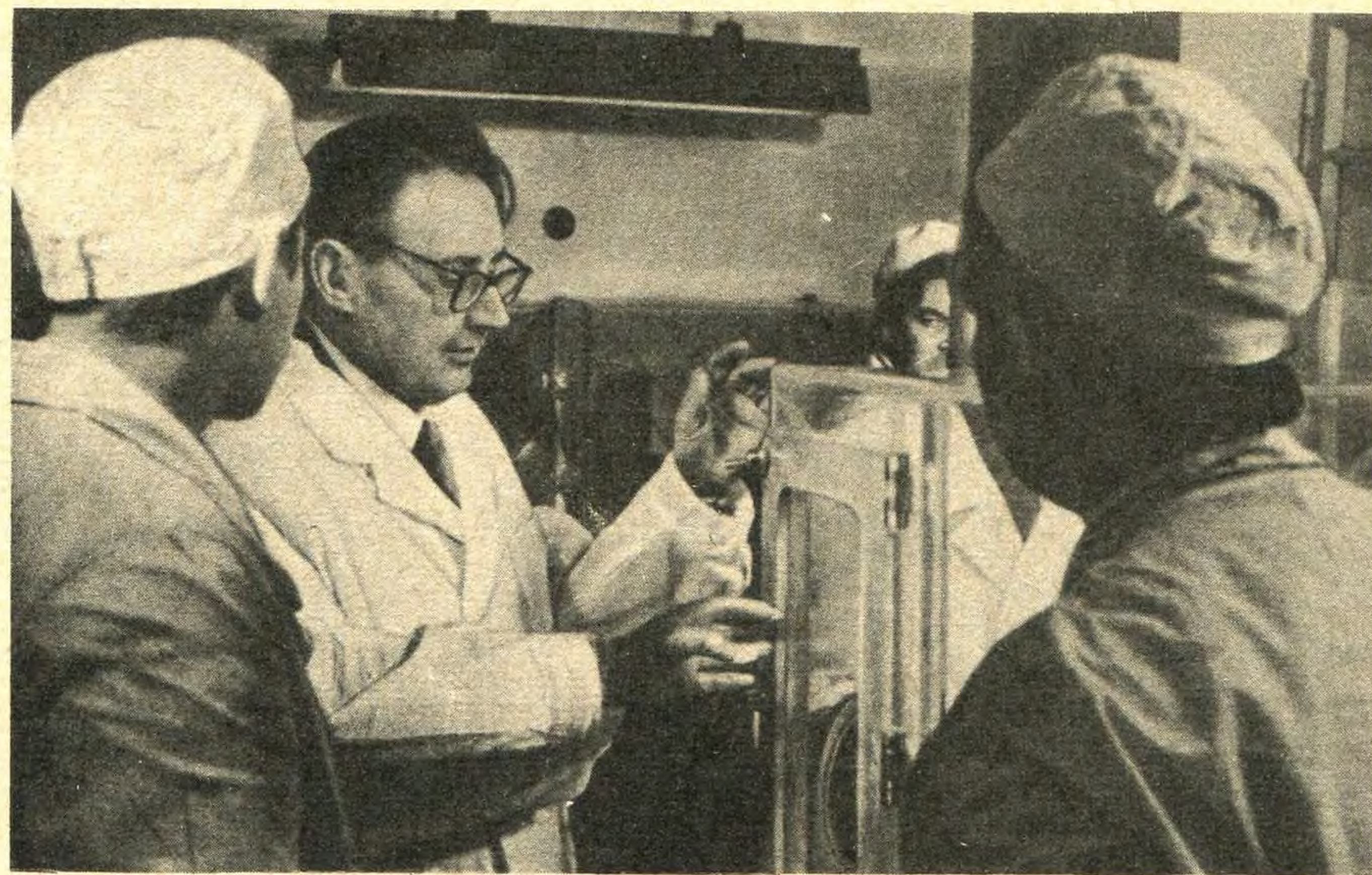
Пицеиновое уплотнение было, конечно, непрочным и служило от одних суток до двух недель. В Ленинграде Игорь Васильевич любил сам собирать счетчики и очень гордился случаями, когда утечек не было больше месяца. Для лучшего счета мягкого бета-излучения нептуния мы сконструировали другой счетчик, в котором заменили фольгу латунной сеткой. Прибор вместе с образцом поместили в вакуумную систему, заполняемую рабочим газом. Мишень, выполненную в виде трубки, можно было надвигать магнитом на счетчик или снимать с него.

Уже в первых наших опытах был опровергнут аномальный результат О. Гана и Ф. Штрассмана. Подтвердилось сходство свойств нептуния в низшей валентности с цериевой группой редкоземельных элементов. Это сходство послужило отправной точкой для разработки так называемого

сульфатного метода очистки нептуния.

От классической схемы фторидного осаждения наш способ отличался простотой и надежностью.

Для начального этапа, когда надо было выделить нептуний из сравнительно больших количеств облученного урана, отработали метод с четырехвалентным ураном, добавлявшимся к основному раствору шестивалентного урана. Метод основан на ожидавшейся аналогии низших валентностей урана и нептуния, которая подтвердилась при проверке. Восстановленный нептуний соосаждался с четырехвалентным ураном из сернокислого раствора купферомом. Работа была закончена вскоре после переезда с Пыжевского переулкa в здание лаборатории № 2 в Покровском-Стрешневе и доложена на семинаре лаборатории.



Борис Васильевич Курчатов со своими помощниками за работой в химическом отделе лаборатории № 2, руководимой Игорем Васильевичем Курчатовым.

Дальнейшие наши усилия сконцентрировались на получении плутония.

Для его накопления подготовили смесь урана и воды. Предварительные подсчеты показали, что для выбранного объема смеси оптимальное отношение числа атомов урана и водорода составляет около 1:50. Такая смесь была получена распределением 1,5 кг закись-оксида урана в студенистом осадке гидрата перекиси урана, осажденного из 3,8 кг уранилнитрата, и доведена водой до объема 7,5 л. Колба со смесью помещалась в бочку с водой, в центре колбы устанавливался радионей-

тронный источник нейтронов, содержащий 1,8 кюри радия.

Накопление элемента плутония велось 83 дня и закончилось 17 октября 1944 года.

По средней пробе определили скорость накопления нептуния, а следовательно, и плутония: $5 \cdot 10^6$ атомов/мин. Полное количество плутония составило $3,3 \cdot 10^{12}$ атомов. Опыты по его выделению вели на пяти отдельных порциях. Схема переработки несколько варьировалась.

В основном отработывалась схема: перевод урана в сернокислый раствор, добавка небольшого количества носителя (1 г четырехвалентного урана), осаждение четырехвалентного урана и плутония купферомом, очистка осажденного урана и окисленного плутония, выделение и очистка плутония на лантане сульфатным методом с помощью повтор-

ных окислительно-восстановительных циклов.

Опыты осложнялись недостаточной чистотой исходной закись-оксида урана. Это приводило к нерастворимым остаткам по ходу всего процесса и требовало многочисленных операций для их сплавления и переработки получаемых дополнительных растворов с возвратом осаждаемого плутония в основной цикл.

В конечном счете после переработки первой порции облученного урана (180 г) по измерениям Н. Флорова получился осадок с альфа-активностью около одного импульса в минуту.

Это был обнадеживающий результат, но и только. Он позволял продолжить работу. Следующие три опыта с большими количествами урана (300—400 г) дали почти те же значения альфа-активности конечного продукта: от 0,3 до 1,0 имп/мин.

Только четвертый опыт с 700 г облученного урана привел к успеху. Удалось получить препарат с альфа-активностью 6,6 имп/мин, то есть существенно большей, чем фон. Оставалось применить подобранную схему переработки к оставшейся порции урана (около 2 кг).

Опыт провели в апреле 1945 года. Успех был полным: выделен препарат с активностью 21 имп/мин. Но надо было убедиться еще раз в химической природе нового альфа-излучателя. Переменная валентность и аналогия с цериевой группой редкоземельных элементов подтвердились!

Вместе с Сергеем Александровичем Барановым, проводившим измерения альфа-активности, делается оценка периода полураспада плутония. Она дала 31 тыс. лет. На ближайшем семинаре лаборатории № 2 Петр Ефимович Спивак (в секторе которого работал С. Баранов) сделал краткое сообщение об альфа-активности элемента плутония и поздравил химиков с успехом.

Появившиеся с конца 1945 года публикации американских ученых постепенно сняли завесу секретности с первых трансурановых элементов. Период полураспада плутония, измеренный в США, составил 24 300 лет. Таким образом, найденная нами цифра, неизбежно очень приближенная, оказалась близкой к истинной.

На одном из заседаний научно-технического совета по атомной проблеме, когда рассматривались химические вопросы, я сделал сообщение о своих результатах. Присутствовавший на заседании академик Виталий

Под рубрикой «Время, люди, атом» журнал, начиная с № 6 за 1975 год, публикует статьи, посвященные зарождению советской атомной промышленности. Со своими воспоминаниями выступили Герой Социалистического Труда М. Первухин, академик АН Казахской ССР Л. Неменов, члены-корреспонденты АН СССР В. Владимирский и В. Иванов, доктор технических наук Н. Галкин и другие.

Публикацию материалов под рубрикой «Время, люди, атом» журнал продолжит и в будущем году.

Григорьевич Хлопин отнесся к сульфатному способу выделения плутония настороженно («Вот у Гана и Штрассмана, знаете, не получилось»). Однако при проверке в Радиевом институте Академии наук СССР наши результаты подтвердились, и сульфатный метод получил высокую оценку В. Хлопина.

Затем сульфатный метод вошел в практику Радиевого института, и применялся он как основной аналитический прием контроля на стенде переработки облученного урана, построенном для проверки технологической схемы Радиевого института.

Вскоре вступил в эксплуатацию первый циклотрон лаборатории № 2.

Он давал потоки нейтронов на порядки больше, чем применявшийся до этого радий-бериллиевый источник.

Выделение плутония из урана, облученного на циклотроне, стало уже рутинной операцией, ее выполнение поручили лаборантам.

Встали новые задачи — изучение химии плутония и осколков деления. Сектор пополнился новыми сотрудниками. Появились Н. Морозов, Г. Яковлев, Я. Финкельштейн. Работали много и с увлечением. С большим или меньшим успехом опробовали несколько новых схем. Оглядываясь назад, теперь могу сказать, что не все было доведено до конца, но в итоге остаешься доволен результатами.

С пуском в 1946 году первого атомного реактора стало реальным получение первых видимых, хотя и под микроскопом, количеств плутония.

Эта задача была решена в апреле 1947 года.

Из облученных теперь уже килограммовых количеств окислов урана были выделены по новым схемам осадки двойных сульфатов, содержащие 6,1—17,3 микрограмма плутония. Григорий Николаевич Яковлев провел на них 5 окислительно-восстановительных циклов лантан-сульфатного метода, сокращая в каждом количество лантана в 10 раз. В итоге плутоний был сконцентрирован в объеме 0,0006 мл. Добавлением 0,0002 мл пергидроля он получил гидрат перекиси плутония в виде темно-зеленого осадка. Из перекиси были последовательно получены другие соединения плутония и определена их растворимость. Вся работа велась под микроскопом методами ультрамикрoхимии.

Григорий Николаевич Яковлев показал в этой работе высокий уровень экспериментального мастерства и изобретательности.

МОЛНИИ ИЗ КОНЧИКОВ ПАЛЬЦЕВ

Об «эффекте Кирлиан» журнал «Техника — молодежи» писал неоднократно (см. «ТМ» № 7 за 1973 год и № 10 за 1974 год). Напомним вкратце суть явления. Если какой-нибудь объект поместить в сильное высокочастотное электрическое поле, созданное в зазоре конденсатора (одна из его пластин покрыта фотопленкой), то на снимке фиксируется необычное светящееся изображение. По нему можно судить о структуре поверхности объекта и иногда о процессах, происходящих внутри его. Принципиальная схема простейшего устройства приведена на центральном рисунке вкладки журнала (стр. 19). Конденсатор образован металлической пластиной 2 и пальцем человека. На пластине находится фотопленка 1. Зазор между ней и пальцем должен быть в пределах 10—100 микрон. При включении импульсного высокочастотного генератора 3 в зазоре происходит электрический разряд, а на фотопленке после проявления получается изображение дактилоскопического рисунка пальца, окруженное светящейся короной. Последняя возникает за счет краевого эффекта — искажения силовых линий поля на краях пластин конденсатора.

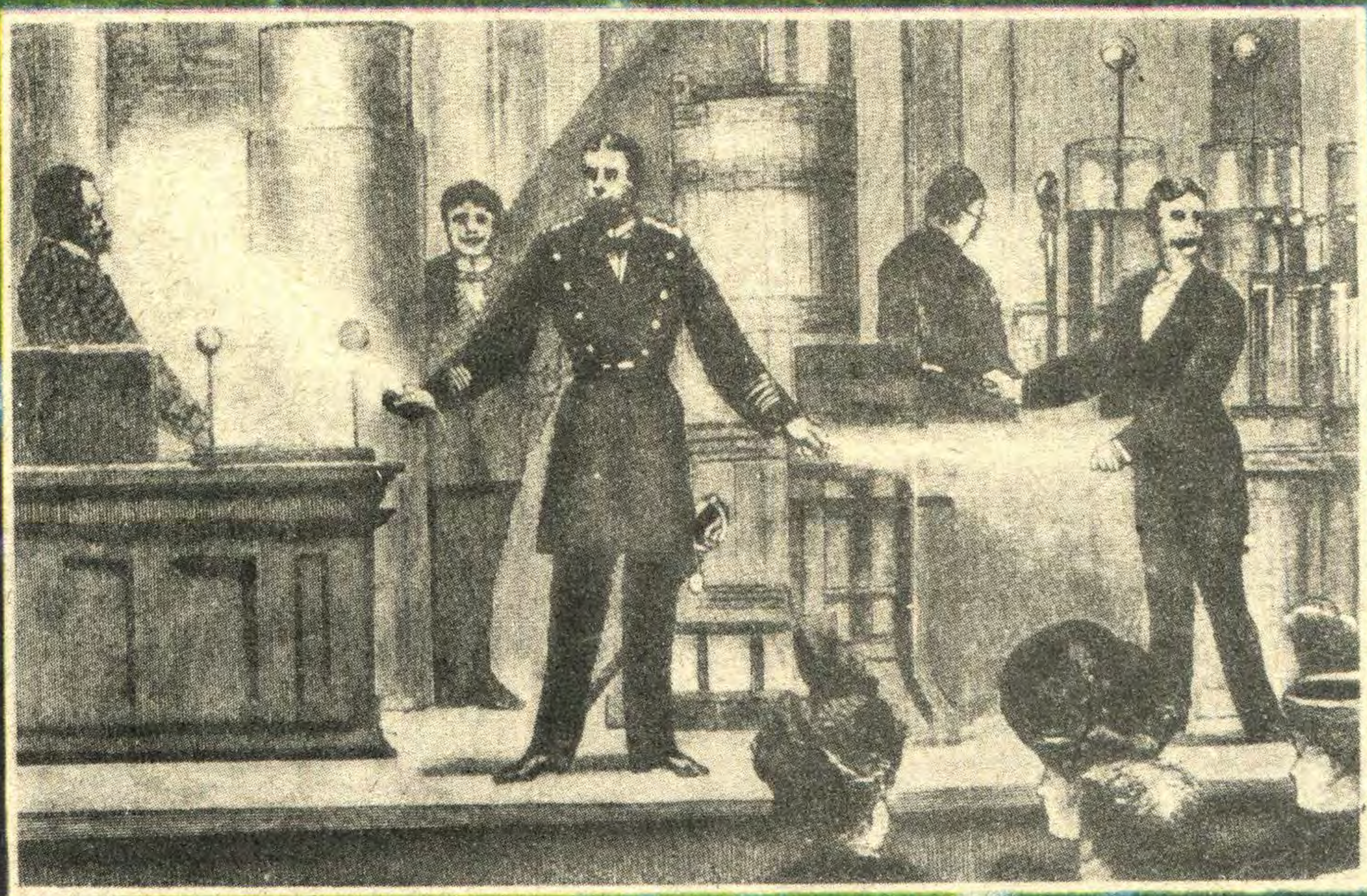
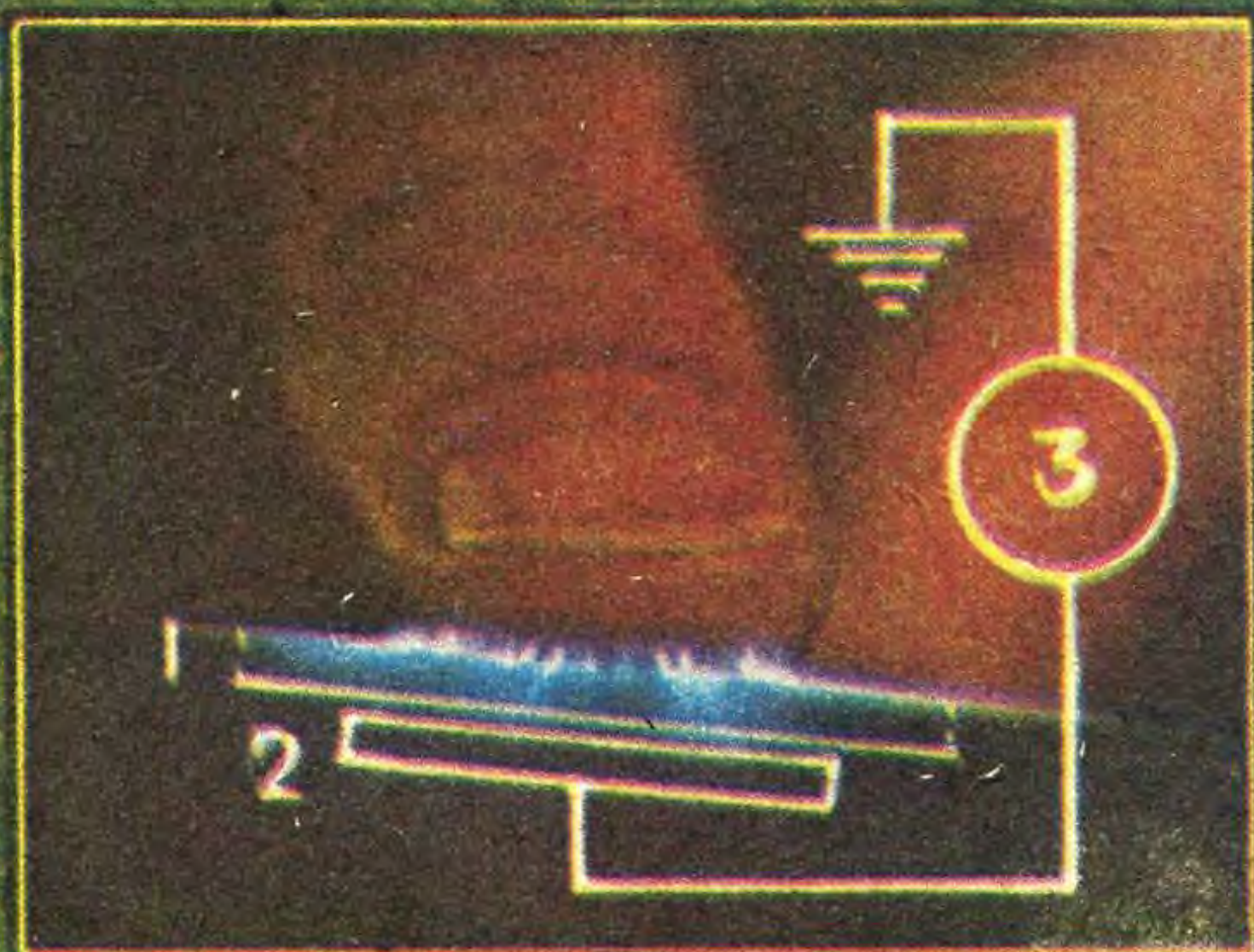
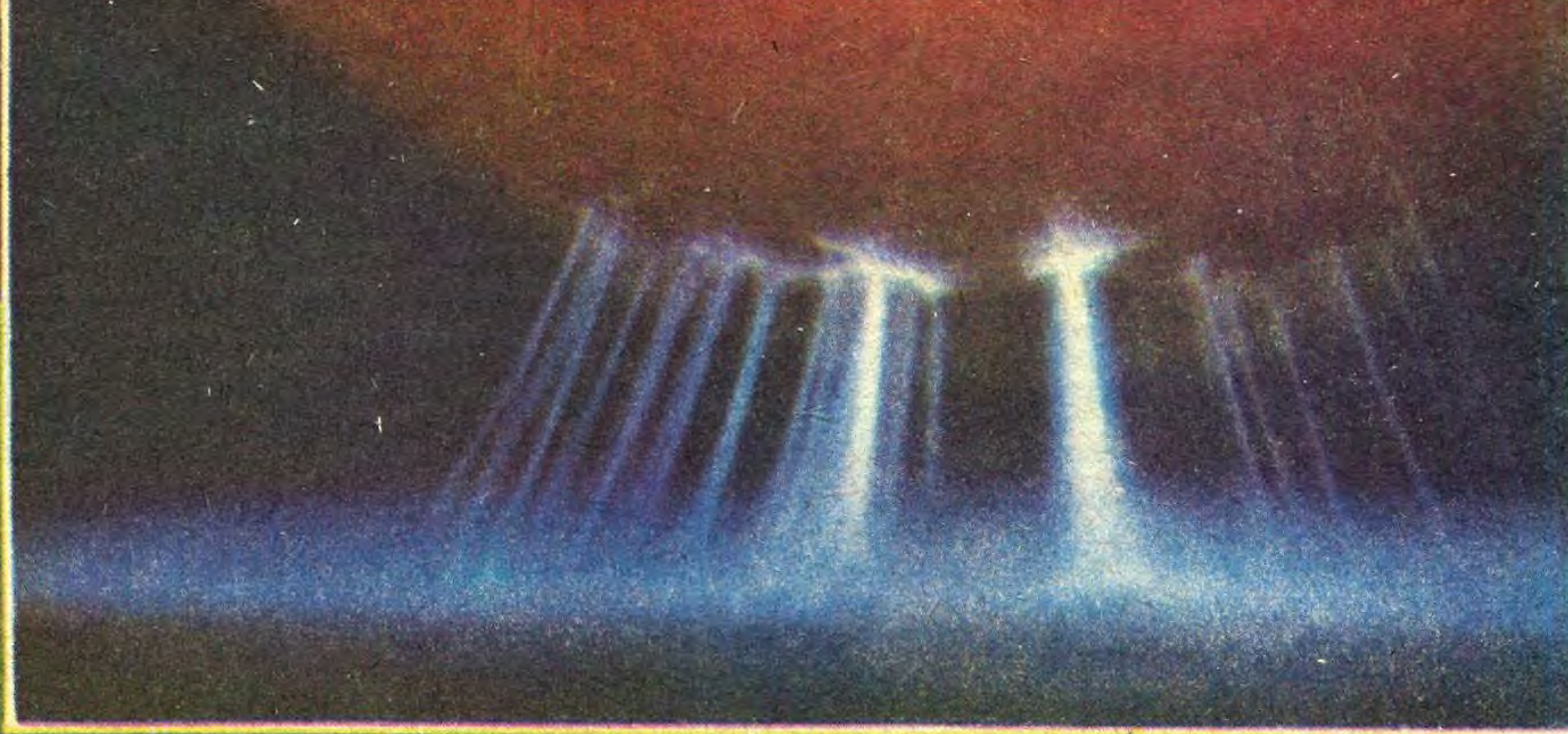
Полученные практические результаты создали «эффекту Кирлиан» поистине мировую известность. Совсем недавно в двух крупнейших западных журналах — французском «Пари-матч» и западногерманском «Бильд дер виссеншафт» — были помещены большие материалы, посвященные кирлиановской фотографии. Знакомим наших читателей со снимками из второго журнала, которые иллюстрируют статью Фрица Биндера и Манфреда Киршнера «Молнии из кончиков пальцев». Обычной камерой сфотографирован электрический разряд из человеческого пальца и из листа растения (см. стр. 19). Разумеется, эти снимки сделать нетрудно в отличие от истинных кирлиановских, получаемых прямым засвечиванием фотопленки электрическим разрядом. Самое же главное — из них непросто извлечь информацию о физиологическом состоянии живых организмов. Но качество фотоматериалов и исполнение просто превосходны. Авторы статьи пытаются проанализировать физические процессы, происходящие при «высокочастотном» фотографировании.

Однако Ф. Биндер и М. Киршнер допускают некоторые неточности. Например, они пишут, что, по их мнению, «кирлиановские снимки — это

фигуры Лихтенберга» и, следовательно, физическая сущность «эффекта Кирлиан» раскрыта. Мы не можем согласиться с таким положением — согласно исследованиям автора этих строк и других специалистов эффект основан на явлении автоэлектронной эмиссии. Кстати, подавление фигур Лихтенберга в разрядном промежутке — одно из условий получения качественных кирлиановских фотографий. Любопытно, что западногерманские ученые не одиноки в своих попытках найти «предшественников» Кирлиан. Так, чехословаки предлагают кандидатуру Навратила, а французы — Бувье. Первые «электрографические» снимки были сделаны в 1892 году польским ученым Я. Йодко-Наркевичем. Все остальные работы тех времен — всего лишь повторение его исследований. Но техника «электрографии» (а следовательно, и получаемые результаты) была несовершенной и отличалась от кирлиановской. Иногда в список кандидатур включают изобретателя ВЧ-генератора серба Никола Теслу. Однако он никогда не использовал разряды для получения изображений прямым засвечиванием фотоэмульсии. Знаменитый ученый только демонстрировал на лекциях относительную безопасность токов высокой частоты, извлекая из себя и окружающих электрические искры длиной до одного метра.

Ф. Биндер и М. Киршнер вновь возвращаются к гипотезе, впервые высказанной американским физиком Вильямом Тиллером в 1973 году, — цветные кирлиановские снимки получаются за счет неплотного прилегания фотопленки к электроду, и как следствие происходит ее засвечивание с обратной стороны ультрафиолетом. Чтобы опровергнуть это предположение, мы в свое время провели очень простой эксперимент. Обратная сторона пленки была покрыта тонким слоем металла, который и служил электродом. Эта модернизация ничуть не сказывалась на качестве цветных кирлиановских снимков. Такой же эксперимент с такими же результатами независимо от нас провел в 1974 году бразильский исследователь Джарбас Марино. Тем самым можно считать доказанным, что цветные кирлиановские фотографии появляются за счет проникновения электронов на различную глубину фотослоя.

ВИКТОР АДАМЕНКО,
кандидат физико-математических наук



НЕОБЫКНОВЕННОЕ —
РЯДОМ

Плавбаза «Иван Федоров» вернулась в Калининград из длительного плавания в Атлантике. Ей требовался ремонт прижимного кольца на гребном винте и уплотнение насадки винта на валу. Казалось, такую работу можно было выполнить только в доке. Но, к удивлению моряков, на Калининградской судоремонтной базе им заявили, что обойдутся без докования.

Водолазы быстро отремонтировали металлические детали — и что удивительно! — без применения подводной электро- или газосварки.

Даже для бывалых моряков это было нечто совершенно новое в практике судоремонта. Впрочем, уже сейчас многие познакомились со способом ремонта металлических корпусов, деталей судовых двигателей и даже гребных валов стеклопластиком. Родившись в стенах Калининградского технического института рыбной промышленности, новый, чрезвычайно экономичный и простой метод ремонта быстро завоевал признание. За последний год пятилетки он внедрен на трех калининградских судоремонтных заводах и на Мангальском судоремонтном заводе в Риге.

Метод настолько удобен и прост, что его освоили и с успехом применяют, помимо заводов, на Калининградской базе экспедиционного флота, Калининградской базе тралового флота, Калининградской базе рефрижераторного флота, Пионерской базе «Океанрыбфлот» и Рижской базе тралового флота.

Стеклопластиком отремонтировано уже более 50 судов Министерства рыбного хозяйства СССР. Контрольные проверки показали хорошее, гарантированное качество ремонта. А экономический эффект применения нового способа в Калининградском производственном управлении рыбной промышленности уже превысил 1 млн. руб.

Разработан этот метод на кафедре строительной механики корабля при активном участии студентов И. Ивановой, З. Ивановой, А. Корягина, И. Новиковой и других. (Научный руководитель — заведующий кафедрой, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, доктор технических наук, профессор А. Т. Архангородский.) Техническое описание нового метода подготовил для журнала на конкурс «Операция «Внедрение» участник работы, младший научный сотрудник кафедры Сергей Корягин.

КОНКУРЕНТ МЕТАЛЛА

СЕРГЕЙ КОРЯГИН, младший научный сотрудник
Калининградского технического института
рыбной промышленности

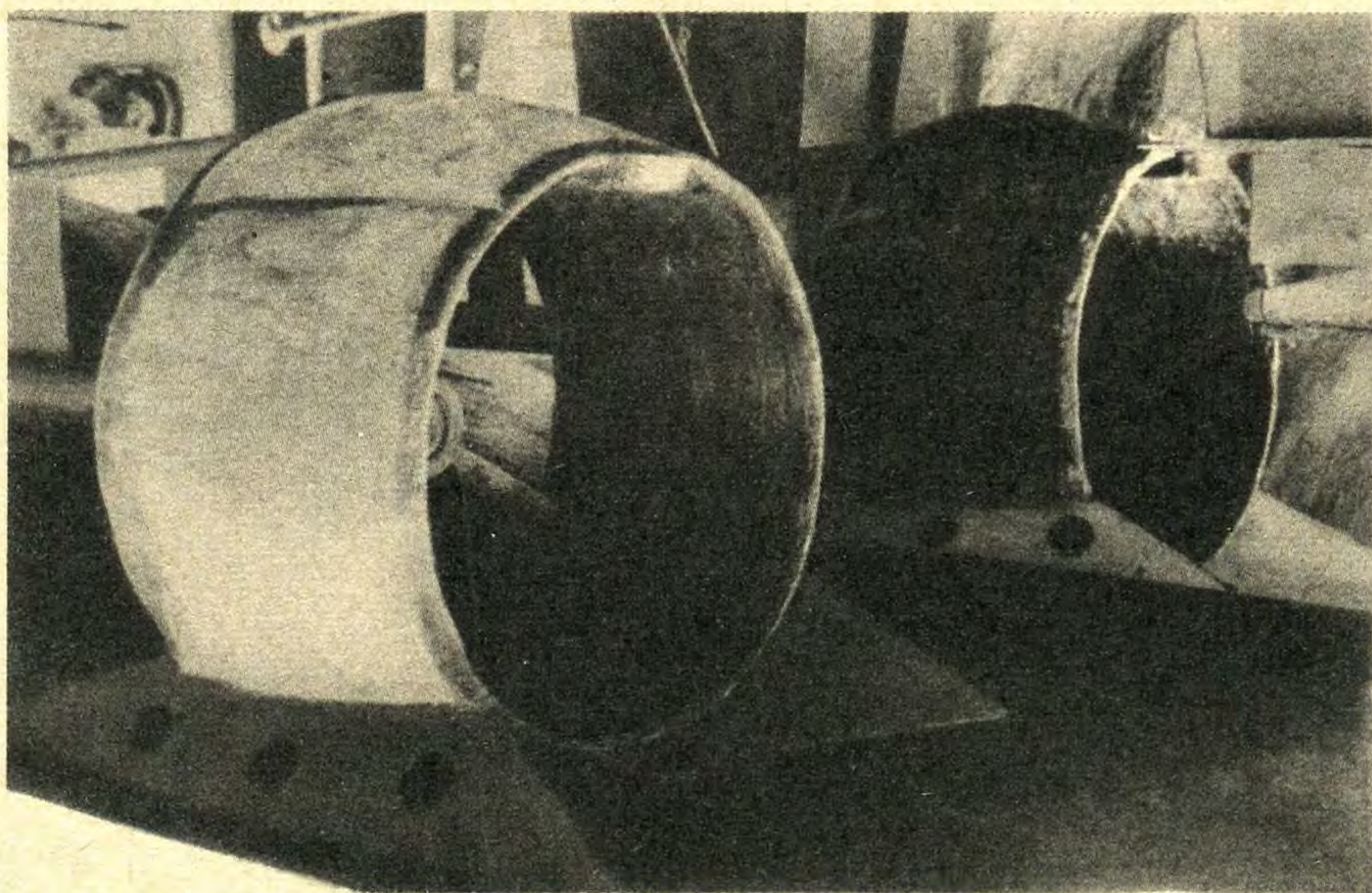
Ремонт металлических судовых конструкций, различных трубопроводов и механизмов с применением сварки или наплавки связан, как правило, с большим объемом сопутствующих работ: докование, зачистка, протравка — и с применением сложной аппаратуры. Обходится такой ремонт обычно дорого. Особенно много хлопот доставляют повреждения и износ деталей подводной части корпуса. Порой для производства даже незначительных работ морской гигант приходится ставить в док. В иных случаях операция докования судна во много раз превышает продолжительность и стоимость ремонта.

Морские инженеры давно искали более дешевые методы «лечения» металлических судовых конструкций. И не однажды делались попытки накладывать на металл слой стеклоткани — очень прочного, не поддающегося коррозии и чрезвычайно удобного в работе материала, так как до застывания он мягок, как воск. Но до сих пор

не удавалось найти хорошего связующего, которым пропитывается стекловолокно в работе. Лучшими считались эпоксидные, фенолформальдегидные и кремнийорганические смолы, но и они не нашли широкого применения из-за целого ряда технических сложностей. Оставалась необходимость тщательной зачистки, обезжиривания и, главное, полного высушивания ремонтируемых поверхностей. И хотя ремонт металлических узлов и деталей стеклопластиком был проще и дешевле сварки и наплавки, все равно необходимо было производить большое количество сопутствующих работ, в том числе доковать суда.

На кафедре строительной механики корабля занялись поисками связующего, которое не боялось бы воды, не требовало особой, длительной подготовки металлических поверхностей. После долгих поисков такое водостойчивое связующее было найдено. Его назвали ВАК. Оно позволяет производить ремонт как в воде, так и

Отремонтированные стеклопластиком насадки гребного винта буксираспасателя.



на воздухе при температуре среды от -5° до $+35^{\circ}$. Время затвердения материала 24 часа. ВАК чрезвычайно стоек к маслу, бензину и к вибрациям. Таким образом, стеклоткань выступила в новом качестве универсального средства для быстрого, дешевого и простого ремонта металлических судовых конструкций. Стеклопластик стал широко применяться для ремонта изношенных и поврежденных корпусных деталей, настилов палуб, продольных и поперечных переборок, рубок, надстроек. Особенно хороший эффект новый метод дает при ремонте трубопроводов систем охлаждения, пожарной, пресной и забортной воды, топливоперекачивающей и других, так как не требуется их осушение, пропаривание и демонтаж. Стеклопластик очень выгоден в ремонте и с эстетической точки зрения. Он пластичен, и им прекрасно заделываются всевозможные вмятины и выбоины. Теперь суда выходят из ремонта гладкие и ровные, точно со строительного стапеля. Всевозможные неровности «заглаживаются» очень просто: полости заполняются специальной пастой (кварцевая или асбестовая мука, белая сажа) на основе того же связующего ВАК, а сверху накладываются несколько слоев стеклоткани. Таким образом, качество ремонта резко повышается.

Методика ремонта стеклопластиком несложна, она значительно упростилась по сравнению со сваркой и наплавкой. Оспенную и язвенную коррозии с ремонтируемых поверхностей удалять не обязательно, не требуется и просушка.

Обычно применяется стеклоткань марки АСТТ(6) — C_2O (МРТУ — 6—836—62). Число слоев стеклоткани зависит от вида ремонта и характера повреждения.

Ориентировочно — 1 мм толщины дают два слоя стеклоткани.

Приготавливается связующее ВАК в эмалированной или стеклянной посуде путем смешивания следующих компонентов (в весовых частях): основа связующего (ТУ6-029-72) — 100, продукт АТЖ (ТУ6-039-72) — 10, перекись бензоила (ГОСТ 14888-69) — 3, диметиланилин (ГОСТ 5855-70) — $0,5 \div 1,0$.

Сначала в основу вводят продукт АТЖ и смесь перемешивают в течение трех минут. Затем вводят перекись бензоила и снова перемешивают смесь до полного растворения компонентов. Последним добавляют диметиланилин. И после окончательного перемешивания в продолжение 5—10 мин

связующее ВАК готово к употреблению.

Время пригодности для работы связующего можно регулировать количеством диметиланилина. Например, если взять 0,5 весовой части ДМА на 100 частей основы, то время годности ВАК будет 3 часа, а при 1 весовой части ДМА — 1,5 часа. Причем ВАК необходимо периодически (не реже двух раз в течение получаса) перемешивать.

Раскроенная стеклоткань тщательно пропитывается связующим на воздухе с помощью кисти или шпателя. При этом под ткань подкладывается лист мокрого целлофана. В таком виде материал можно подавать под воду ремонтнику-водолазу. На металл стеклоткань накладывают с таким расчетом, чтобы лист целлофана остался снаружи. Материал прикатывается стальными катками с рифленной поверхностью. Прикатка в углах и на участках с закруглениями производится с помощью роликов соответствующей конфигурации. Воздушные пузырьки необходимо прокалывать или надрезать. После прикатки первого слоя стеклопластика целлофан снимается и сверху наносится новый слой связующего, поверх которого укладывается второй слой стеклоткани. При этом средние слои можно укладывать сразу по 3—4.

После того как стекловолокно затвердеет (через 24 часа), оно зачищается пневматической машиной.

Практика показала, что отремонтированные таким образом участки по прочности и долговечности не уступают самому металлу, а может быть, и превосходят, так как стеклопластик не подвержен коррозии в морской воде.

На рисунках показаны отдельные виды ремонта металлических судовых конструкций стеклопластиком. Красным цветом обозначена стеклоткань, желтым в крапинку — наполнитель на основе связующего ВАК, синим — металлические детали.

1. Прижимное кольцо, закрепляющее насадку гребного винта на валу плавбазы «Иван Федоров».

2. Примыкание надстройки к главной палубе на РТМ типа «Тропик».

3. Настил верхней палубы транспортного судна.

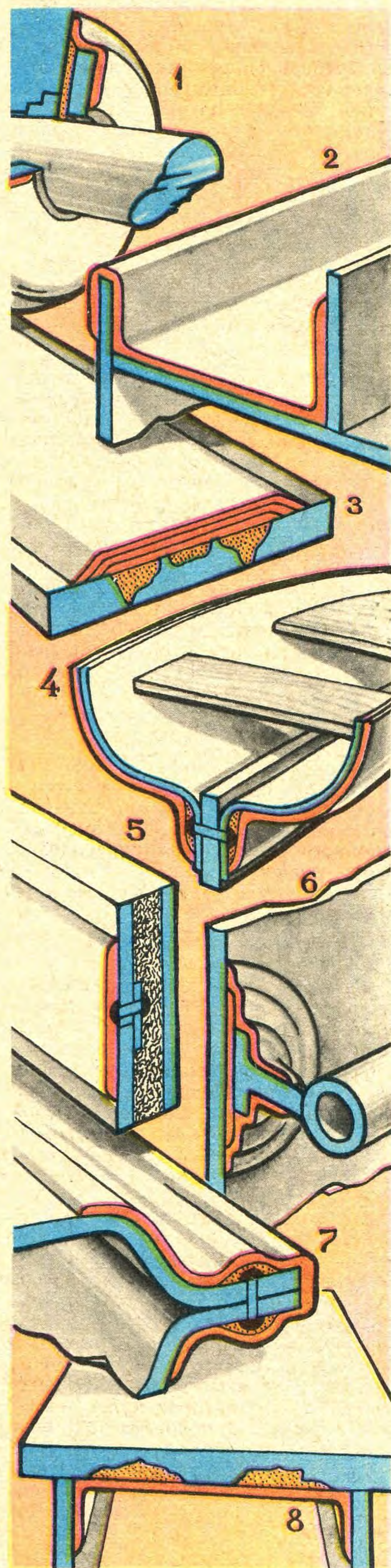
4. Наружная обшивка шлюпки типа США-26.

5. Заклепочный шов, соединяющий стенки жилых помещений РТМ типа «Тропик».

6. Крепление поручней.

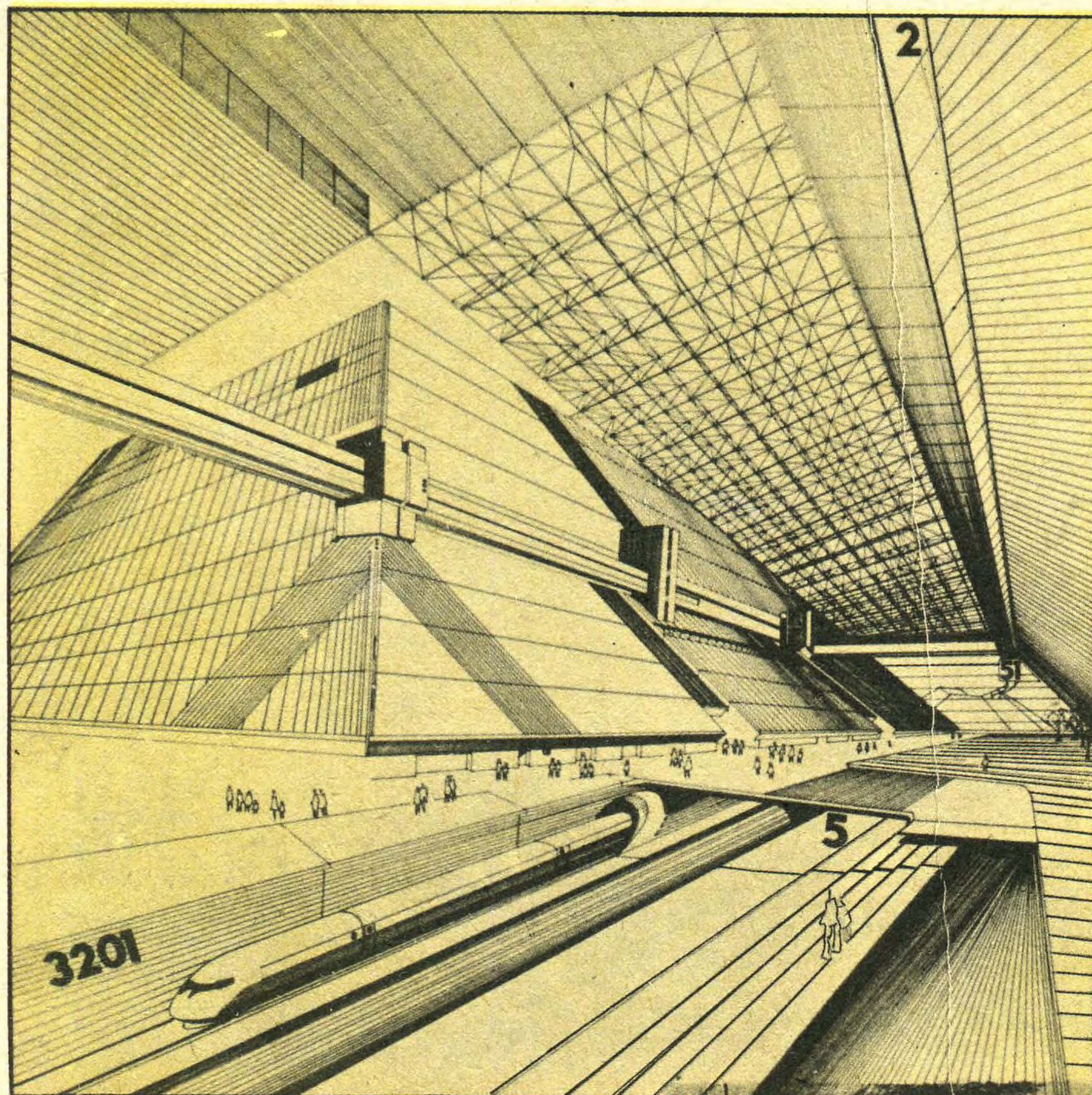
7. Соединение корпуса с палубой.

8. Крепление палубного настила.





Здесь будет город- сад...

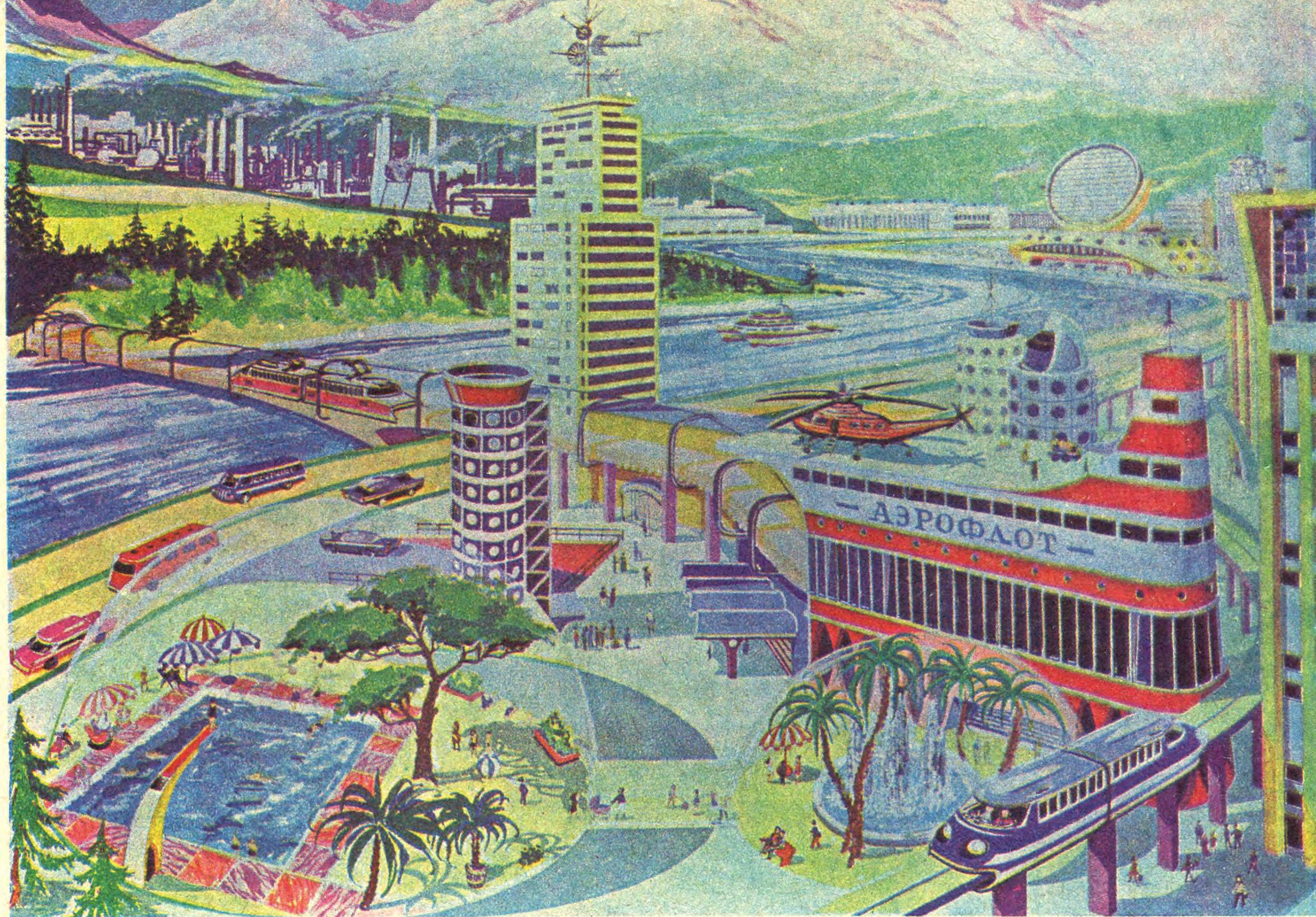


...Звала, звала в неведомую ширь. И шли по дебрям и снегам казаки-первопроходцы, пробирались студеными реками за пушниной и золотом торговые люди. Обживали огромный таежный край за Уралом...

Но по-новому, с верой в будущее, начали застраивать и обживать Сибирь в годы Советской власти. Могучим эхом разнеслась по Сибири стройка города юности — Комсомольска-на-Амуре. И теперь среди вековой тайги шумят людским многоголосьем комсомольские города — Братск и Усть-Илимск, Сургут, Надым, Нижневартовск.

Дали ток Зейская ГЭС и Билибинская атомная, строится Колымская ГЭС, прорубаются сквозь горные хребты, леса и болота строители БАМа.

Все в Сибири делается с дальним прицелом. Нефтегазовый промышленный комплекс в Тюменской области, энергетический каскад Ан-



гары или, наконец, БАМ — все создается с перспективой, для обеспечения завтрашнего еще более бурного промышленного и культурного расцвета необъятного края. Взаимно связанные крупнейшие стройки Сибири — это как бы каркас ее прекрасного будущего.

Несомненно, идея конкурса научно-фантастических картин «Сибирь завтра» подсказана самой жизнью.

Мысленный взгляд художника уже сейчас может различить контуры грядущих городов и грандиозных технических сооружений края, воссоздать прекрасные образы наших потомков — сибиряков, людей третьего тысячелетия. Именно поэтому конкурс привлек большое внимание.

Уже в июле этого года появилась возможность создать из картин, присланных на конкурс, выставку, которая демонстрировалась в знаменитом сибирском городе Братске. Кстати, в этой выставке уча-

ствовал братчанин Валерий Байдалюк.

Будущее Сибири принимают близко к сердцу и молодые художники из-за рубежа. На выставке с успехом демонстрировали свои работы чехи и болгары, художники-фантасты из ГДР.

Три работы, присланные из-за рубежа, мы публикуем сегодня.

«Город-сад в Сибири будущего» — так назвал свой фантастический проект микрорайона на 3 тысячи жителей Петер ХУДЫЙ из Чехословакии (слева внизу).

Картина Эгона РАЙТЦЛЯ (ГДР) изображает прекрасный город, выросший на просторах Сибири (справа вверху).

А тема его соотечественника Роланда ЕГЕРА — счастье дюдей. Он и назвал свою картину (слева вверху) «Человек — творец всего». Девизом к ней можно было бы поставить: «Все во имя человека, все для блага человека!»

ОТГОЛОСКИ ТРЕТЬЕГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

Вот уже несколько месяцев путешествует за границей выставка картин художников-фантастов «Грядущий день космонавтики», организованная ЦК ВЛКСМ и журналом «Техника — молодежи». Хорошо известные нашему читателю работы Г. Курнина, Н. Недбайло, Г. Голобокова, Ю. Швеца, Г. Покровского и многих других с большим успехом экспонировались в Праге, Братиславе и Будапеште.

«Ознакомиться с выставкой, — сообщает в редакцию директор Дома советской науки и культуры в столице БНР В. Сергеев, — приходили многочисленные делегации венгерских организаций, представители предприятий. В Будапеште и Бекешчабе — одном из самых крупных городов Венгрии — ее посетило около 120 тысяч человек». Газета «Венгерские новости» писала: «С помощью средств изобразительного искусства художники воплощают свои мечты о будущем... Это отголоски третьего тысячелетия. Это научные предвидения, полные высоких человеческих чувств».

Сейчас выставка находится в Варшаве.



ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

«Ожила, восстала мертвая материя и, торжествуя в слепой и глупой силе своей, жестоко мстит человеку за его победы над нею, хочет навсегда испугать его и обессилить непокорный враждебный дух — пятую стихию, самую великую, наиболее богатую творчеством...» Так Максим Горький описывал свои впечатления о Мессинском землетрясении (Южная Италия) в 1908 году. Столь грозные события случаются довольно часто. Вот почему прогнозирование места, силы и повторяемости сейсмических катастроф, попытки заранее их предсказать — одна из самых сложных и актуальных научных проблем.

Наш журнал уже писал о землетрясениях. В тематической подборке «Разум человека против буйства стихии» («ТМ», № 11 за 1972 год) была помещена и статья члена-корреспондента АН СССР В. СОЛОНЕНКО (г. Иркутск). Сегодня мы печатаем его вторую статью, посвященную сейсмологическим исследованиям и, в частности, новому, разрабатываемому в Институте земной коры СО АН СССР палеосейсмогеологическому методу определения активности недр.

История появления другой статьи — члена-корреспондента Академии педагогических наук СССР А. ВОРОБЬЕВА весьма любопытна.

В № 3 за 1974 год напечатана статья «Призрачные огни землетрясений». Она рассказывала о «загадочном природном феномене, известном с незапамятных времен и до сих пор наукой не объясненном». Так вот, оказывается, существует теоретическое объяснение этого феномена, принадлежащее томскому ученому А. Воробьеву. По изменению напряженности электрических полей можно в какой-то мере судить о подготовке землетрясения, считает он. А. Воробьев полностью поддерживает обращение журнала к молодым радиолюбителям страны: организовать массовые наблюдения физических факторов — возможных предшественников катастроф.

РАЗУМ ЧЕЛОВЕКА

«Твердь земная» — надежна ли она?

ВИКТОР СОЛОНЕНКО,
член-корреспондент АН СССР
(г. Иркутск)

Одно из самых распространенных заблуждений человека — это вера в прочность и незыблемость «тверди земной».

В воздухе и на воде мы почти всегда ощущаем незримую опасность. Уверенно же чувствуем себя только на земле. Но не везде и не всегда она надежный наш союзник. Местами, а они на нашей планете занимают около $\frac{1}{5}$ ее площади, твердь начинает буйствовать, мгновенно уничтожая творения рук человека и самого человека.

Людам в их постоянных заботах дня свойственно забывать даже самые жестокие уроки природы. Привязанность к избранному месту жительства заставляет их вновь и вновь возвращаться на некогда кем-то облюбованную землю. Они поднимают из руин свои селения и продолжают жить до следующей катастрофы, хотя неподалеку, может быть рядом, находится более безопасный участок.

Человек может забывать, но государство и наука не могут этого позволить себе: слишком дорого обходится народу такая забывчивость — иногда приходится расплачиваться десятками, а то и сотнями тысяч человеческих жизней и миллиардными убытками.

В нашей стране при жизни одного поколения были разрушены землетрясениями три столицы республик — Верный (Алма-Ата), Ашхабад, Ташкент.

Ашхабадская катастрофа ночью 5 октября 1948 года — тяжелейшая в истории нашей страны. Ташкентская 26 апреля 1966 года, к счастью, обошлась почти без жертв, но убытки она принесла колоссальные, хотя землетрясение было не очень сильным: таким же, какое пережил Иркутск в ночь на 12 января 1862 года и в ночь на 30 августа 1959 года.

Но в Иркутске всегда строились сейсмостойкие здания...

10 июля 1949 года землетрясением, а главным образом вызванными им обвалами и земляными потоками, были уничтожены селения Хаитского района Таджикистана.

В наше время опасность последствий землетрясений быстро возрастает в связи со стремительным ростом старых, созданием новых городов, строительством высоконапорных плотин, разрушение которых местами может вызвать гибель десятков и сотен тысяч людей. Вот почему

во всех государствах, особенно в Японии, США и СССР, быстро разворачивается фронт научных исследований, чтобы слепым, безжалостным силам стихии противопоставить разум человека.

В конечном итоге для практики самым важным результатом сейсмологических исследований является определение места и возможностей повторяемости сильных землетрясений. Неопределимое значение могло бы иметь их точное предсказание. Однако решение этой проблемы, если она вообще когда-нибудь будет решена, дело неопределенного будущего. Это далекий блуждающий огонек, за которым многие ходили, но никто его не достиг. Те сообщения, в разной степени сенсационные, которыми пестрят в последнее время страницы печати, о возможности, а то и открытии способов предсказания времени землетрясения, вводят в заблуждение общественное мнение, а нередко и официальные орга-

вой зоны — грандиозных провалов земной коры — впадин Тункинской, Байкальской, Баргузинской, Верхнеангарской, Муйской, Чарской. Достаточно сказать, что в этой зоне наши сейсмические станции регистрируют в среднем одно землетрясение в 3 часа. За последние 20 лет в ней произошло 6 землетрясений, энергия которых в 100—1000 раз и более превышала энергию Ташкентского землетрясения, а Муйское землетрясение 27 июня 1957 года было сильнейшим на территории страны за последние 60 лет (единственное по СССР вошедшее в международный каталог мировых землетрясений). Только пустыньность большей части этого пояса да сибирская изба, с честью выходящая из борьбы даже с 9-балльным землетрясением, спасали нас от серьезных неприятностей. Но эта ситуация быстро изменяется. В высокобалльных районах строятся новые города. Скоро здесь будут создаваться грандиозные плотины,

протягивающаяся в высокогорной части Кавказа от озера Рица до верховий реки Ингури в Сванетии. Они надежно рушат 8-балльный «потолок» официальной карты сейсмического районирования Кавказа. Гидроэнергопроекту было передано заключение о степени сейсмической опасности семи створов каскада Ингури ГЭС.

В ходе исследований на Черноморском побережье Кавказа установлено новое, ранее в геологии неизвестное явление — своеобразная ползучесть и разрушение горных массивов, обусловленные эффектом вибрации, которая вызвана землетрясениями умеренной силы, но необычайно длительными. На полуострове Абрау (между Новороссийском и Анапой) образовались гигантские трещины шириной до 100—150 м и сместились части гор, местами перекрывшие долины рек.

Ранее было проведено предвари-

ПРОТИВ БУЙСТВА СТИХИИ

ны. Они показывают незнание или непонимание хода геологических процессов, приводящих к землетрясению. Их авторы обычно основываются на следствии сейсмогенных процессов, а не на причине их. Не случайно, что среди авторов-оптимистов нет ни одного квалифицированного сейсмогеолога.

В жестких рамках журнальной статьи невозможно осветить эту проблему. Отметим лишь, что предсказывать время землетрясения пытаются по связи с другими явлениями. Трудность и сомнительность установления их состоят в отделении истинных связей от случайных совпадений.

На Земле в той или иной степени ощутимые землетрясения происходят в среднем каждые 5 минут. Это при желании позволяет устанавливать связи землетрясений с любыми природными явлениями (земными и космическими), но отнюдь не говорит о том, что такие связи существуют реально. Самое труднопреодолимое препятствие на пути — разный масштаб геологического и человеческого времени. Ведь человеческая жизнь — это почти неуловимый миг в жизни Земли, а процессы, рождающие землетрясения, протекают по геологическим, а не по нашим часам.

Монгольско-Байкальский сейсмический пояс — один из наиболее высокосейсмичных внутриконтинентальных районов Земли. От Монголии он тянется вдоль Байкальской рифто-

железные дороги, горно-обогатительные комбинаты.

Поэтому перед учеными Сибири встал вопрос: как обезопасить людей и колоссальные материальные ценности от неистовства подземной стихии? Задача осложнялась тем, что для большей части Байкальского сейсмического пояса данные о землетрясениях вообще отсутствовали или были очень скудными. Эта трудность заставила искать новый путь определения места, силы и повторяемости сейсмических катастроф. И такой путь был найден в Институте земной коры Сибирского отделения Академии наук СССР — определение эпицентров неизвестных землетрясений по их следам — деформациям и разломам земной коры и разрушениям гор. Этот метод, названный палеосейсмогеологическим, применяется уже не только в СССР, но и во многих зарубежных странах. Он позволил в короткий срок составить карту сейсмического районирования Монголии и Восточной Сибири, ставшую государственным документом при проектировании крупного строительства.

В 1970 году Гидроэнергопроект заключил с нашим институтом договор на определение по палеосейсмогеологическим признакам сейсмической опасности створов каскада Ингури ГЭС на Кавказе. За три полевых сезона была выявлена и изучена ранее неизвестная зона мощных сейсмогенных разломов, сбросо-обвалов и других следов былых землетрясений,

тельное палеосейсмогеологическое обследование района створа Рагунской ГЭС на реке Вахш в Памиро-Тянь-Шаньской сейсмической зоне. В сейсмоопасном районе проектируемого створа ГЭС была обнаружена эпицентральная зона недавнего 9—10-балльного землетрясения.

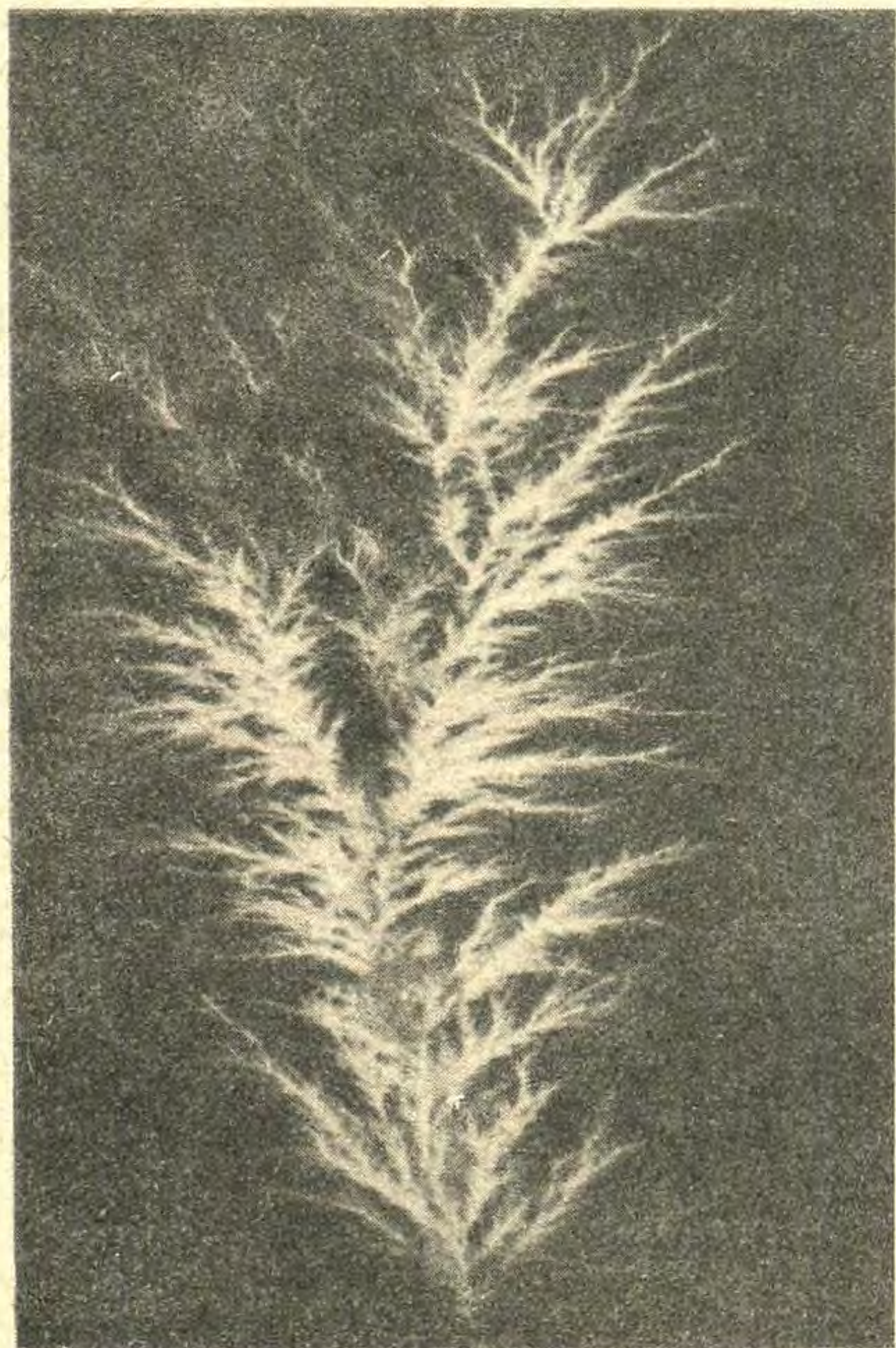
Однако основные исследования институт проводит в Сибири. Здесь в Байкальском сейсмическом поясе 18 постоянных сейсмических станций ведут непрерывные наблюдения за пульсом земной коры. Для решения практических задач существует группа полевых сейсмических станций и группа «Шторм» для срочного обследования сильных землетрясений. Все эти наблюдения тщательно обрабатываются и используются в научных и прикладных целях.

В институте впервые в мировой практике поставлена и решается проблема особенностей проявления землетрясений в условиях вечной мерзлоты. Она может быть и нашим союзником, и нашим противником в борьбе с разрушительными сейсмическими силами. Эти исследования дали уже существенный экономический эффект: по расчетам Госстроя РСФСР только по одной строительной площади в результате исследований, проведенных институтом совместно с Восточно-Сибирским трестом инженерно-строительных изысканий, стоимость работ понизится на 14,08 миллиона рублей.

Сама структура института и наличие квалифицированных кадров разных специальностей позволили развернуть комплексные исследования землетрясений, закономерностей проявления и размещения эпицентральных зон. В них участвуют геологи, сейсмологи, геофизики, инженеры-геологи, инженеры-сейсмологи, мерзлотоведы. Это имеет существенное значение для определения истинной сейсмической опасности той или иной площади и позволяет в одних случаях резко снизить расходы на антисейсмические мероприятия, а в других — предостеречь от выбора места строительства, по общепринятым нормам благоприятного, в действительности же чрезвычайно опасного. К сожалению, такие ошибки на берегах Байкала уже были допущены.

Дальнейшая разработка методики определения места, интенсивности и частоты повторяемости сильных землетрясений и особенностей их проявления в различных геологических и мерзлотных условиях остается одной из важных научных проблем, разрабатываемых в институте. Имея такие данные, мы сможем рекомендовать даже в высокобалльных районах площадки, на которых строители смогут спроектировать и воздвигнуть здания, безопасные для жизни и труда. В этом случае проблема предсказания точного времени землетрясения — еще долго неразрешимая — теряет свою актуальность.

Следы электрического разряда, инициированного механическим воздействием, в куске облученного оргстекла.



Отблеск ПОДЗЕМНЫХ МОЛНИЙ

АЛЕКСАНДР ВОРОБЬЕВ,
доктор физико-математических наук,
заслуженный деятель науки и техники
РСФСР,
член-корреспондент Академии
педагогических наук СССР
(г. Томск)

Общепринятая теория возникновения землетрясений в основном была сформулирована американским ученым Ридом, исследовавшим сейсмическую катастрофу в Калифорнии (1907 г.). В процессе развития нашей планеты происходят вертикальные и горизонтальные перемещения ее участков. В результате в земной коре возникают и накапливаются упругие и пластические напряжения. Когда концентрация этих напряжений достигнет определенного предела, совершается сдвиг, разрушение пород и выделение запасенной механической энергии, что и представляется нам как землетрясение. Причина и следствие меняются местами — вечное движение мертвой материи, эволюция Земли, продолжается.

Если накопление энергии происходит медленно (десятилетиями) и в большом объеме горных тел, то ее высвобождение — почти мгновенно (за несколько секунд) и в малом объеме. Огромная мощность «выплескивается» главным образом в первый, а потом — и в остальные толчки. (Например, в Ташкенте после первого удара 26 апреля 1966 года в течение двух лет произошло еще около 1000 ударов.) Словом, происходит то же самое, что и при внезапном распрямлении сжатой пружины и ее последующих колебаниях.

Эта теория удовлетворительно описывает накопление и выделение упругой энергии в породах, возникновение сейсмических волн в земной коре. Однако она не может объяснить разнообразные электромагнитные явления перед землетрясением и процесс формирования его очага... Вот тут-то мы и призовем на помощь открытия физики твердого тела.

Если кусочек каменной соли деформировать, скажем, на 1%, то на ее поверхности возникают электрические заряды с разностью потенциалов до 4000 вольт. Этот эффект был обнаружен членом-корреспондентом АН СССР А. Степановым и назван его именем.

Заряды появляются и при трении, и на свежих изломах диэлектриков (к ним относится и каменная соль). Так как большая часть горных пород имеет ионную структуру, их пластическая деформация или хрупкое разрушение могут сопровождаться механоэлектрическими явлениями. В недрах накапливаются значительные заряды, возникают электрические поля, которые проявляются накануне землетрясения и в самый его момент в виде «странныго» свечения атмосферы, молний среди ясного неба и тому подобных феноменов. Вероятно, именно действием этих полей объясняется загадочная способность животных «предчувствовать» катастрофу. Действительно, грунт и тело, скажем кошки, образуют электрическую цепь. Через кошку протекают большие, раздражающие ее токи (рис. 1). Она инстинктивно старается выбраться туда, где разность потенциалов между лапами (точками 1 и 2) меньше, то есть уходит из зоны будущего землетрясения. Так «сигнализирует» о себе горизонтальная составляющая напряженности поля, но нужно учитывать и вертикальную (над эпицентром, в воде или атмосфере токи идут вверх и растекаются в боковых направлениях — см. рис. 2).

Последняя особенно опасна для животных высокого роста. Вполне возможно, что массовая гибель крупных стадных животных древности (динозавров, мамонтов и других) вызвана резким скачком электрического поля. Как бы там ни было, а рыб вертикальные токи явно беспокоят, и они заранее уплывают, не дожидаясь беды.

Учет механоэлектрических процессов в горных породах помогает понять, каким образом энергия, дотоле более или менее равномерно распределенная в объеме, равном десяткам, а то и сотням кубических километров, успевает собраться за несколько секунд в мощный кулак — очаге землетрясения. Мы проделали простой опыт. Пластинку оргстекла облучили электронами высоких энергий. Те, задерживаясь в некотором ее слое, создавали электрический заряд и упругие напряжения. Если теперь стукнуть по пластинке острием, то в этом слое разовьется разряд (см. фото слева). Причем он начинается именно под острием, где возникли механические перенапряжения.

Разряд может произойти и самопроизвольно, если в оргстекле есть дефект (например, царапина на пластинке), создающий перенапряжения.

Подобно этому в горных породах, заряженных за счет механоэлектрических явлений или, допустим, распада радиоактивных элементов, меха-

нические перенапряжения вдоль какой-либо оси, поверхности скольжения и трения могут вызвать электрический разряд. Скорость его распространения весьма велика — до 100 км/с.

В породе пробивается плазменный канал, она разламывается, и ее части смещаются — происходит сейсмическая катастрофа.

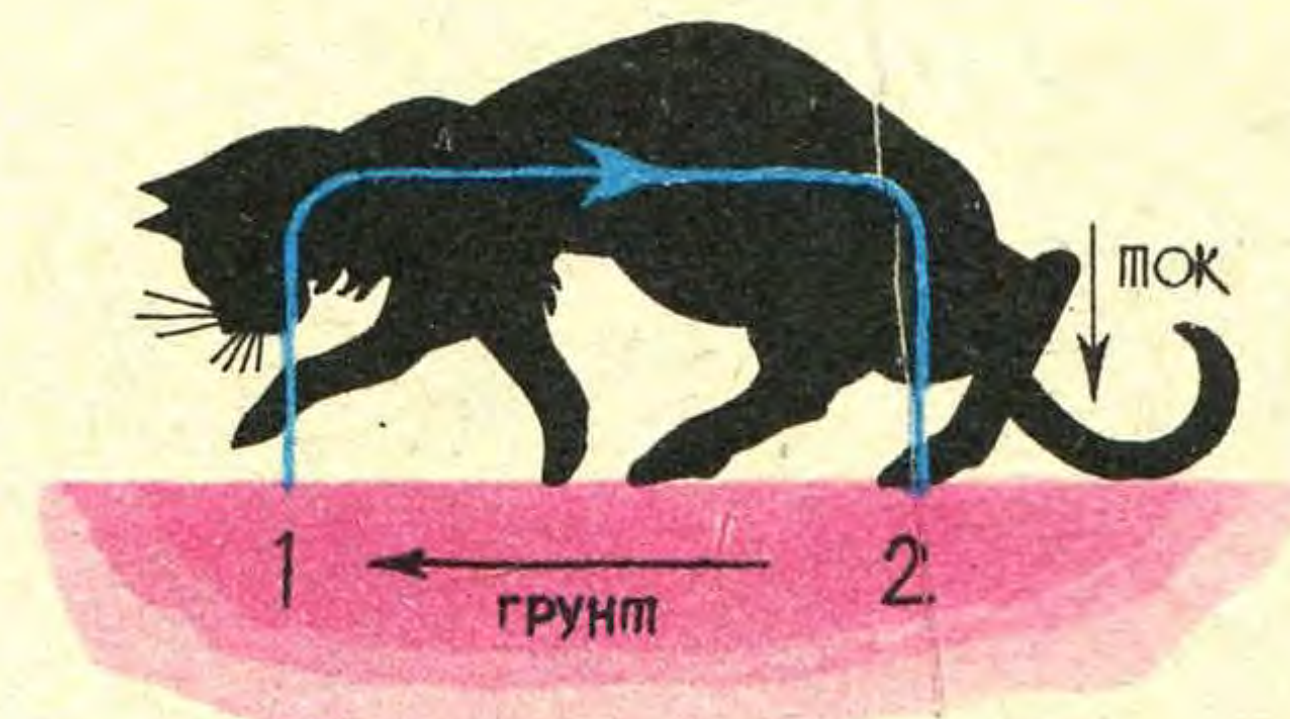
Итак, механическая модель землетрясения исходит из предположения, что разрушение породы начинается в слабых местах. Запасенная энергия выделяется поэтапно, по мере развития мелких трещин. Они, множась лавинообразно, приводят к появлению магистральной трещины, в которой «выплескивается» оставшаяся часть энергии.

По нашей же модели все происходит наоборот: сначала начинает расти магистральный канал, в который вливаются, отдают свою энергию «периферийные» мелкие. Буквально за секунды энергия из большого напряженного объема породы концентрируется в сравнительно малом очаге землетрясения — главной трещине.

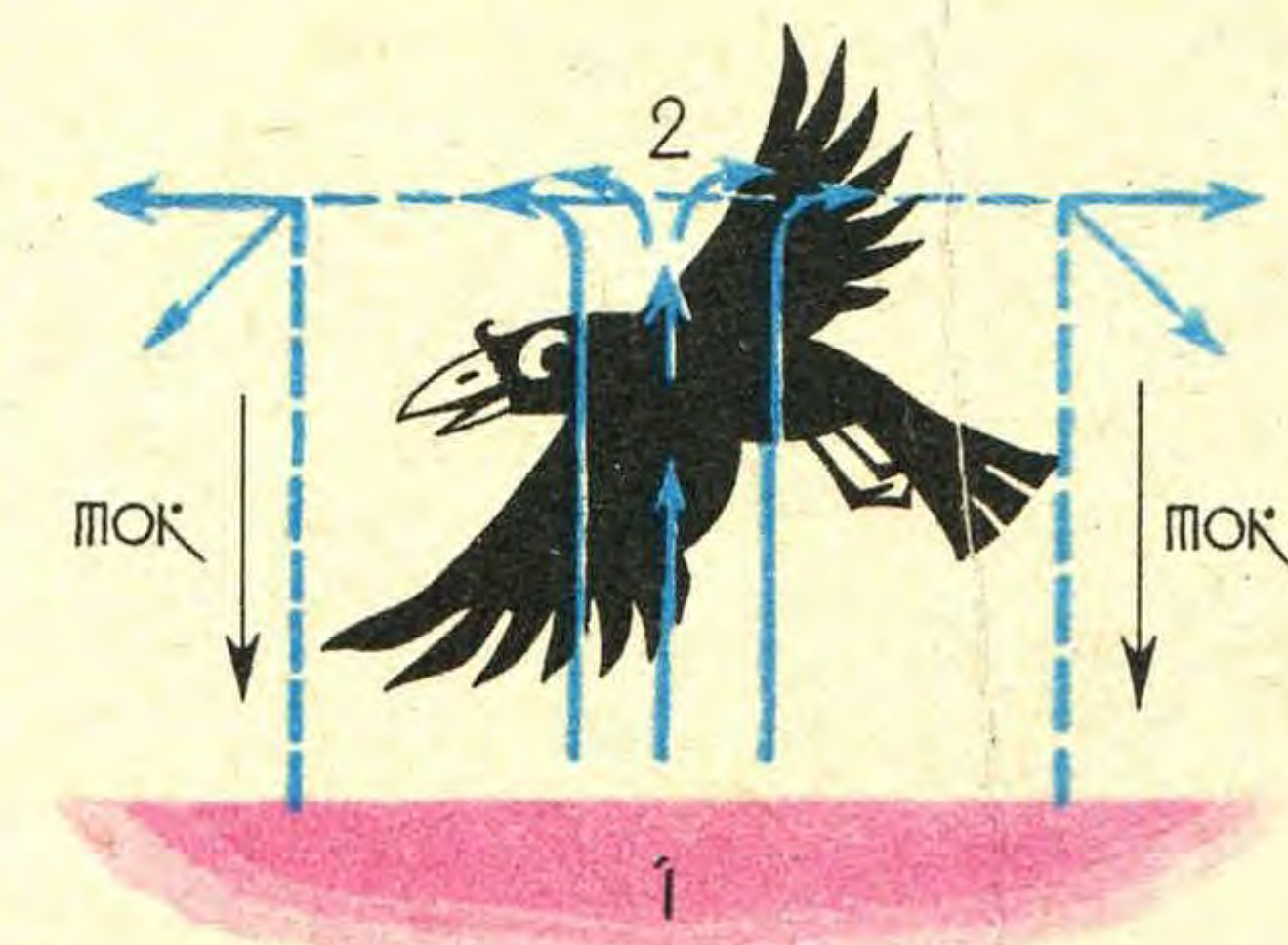
Сама собой напрашивается методика наблюдения за сейсмоактивными районами страны. Разрушение глубинных пород будет сопровождаться их электризацией, разрядами и импульсными электромагнитными полями высокой частоты. Эти радиопомехи из литосферы можно зафиксировать с помощью антенны. Они, словно грозовые радиопомехи, заблаговременно предупредят о приближении катастрофы.

Теоретический вывод полностью подтверждает практика. Так, перед землетрясениями в районе Ташкента, в Дагестане, Прибайкалье и на Камчатке наблюдалось начиная с 1973 года увеличение напряженности локальных импульсных электромагнитных полей.

Это происходило, как правило, за 70—50 часов перед первым ударом сильного землетрясения и за 9—6 часов — слабого. После же первого удара еще 9—6 часов сохраня-



1



2

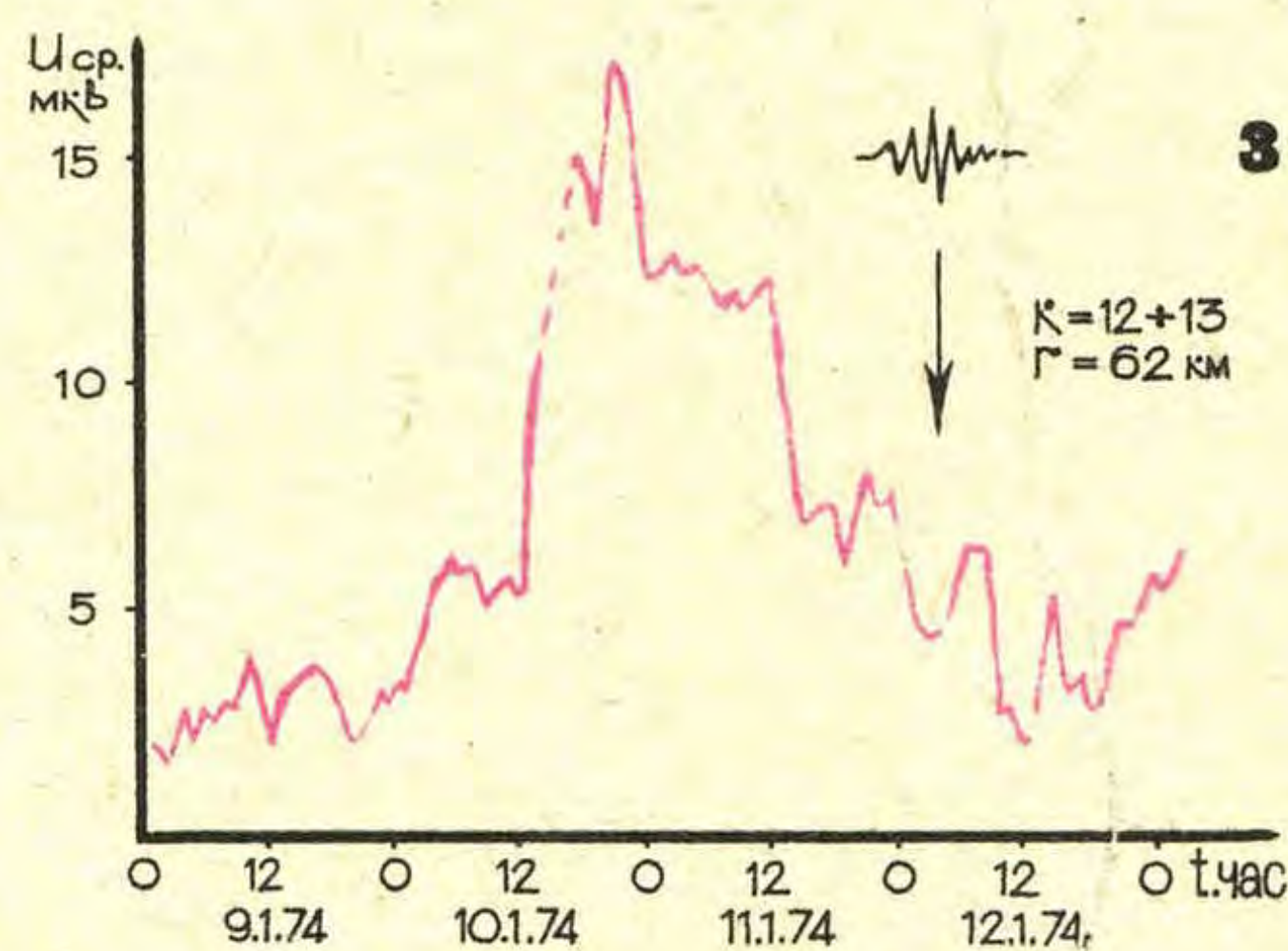
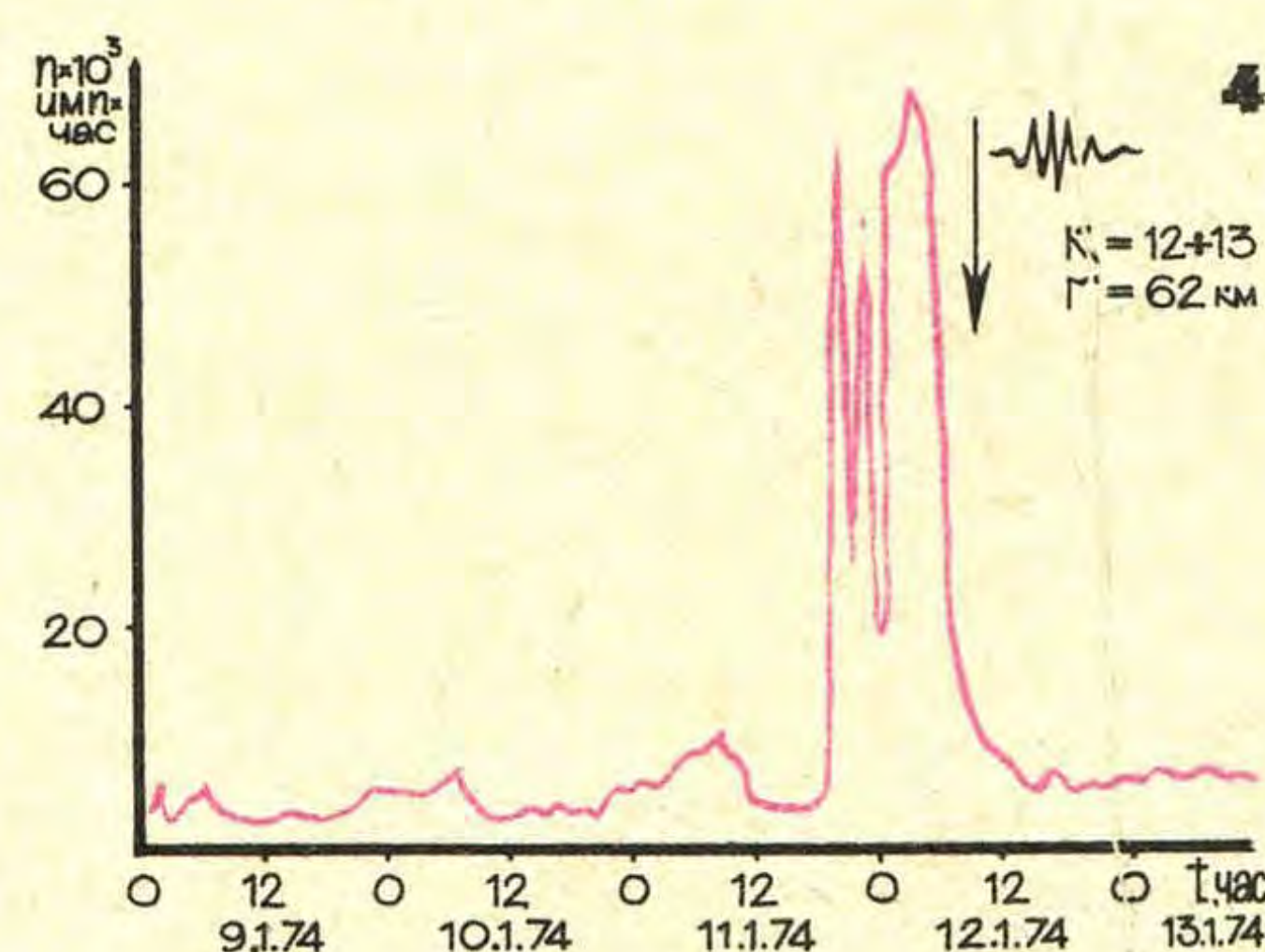


Рис. Евгения Катыхева



5

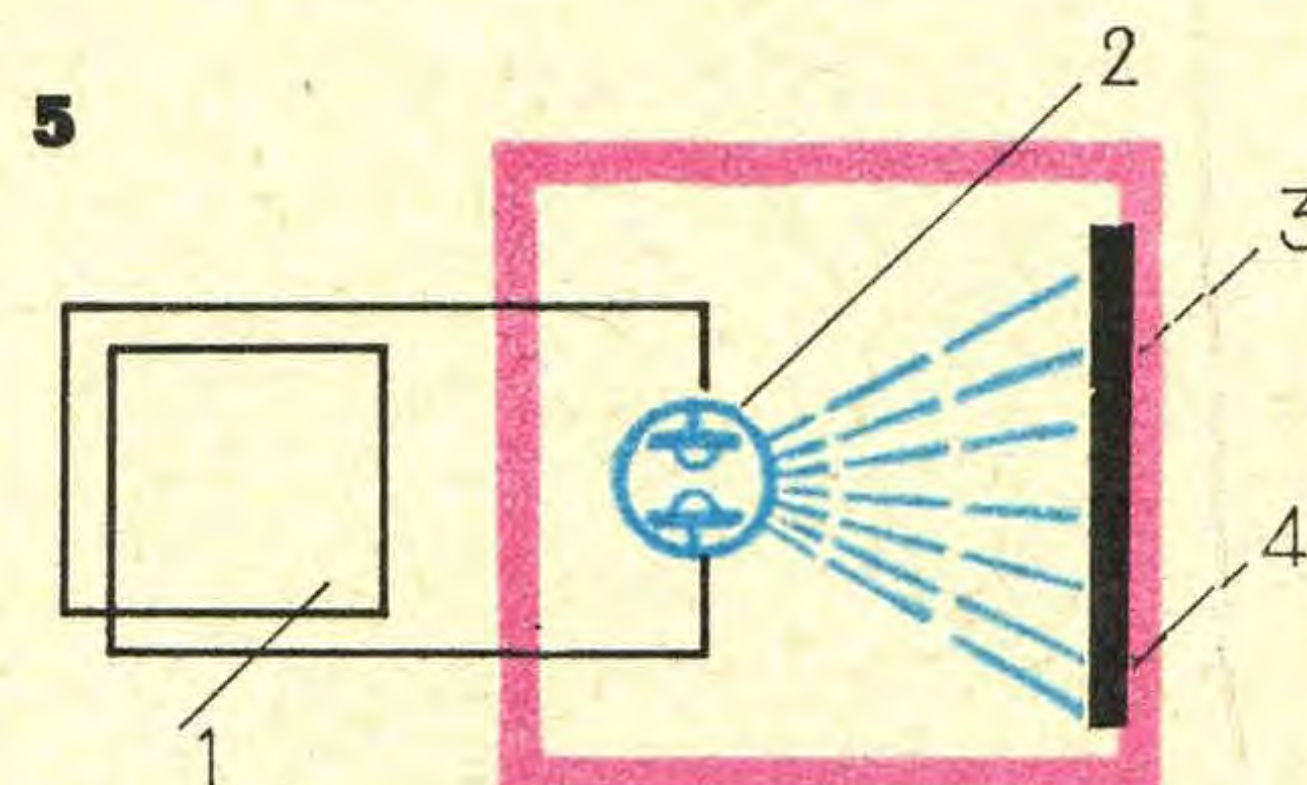


Рис. 1 и 2. Прохождение электрического тока через тело животного между точками 1 и 2 при внезапном повышении горизонтальной (рис. 1) и вертикальной (рис. 2) составляющих напряженности электрического поля.

Рис. 3. Аномальный рост огибающей напряженности импульсного поля перед сильным землетрясением 12 января 1974 года, отмеченный на сейсмостанции «Чарвак».

Рис. 4. Аномальный рост частоты появления импульсов поля перед тем же землетрясением.

Рис. 5. Схематическое изображение простого прибора для оценки напряженности поля: 1) рамочная антенна, 2) неоновая лампа, 3) светонепроницаемый чехол, 4) фотопленка.

лось необычно высокое электромагнитное поле. На рисунке 3 приведен пример аномального роста огибающей напряженности импульсного поля перед сильной сейсмической катастрофой (с энергией 10^{12} — 10^{13} джоулей), которая произошла в 62 км от сейсмостанции «Чарвак». На рисунке 4 показан ход другого параметра импульсного поля — частоты появления импульсов в то же время. И чем сильнее будущее землетрясение, чем ближе к его очагу проводятся замеры, тем больше аномалия.

Подытоживая все сказанное, можно утверждать: аномально высокие местные электрические и импульсные электромагнитные поля являются предвестниками готовящихся землетрясений, а также вулканических извержений, горных ударов и выбросов горной массы.

В прошлом году журнал «Техника — молодежи» призвал радиолюбителей организовать массовые наблюдения физических факторов — предшественников сейсмических катастроф (см. «ТМ» № 3 за 1974 год). Эта инициатива весьма полезна и своевременна. Сейчас наблюдениями электрических и электромагнитных явлений в атмосфере и литосфере занимаются сотрудники Института физики Земли АН СССР, Томского политехнического института, Ташкентского института сейсмологии АН УзССР, Иркутского университета, Иркутского политехнического института, Тбилисского университета и других научных учреждений.

Для оценки напряженности поля можно использовать хотя бы такой прибор. Как известно, неоновые лампы загораются при некотором минимальном напряжении на присоединенной к ее электродам антенне. Около лампы (с потенциалом вспышки от 2 до 10 В) помещается фотопленка, а все устройство закрывается в светонепроницаемый чехол (рис. 5). Остается лишь вынимать пленку через определенные промежутки времени и проявлять ее.

Саму антенну изготовить нетрудно: достаточно свернуть любую проволоку в спираль диаметром 1 м. Она жестко укрепляется (горизонтально или вертикально) в плоскости «север — юг» или «восток — запад».

Фиксировать надо, где и когда установлено устройство, на каких породах, когда проявлена фотопленка, величину порога вспышки лампы в вольтах. При этом необходимо учитывать установку и размеры антенны, число ее витков.

О результатах своих наблюдений просим сообщать в редакцию.

Записал
Юрий ФИЛАТОВ



Под редакцией
генерал-майора авиации, летчика
испытателя 1-го класса, Героя
Советского Союза Петра
СТЕФАНОВСКОГО.

Консультант — кандидат технических
наук Игорь КОСТЕНКО.

Автор статей — инженер Игорь
АНДРЕЕВ.

Художник — Станислав ЛУХИН

Армады воздушных дредноутов

Когда 17 октября 1891 года изданная публика — «весь Париж» — хлынула в только что распахнутые двери выставки на Елисейских полях, «гвоздя» экспозиции — летательного аппарата «Эол» французского инженера Клемана Адера — уже не было на месте. Загадочная машина, о которой мало что знали даже проницательные газетчики, исчезла с выставки за несколько часов до открытия, сразу же после того, как «Эол» осмотрел военный министр. Позже пресса поведала: Адер продолжает работу в интересах военного ведомства, конечная цель — «выработка воздушной стратегии и тактики, создание авиационной армии». Столь глобальные планы тогдашних военных вызывают теперь улыбку — мечты об «авиационной армии» основывались лишь на робких, в несколько десятков метров, прыжках гигантской «летучей мыши», которая в принципе не могла летать. Тем не менее еще в те времена, почти за четверть века до мировой войны, до первых бомбардировок с летательных аппаратов тяжелее воздуха стало ясно: авиации предстоит изменить тысячелетние представления о стратегии. Реки, горы, моря, становившиеся порой непреодолимыми преградами для нападающей сто-

Долгие годы после первой мировой войны в авиации, особенно бомбардировочной, господствовала бипланная схема. Типичные представители первого послевоенного поколения бомбардировщиков — французские «Фарман-Голиаф» и «Супер-Голиаф» и английский «Болтон-Пол» принципиально мало чем отличались от своего предвоенного прародителя «Ильи Муромца».

Новая эпоха в тяжелом самолетостроении началась в нашей стране с первого в мире цельнометаллического двухмоторного бомбардировщика ТБ-1 (см. «ТМ», 1975, № 8). 22 декабря 1930 года под пилотированием М. Громова в воздух поднялся другой выдающийся самолет — ТБ-3.

В 1933—1934 годах группа ТБ-3 совершила перелеты в Варшаву, Париж и Рим, продемонстрировав миру огромные достижения советского авиастроения. Бомбардировщик постоянно усовершенствовали: оснащали различными двигателями, колесами шасси, вооружением. В отличие от боевых машин оборудовали фотоназем пилотскую кабину арктического варианта. С 1934 года ТБ-3 стал основой «звеньев» — комбинаций самолет-авианосца и несомых истребителей, — эксперименты с которыми

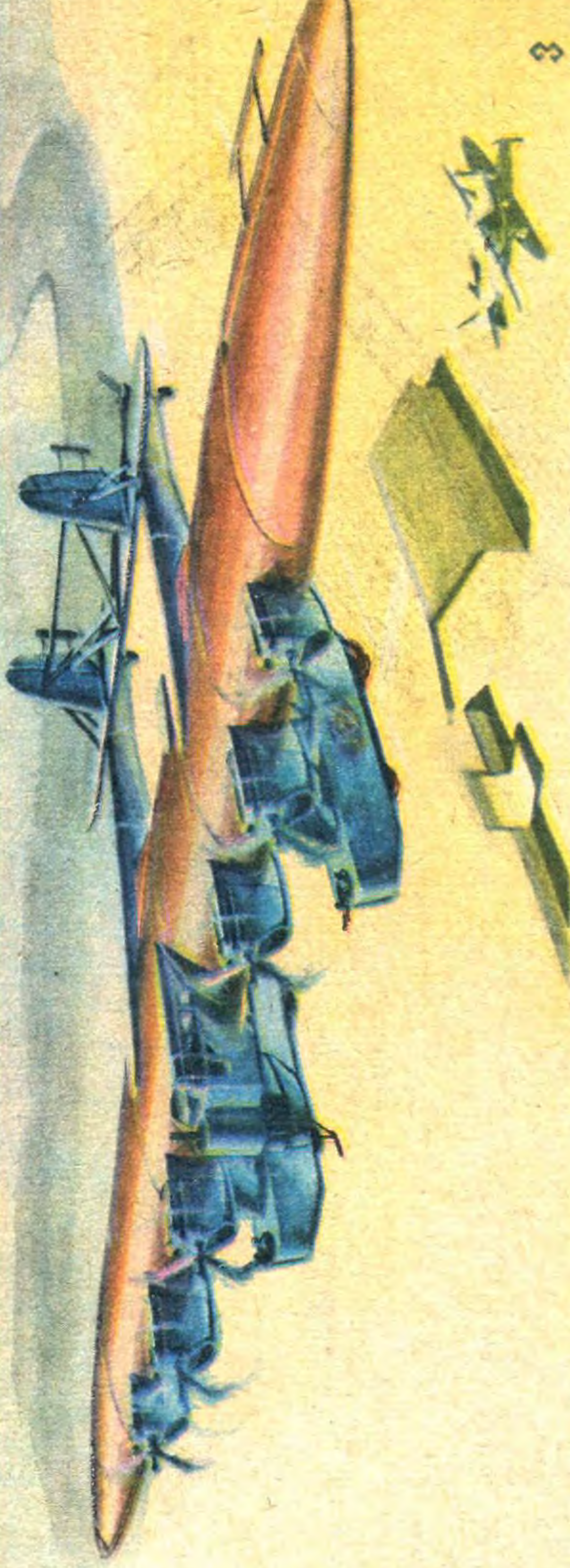
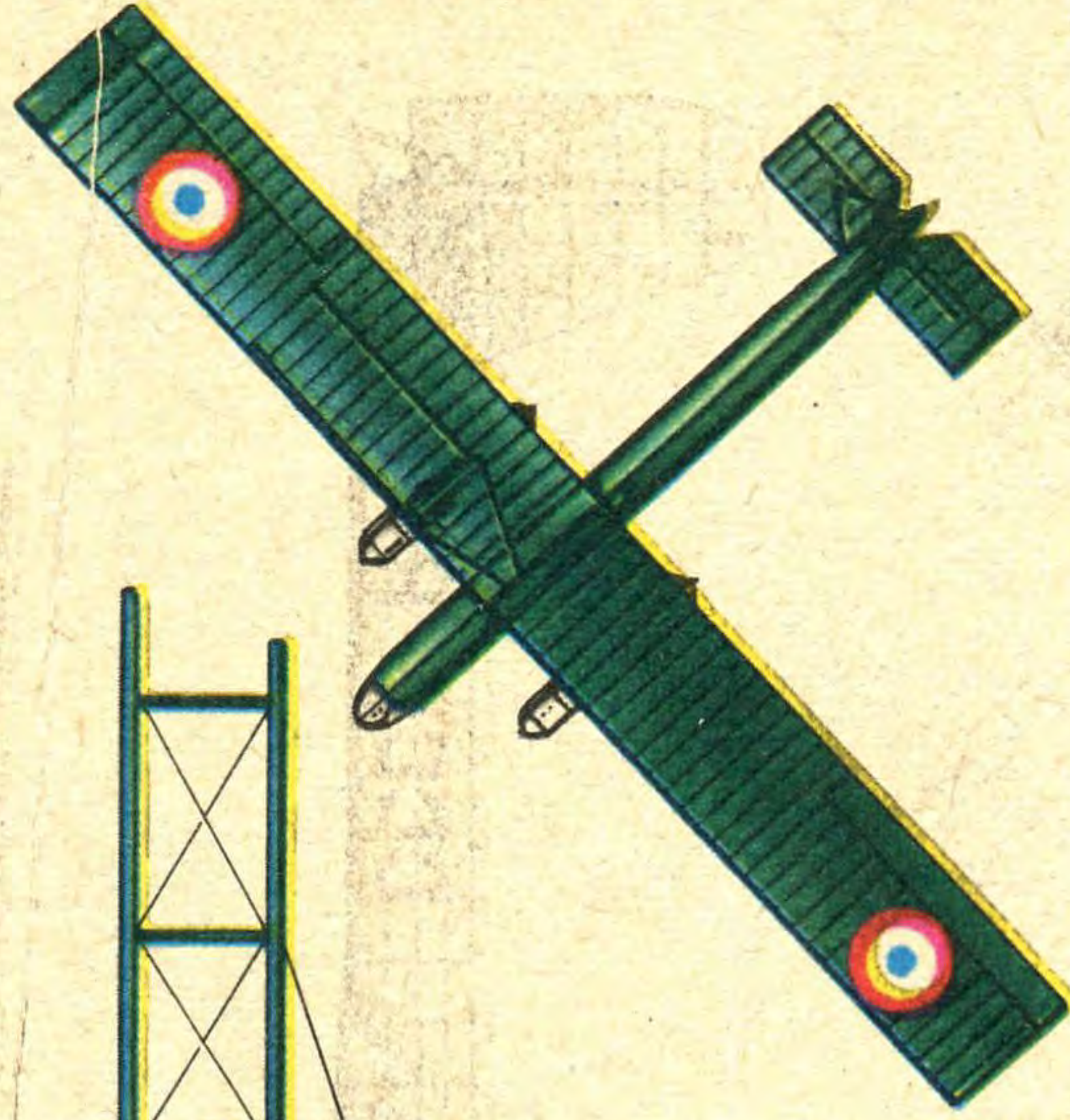
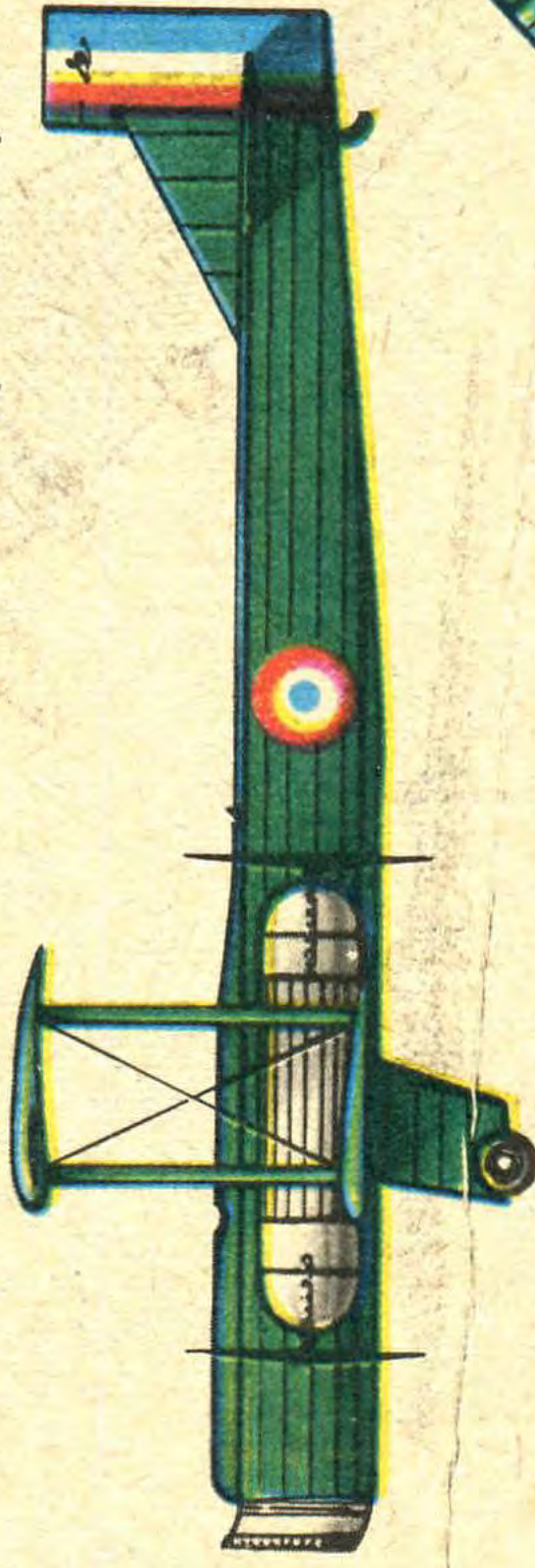


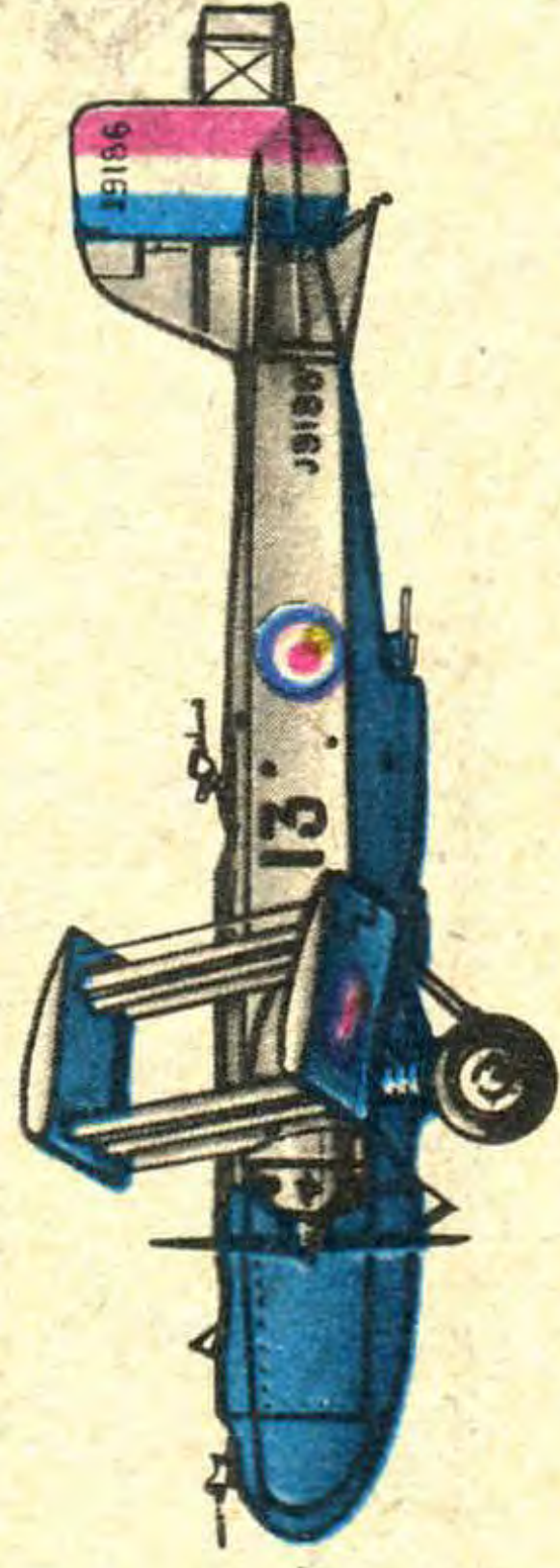
Рис. Александра Захарова

27



27. «Фарман супер-Голиаф» F-140 BN4 — ночной бомбардировщик (Франция, 1924). Двигатели — 4х «Фарман», по 500 л. с. Размах — 35,0 м. Длина — 19,7 м. Площадь крыльев — 266 м². Полетный вес — 11 600 кг. Скорость максимальная — 185 км/ч. Потолок практический — 4500 м. Дальность — 1000 км.

28



роны, послужат лишь ориентирами для экипажей будущих воздушных «бомбоносцев»...

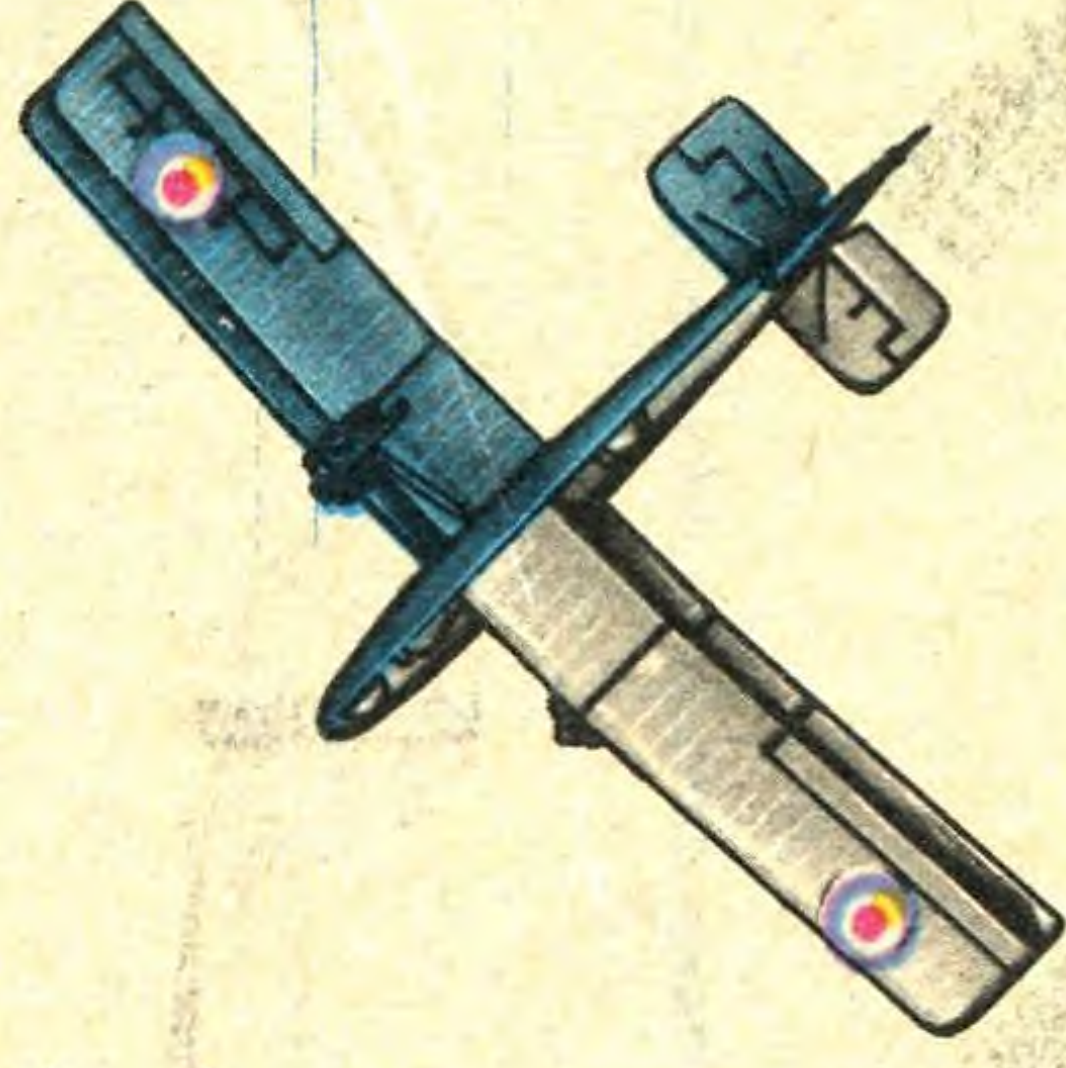
Уверовав в могущество авиации, которую с успехом, правда в тактических целях, применяли в годы первой мировой войны практически все державы, военные и в самом деле взялись за «выработку воздушной стратегии и создание авиационных армий». Решительнее всех за главенствующее значение авиации выступил итальянский военный теоретик генерал Дуэ. По его мнению, победу в войне принесут только дальнейшие бомбардировщики. Сухпутным войскам и флоту отводилась роль «вспомогательных средств, используемых для транспортировки целей и оккупации территории противника». Главной ударной силой, призванной сокрушить военный потенциал противника, объявлялась бомбардировочная авиация. Спору нет, могучая бомбардировочная авиация — грозная сила. Но страна, взявшая курс на трудоемкое производство воздушных гигантов, неизбежно затормозит развитие других видов вооружения. Увлечение стратегическими бомбовозами, выпуск которых требует огромных запасов разнообразнейших материалов, затрат времени и массы рабочих рук, скажется на изготовлении истребителей, штурмовиков, разведчиков, транспортных самолетов, повлияет на техническое оснащение наземных войск и флота.

Так или иначе, ведущие авиационные державы развивали тяжелую авиацию, игравшую важную роль в уничтожении военных объектов противника. Главными свойствами бомбовозов считались дальность полета и грузоподъемность. От истребителей врага гигантов должны были защищать многочисленные пулеметные установки, стрелявшие вперед, назад, вверх, вниз, в стороны. Скорости не придавали решающего значения: вражеский истребитель, откуда бы он ни напал, встретит поток свинца — всем была памятна судьба германских «фоккеров» и «альбатросов», рискнувших преследовать «Илью Муромца».

ми проводил инженер В. Вахмистров (см. «ТМ», 1975, № 11). На ТБ-3 с двигателями М-34 ФРН и М-34 ФРНВ летчик А. Юмашев установил в 1936 году несколько мировых рекордов высоты с контрольными грузами разного веса. 5000 кг были подняты на 8980 м, а 10 000 кг — на 6606 м. С 1932 по 1937 год ТБ-3 строились серийно. Бомбардировщик воевал в 1939 году на Халхин-Голе, принял участие в войне с белофиннами и в самом начале Великой Отечественной войны. Очень плодотворно ТБ-3 поработал в качестве военно-транспортной машины. Самолет принимал на борт 30—35 парашутистов-десантников, к нему подвешивались десантные танкетки, танки, автомобили. Гражданский вариант ТБ-3 «Авиаарктика» использовался в 1937 году для высадки на Северный полюс группы И. Папанина.

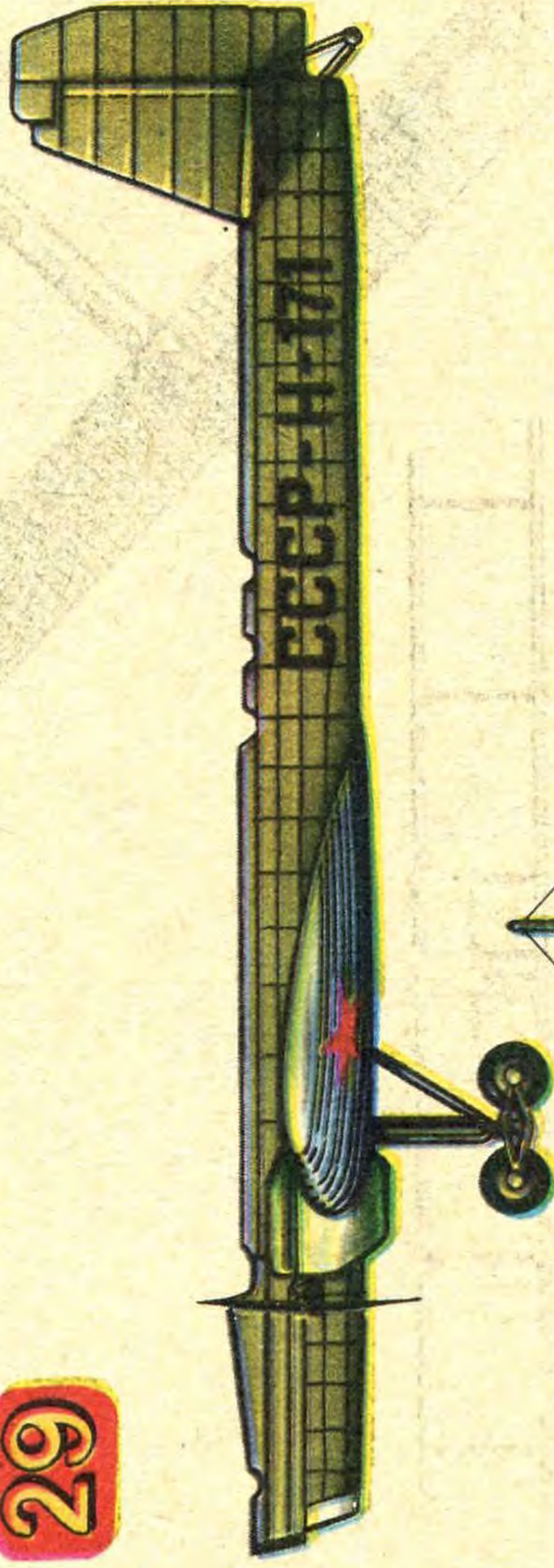
Чрезвычайно оригинальную конструкцию создал в начале 30-х годов инженер К. Калинин. Под крылом машины, словно гусеничные опоры, располагались две массивные gondoly с колесами шасси и стрелковыми точками. К крылу крепились две балки, соединявшиеся дальше с хвостовым оперением. Эффективность рулей и элеронов усиливали серво-рули, отнесенные от крыла и оперения на выносных балочках. Из-за недостаточной жесткости хвостовой балки опытный экземпляр К-7 потерпел катастрофу. Тем не менее в истории отечественной и мировой авиации машина осталась как уникальный пример нетрадиционного решения инженерной проблемы.

Конечно же, не одна только неудача с К-7 заставила конструкторов и военных пересмотреть требования к тяжелым бомбардировщикам. Быстрое развитие истребительной авиации, средств ПВО — вот что привратило некогда неуязвимые дремлющие в транспортных или пассажирских самолетах. Грузоподъемность, мощное вооружение и быстророходность под стать истребителям — этими качествами должны были обладать бомбардировщики — участники надвигающейся второй мировой войны...



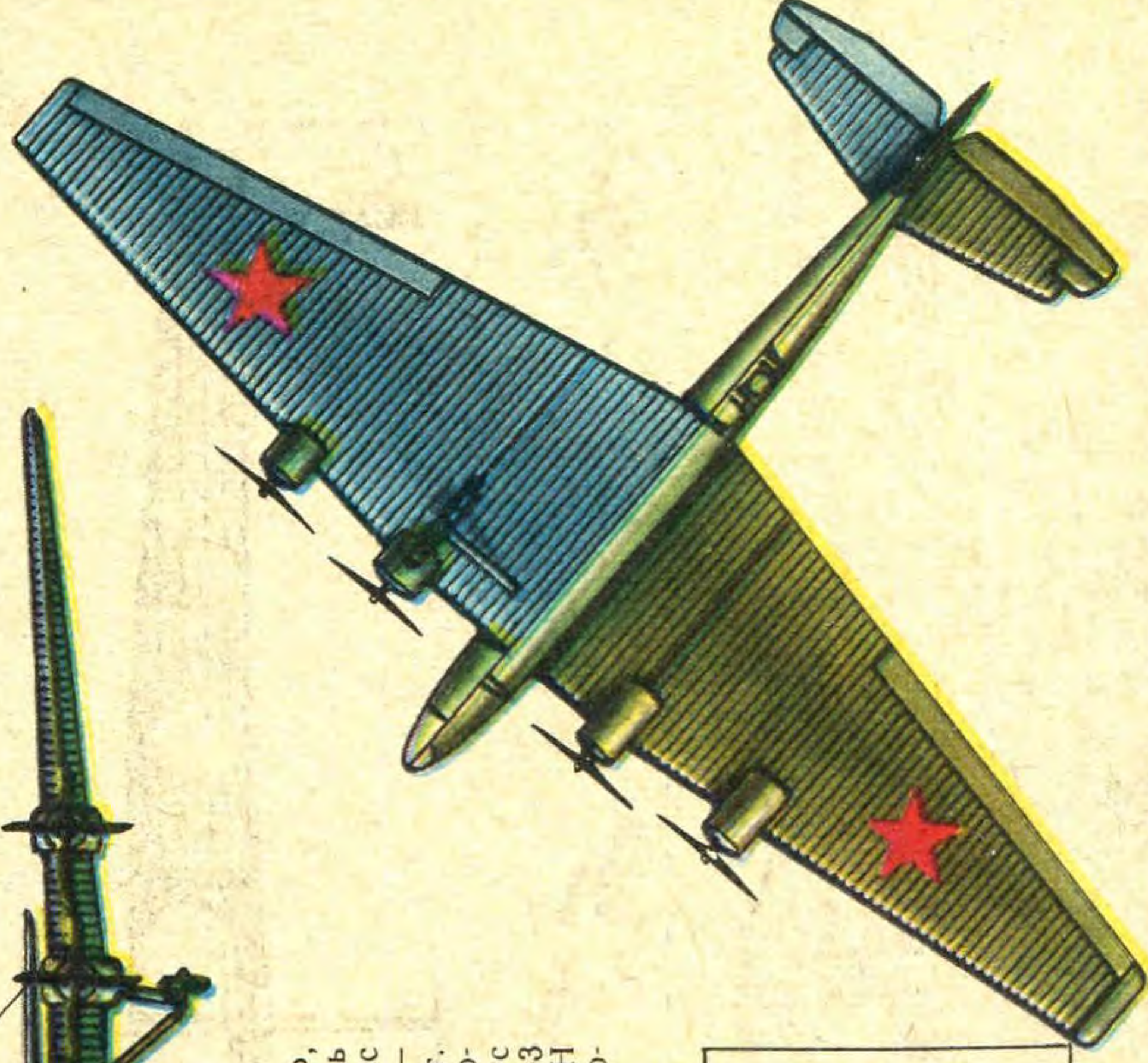
28. «Болтон-Пол-Р-29» — ночной бомбардировщик (Англия, 1926). Двигатели — 2х«Бристоль-Юпитер», по 425 л. с. Размах — 21,96 м. Длина — 12,5 м. Площадь крыльев — 91,6 м². Полетный вес — 4236 кг. Полная нагрузка — 1814 кг. Скорость максимальная — 210 км/ч. Потолок практический — 6560 м. Дальность — 1200 км.

29



29. ТБ-3 (СССР, 1933). Двигатели — 4хМ-17Ф, по 715 л. с. Размах — 39,5 м. Площадь крыла — 230,0 м². Длина — 24,4 м. Вес пустого — 10 967 кг. Полетный вес — 17 200 кг. Полная нагрузка — 6233 кг. Скорость максимальная — 197 км/ч. Потолок практический — 3800 м. Радиус действия — 1350 км. Полетный вес ТБ-3 выпуска 1935 года с двигателями М-34РН составлял 18 877 кг, максимальная скорость 288 км/ч.

Вверху: Опытный бомбардировщик К-7 (СССР, 1933). Двигатели — 7хМ-34Ф, по 830 л. с. Размах — 53,0 м. Площадь крыла — 454,0 м². Длина — 28 м. Вес пустого — 224 400 кг. Полетный вес — 38 000 кг. Полная нагрузка — 13 600 кг. Скорость максимальная — 225 км/ч. Потолок практический — 4000 м.





Мир потрясен сенсационным сообщением — на Землю прибыли первые фотографии поверхности загадочной планеты Венера.

Даже трудно представить себе мысленно тот невероятный путь, который проделали изображения драматического пейзажа раскаленной планеты, прежде чем попасть в руки людей. Телефотометры автоматической станции уловили и преобразовали пейзаж в радиоволны и передали их на искусственный спутник Венеры. Он, в свою очередь, отправил радиоизображение на Землю.

Венера — планета, успехи в изучении которой стали традиционными для отечественной науки. Великий Ломоносов в 1761 году обнаружил атмосферу, окружающую Венеру, а ровно двести лет спустя — в феврале 1961 года — к Утренней звезде устремилась первая автоматическая межпланетная станция «Венера-1», прошедшая в 100 тыс. км от планеты.

В ноябре 1965 года к Венере были запущены еще две советские автоматические станции, одной из которых — «Венере-3» — суждено было стать первым в мире аппаратом, совершившим перелет с одной планеты солнечной системы на другую.

В 1967 году «Венера-4» передала на Землю ценную информацию о химическом составе атмосферы таинственной планеты.

«Венера-5» и «Венера-6» в 1969 году уточнили эти сведения, проведя зондирование до высоты 20 км. Температура и давление оказались соответственно 325°С и 30 атм. По этим данным ученые подсчитали: на поверхности Венеры должна быть температура около 500°С и давление около 100 атм.

В декабре 1970 года «Венера-7», достигшая поверхности планеты, подтвердила эти расчеты.

«Венера-8», мягко опустившаяся на поверхность планеты в 1972 году, также передала ценную информацию. Она доказала, что, несмотря на облачность, солнечные лучи достигают поверхности Венеры, что существуют заметные различия в освещенности между днем и ночью, что в атмосфере Венеры есть аммиак. «Венера-8» первой сообщила и некоторые сведения о поверхностном слое и породах нашей космической соседки.

И вот новый, сенсационный космический успех советской науки — первые фотографии венерианской поверхности, переданные в октябре 1975 года советскими автоматическими межпланетными станциями «Венера-9» и «Венера-10»...

Мы попросили прокомментировать первые изображения венерианской поверхности доцента Московского авиационного института Феликса ЗИГЕЛЯ.

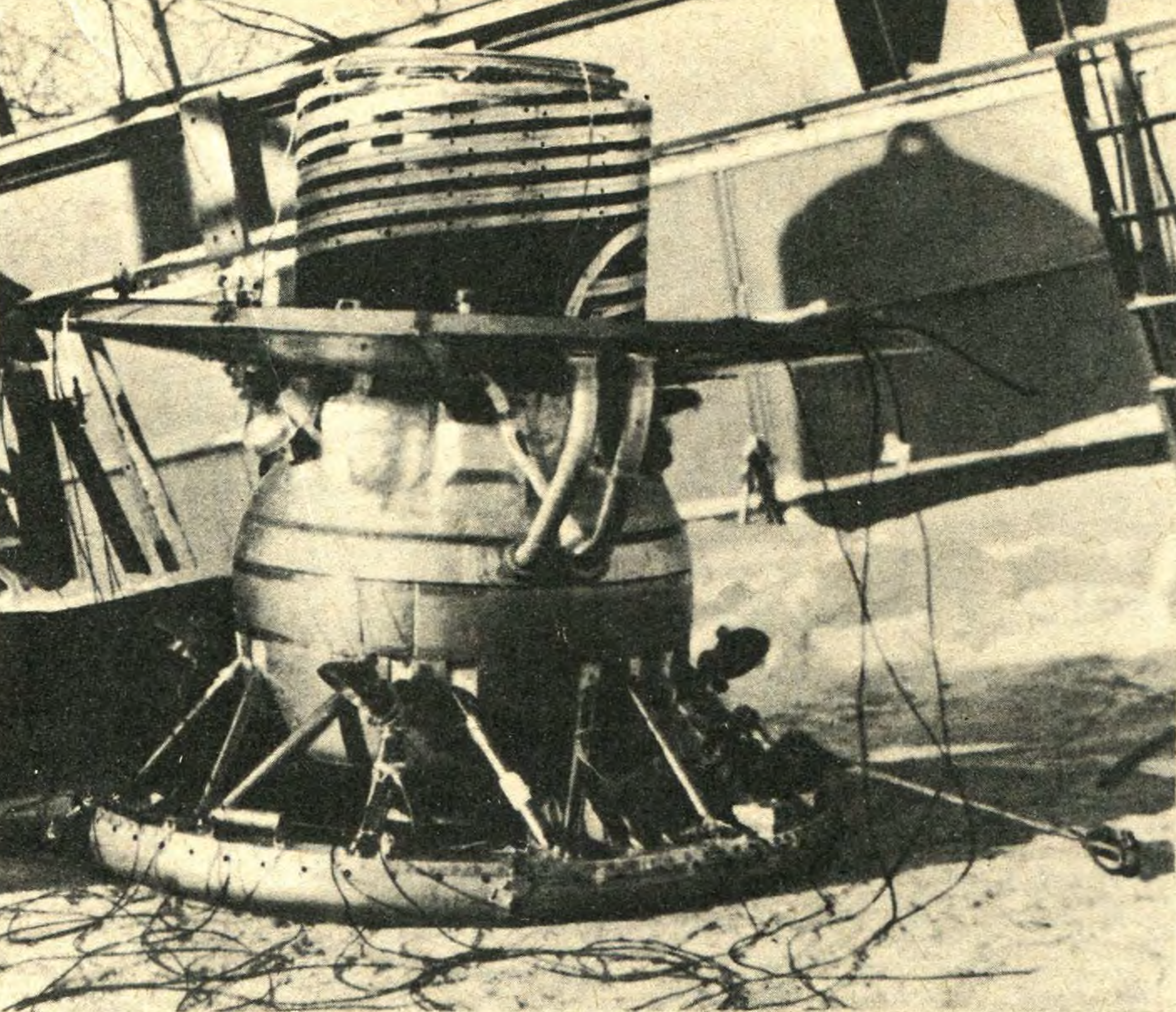
СЕНСАЦИЯ ГОДА:

Надо быть астрономом, чтобы понять то волнение, с которым рассматриваешь первые снимки поверхности Венеры. Той самой поверхности, до которой веками безуспешно пытались прорваться астрономы. В плотной, всегда облачной венерианской атмосфере тщетно искали они хотя бы какое-нибудь окно или просвет, сквозь который проглянули бы загадочные венерианские ландшафты. Мне помнится, как радостно было заметить в телескоп какие-то чуть уловимые сероватые пятна на диске Венеры. Казалось, что вот-вот погода на Венере улучшится и мы увидим твердую поверхность планеты.

И вот сейчас мы держим в руках ее изображение. Пусть это лишь крошечные участки соседнего мира, но и они говорят о многом.

Обилие разнообразных угловатых камней. Поперечники их невелики, не более полуметра. Заметна их осколочная форма, острые края, отсутствие какой-либо сглаженности.

Конечно, это не метеориты. Плотная густая атмосфера Венеры — серьезная преграда для «небесных камней». Большинство их разрушаются в атмосфере, другие, более крупные, затормаживаются ею почти полностью и затем падают на поверхность как свободно брошенное



АТМОСФЕРЫ ТРЕХ ПЛАНЕТ

На схеме (см. с. 32, слева) сопоставлены атмосферы трех планет, представляющих для исследователей наибольший интерес. Эти планеты — Венера, Земля, Марс.

Атмосфера планеты все больше рассказывает о себе... Сегодня мы имеем представление об атмосфере трех планет.

Венера. Атмосфера этой планеты на 97% состоит из углекислого газа, 2% приходится на долю азота и 1% — на долю примесей — воды, кислорода, аммиака и др. Структура атмосферы такова: до высоты 30—32 км над поверхностью находится слой прозрачного углекислого газа. На высоте 32 км расположен слой аэрозолей и облачный слой. Далее до 88 км следует так называемая атмосферная дымка, на 75% состоящая из капелек серной кислоты. За пределами 88 км — ионосфера. Температура у поверхности — плюс 470° С, на высоте 88 км — минус 25° С. Давление у поверхности — 93 атм. Интересно, что на высоте 55 км давление и температура примерно такие же, как на Земле, — 0° С и 1 атм. По мнению некоторых ученых, на этой высоте находится «подвешенный дождь» — слой, в верхней части которого влага

ПЕРВЫЙ ПОРТРЕТ ВЕНЕРЫ

тело. В этом случае образуются ударные кратеры — небольшие углубления, сравнимые по размерам с метеоритом, а сам метеорит, как правило, остается на дне ударного кратера. Исполинские метеориты весом в тысячу и более тонн, по-видимому, способны пробить атмосферу Венеры и при ударе ее о поверхность взорваться, образовав взрывной метеоритный кратер. Сам метеорит при этом почти полностью испаряется.

Уже несколько лет назад наземные радиолокаторы уверенно обнаружили на Венере кратеры, диаметр наибольшего из них 150 км при глубине около 500 м. Возможно, что некоторые кратеры метеоритного происхождения, хотя скорее всего большинство крупных кратеров Венеры (как и Луны, Меркурия и Марса) имеют вулканическую природу.

Местность, снятая «Венерой-9», более всего напоминает склон какого-нибудь крупного земного вулкана, а камни Венеры — вулканические бомбы. Их отличная сохранность свидетельствует, по-видимому, об их небольшом возрасте — ведь эрозия на Венере, вероятно, значительна. Кроме высокой температуры и огромного давления, равноценного давлению километровой толщи воды,

на раскаленные камни Венеры действует ветровая эрозия. Правда, у поверхности Венеры ветры слабые, но зато плотность атмосферы в 60 раз больше плотности комнатного воздуха. По этой причине даже ветры в 5—6 м/с создают у поверхности Венеры скоростной напор, равноценный действию земных ураганов. Пыль, поднятая этими ветрами, должна постепенно разрушать камни, сглаживать их острые углы. Так как на снимке этого не видно, возраст камней, повторяем, невелик, а значит, вулканизм на Венере скорее всего и ныне отличается высокой активностью. Кстати сказать, некоторые детали рельефа, заснятые «Венерой-10», напоминают застывшие лавовые потоки. В пользу такого

[Окончание на стр 34]

На снимках:

«Глаз Венеры» — огромное темное пятно диаметром около 1600 км (оно показано стрелками на снимках слева) — зона относительной прозрачности венерианской атмосферы. Надежды ученых увидеть сквозь это «окно» истинный лик планеты не оправдались. Лишь советские автоматические межпланетные станции «Венера-9» и «Венера-10» (аналог их спускаемого аппарата — на снимке справа) передали сенсационное изображение венерианской поверхности.

конденсируется и падает каплями вниз. Достигая более нагретых участков, капли испаряются и снова поднимаются вверх, снова конденсируются, снова падают вниз и т. д. В результате получается как бы непрерывно идущий дождь.

Земля. Атмосфера ее на 78% состоит из азота, на 21% из кислорода. Оставшийся процент приходится на долю воды, аргона, углекислого газа и др. Структура атмосферы: до 7—16 км — тропосфера, 10—18 км — тропопауза, до 80 км — стратосфера, далее — ионосфера. Температура и давление у поверхности — около 0—10° С и 1 атм, на высоте 15 км — минус 45° С и 0,15 атм.

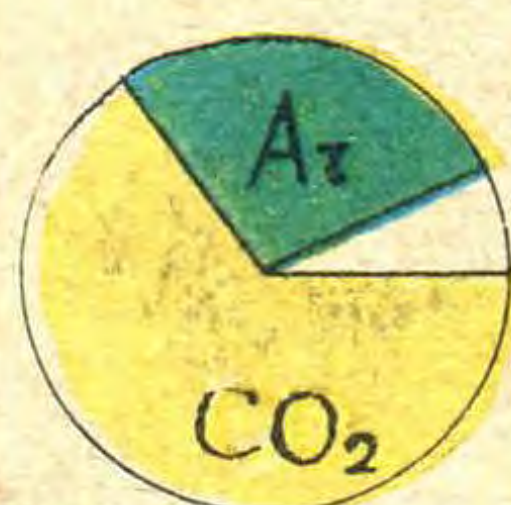
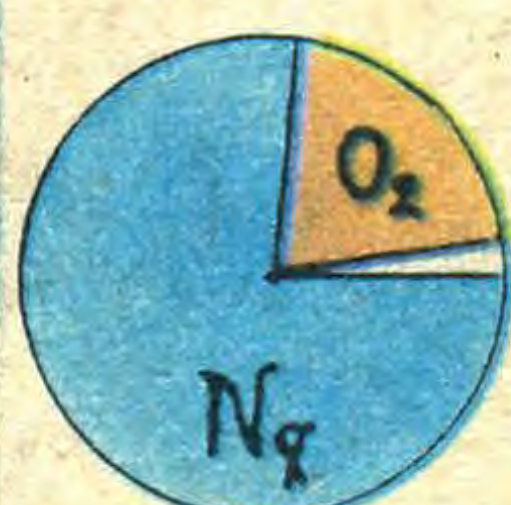
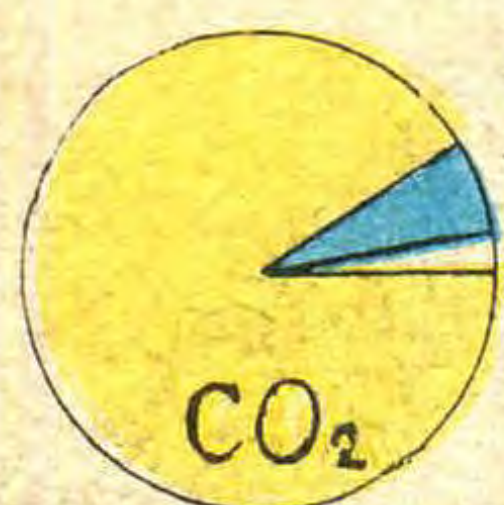
Особенность земной атмосферы — множество разновидностей облаков, образующихся на разных высотах. Кучевые облака — 1—2 км над поверхностью Земли, сложные кучевые облака — 1—5 км, ливневые — 1—15 км, слоисто-дождевые — 0,5—5 км, перистые — 8—15 км, перламутровые — 28—30 км, серебристые — 82 км. Интересные детали: в стратосфере на высоте 45—55 км находится теплый слой, а на высоте 22—25 км — слой озона.

Марс. Его атмосфера на 65% состоит из углекислого газа, на 30% — из аргона, остальные 5% приходятся на долю примесей — воды, кислорода и т. д. Структура атмосферы проста: до 30—35 км распространяется тропосфера, далее следует ионосфера. Температура и давление на поверхности — минус 43° С и 0,006 атм, на высоте 30—35 км — минус 120° С и 0,00025 атм.

Венера

Земля

Марс



88 км



-25°

55 км

Р-1

0°

«Подвешенный
дождь»

32 км

Р-0,000 25

-120°

Тропосфера

Р-0 15

-45°

12 км

Р-93

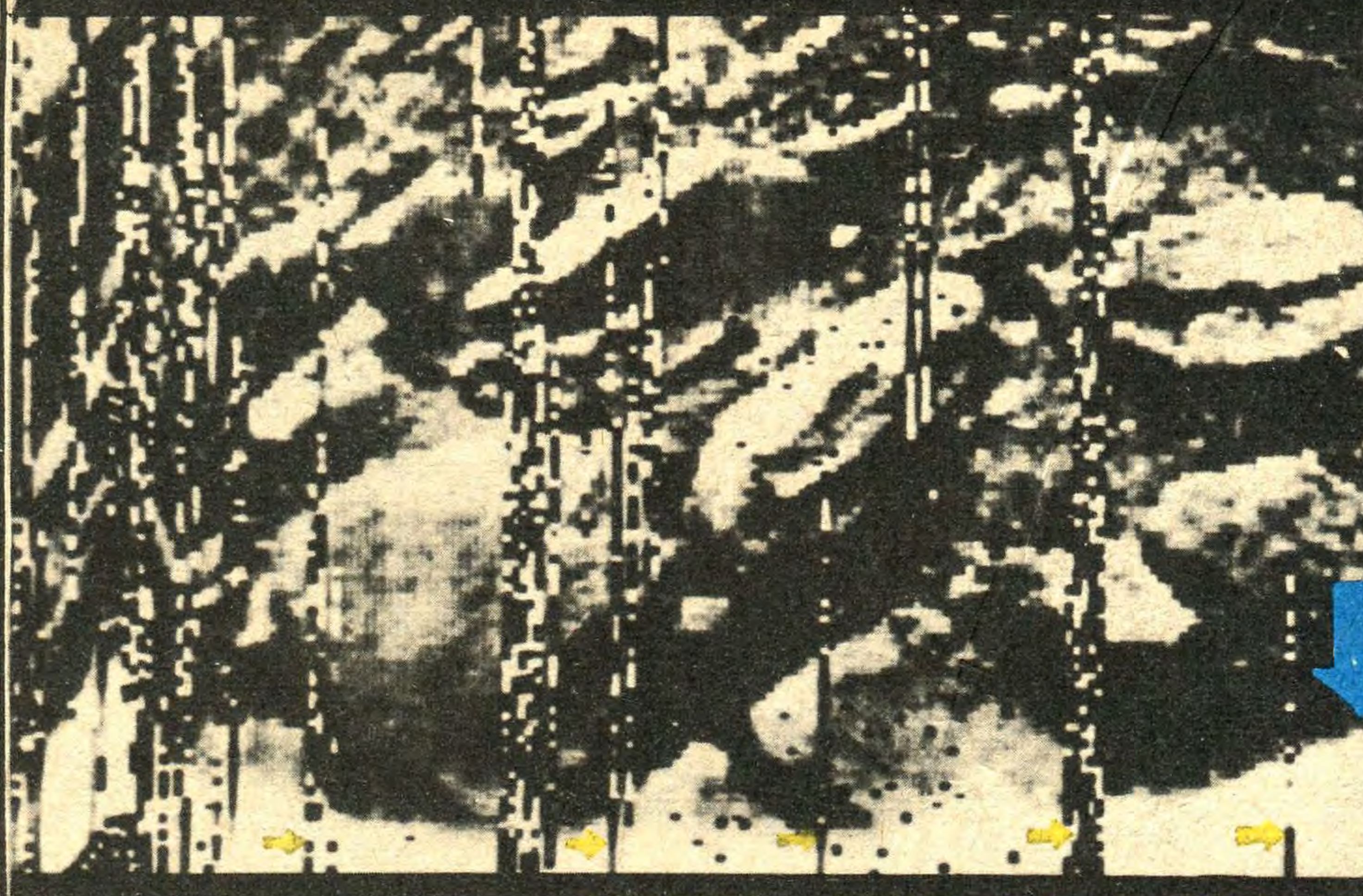
+470°

Р-1

+70°

Р-0,006

-43°



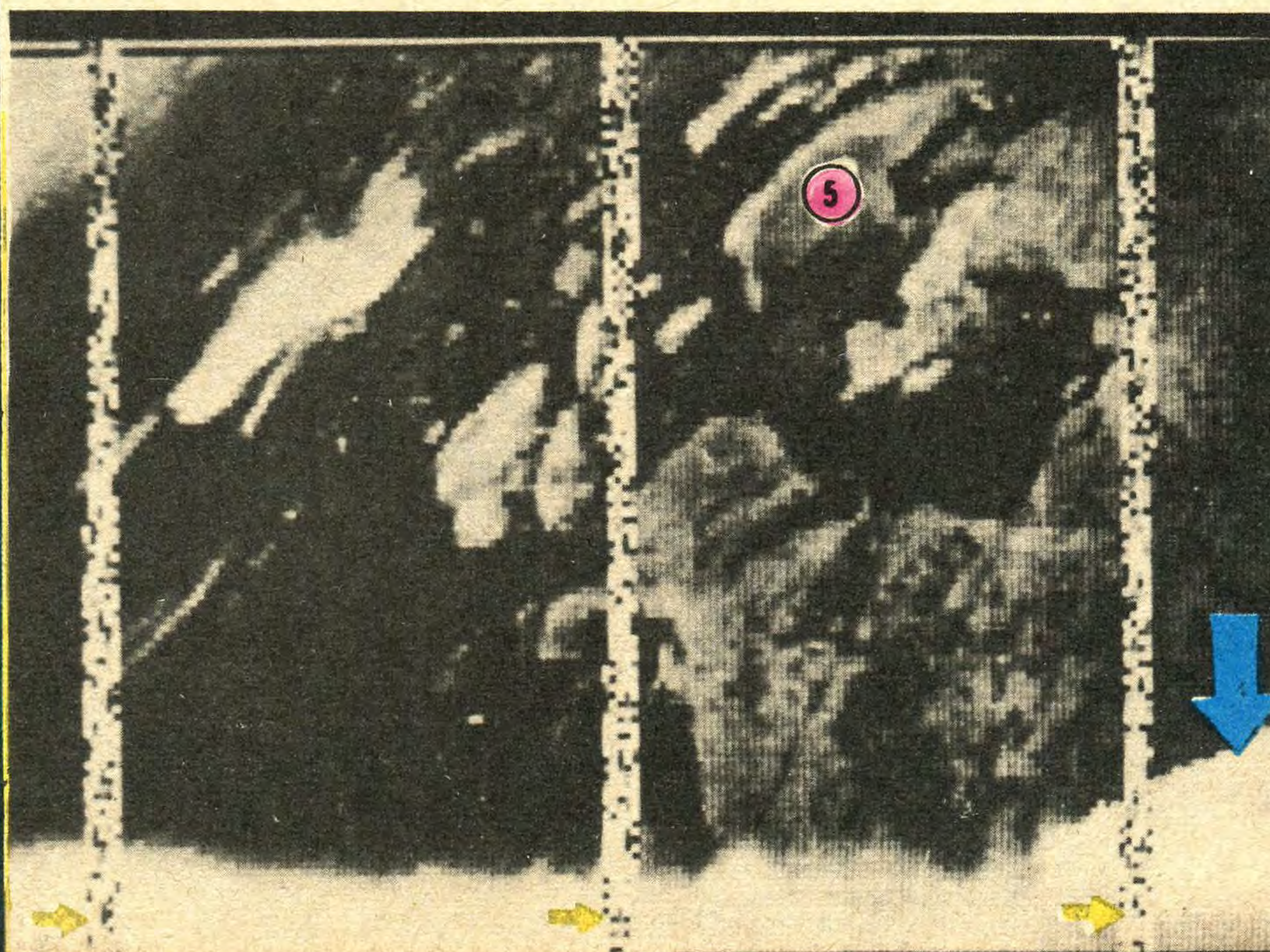
ВЕНЕРИАНСКИЕ

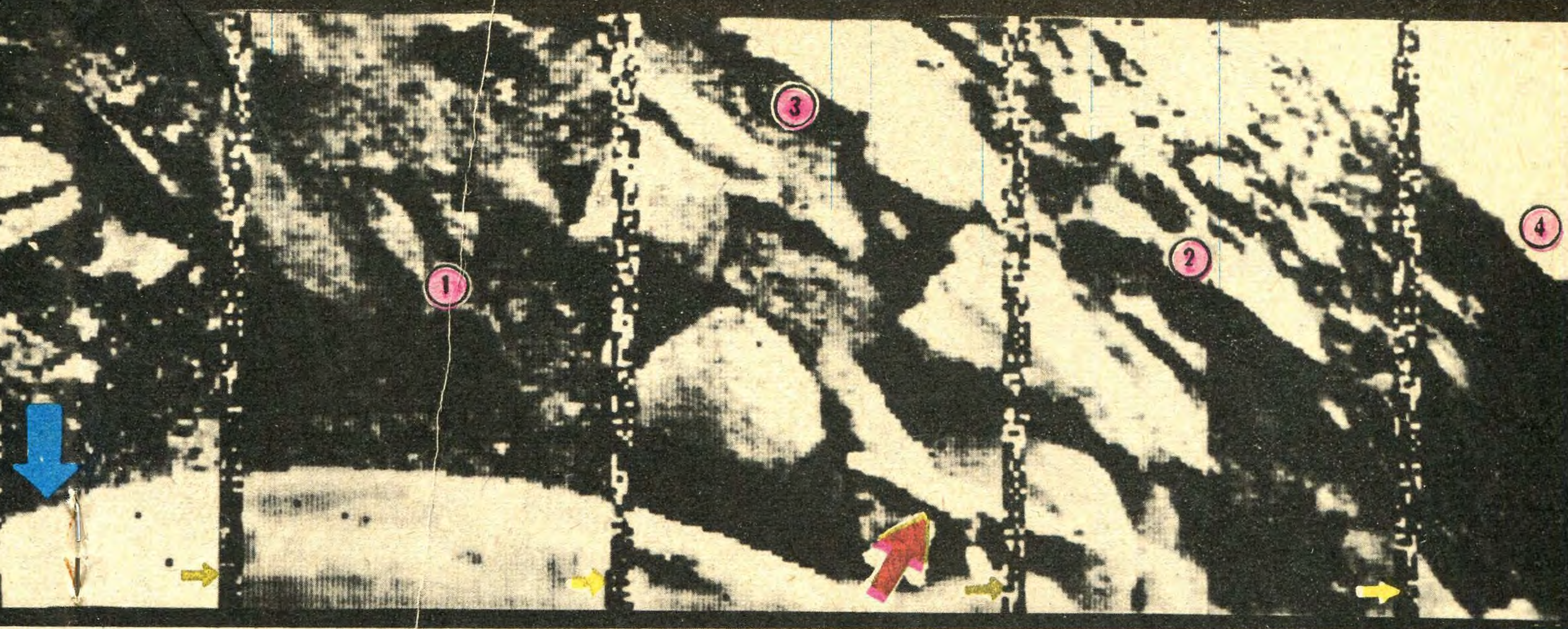
Вот они перед нами — первые снимки венерианской поверхности, переданные «Венерой-9» (вверху) и «Венерой-10» (внизу). А вот и фрагмент станции — этого чуда современной космической техники (справа). Вспомните внимательно в верхний снимок. Так выглядел участок, находящийся в северном полушарии Венеры на широте $31^{\circ}42'$, 22 октября 1975 года в 8 ч 13 мин по московскому времени. «Венера-9» опустилась на то, что по земной терминологии можно было бы назвать глыбовой россыпью. Видна венерианская щебенка (1), чаще встречаются крупные расколотые камни с гладкой поверхностью и острыми ребрами (2). Камни отбрасывают ясно различимые короткие тени (3). Справа — линия венерианского горизонта (4), которая кажется наклонной потому, что те-

лефотометры расположены под углом 45° к поверхности планеты.

Внизу — фотография венерианской поверхности совсем из другого района планеты. Спускаемый аппарат станции «Венера-10» опустился на поверхность тоже в северном полушарии на освещенной стороне Утренней звезды, но гораздо ближе к экватору. Расстояние между точками посадки «Венеры-9» и «Венеры-10» около 2200 км. Что же за вид открылся перед телефотометрами аппарата 25 октября 1975 года в 8 ч 17 мин по московскому времени?

Пейзаж здесь заметно отличается от того, который передали камеры «Венеры-9». Это место более ровное, камней здесь гораздо меньше, и они похожи на огромные плоские лепешки (5). Можно даже предположить, что это участки застывших лавовых



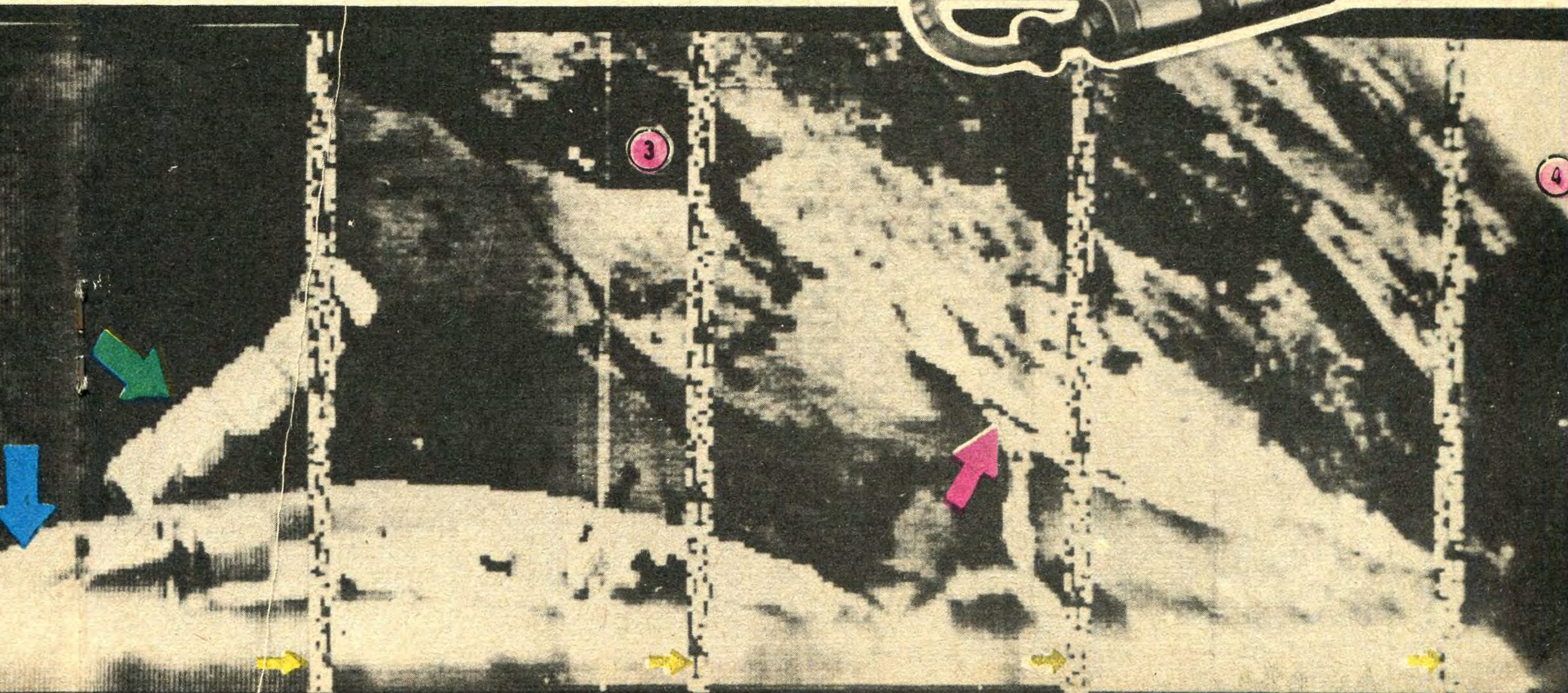
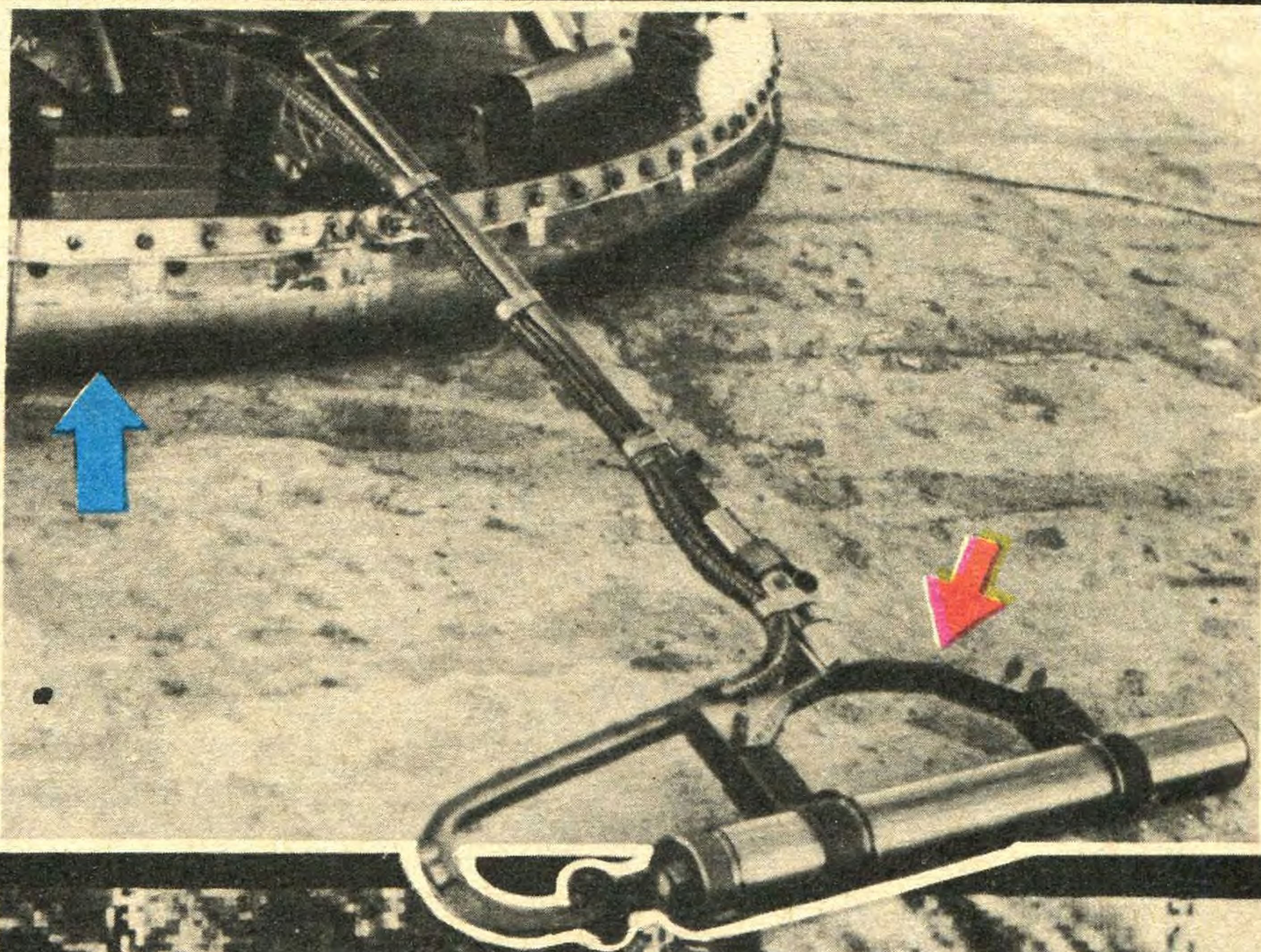


ПЕЙЗАЖИ

потоков. Тени (3) здесь короче и четче: сказывается то, что солнце находится ближе к зениту.

На обоих снимках ясно различаются некоторые детали спускаемого аппарата: часть тороидального титанового кольца, на которое опирается аппарат, — синие стрелки; лежащий на венерианском грунте радиационный плотномер — красные стрелки; кожух, сброшенный с иллюминаторов телефотометров, — зеленая стрелка.

Обе фотографии в нескольких местах пересекаются вертикальными линиями — желтые стрелки. Первое впечатление — это помехи. Но в действительности это не помехи. Просто через равные промежутки времени телекамера на несколько секунд уступает канал связи для передачи другой научной информации.



[Окончание. Начало на стр. 30]

вывода свидетельствует и непосредственный анализ грунта Венеры, проведенный «Венерой-8»: по составу и механическим свойствам венерианский грунт похож на земные изверженные породы.

Камни Венеры внешне похожи на многочисленные лунные камни, представляющие собой или вулканические бомбы, или осколки поверхностных пород, образующиеся при падении метеоритов. Но на Луне нет атмосферы, и ее метеоритная «бомбежка» продолжается по меньшей мере сотни миллионов лет. Атмосферный же щит Венеры предохраняет ее от метеоритных разрушений, которые там скорее исключение, чем правило.

Радиолокационные наблюдения с Земли показали: рельеф Венеры сравнительно ровный, гладкий, перепады высот не превышают 2—3 км.

На снимках:

Вымпелы, установленные на борту автоматической станции и спускаемого аппарата автоматической станции «Венера-9».

Но хотя на Венере, по-видимому, нет таких исполинских вулканов, как марсианский Никс Олимпик, достигающий в высоту 20 км, вулканизм в эволюции Венеры, судя по всему, играл (и играет!) немалую роль.

Четкость снимков показывает, что, несмотря на облачный покров, у поверхности Венеры сравнительно светло. Более того, прекрасно различимы тени, отбрасываемые камнями в одном направлении. Похоже на то, что в момент экспозиции на небе Венеры сквозь облака все же просвечивало огромное солнце (там оно кажется на 40% большим, чем на Земле). В таком выводе нет ничего абсурдного.

Кусочки соседнего мира, зафиксированные на снимках, несколько напоминают каменные склоны земных гор. Но когда вспомнишь, что на эти камни давят 100 атм и они накалились до температуры красного каления железа, что вокруг нет ни капельки воды, ни малейших следов жизни, желание прогуляться по Венере пропадает. Надолго (если не навсегда) изучение этой планеты останется привилегией автоматов.

ВЕНЕРА: ЦИФРЫ И ФАКТЫ

Зачарованные внешней привлекательностью Венеры (кто не любовался ею в вечерние или утренние часы!), многие астрономы еще каких-нибудь десять лет назад считали соседнюю планету наряду с Марсом наиболее вероятной обителью жизни в солнечной системе. Конечно, речь шла не о венерианском человечестве, а об иных, скорее всего низших формах жизни. Согласно, например, астроботаническим исследованиям Г. Тихова поверхность Венеры считалась обильно покрытой красноватыми полями и оранжевыми лесами. Но никто и не подозревал, что действительность окажется столь неожиданно суровой.

Советские межпланетные автоматические станции сообщили на Землю удивительные сведения, окончательно подорвавшие надежды оптимистов. Причем с каждым новым полетом к Венере воображению рисовались все более и более мрачные картины. Сегодня облик соседней планеты мы представляем себе так.

Планета Венера, ближайшая к нам планета (минимальное расстояние до нее составляет 42 млн. км), обращается вокруг Солнца за 225 суток. Но если год Венеры значительно короче земного, то сутки на Венере, наоборот, в 243 раза продолжительнее земных, причем Венера вращается в обратном направлении (по отношению к вращению Земли и других планет). Из этого следует, что в течение венерианского года наблюдатель на Венере увидит лишь два восхода и два захода Солнца.

Венера почти на 17% легче Земли и на 5% меньше ее по диаметру. Относительная близость к Солнцу (108 млн. км) во многом сказалась на температурном режиме планеты и физической обстановке, господствующей на ее поверхности.

Ось вращения Венеры почти перпендикулярна плоскости ее орбиты,

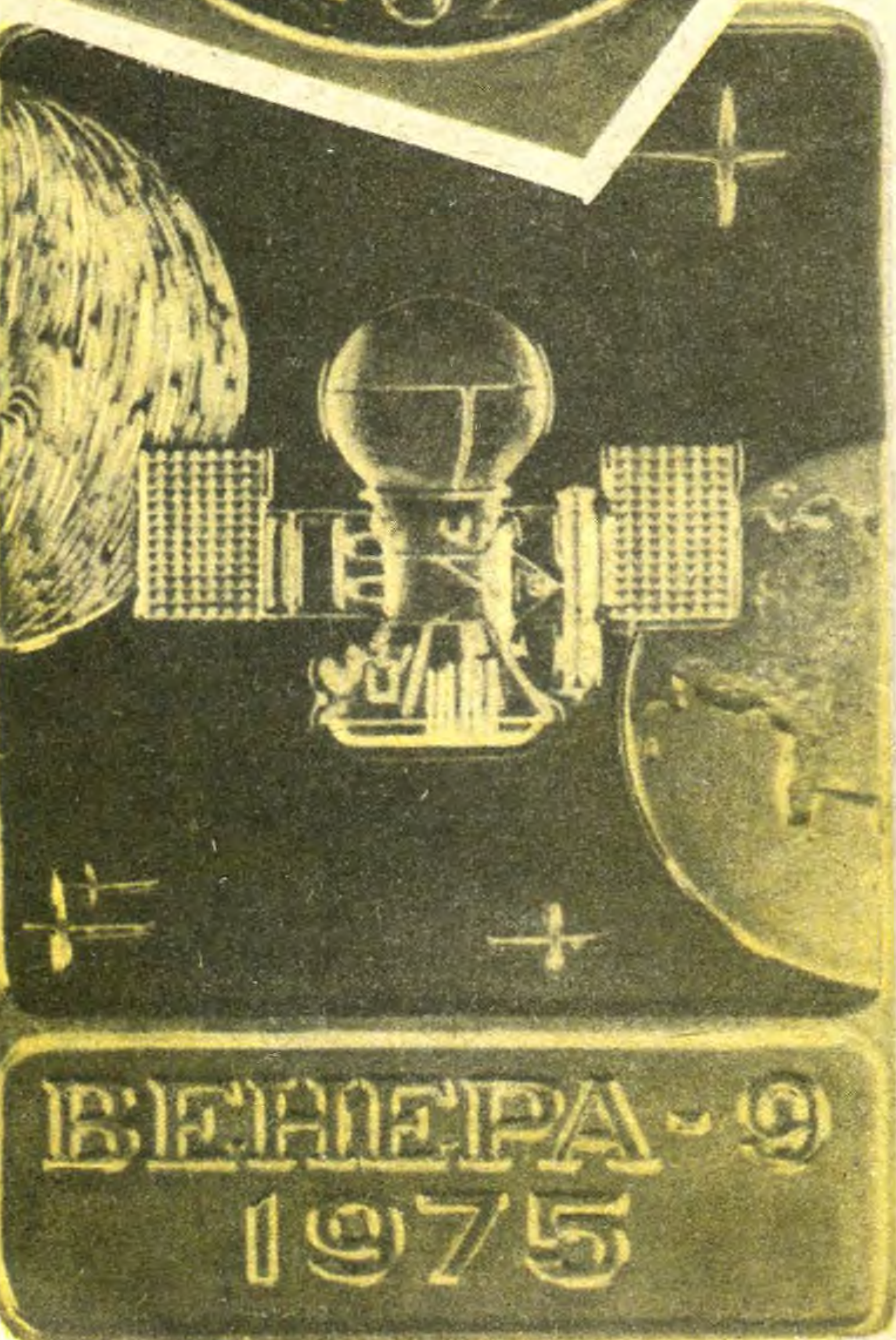
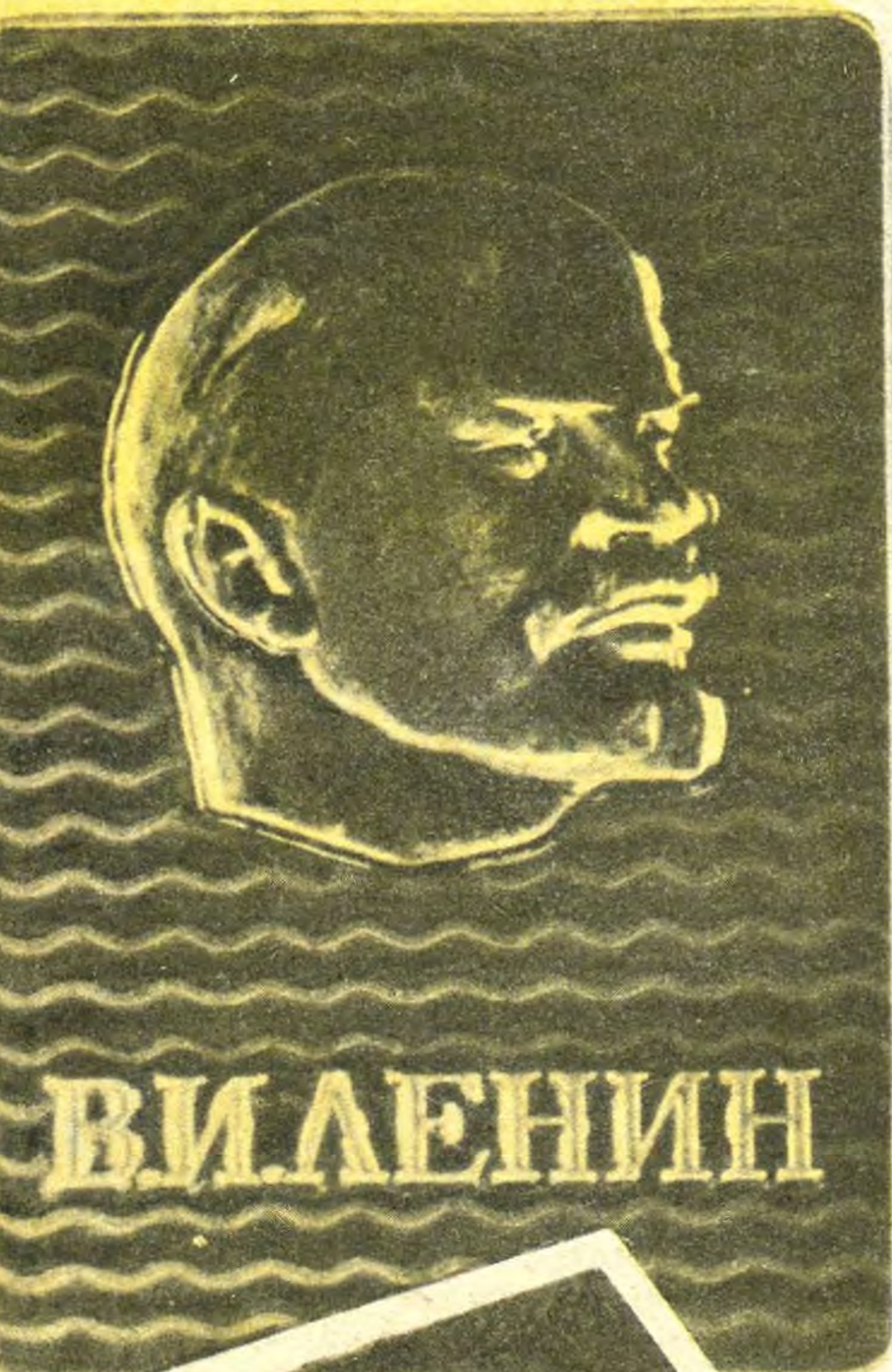
и потому на Венере нет смены времен года. Климатические условия зависят там (и то в очень слабой степени) лишь от положения местности по отношению к полюсам или экватору Венеры.

Поверхность планеты долгое время считалась недоступной для непосредственного наблюдения. Плотная облачная атмосфера, сильно рассеивающая солнечные лучи (отсюда и красивый, яркий блеск Венеры), не позволила астрономам составить карту поверхности планеты. Таких карт нет и сегодня, но благодаря автоматическим межпланетным станциям ученые увидели «просветы» в ее облаках и обнаружили сложные движения облачных масс.

Что же касается мощного облачного покрова, то он оказался лишь внешне похожим на земные облака. Судя по всему, облака Венеры состоят из капелек концентрированной серной кислоты с примесью плавиковой и соляной кислот!

В этой ядовитой атмосфере на больших высотах постоянно дуют сильнейшие ветры, по сравнению с которыми самые мощные земные ураганы кажутся легким ветерком. Облачный покров Венеры играет роль теплого одеяла, создающего так называемый парниковый эффект. Хотя до поверхности Венеры доходит лишь 1% падающего на нее солнечного излучения, этого оказывается достаточно для сильного нагрева твердых пород.

Трудно представить себе обстановку более суровую и ужасающую, чем мир Венеры. И все-таки на высоте 50—55 км над поверхностью Венеры условия в ее атмосфере (давление, температура) напоминают земные. Кто знает, может быть, здесь существует какой-нибудь атмосферный планктон или иные примитивные формы жизни? Не спешите с ответом — лишь будущие исследования решат этот вопрос.



Мотор-колесо

АЛЕКСАНДР ШАТРОВ,
кандидат технических наук;
АЛЕКСАНДР САФРОНОВ, инженер



Подавляющую массу грузов перевозят с помощью колесных транспортных средств. К сожалению, вес груза, приходящегося на одно колесо, мы не можем увеличивать до бесконечности. Кроме того, в силу закона физики величина коэффициента сцепления ограничена и достигает в зависимости от сцепливаемых поверхностей 0,01—0,4. Сила тяги, развиваемая колесом, также ограничена. Иначе говоря, на пару или даже две пары колес много не нагрузишь.

Нелегко передать им и большую мощность. Чтобы переместить с высокой скоростью большой груз, надо дробить приложенную мощность, распределить ее по многим ведущим колесам. Это и привело к появлению мотор-колесных автопоездов большой грузоподъемности и высокой проходимости, которые по современной классификации относят к электромогилям. Автопоезда снабжены 6—20 ведущими, или, как их еще называют, активными, колесами.

Как показывает практика, наиболее удобно дробить энергию и передавать ее на ведущие колеса электромеханическим способом: двигатель (внутреннего сгорания, дизель, газовая турбина) связан механической передачей лишь с генератором, который питает электродвигатели, установленные непосредственно на ведущих колесах.

Такая передача на электромогилях позволяет устранить кинематическую связь между первичным двигателем и ведущими колесами. Отсюда предельное упрощение механической передачи. Двигатель и электромеханический преобразователь (генератор) можно скомпоновать в едином блоке, а тяговый электродвигатель, редуктор, колесо и тормозное устройство объединить в один агрегат: мотор-колесо.

Разработанная в МЭИ на кафедре электрического транспорта система мотор-колеса для троллейбуса дает экономический эффект в сотни рублей в год на единицу подвижного состава. Если этой системой оснастить весь троллейбусный парк Москвы, народное хозяйство получит сотни тысяч рублей прибыли.

Вот как устроен широко распространенный тип электромотор-колеса. Шина — чаще всего арочная, с регулируемым давлением, широкопрофильная, пневмокоток опирается на обод колеса. Обод монтируется на ступице, которая через подшипники опирается на опорный цилиндр. Внутри опорного цилиндра расположен электродвигатель. Усилие от вала электродвигателя к колесу передается с помощью редуктора, как правило, планетарного. Есть много различных типов мотор-колес, конструкция которых зависит от назначения транспортного средства. Мотор-колеса весьма облегчили создание многозвенных транспортных средств с независимой подвеской. Такие машины обладают отличной проходимостью и большой грузоподъемностью.

Поезда работают на вывозке леса или грунта в условиях бездорожья северных районов и пустынь. Звенья поездов унифицированы, что упрощает и производство и эксплуатацию.

Зарубежные фирмы выпустили ряд поездов, состоящих из 13 звеньев: 10 грузовых прицепов, 2 прицепов с силовыми установками и 1 лидера, в котором размещается экипаж и часть оборудования.

Благодаря системе управления колесами все прицепы идут по колею лидера: длинный поезд обладает отличной маневренностью.

На некоторых моделях 2 лидера, по одному сзади и спереди.

Чтобы поехать в обратном направлении, поезду не нужно разворачиваться (см. 1-ю обложку номера).

Тяговые электродвигатели мотор-колес несколько отличаются от обычных электродвигателей: повышенной частотой вращения — 3000—6000 об/мин, более высокими электромагнитными нагрузками.

Величина мощности в известной мере зависит от так называемой колесной формулы транспортного средства: количества ведущих колес.

Редукторы мотор-колес — механические, с постоянным или переменным передаточным отношением, и гидравлические, с переменным передаточным числом. Их назначение — передавать большие мощности и обеспечивать значительные пе-

редаточные числа при малом числе шестерен, большом КПД, минимальных габаритах и весе.

Широкая область применения мотор-колесных транспортных средств предъявляет особые требования к шинам. Вполне понятно, что шины, подходящие для города, вряд ли смогут работать в тундре или на болоте.

В шинах высокой проходимости давление воздуха понижено до 0,7 кгс/см², а в пневмокотках — до 0,2—1 кгс/см². Давление на грунт составляет 0,2—1 кгс/см² при нагрузке 6—7 т.

Есть и гидравлические мотор-колеса: гидродвигатель, вмонтированный в ступицу колеса, превращает энергию подводимой к нему под давлением жидкости во вращательное движение. Транспортные средства, снабженные гидромотор-колесами, обладают такими же тяговыми свойствами, что и машины с электрическими передачами энергии. Специфика конструкции гидродвигателей в том, что с ростом мощности допустимая скорость их вращения снижается. Таким образом, передачи с гидромотор-колесами выгодно применять на сравнительно тихоходных транспортных средствах с небольшим диапазоном регулирования скорости (тягачи, самоходные краны и экскаваторы, катки и т. д.).

Какой бы ни была передача энергии, до сих пор основу силовой установки поезда составляет двигатель внутреннего сгорания, дизель или турбогенераторная установка. Правда, уже разработаны экспериментальные передвижные атомные электростанции, которые можно использовать в качестве источника энергии транспортного средства. Усилия ученых многих стран направлены на создание новых типов более емких аккумуляторов и принципиально нового источника питания — топливного элемента, дающего электропередачу в чистом виде. Эти новые источники энергии позволяют создать более совершенные конструкции электромогилей.

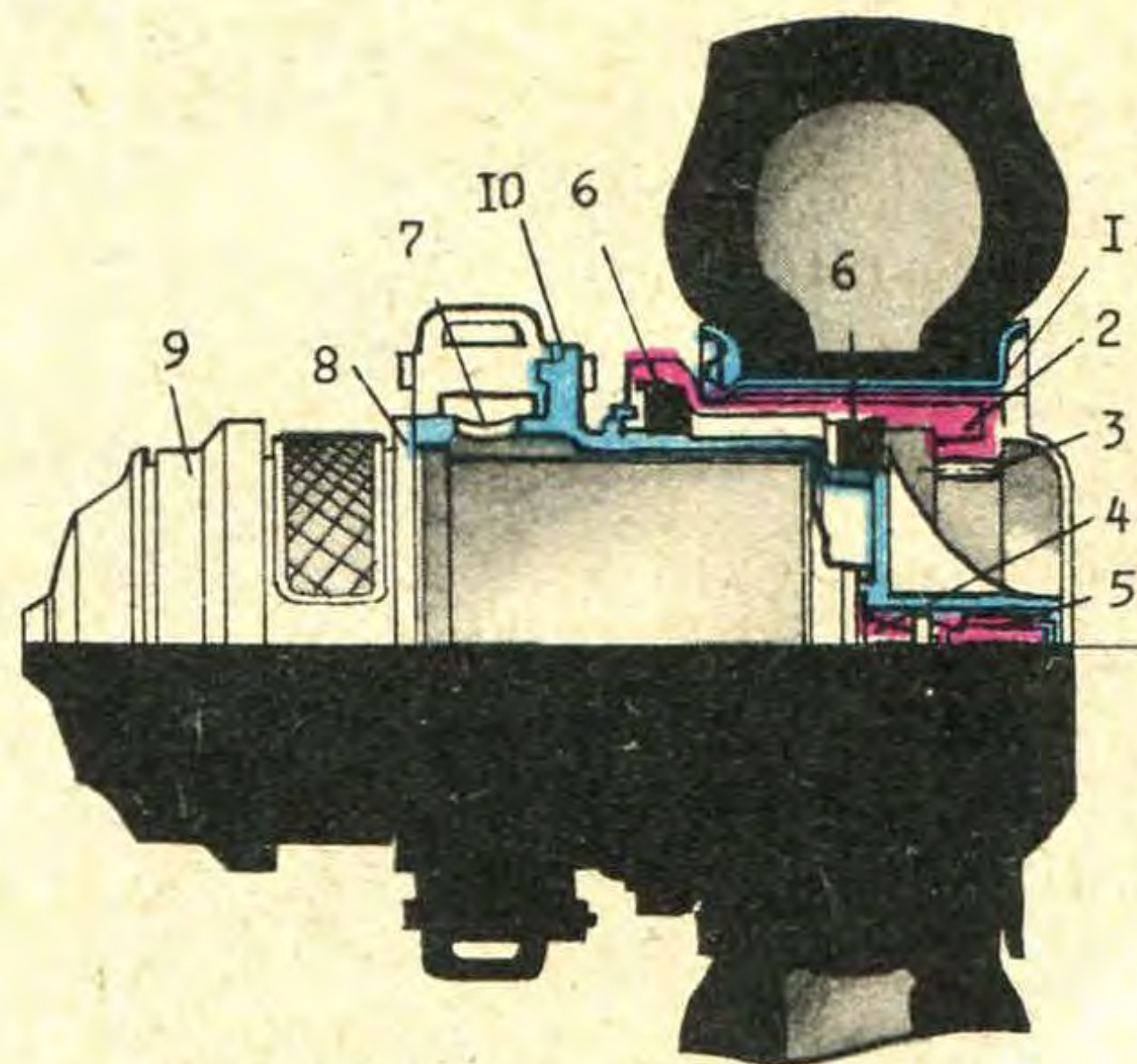


Схема мотор-колеса: 1 — обод колеса; 2 — ступица; 3 — венечная шестерня; 4 — вал; 5 — входная шестерня первой ступени редуктора; 6 — опорный подшипник; 7 — окно; 8 — тяговый электродвигатель; 9 — стояночный электромагнитный дисковый тормоз; 10 — опорный цилиндр.

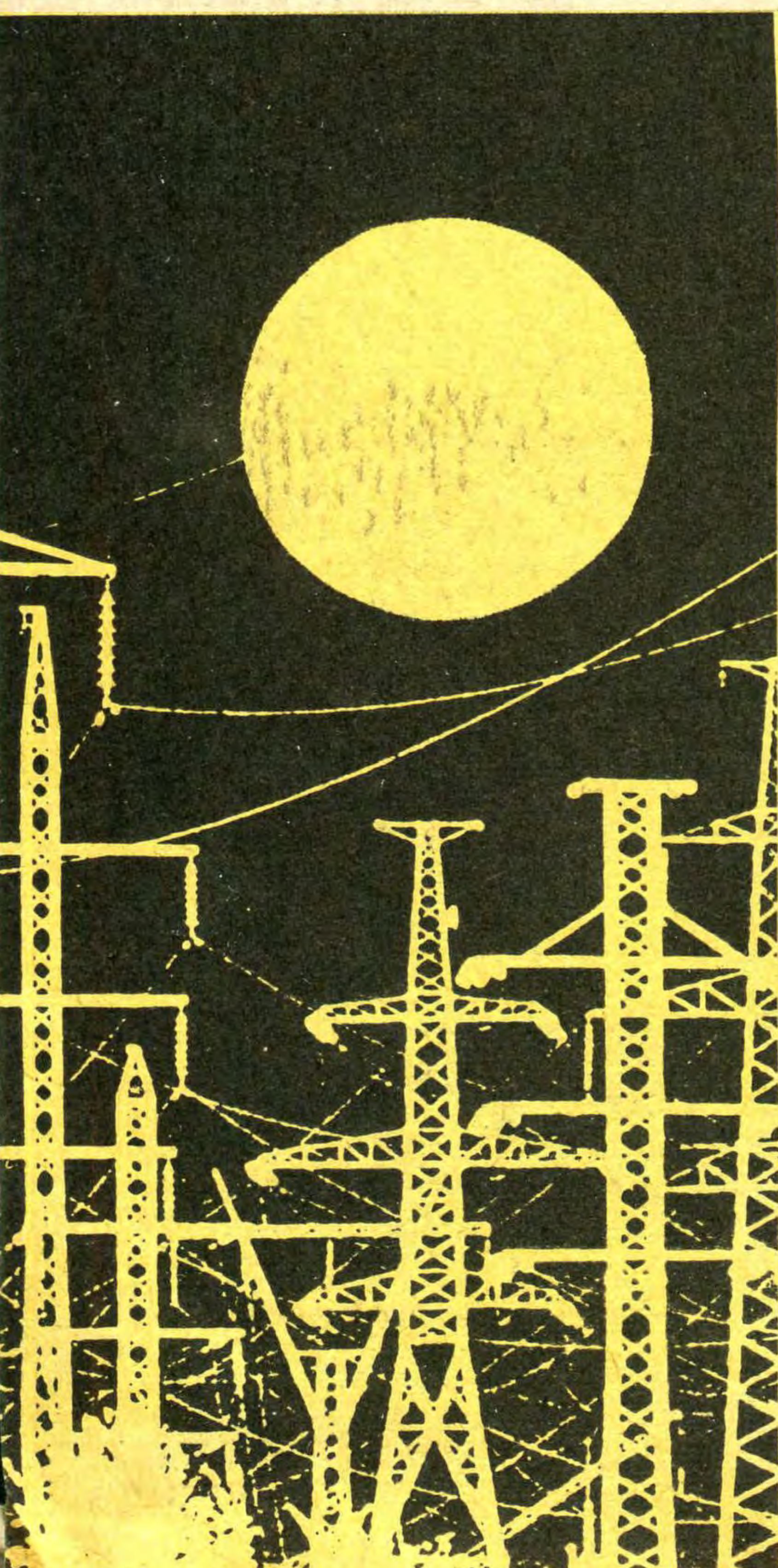


Электронные МОСТЫ

ВАЛЕНТИН ВЕНИКОВ, профессор,
доктор технических наук,
лауреат Ленинской премии;
ЮРИЙ АСТАХОВ, доцент,
кандидат технических наук

«Продолжить работы по созданию Единой энергетической системы страны, дальних линий электропередачи переменного тока напряжением 750—1150 тыс. вольт и постоянного тока напряжением 1500 тыс. вольт...»

Из Директив XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 гг.



В конце прошлого века стало ясно, что электростанции выгодно строить вблизи шахт и водопадов, а фабрики целесообразно возводить как можно ближе к источникам сырья. Так появилась проблема транспортировки энергии на большие расстояния. Изыскать ответ на поставленные практикой вопросы посчастливилось нашему соотечественнику М. Доливо-Добровольскому. Для наглядной демонстрации возможностей изобретения в 1891 году создается промышленный образец энергосистемы. Трехфазный генератор переменного тока установили в Лауфене, откуда электроэнергия по линии длиной 175 километров подавалась во Франкфурт-на-Майне, в один из павильонов Международной электротехнической выставки. При напряжении 25 тыс. вольт КПД линии достиг 79%. Это был триумфальный успех. Правда, ЛЭП переменного тока предстояло выдержать конкуренцию с линиями постоянного тока. Подобные системы благодаря усилиям многих исследователей прочно обосновались в то время в ряде городов Америки и Европы. Даже знаменитый Эдисон, когда ему предложили в 1889 году ознакомиться с электродвигателем переменного тока, заявил: «Нет, нет, переменный ток — это вздор, не имеющий будущего! Я не только не хочу осматривать двигатель переменного тока, но и знать о нем». Тем не менее сегодня основную массу электроэнергии потребитель получает именно из систем трехфазного переменного тока, а в их основе лежат идеи, высказанные и апробированные более 80 лет назад. Конечно, многое изменилось за прошедшие десятилетия. Появление гигантских городов с крупными предприятиями потребовало во много раз увеличить передаваемую мощность. Из-за того, что первичные источники энергии все дальше и дальше уходили от мест ее потребления, стремительно выросла протяженность ЛЭП. Повысился и КПД линий, достигший величины 95%.

Успехи в передаче энергии достигнуты благодаря открытому еще на заре электроэнергетики техническому правилу: чем выше напряжение линии, тем меньше потери энергии, больше дальность передачи. Вот почему прогресс в области электропередачи связан с освоением высоких, а затем и сверхвысоких напряжений.

Позже исследователи установили важное экономическое соотношение, присущее линиям электропередачи. Оно не отменяло, а, наоборот, усиливало найденную ранее техническую закономерность. Установлено, что при прочих равных условиях количество транспортируемой энергии увеличивается примерно

пропорционально квадрату напряжения, а стоимость передачи возрастает пропорционально лишь его первой степени. Иначе говоря, одна ЛЭП напряжением 500 тыс. вольт может заменить четыре-пять линий на 220 тыс. вольт. С другой стороны, один километр ЛЭП-500 стоит около 39,0 тыс. рублей, а «погонная» стоимость линии на 220 тыс. вольт только 17,3 тыс. руб./км. Таким образом, пропускная способность увеличилась минимум в четыре раза, а стоимость возросла лишь вдвое! Поэтому-то с ростом напряжения ЛЭП «электронный транспорт» и становился все более экономичным.

Между тем с ростом напряжения у линий электропередачи стали проявляться органические недостатки. Раньше, при малых напряжениях, можно было мириться, например, с потерями на нагрев проводника. Потери на корону вначале вообще не замечали, поскольку они были малы. Когда же появились линии с напряжением выше 220 тыс. вольт, инженерам пришлось бороться с ионизацией воздуха около проводов. Это явление, особенно в плохую погоду, может привести к заметному увеличению потерь энергии. Ионизированный воздух образует около провода ореол, корону. Отсюда и название — потери на корону, которые, например, на линии 750 тыс. вольт Конаково — Москва, несмотря на принятые меры, достигают при неблагоприятных условиях внушительной величины — 1300 киловатт на один километр. Напомним, что по первой линии длиной 175 километров передавалось всего 132 киловатта. Конечно, потери на корону можно значительно уменьшить. Вопрос лишь в том, сколько это будет стоить! С ростом напряжения быстро увеличиваются потери на корону. Чтобы не разбазаривать энергию, приходится прибегать к дорогостоящим техническим решениям, а это снижает эффект, полученный повышением напряжения ЛЭП.

Исследования последних лет выявили предел напряжения, связанный с экономикой электропередачи. Вероятно, он составляет 1500—1800 тыс. вольт.

Впрочем, ЛЭП высокого напряжения заставляют решать и немало других проблем. У поверхности земли под линиями 750 и 1150 могут наблюдаться повышенные уровни напряженности электрического поля, что нежелательно в первую очередь для персонала, обслуживающего передачу. Чтобы понизить напряженность, предлагается подвешивать под проводами полезащитные тросы. Это возможно технически, но как при этом повысится стоимость передачи!

Многочисленные затруднения, с ко-

торыми сталкиваются сегодня энергетики, заставили пересмотреть исходные позиции, заложенные в основу ЛЭП. Наиболее слабым звеном оказалась воздушная среда, окружающая провода. Ее невысокие изоляционные свойства принудили конструкторов сделать опоры для ЛЭП-750 высотой с десятиэтажный дом! Поэтому прежде всего следовало заботиться об изменении свойств окружающей среды. Заменитель воздуха нашелся. Это элегаз. В Мосэнерго уже действует линия при напряжении 110 тыс. вольт. Примечательно, что внешний диаметр трубы, внутри которой в среде элегаза находятся токонесущие провода, составляет всего полметра.

Столь решительное сближение проводов позволило решить и другую проблему — понизить индуктивное сопротивление линии переменного тока, которое накладывает жесткие ограничения на величину пропускной способности. Борьба с этим сопротивлением также приводит к увеличению стоимости линий.

У ЛЭП постоянного тока нет ограничений по этому параметру. Но несовершенные и дорогие пока способы преобразования переменного тока в постоянный и обратно, особенно для мощностей, которыми оперирует сегодняшняя большая энергетика, не позволяют широко использовать преимущества электропередачи на постоянном токе. Однако ряд линий такого типа уже запущен, например ЛЭП-400 длиной 474 километра, связывающая ГЭС имени XXII съезда КПСС с Донбасом.

Постоянная борьба инженеров с тепловыми потерями в проводах привела к мысли о кардинальном изменении температуры окружающей среды. Давно известно, что активное сопротивление провода, а значит, и потери в нем, можно уменьшить, если понизить температуру. Такую возможность конструкторы получают, помещая токонесущие провода в жидкий азот, водород и, наконец, в гелий.

Из специальных материалов создают проводники, которые при гелиевых температурах работают на постоянном токе без активных потерь мощности. Но это не значит, что не нужно тратить активную мощность на охлаждение. И в этом случае решающее слово должна сказать экономика. Стоимость сверхпроводящих линий резко уменьшается даже с незначительным ростом температуры охлаждающего агента. Если удастся создать материалы, теряющие сопротивление хотя бы при водородных температурах, это позволит уже сегодня экономически оправдать строительство сверхпроводящих электропередач большой мощности. Недавно появились сооб-

щения о новом сплаве-рекордсмене. Этот материал сохраняет сверхпроводниковые свойства до 22,3° К. А это, очевидно, позволит перейти от диапазона гелиевых к диапазону водородных температур. Ну а охлаждение жидким водородом и восполнение его утечек значительно дешевле. А пока ученые ведут эксперименты в лабораториях на небольших отрезках сверхпроводящих кабелей, охлаждаемых жидким гелием.

1000 ламп, питавшихся от генераторов, установленных в Лауфене, загорелись во Франкфурте-на-Майне 25 августа 1891 года. А через 10 месяцев Тесла в Лондоне на публичной лекции зажег одну лампочку, не подсоединив к ней никаких проводов. Правда, беспроводная передача энергии пока не вышла из стадии пробных лабораторных экспериментов. Основная причина неудач — огромные потери энергии при передаче и неэкономичные способы преобразования сверхвысоких частот в частоты промышленного диапазона. Многие возлагали надежды на лазер. Но как трансформировать на приемном конце световую энергию в электрическую? КПД нынешних преобразователей не выше 20%. Развивающаяся энергетика возлагает на «электронный транспорт» все новые задачи. Интенсивный поиск решения ряда насущных его проблем ведется на кафедре «Электрические системы» МЭИ. В результате многолетних исследований было доказано, что можно в 1,5 раза увеличить пропускную способность ЛЭП. Найденные эффективные и экономичные способы уменьшения напряженности электрического поля под сверхвысоковольтными линиями могут позволить поднять напряжение последней ступени до 2000 тыс. вольт. Работы в области сверхпроводимости снимают многие экономические ограничения и позволяют уже сегодня приступить к созданию в ряде случаев опытных участков таких линий. На очереди серия экспериментов по беспроводной передаче. Нужно проверить, прав ли был Тесла.

На рисунках (сверху вниз):

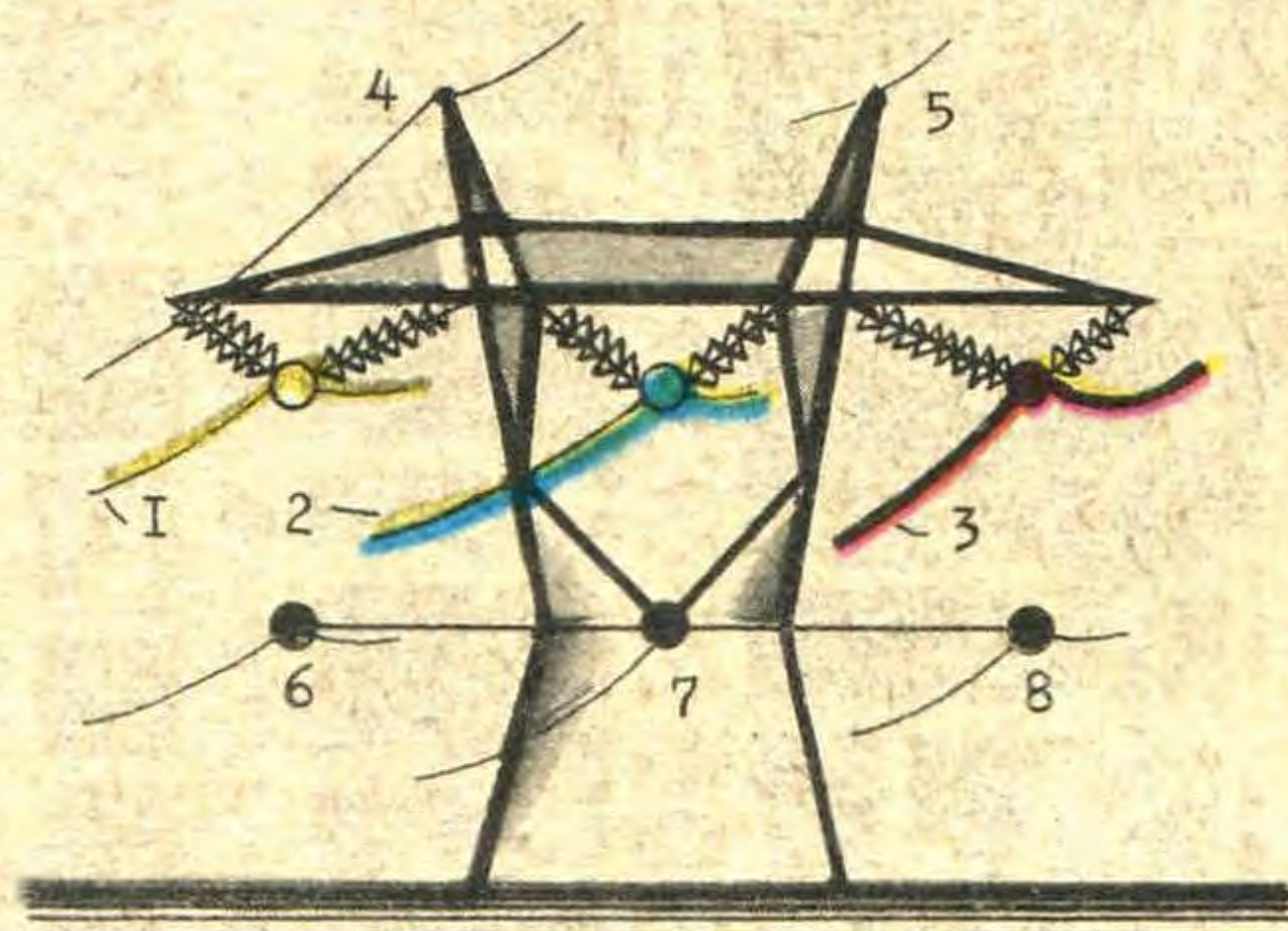
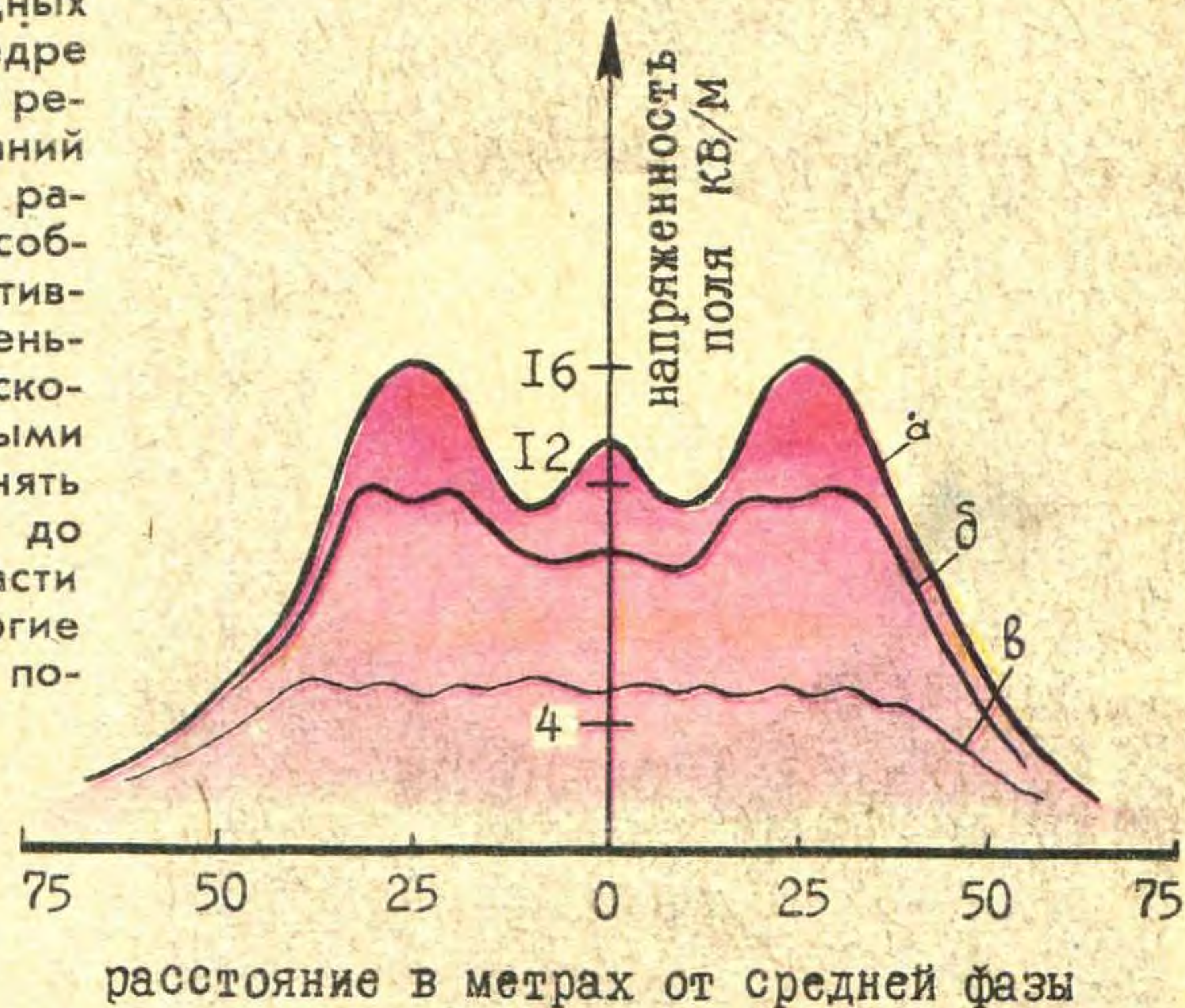
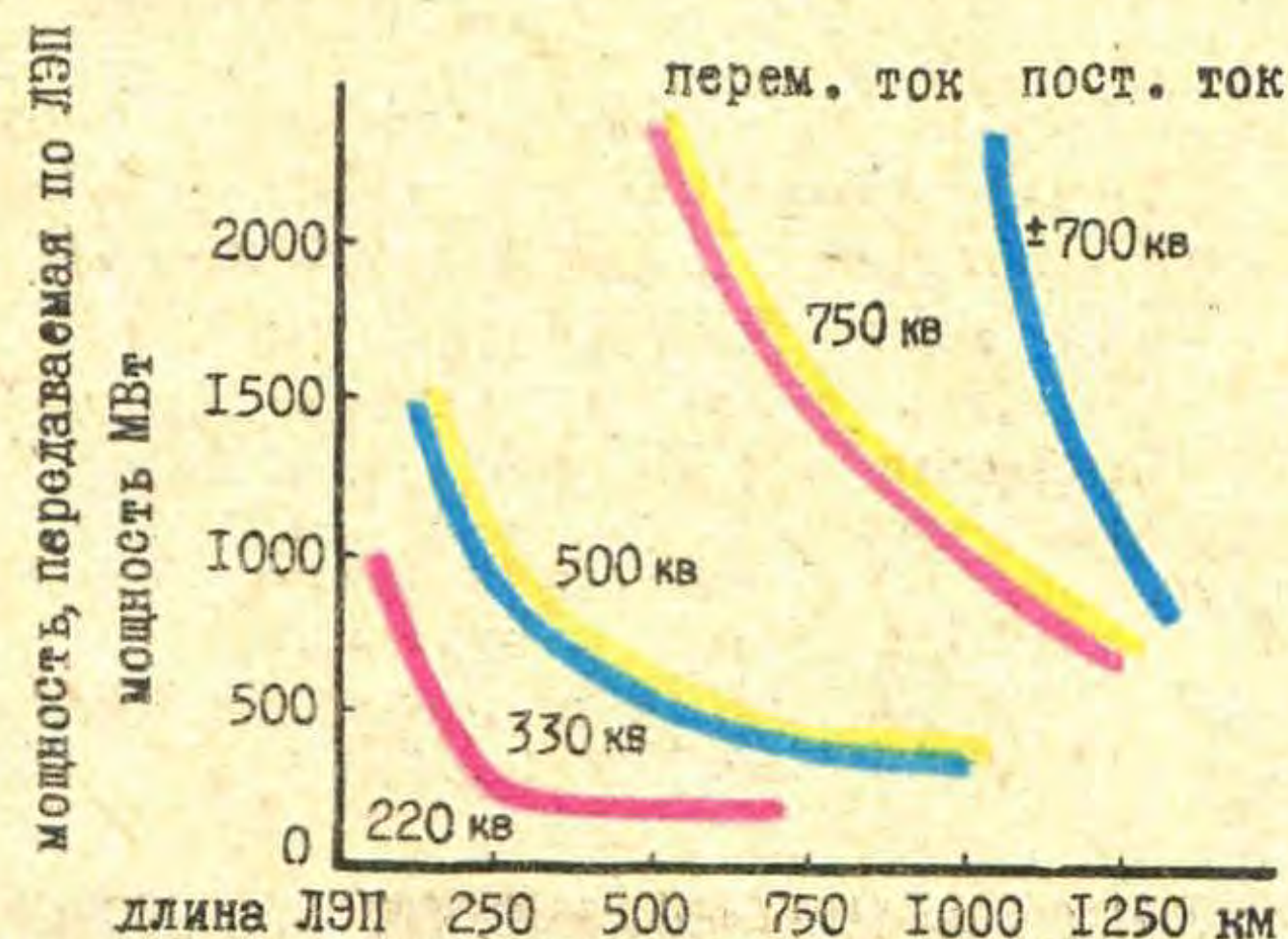
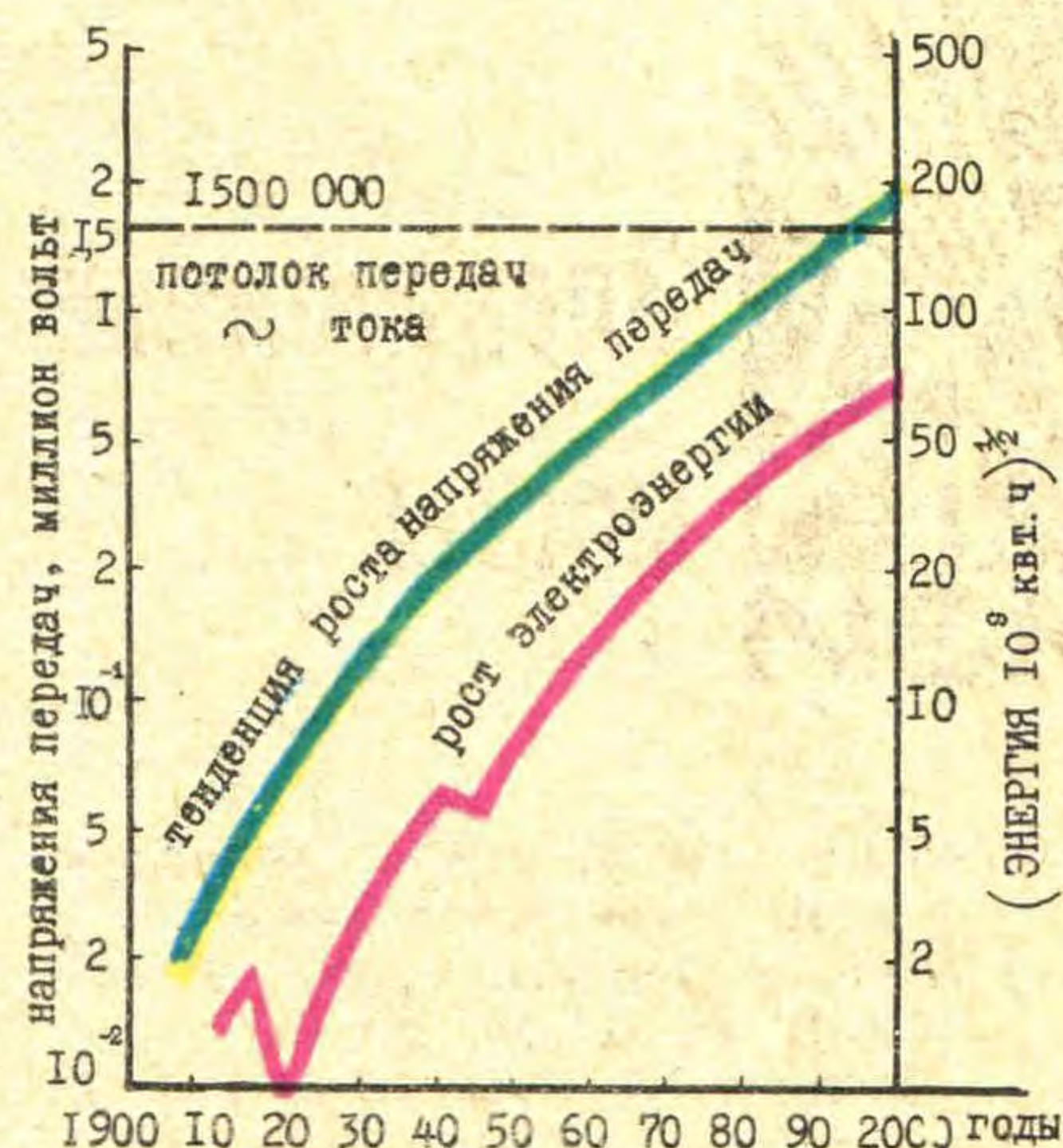
Рост выработки электроэнергии в СССР (миллиарды кВт·ч в степени $1/2$) и соответствующий рост напряжений ЛЭП (в миллионах вольт).

Применения ЛЭП различных напряжений в зависимости от длины линии.

Распределение напряженности электрического поля на уровне земли (ЛЭП 1100 кВ):

а — при отсутствии полевых защитных тросов, б — при одном полевом защитном тросе под каждой фазой, в — при пяти полевых защитных тросах под каждой фазой;

1, 2, 3 — фазы линий, 4, 5 — грозозащитные тросы; 6, 7, 8 — полевые защитные тросы.



ВОКРУГ
ЗЕМНОГО
ШАРА

«ТЕМПЕРАТУРА ПЛЮС СКОРОСТЬ»

— такова формула нового устройства, разработанного инженером Е. Биесаком из политехнического института в Клузе. Устройство предназначено для резки высоколегированной стали, чугуна, бетона и кирпича, то есть таких материалов, которые не поддаются пламени обычных кислородных резаков.

Секрет успеха Биесака в том, что резание производится высокоскоростной струей раскаленного порошка (Румыния).

«ПРОИЗОЙДЕТ ЛИ ПЕРЕВОРОТ В ТЕЛЕВИЗИОННОЙ ТЕХНИКЕ?»

— так называлась заметка, опубликованная в «ТМ», 1975, № 9. В ней рассказывалось о том, что специалисты лабораторий Белла разработали устройство для накопления заряда, сулящее произвести переворот в телевизионной технике. И вот наглядное тому подтверждение.

В руках девушки на фотографии — телекамера, разработанная фирмой RCA. На экране камеры, размером не больше почтовой марки, размещается 163 840 электронных элементов! (США).



ВЫЧИСЛИТЕЛЬ АКРОВ — акрометр, так называли разработанный ими новый прибор английские инженеры. Установленный в любом удобном месте, этот прибор позволяет в каждый момент времени точно знать площадь поля, обработанного любой прицепленной к трактору машиной или орудием.

Перед установкой прибора на внутреннюю поверхность обода колеса прицепного орудия привинчивается магнит, а к шкворню — датчик. Второй магнит с датчиком устанавливается на рычаге, с помощью которого тракторист поднимает орудие, когда хочет остановить работу. Благодаря этому при неработающем орудии прибор прекращает счет.

Приступая к работе, тракторист с помощью трех кнопок вводит в прибор данные о величине ширины захвата и о величине длины окружности колеса орудия, обороты которого будет отсчитывать акрометр. По подсчетам специалистов, акрометр окупается в первый же год на фермах, где используется более 45 тудобрений в год (Англия).

А ВСЕ Ж БЫЛ ПРАВ УПРЯМЫЙ АРХИМЕД!

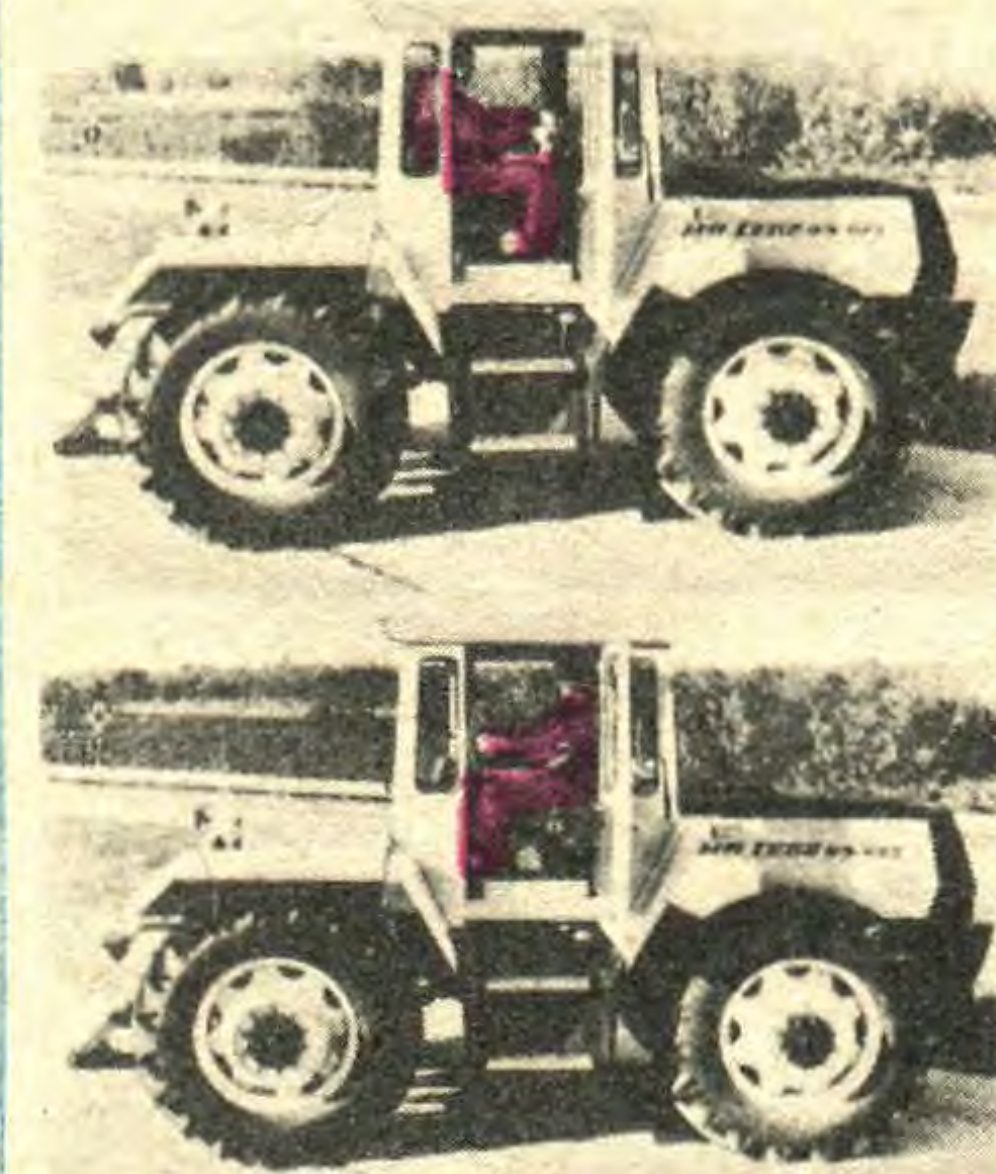
Рассказ о том, что Архимед с помощью зеркал сжег римские галеры, осаждавшие Сиракузы в 212 году до нашей эры, почитали за красивую легенду. Но недавно греческий специалист по солнечной энергии доктор И. Саккас по совету историка Е. Стаматиса решил повторить эксперимент более чем двухтысячелетней давности.

Отбросив мысль о том, что в распоряжении Архимеда могло быть огромное вогнутое зеркало, Саккас вычислил эффект, который можно было получить с помощью множества небольших зеркал, фокусирующих свет в одну точку. 70 матросов с отполированными бронзовыми плоскими листами размером 60×150 см выстроились на пристани и направили солнечные зайчики на деревянный макет римской галеры, стоящий в 50 метрах от берега. Через несколько секунд макет задымился, а через несколько минут уже полыхал ярким

пламенем. По мнению Саккаса, Архимед пользовался бронзовыми зеркалами, причем стены Сиракуз, возвышавшиеся над водой, давали возможность использовать более выгодные углы отражения и позволяли поражать вражеские корабли на расстояниях несколько больше 50 м (Греция).

«К ЛЕСУ СПИНОЙ, А КО МНЕ ЛИЦОМ».

Как и сказочная избушка на курьих ножках, эту команду может выполнить многоцелевое транспортное средство ТРАК 95/105 фирмы «Даймлер-Бенц». Чтобы облегчить работу водителя машины, которая одинаково хорошо ходит



вперед и назад, все органы управления ТРАКа поворачиваются на 180°. Навесные механизмы, превращающие шасси в экскаватор, подъемный кран или бульдозер (всего 22—24 дополнительных устройства) прикрепляются к машине спереди и сзади. Фирма оснащает ТРАКи двигателями мощностью от 52 до 120 л. с. (ФРГ).

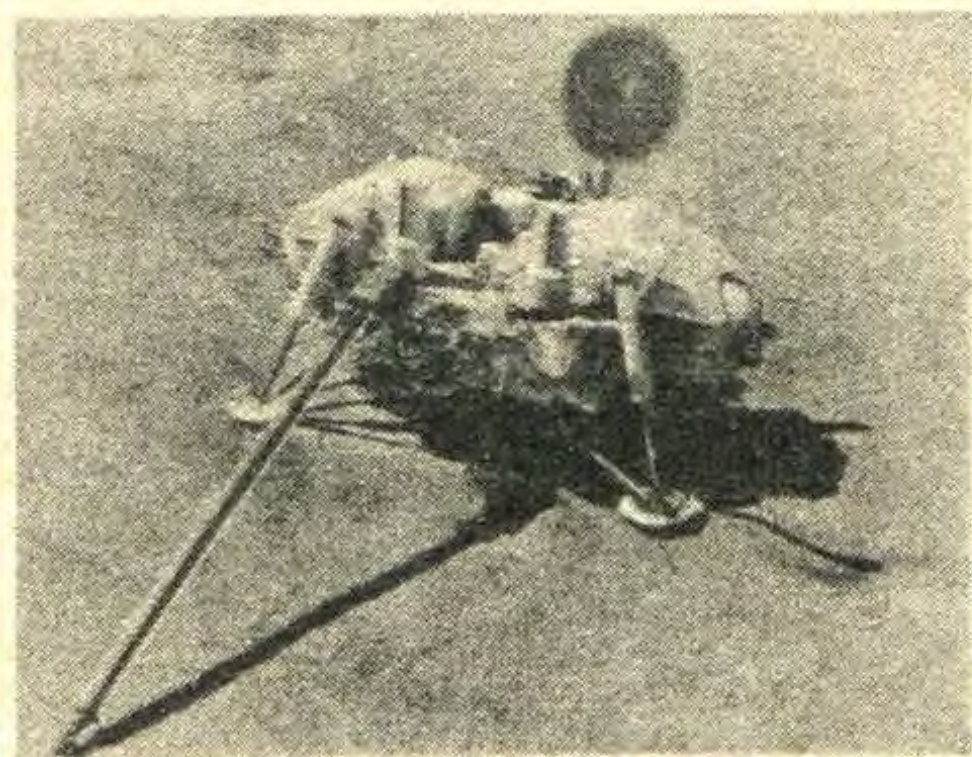
БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ И МОДА. Летом этого года в Венгерском автомобильном клубе состоялась необычная демонстрация: деятелям автотранспорта показывали новые моды. На первый взгляд это кажется странным — неужели мнение автомобилистов может оказаться решающим? И тем не менее к автомобилистам обратились не случайно. Научно-исследовательский институт дорожного транспорта, Проектная лаборатория кустарных промкоопераций текстильно-швейной промышленности и

Печская перчаточная фабрика решили разработать одежду, которая была бы красивой, удобной и безопасной. Для этого надо было сделать так, чтобы движущийся по дороге человек был хорошо виден водителям автомобилей как днем, так и ночью. Первое требование было удовлетворено применением ярких раскрасок, а второе — применением элементов из светоотражающих материалов. Печская фабрика изготовила образцы светящихся перчаток, кожаных спортивных курток и брюк, обувная фабрика «Дуна» приступила к выпуску светящейся обуви (Венгрия).

И В ГРУЗОВИКАХ НУЖЕН КОМФОРТ.

Фирма «Вольво» выпустила новый тяжелый грузовик модели «89», предназначенный для дальних перевозок. Автомобиль выпускается как в двух-, так и в 3-осном исполнении и может перевозить до 18 т груза. Дизель с турбонагнетателем, расположенный под полом кабины водителя, развивает мощность 330 л. с. Полуавтоматическая коробка передач позволяет водителю легко выбрать одну из 16 скоростей. При конструировании автомобиля особое внимание было уделено созданию наиболее благоприятных условий для работы водителя при дальних поездках: для отдыха водителя есть удобное спальное место, система сервоприводов сводит к минимуму усилия, необходимые для управления тяжелой машиной, рационально спроектированный щиток приборов и регулируемое сиденье значительно уменьшают утомляемость человека во время работы (Швеция).





ЕСТЬ ЛИ ЖИЗНЬ НА МАРСЕ? Эта машинка стоит 230 млн. долларов, а вся программа, связанная с доставкой двух таких машинок на поверхность Марса, обойдется в миллиард. Первая из них уже находится в пути к «Красной планете».

20 августа этого года космический аппарат «Викинг» отправился в путь.

Пролетев 700 млн. км, он выйдет на околомарсианскую орбиту и начнет фотографировать долину Хриса, пока не найдет подходящего места для посадки.

На поверхность сядет только посадочный модуль весом в 1 т.

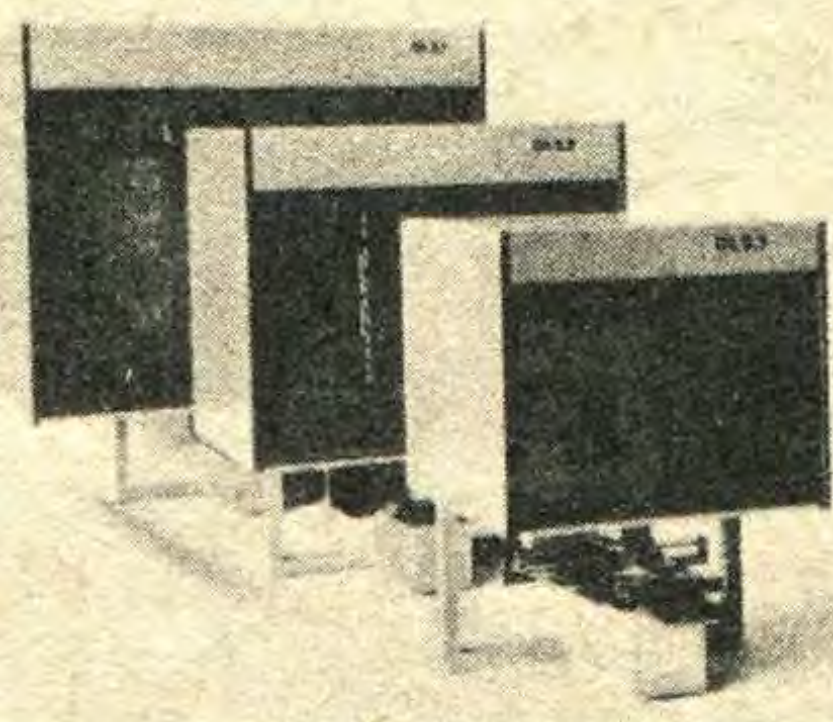
Он будет передавать информацию на трехтонный орбитальный модуль, выполняющий роль радиорелейной станции.

Посадка произойдет автоматически, без команды с Земли, под руководством бортовой ЭВМ, которая возьмет на себя управление от маневров на орбите до легкой посадки в долине Хриса. С 1280 км до 6 км посадочный модуль будет падать свободно, на высоте 6 км раскроется парашют, на протяжении последних 1,5 км станут работать тормозные ракетные двигатели.

После посадки «Викинг» передаст на Землю сводку марсианской погоды, черно-белый снимок ландшафта и сейсмическую информацию. Через 18 часов на Землю начнет передаваться цветной снимок, который покажет красные и розовые тона марсианской пустыни, а может, и восход или заход Солнца.

Через неделю начнется передача данных о составе марсианского грунта в трех метрах от модуля. Эти анализы должны дать ответ на давно уже всех волнующий вопрос: есть ли на Марсе жизнь? (США)

«ДОКУМАТОР-DL-5» — так специалисты народного предприятия «Карл Цейс, Йена» назвали разработанные ими микрочитательные аппараты. С помощью этих аппаратов можно рассматривать апертурные перфокарты, отдельные кадры как на плоской, так и на ролевой пленке, микрокарты и т. д. Чистое и резкое по краям изображение на зеленоватом пластмассовом экране не слепит глаза читающего. «Докуматоры» выпускаются в трех вариантах, отличающихся размерами экрана: 841×594 мм, 594×420 мм и 420×297 мм (ГДР).



ДЕГУСТАТОРЫ ЗАПАХОВ. В Англии создана экспедиция, которая должна объездить всю страну и установить очаги загрязнения воздуха неприятными запахами. Это одно из самых трудно фиксируемых загрязнений окружающей среды, поскольку в науке до сих пор не существует объективных критериев и способов оценки запахов. Чтобы обойти эту трудность, руководителю программы А. Норту пришлось разработать процедуру оценки загрязненности воздуха запахами. Для этого проба загрязненного воздуха помещается в прибор с трубами, через которые к ней принимаются одновременно шесть дегустаторов. К пробе периодически добавляются порции чистого воздуха, объем которых равен объему пробы. В тот момент, когда дегустатор перестает ощущать запах, он должен нажать кнопку. Когда больше половины дегустаторов сделают это, испы-



тания прекращаются. Количество объемов чистого воздуха, которым разбавили пробу, и есть показатель загрязненности. Пробы доставляются в походную лабораторию в пластиковых мешках, но в ряде случаев лаборатория работает в непосредственной близости от источника запахового загрязнения. Такая процедура пригодна не только для оценки загрязненности окружающей среды, но и для оценки эффективности всевозможных устройств для устранения запахов (Англия).

ОТ ЛИЦА НАРУЖУ. Такой принцип использовал изобретатель З. Томчик с щецинской судовой верфи в конструкции своей защитной маски для маляров. Вместо обычной маски Томчик предложил прозрачный экран с отверстиями, через которые в пространство между экраном и очками поступает сжатый воздух. В результате вокруг лица маляра создается избыточное давление, струйки воздуха стремятся наружу от лица, унося прочь частицы краски и не дают им попасть в дыхательные пути (Польша).

ПО ПРИКАЗАМ ИЗ ПОД ЗЕМЛИ. Пассажиры одного из французских аэродромов были немало удивлены, увидев, как по летному полю движется целый поезд из тележек с багажом, ведомый тягачом, на котором не было водителя. Тягач шел с высокой ско-

ростью, легко огибал все препятствия, останавливался в назначенных местах и затем двигался дальше. Аналогичную картину можно наблюдать и на одной из железнодорожных грузовых станций в Калифорнии: тягач без водителя с поездом из груженых тележек уверенно снует от вагонов к складскому помещению и обратно. Эти автоматические тягачи снабжены приемно-решающими устройствами, получающими сигналы от заложенного под полом или под землей кабеля, по которому течет ток высокой частоты. Тягач движется точно над кабелем, следуя по установленному маршруту.

В программу могут быть заложены остановки в определенных местах, повороты в нужную сторону при разветвлении кабеля, продолжительность каждой стоянки.

Все механизмы тягача питаются от установленных на нем обычных аккумуляторных батарей, привод ведущих колес — от индивидуальных электродвигателей.

Скорость тягача с грузом 10—12 км/ч (США).



В БОЮ И НА ЭКРАНЕ

ПАВЕЛ ЛИПАТОВ

Дорогая редакция!

В кинофильмах о Великой Отечественной войне нередко удивляет насыщенность батальных сцен подлинной боевой техникой тех времен. Как удается теперь, спустя 30 лет после Победы, воспроизвести технический арсенал давно отгремевших битв?

Г. РУДАКОВ, инженер.
Москва

с исторической достоверностью техники все было в порядке.

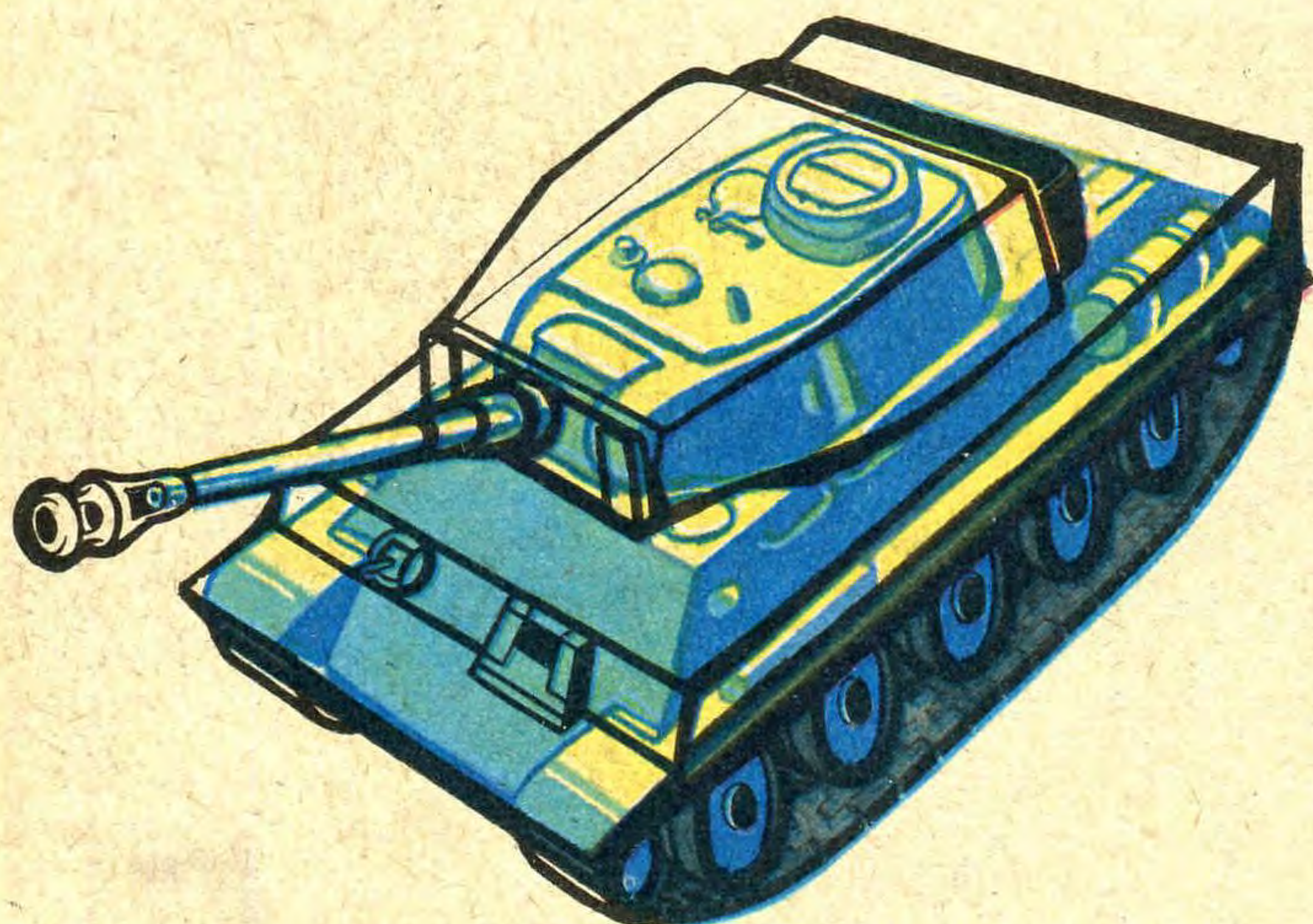
Шло время, и старые танки, пушки, автомобили иностранных марок постепенно ветшали, выходили из строя, отправляясь в металлолом. Порой в переплавку шли еще пригодные для съемок машины.

На вооружение наших сухопутных войск, авиации и флота принимались новые образцы боевой техники.

Спустя пятнадцать лет после войны от огнедышащих армий, сталкивавшихся когда-то на земле, в небесах и на море, осталось немного. Некоторые машины сохранились в считанных экземплярах, да и то в музеях и на пьедесталах боевой славы. И если советской военной техники кинематографу еще хватало, то недостаток иностранных образцов пытались восполнить самыми различными — и не всегда лучшими — способами.

ная съемка. Макеты военной техники и кораблей выглядели на экране не хуже настоящих. Но никакая мало-размерная копия не заменит подлинника, если необходимо ввести технику в актерскую сцену.

В начале 60-х годов в нашем кино стали использовать крупноразмерные макеты-копии самолетов и танков. В них применялись детали и элементы отслуживших свой срок машин. Одна из первых удачных работ такого рода — знаменитые истребители И-16, с большой точностью переделанные из тренировочных Як-11. Зрители видели эти машины в фильме «Балтийское небо». Впечатление подлинности производил и сделанный из дерева и деталей от тридцатьчетверки танк «тигр» в фильме «Дикий мед». Потом не менее тщательно построили Т-26 для картины «Офицеры». Лишь вблизи обнаруживалось, что броня танка фа-



Уже три десятилетия отделяют нас от победного сорок пятого. Но чем дальше уходит то суровое и героическое время, тем обостреннее интерес к нему, желание знать о нем больше и полнее.

Каждый год на экране появляются новые фильмы, посвященные Великой Отечественной войне. Редкая лента обходится без показа на экране боевой техники и вооружения. Оружие становится важным выразительным средством драматургического действия.

В первые послевоенные годы на наших киностудиях было немало трофейной техники и вооружения. Вооруженные Силы обеспечивали киносъемки отечественным оружием.

И потому в батальных фильмах выпуска 40-х — начала 50-х годов

В фильмах появлялись кое-как обшитые фанерой танки, размазанные невероятным камуфляжем, с огромными крестами, нарисованными часто совсем не на том месте. Считалось, что крест на тридцатьчетверке сразу превращал ее во вражеский танк. Нечто подобное происходило и с авиационной техникой. На тренировочном Як-18 рисовали звезду и выдавали его за истребитель времен войны. Крест и свастика превращали мирную машину во вражеский истребитель.

Но сама природа кинематографа требует максимальной достоверности во всем, тем более что фильм смотрели сами свидетели изображенных событий.

Во многих случаях спасала положение «всесильная» комбинирован-

нерная, а траки гусениц отпрессованы из винипласта.

Тем не менее даже хорошо исполненные макеты не удовлетворяли создателей фильмов.

С немалыми трудностями доставали кинематографисты чудом уцелевшие немецкие танки и, кое-как пуская их в ход, добавляли еще одну краску в правдивое и достоверное изображение войны. Эти танки становились на экране не только точной «матчастью», но и образом гигантской военной машины, сокрушенной советским солдатом.

Вспомним сцены из фильма «У твоего порога», бесславные дороги бегства захватчиков в «Конце «Сатурна». Настоящие трофейные танки и бронемашины стояли в кадре в сочетании с макетами и силуэтами,

что вкупе создавало впечатляющий «пейзаж после битвы».

Единственный в стране Музей истории авиации в Мони-не под Москвой неоднократно выручал кинематографистов. И хотя экспонаты не могли больше подниматься в воздух, они оказались незаменимыми для съемок многих «авиационных» эпизодов в фильмах «Свет далекой звезды», «Вызываем огонь на себя», «Хроника пикирующего бомбардировщика», «Освобождение», «Случай с Пылиным» и «Небо со мной».

Очень помогает кинематографистам ветеран Гражданского воздушного флота — работяга Ли-2. Во многих фильмах появлялся этот самолет, изображая и себя самого, и американскую «Дакоту-С-47», и немецкий транспортник «Юнкерс-Ю-52/3М» — для этого на носу машины монтировался третий «мотор»,

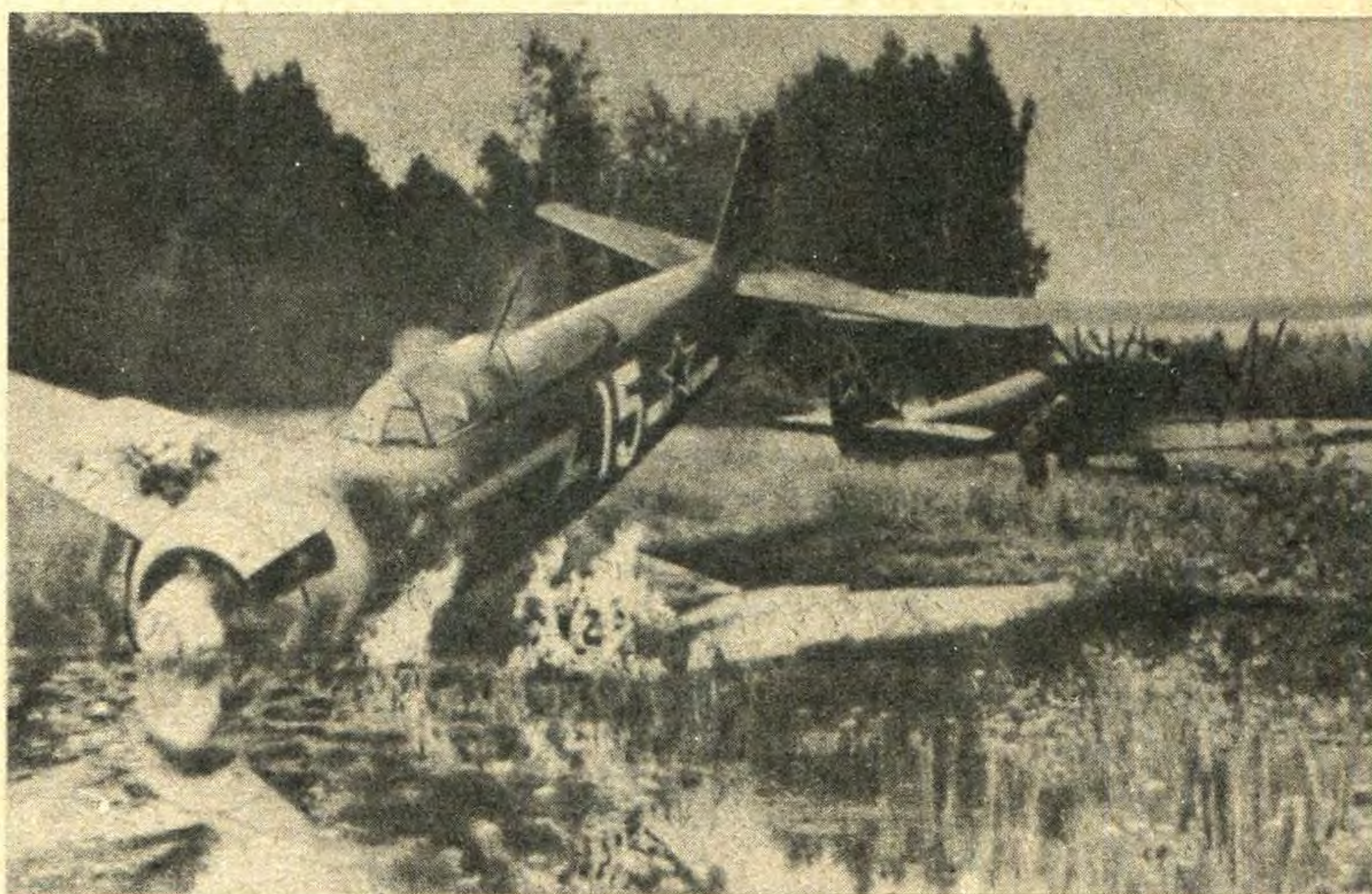
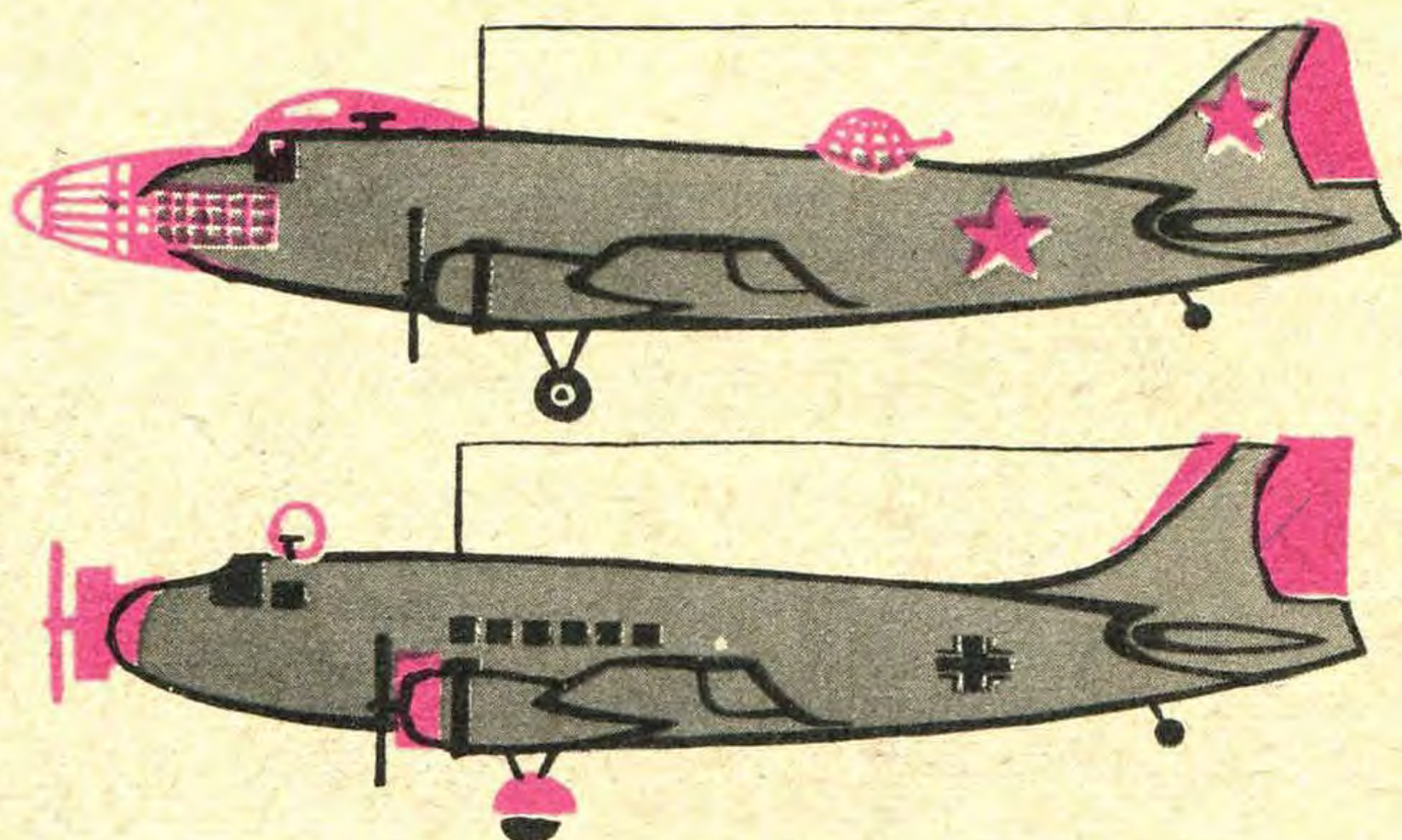
геральдика военной техники на экране представляют собой нечто фантастическое и, разумеется, недостоверное.

У нас до сих пор снимают в качестве «Лавочкиных» и «фокке-вульфов» Як-18; чехословацкий «Тренер» изображает «мессершмитты» и «Яковлевы». Пассажирская двухкилевая «моравка» на экране предстает то грозным пикировщиком Пе-2, то тяжелым истребителем Ме-110. Вместо прославленных «небесных тихоходов» По-2 на съемках летают антоновские бипланы.

Между тем в нашей стране есть пример реконструкции исторических машин. Авиамodelисты Ленинградского авиаспортклуба ДОСААФ во главе с мировым рекордсменом Е. Мелентьевым по старым чертежам и фото построили «фарман» образца 1910 года для съемок фильма «Воздухоплаватель». Аэроплан,

(грубая окраска, например, съедает до 20% скорости), на его управляемости, наконец, на безопасности полета. «Земные» машины менее капризны в этом отношении и поддаются переделке в самых широких пределах.

Многие зрители, даже фронтовики, принимали снимавшиеся в кино-эпопее «Освобождение» «тигры» за настоящие. Но это была имитация. По заказу «Мосфильма» декорировали около дюжины средних танков Т-44. На башню Т-44 крепилась неуклюжая цилиндрическая башня «тигра», орудие оснащали громоздкой маской и дульным тормозом (см. верхний левый рисунок на 4-й стр. обложки журнала: зеленым выделены привнесенные элементы конструкции). На съемках случалось, что массивные литые набалдашники срывало холостым выстрелом и уносило метров на восемьдесят.



а остальное довершала раскраска. А для фильма «Места тут тихие» («Торпедоносцы») носовую часть самолета заменили специально сделанным фонарем ильюшинского бомбардировщика — торпедоносца ДБ-3Ф, достигнув большого сходства с прототипом.

Во многих зарубежных журналах, предназначенных и для моделестов и для специалистов, регулярно публикуются раскраски различных типов боевых машин, преимущественно самолетов, всех эпох — по модификациям и воинским частям, вплоть до отдельных знаменитых машин. У нас же подобных данных порою нет, либо их приводят усредненно. Отсюда и трудности в документально точном изображении в кино некоторых исторических самолетов, танков, кораблей. Порой камуфляж и

оснащенный вместо мотора «Гном» 1907 года двигателем гоночного мотоцикла, получился вдвое легче прототипа, гораздо надежнее в полете, и лишь черепаший скорость уравнивала его с древним самолетом. Сейчас этот «фарман» передан в Мони-нский авиамузей, но «кинобиография» его будет продолжена.

Иногда современные машины похожи на те, что участвовали в войне. Як-12 внешне напоминает немецкий легкий самолет «физелер-шторх», а четырехмоторный Ту-4 почти ничем не отличается по виду от «летающей сверхкрепости» В-29. Но когда за самолет времен войны пытаются выдать реактивную машину — результат сомнителен.

Внешние доработки, сделанные для киносъемок, могут серьезно отражаться на аэродинамике самолета

Не удалось только полностью добиться сходства с характерной ходовой частью «тигра». Если пренебречь различием в шасси, во всем остальном кинематографические «тигры» — образец реконструкции старой тех-

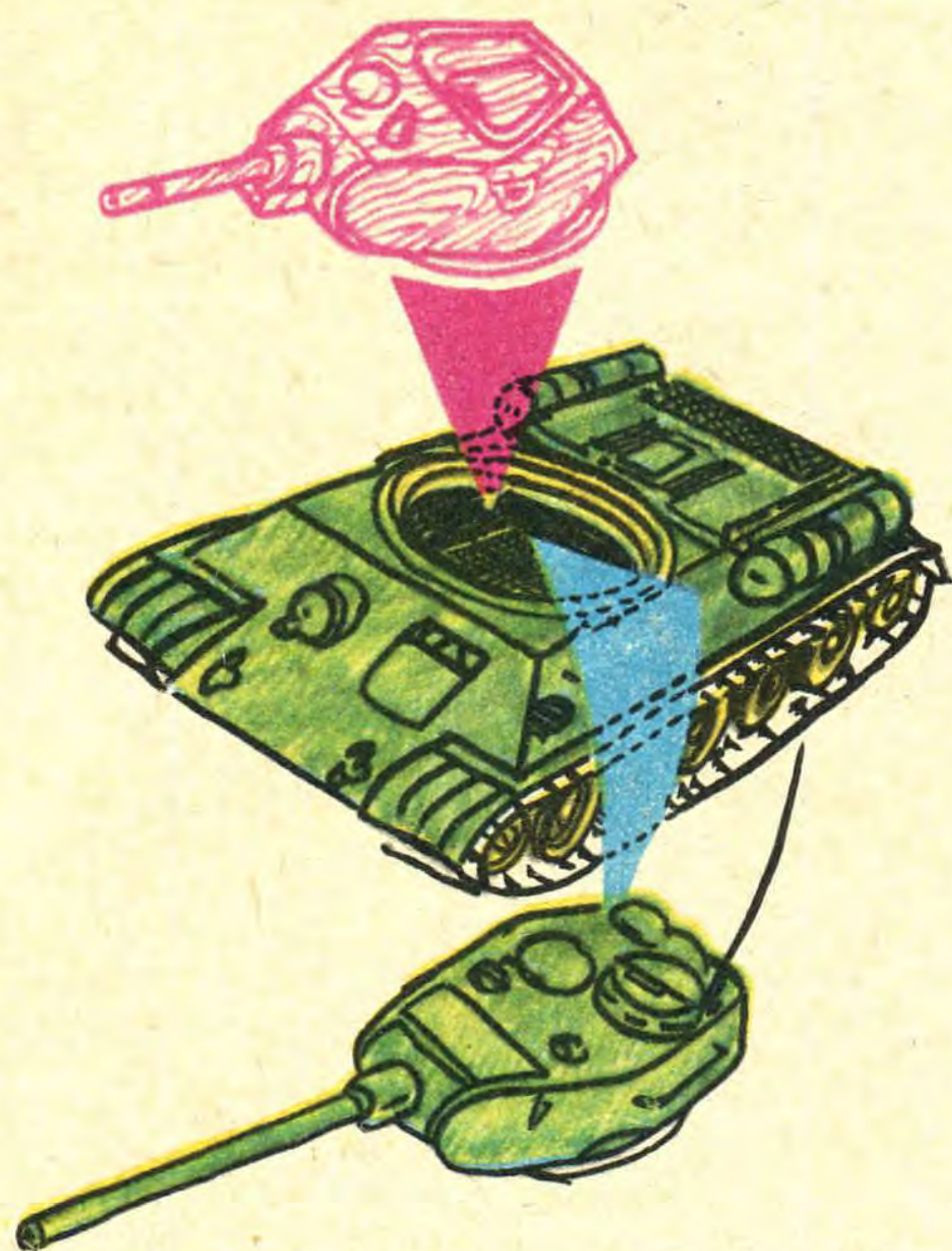
На иллюстрациях (слева направо):

Схема переделки Т-34 в немецкий танк «тигр» (ранний вариант).

«Тигр» готов к съемкам.

Транспортник Ли-2 превращается в грозный бомбардировщик ДБ-3Ф (Ил-4) заменой носовой части и добавлением пулеметных турелей. С третьим «мотором» на носу Ли-2 становится немецким Ю-52/3М.

Роль истребителя Як-3 в этом эпизоде из фильма «Нормандия — Неман» играл тренировочный самолет Як-11.



ные удобства, дать хороший обзор. К тому же должен быть доступ к главнейшим агрегатам.

Грандиозную танковую битву на Курской дуге советские воины выиграли на танках Т-34-76 и «Клим Ворошилов». Сейчас этих славных машин остались единицы. В распоряжении кинематографистов есть лишь Т-34-85, появившиеся на фронте только в начале 1944 года. И если теперь требуется показать танки ранних выпусков, башни с 85-мм орудием заменяют бутафорскими с макетом 76-мм пушки. На базе ИС-2 делают подобие КВ. Но бывает и так, что на экране появляются вопреки исторической правде Т-54 и Т-55, отблескивающие своими полусферическими башнями, а вместо КВ в атаку идут на экране ИС-3...

Бронетранспортеры тоже широко используются для съемок. БТР-152 и БТР-40 изображают немецкие маши-

Поэтому чаще всего кинематографистам остается надеяться, что зрители примут перекрашенные в мышиный цвет МАЗы и «Уралы» с немецкими эмблемами и номерными знаками за «бюссинги» и «даймлеры». Большого сходства современной автомашины с исторической добиваются редко. Но в советско-югославском фильме «Единственная дорога» автоцистерны минского завода выглядят натуральными бензовозами «мерседес-дизель», а в некоторых других фильмах можно видеть неплохую имитацию «опель-блитца» на базе уральской трехтонки.

Благополучнее обстоит дело с легковыми автомобилями: их немало у индивидуальных владельцев. Автолюбители содержат машины в хорошем состоянии и довольно охотно предоставляют их для съемок.

Но практически нет немецких мотоциклов, и поэтому под БМВ, ДКВ,



ники в соответствии с требованиями современного кино.

Задекорированные под немецкие средние танки Т-IV тридцатьчетверки смотрелись менее удачно. Причиной тому прежде всего завышенный силуэт башни и машины в целом и, конечно же, ходовая часть (см. верхний правый рисунок на 4-й стр. обложки). Иногда ее маскировал навесной экран.

Но мало закрыть танк фальшброней. Ведь машину, даже декорированную, ведет настоящий водитель. Важно предоставить ему элементар-

Декорировка Т-34-85 с длинной пушкой под тридцатьчетверку ранних выпусков с 76-мм пушкой.

Мосфильмовский парк автомобилей периода второй мировой войны.

ны типов 251 и 231 (хотя у тех было полугусеничное шасси с шахматным расположением катков) и американские М2 и М3. Кстати, модифицированная спецмашина 251 до недавнего времени состояла на вооружении чехословацкой армии под наименованием ОТ-810. Ее неоднократно снимали в кино, в частности, в советско-чехословацком фильме «Сokolovo».

Автомобилей военного времени осталось немного. Кое-какие грузовики еще применяются в народном хозяйстве, но большинство уцелевших машин перешло в ведение киностудий. А по ходу съемок автомашины нередко жгут, ломают, давят танками. Жертвы во имя искусства оправдать можно, но потери автомобилей, особенно иностранных, увы, невосполнимы.

«цундапы» декорируют — окраской, номерными знаками, установкой пулемета МГ-34 — заслуженные советские машины М-72.

Не хватает кинематографистам и трофейных орудий. Поэтому в кино нередко можно видеть советские пушки с «немецкими» расчетами.

Не всякое «игровое» орудие способно выдержать даже ослабленный заряд холостого выстрела. Поэтому стреляют в кино чаще всего с помощью пиротехнических патронов. Но маломощные заряды не откатывают ствол назад, не подбрасывают орудие при выстреле.

Иллюзии боевого выстрела можно добиться, залив в гаубичный ствол ведро воды, но так способны «стрелять» орудия калибром выше 122 м.

Арсеналы киностудий располагают

богатым выбором стрелкового оружия разных стран и эпох. Но если не удастся вооружить статистов нужным количеством старых образцов, тогда на экране во «фронтальной обстановке» появляются автоматы Калашникова или зенитные установки крупнокалиберных пулеметов Владимира. Эти установки напоминают бывшие на вооружении вермахта «эрликоны», но со счетверенными «максимами» общего у них мало.

Сложности возникают не только при съемках наземной и воздушной техники, но и военно-морской. В кино снимают в основном корабли послевоенной постройки, лишь отдаленно схожие с пущенными на слом стальными ветеранами.

Обстановку военных лет можно достоверно воссоздать на палубе и в интерьерах современного корабля. Крупные суда достаточно многолики и вполне подходят для таких целей. Значительно труднее показать целиком старую подлодку или торпедный катер. Но в фильме «Командир счастливой «щуки» послевоенные лодки с успехом изображали корабли военного времени.

Есть у нашего кино уникальный арсенал. Официально он называется «Военно-техническая кинобаза киностудии «Мосфильм». База обеспечивает военной техникой устаревших образцов съемки военно-патристических и историко-революционных фильмов.

Начиналась она с четырех тридцатьчетверок. Сейчас база располагает несколькими десятками Т-34, уже упоминавшимися имитациями Т-IV, «тигров» и «пантер», тяжелыми танками ИС-2 и ИС-3, самоходно-артиллерийскими установками ИСУ-152 и СУ-100. Есть и бронетранспортеры, тягачи, артиллерийские орудия, минометы, автомобили, броневики, «катюши», техника связи и инженерная техника. Сохранен даже бронепоезд. К услугам базы прибегают почти все студии страны и нередко зарубежные, ставящие фильмы о войне совместно с советскими кинематографистами.

Вполне оправданно внимание кинематографистов к достоверному изображению советской техники времен войны. Но стоит ли ломать копья, достигая того же в отношении вражеских боевых машин?

Стоит! Небрежение к показу технического оснащения врага способно лишь принизить значение подвига советских воинов, победивших сильного, опытного и прекрасно вооруженного противника.

Изобразительная достоверность военного фильма неотъемлема от его исторической достоверности. Историческая точность фильма о героическом прошлом — насущная потребность.

Свет далекой звезды?

ГЕОРГИЙ СЕНИЛОВ, доцент,
кандидат технических наук



Каждый, кто видит в ночном и сумеречном небе яркие вспышки красного цвета, безошибочно определяет: летит самолет или другой летательный аппарат. Эта узнаваемость и есть главная особенность импульсных огней, призванных сигнализировать об опасности столкновения в небе, на суше, на воде. Ошибки быть не должно. Летчик, принявший вспышки фонаря за мерцание далекой звезды, рискует машиной и многими жизнями экипажа и пассажиров...

Представим, что сигнальный огонь горит постоянно, не мигает. Мощность лампы накаливания должна составлять в этом случае не менее 1 кВт — столько же, сколько у кремлевских звезд! Это объемистый агрегат, который весьма ухудшил бы аэродинамику самолета. Вот почему огни делают импульсными. Порог чувствительности человеческого глаза достаточно высок. Он различает, например, звезду 6—8-й величины, что соответствует примерно восприятию 50 квантов в секунду. Академик С. Вавилов показал, что даже 10 квантов в секунду могут вызвать сигнал на сетчатке глаза. Но это предел теоретический. Летчика же нельзя заставить работать на пределе: у него и без того достаточно хлопот.

Не менее важен и цвет огня. Красные отблески меньше утомляют зрение, чем белые.

Как же технически добиться, чтобы сигнал был заметен?

Оказывается, заставить огни ярко мигать — значит решить в мини-масштабе одну из важнейших проблем современной техники: проблему накопления энергии и создания большой мгновенной мощности. «Накачка» мощных лазеров, термоядерная реакция требуют накопления энергии 10^5 джоулей и расхода ее только за десятки микросекунд. Нетрудно подсчитать, что это равноценно мощности самой мощной в мире Красноярской ГЭС.

Накопителями энергии могут быть конденсаторы или индуктивности.

Конденсаторы заряжаются от бортовой сети, и за одну миллисекунду энергия в 100 джоулей выделяется в лампе. Мгновенная мощность достигает 100 кВт!

Непростое дело передать эти 100 кВт через штепсельные разъемы от блока к светильникам. Лампа — это искровой передатчик Попова, и было бы невероятно, если бы она не создавала помехи радиостанциям. К тому же в авиации особенно жесткие требования к аппаратуре.

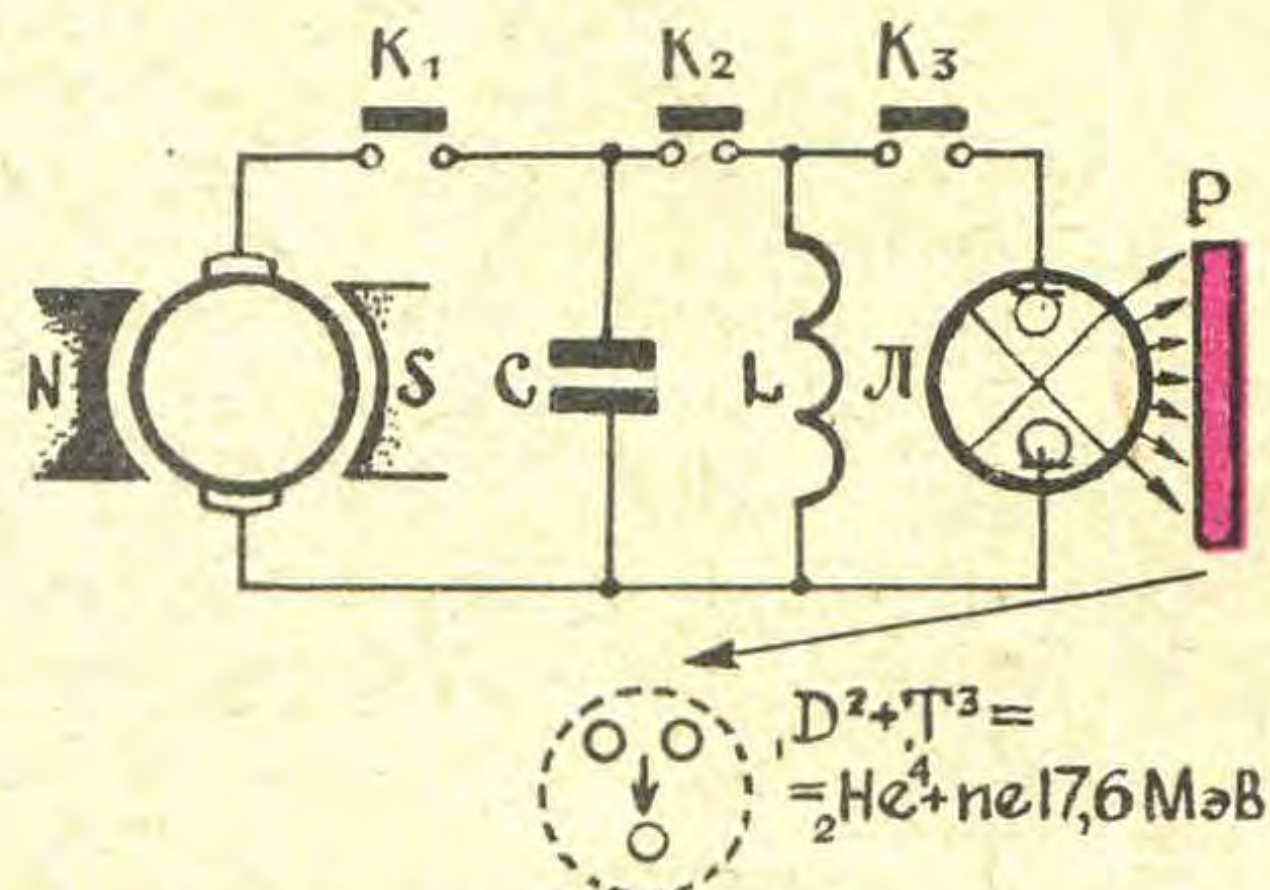
Исследовательские работы МЭИ по выбору оптимальных схем импульсных маяков сыграли решающую роль в том, что маяк СМН-2КМ серийно выпускается для всех магистральных пассажирских самолетов Аэрофлота. Отечественные огни превосходят зарубежные по сроку службы и дальности действия.

Однако авиация — далеко не единственная сфера применения маяков, разработанных в МЭИ. При встрече на реках два судна не всегда расходятся левыми бортами — это зависит от фарватера. Здесь отмашка флагами заменена белыми импульсными огнями МЭИ, которые уже несколько лет выпускаются серийно. Их свет виден за 2 км против солнца. Яркость ламп превосходит яркость светила в 60 раз.

Наземные огни, включаемые по радио с вертолета, облегчают поиск с воздуха геологоразведочных экспедиций, полярных станций...

Чтобы усилить действие обычных автодорожных светофоров, были созданы импульсные светофоры СИО-41, которые в тумане средней плотности видны в 5 раз дальше обычных красно-желто-зеленых.

Одна из последних импульсных установок, созданных в МЭИ, СИО-48, предназначена для фотограмметрических измерений параметров быстро протекающих механических процессов. Оснащенная тридцатью синхронно вспыхивающими импульсными прожекторами, СИО-48 точно обозначает положение всех частей механизма, например блюминга или экскаватора, во времени и пространстве. Частота вспышек может составлять от 5 до 100 герц.



Принципиальная схема питания мощных импульсных ламп: С — конденсатор, L — индуктивный накопитель, Л — импульсная лампа, K₁, K₂, K₃ — контакты, P — рубиновый лазер.

«СЕРАЯ КОМПАНИЯ»

ГЕННАДИЙ МАКСИМОВИЧ

Рис. Игоря Шалито
и Галины Бойко

Это было уже седьмое убийство за последние две недели. Инспектор Пьер Тексье сбился с ног, но не мог ответить на вопрос, непрерывно задаваемый шефом: что это — религиозный фанатизм, психическая ненормальность, попытки ограбления... или? А вот что — или? На это ответить было сложнее всего.

Семь жертв. Семь людей, незнакомых друг с другом, разного достатка и социального положения. Банкир, двое рабочих (один — строитель, другой — механик), клерк, врач, безработный, а теперь вот журналист... С ним покончили прямо в редакции. Из них четверо — рабочие, врач и журналист — придерживались левых взглядов. Клерку и безработному было не до политики. Ну а более правого, чем банкир Фрюшо, найти было трудно...

НАУЧНО- ФАНТАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ

Не будь у убитых общей метки — лица, рассеченного острым лезвием от подбородка до лба, — кто б подумал, что совершены они одним и тем же преступником. Слишком неоднороден был список жертв. Но нащупать ниточку Тексье так и не мог.

Разве что журналист, убитый позавчера вечером, мог дать какую-то зацепку. Но он-то и вывел из равновесия комиссара Брюо. Уже через несколько минут после прибытия на место убийства Тексье и экспертов в редакцию, забыв о политических разногласиях, хлынула журналистская братия. В левую газету заявили даже те, кто раньше туда ни за что не зашел бы. И теперь все органы печати вопят, что в городе объявилась неведомая банда, а слуги закона бездействуют. А это не могло обрадовать шефа.

Итак: Поль Версен, репортер, пришел в редакцию в восемь вечера. Сказал, что поработает часа три, и, пройдя к себе, сел за машинку. Около двенадцати кто-то зашел к нему в кабинет. Поль сидел, уткнувшись лицом в стол, и, казалось, спал. Только приглядевшись повнимательнее, можно было заметить небольшую рваную точку на синей рубашке — как раз под левой лопаткой. Тело перенесли на диван. И увидели рассеченное лицо.

Инспектор заинтересовался тем, что печатал на машинке этот Версен. В машинку был вставлен чистый лист. Но под столом Пьер нашел скомканную страницу. Заголовок гласил: «Куда пропал профессор Ларе?» А начинался материал так: «Когда разглядываешь эту виллу, расположенную недалеко от шоссе, и в голову не придет, что здесь обитает существо, возомнившее себя властителем мира. Ухоженные аллеи, кусты роз, гравий на дорожках. Все говорит о том, что здесь живет человек состоятельный, который увлекается своим садом гораздо больше, чем всем, что находится по ту сторону каменного забора, окружающего двухэтажный дом. Но это не так. В темных подвалах виллы появляются супермены, монстры, способные по приказу своего господина сделать все. А сам он...» На этом текст оборвался.

Тексье побеседовал с работниками газеты, разыскал нескольких друзей Версена, но никто не сказал чего-либо определенного. Журналист был человеком весьма скрытным. Лишь один из его товарищей вспомнил, как недавно Поль обмолвился, что, видимо, докопается до того, над чем ломает голову полиция, ибо напал на гнездо фашистов там, где его никто и не ожидает.

Интуиция подсказывала Пьеру, что Версен имел в виду именно те шесть убийств, над которыми он сам ломал голову.



Просматривая записные книжки Версена, Пьер думал о том, что у журналиста была хорошая память и полагался он на нее больше, чем на бумагу. В записях были только отрывочные сведения о забастовке на машиностроительном заводе. Несколько фактов и пять фамилий. Статья же, как увидел инспектор, специально просмотрев газету месячной давности, занимала полполосы. Следующая пометка касалась взрыва на химическом предприятии. И опять всего пара строк да имена пострадавших. Подобных набросков в блокнотах было немало...

Пьер Тексье считал себя человеком нейтральным. Он часто любил повторять, что его больше интересуют сами преступления, чем социальная среда, в которой они произошли. Но он больше рисовался, чем говорил правду, так как прекрасно понимал, что никакое убийство не случается само собой. И если оно произошло, то, значит, были и другие причины, кроме тех, минутных, вызвавших его. И по складу своего характера Пьер просто не мог не изучать основные причины, которые породили не столько само убийство, сколько человека, пошедшего на него. Но Тексье прекрасно знал, что начальство, мягко говоря, не очень-то приветствует такие размышления, и старался скрывать их.

Листая записи, Тексье начинал понимать круг интересов Версена и его друзей. Эти люди ясно видели социальную несправедливость и боролись с ней всеми доступными средствами. Взять хотя бы самого Версена. Факты, которые он записывал, а потом обобщал и выносил на страницы газеты, говорили сами за себя. И хотя прежде Пьер никогда не читал этой газеты, он проникся симпатией к Версену, которого постигла столь печальная участь.

Инспектор перевернул очередной листок и увидел подчеркнутую строку: «Этьен Ларе. Новоявленный фюрер».

«Опять Ларе, — подумал Пьер. — Ему был посвящен незаконченный репортаж. Кто это такой? Пока я знаю только то, что он «новоявленный фюрер». А не он ли возомнил себя властителем мира? И есть ли у него вилла, где в подвалах появляются «супермены» и «монстры»? Виллу окружает парк с ухоженными

ми аллеями, покрытыми гравием. Кусты роз... Немного. Вилл таких за городом полным-полно. Хотя почему за городом? Ребята в газете сказали, что в день убийства его видели сначала в пять, а потом в восемь. Итого — три часа. А три разделить на два (путь туда и обратно) — полтора. Не так уж далеко. К тому же и там он провел какое-то время... Однако пора отправляться в картотеку».

Через полчаса Тексье знал, что Этьен Ларе действительно существует или существовал. Сведения о нем были пятилетней давности. Если он жив, ему сейчас семьдесят один год. Математик. Потом занялся кибернетикой. Приличный ученый. Пять лет назад получил небольшое наследство и бросил науку. Местожителство неизвестно...

Пожалуй, Версен был где-то вблизи от города, не дальше тридцати километров. Но вилл в этом радиусе хватает. Правда, пятый, восьмой да и девятый районы можно отбросить. Там дома бедные, двухэтажную виллу вряд ли найдешь. В первом же и шестом, наоборот, живут одни богачи. Ларе с его небольшим наследством делать там было бы совершенно нечего. Остается еще пять районов. Три из них тоже можно отбросить: они расположены далеко, и если б Версен гонял туда, он бы не успел обернуться так скоро. Это уже кое-что.

Целых два дня инспектор Пьер Тексье и его добровольные помощники — друзья Поля Версена — разъезжали по второму и седьмому загородным районам в поисках неведомой виллы. На третий день инспектору позвонил один из друзей Версена и сказал, что в седьмом квартале, метрах в ста от шоссе, он вроде бы обнаружил подходящую виллу. Правда, хозяина зовут не Ларе, а Маркузье.

Инспектор тут же выехал по указанному адресу. Как только он вылез из машины, так сразу же увидел, что к воротам идет здоровенный детина с суровым скуластым лицом.

— Тебе чего здесь? — хрипло спросил верзила, вплотную подойдя к толстым прутьям ворот.

С ответом Пьер не спешил. Все как будто совпадало. Вилла двухэтажная, аллеи посыпаны гравием, а перед самым домом росли кусты великолепных роз.

— Ну? — злобно прикрикнул парень.

— Я бы хотел поговорить с хозяином, — ответил Пьер.

— Его нет. А что надо?

— Да понимаете ли, мне говорили, что у вашего хозяина можно

**Клуб
Любителей
Фантастики**



приобрести необыкновенно редкие сорта роз.

— Ничего он не продаст. Так что проваливай, и побыстрей.

Пьер еще раз взглянул на виллу и, ничего не ответив, пошел к машине.

Тексье спиной чувствовал взгляд парня. Вот он скользнул по затылку, спустился по шее и остановился где-то чуть ниже левой лопатки. Тексье почти ощутил, как в его сердце вливается сталь. И от этого озноб стал еще сильнее. Пьер еле сдержал себя, чтобы не побежать к машине. И, только выехав на шоссе, он притормозил, не выключая двигателя, и закурил.

Неожиданно Тексье поймал себя на мысли, что он только что видел убийцу Версена, а может быть, и всех остальных... Однако, пока инспектор никак не мог связать в одну нить семь зверских убийств, виллу и ушедшего на покой математика, хотя что-то и подсказывало ему, что такая связь существует.

Как бы то ни было, но Пьер решил приехать на виллу ночью.

Когда инспектор подъехал к знакомому повороту с шоссе, было уже десять. Пьер поставил машину на обочине и пошел к вилле. Огибая каменную ограду высотой метра в три, Пьер увидел растущее рядом с ней высокое дерево. Взобравшись по нему до верхней кромки ограды, Тексье через мгновение был уже в парке.

Кругом стояла тишина. Казалось, вилла вымерла, только слабо мерцающее окно на втором этаже свидетельствовало о том, что в здании кто-то есть. Выходило оно на террасу, с которой спускалась в сад лестница.

Пьер поднялся по ней и заглянул в окно. Оказалось, что это не второй этаж, а антресоль большого зала.

Открыв окно, инспектор перебрался через подоконник, подкрался к перилам антресоли. Внизу, у противоположной стены, в кресле возле камина, сидел человек и курил сигару.

Справа от него на небольшом столике стоял старинный канделябр со свечами.

Пьер пристальнее взгляделся в профиль курившего: орлиный нос, густые седые волосы, жесткий, угловатый подбородок.

Вдруг дверь в зал распахнулась, и на пороге показались трое здоровых парней.

Один из них, видимо старший, произнес:

— Все выполнено, как вы и приказали, хозяин.

— Ну и?.. — спросил сидевший глухим грудным голосом.

— Прикончили всех четверых. Семейка пробовала сопротивляться. Восьмилетний гаденыш даже вцепился мне в руку, но теперь и отец, и мать, и детишки уже успокоились.

— Вы их поместили?

— Конечно.

— Ладно, вскоре займетесь следующими. А пока...

За спиной инспектора раздался истошный крик:

— Хозяин, здесь чужой!

Не успел Тексье обернуться, как сильный удар по голове бросил его на пол...

Очнувшись, он увидел себя сидящим в кресле напротив хозяина виллы. Еле повернув раскалывающуюся от боли голову, Пьер увидел за своей спиной четырех парней. Трое — те, что несколько минут назад вошли в зал, четвертый же был тот, которого Пьер видел днем у ворот виллы. Должно быть, этот детина и врезал ему там, наверху.

— Мы проверили ваши карманы, инспектор, — улыбнулся хозяин, заметив, что Тексье потянулся было за пистолетом. — Вы уж извините моих мальчиков, они не очень-то ласково обошлись с вами. Но в таких случаях не до вежливости. Примите эту таблетку. Голова через минуту пройдет. — И, увидев, что Пьер медлит, с улыбкой добавил: — Эх, молодой человек, если б я хотел от вас избавиться, то мог бы это сделать и несколько минут назад, когда вы были без сознания.

Тексье молча проглотил таблетку.

— Можете идти, — сказал хозяин виллы, обращаясь к парням.

— Но хозяин... — нерешительно возразил кто-то.

— Я сам знаю, что нужно, а что — нет. Если уж вам так хочется, можете постоять за дверь.

Когда, чеканя шаг, громилы ушли, хозяин участливо обратился к инспектору:

— Посидите спокойно минуту-другую и постарайтесь ни о чем не думать.

Тексье полузакрыв глаза и почувствовал, как головная боль действительно отступает.

Но слабость окутывала его все больше.

— Знаете ли вы, молодой человек, с кем пришлось вам иметь дело? — спросил хозяин виллы.

— Конечно, с Этьеном Ларе.

— А вы не зря получаете свои деньги. — Ларе беззвучно засмеялся. — Может быть, вы еще знаете и чем я занимаюсь?

— Я не понял еще, как вы уродуете человеческую психику. Но я понимаю, что вы создаете себе слуг-преступников. Как правильно написал Поль Версен, «суперменов и монстров», внушая им ненависть к человечеству и гуманности.

Ларе смотрел на огонь, выпуская

из рта сизые струйки сигарного дыма.

— Похоже, Версен действительно узнал многое. Пришлось разделаться с ним. Кто знает, возможно, он бы кое-что понял, поговорив со мной. Но тогда надо было спешить, и другого выбора не было. А вот вы... вы еще послужите мне.

Пьер прекрасно понимал, что сейчас ему предоставляется, быть может единственная, возможность узнать все, и, изобразив заинтересованность, он проговорил:

— Я еще не знаю, кто вы, чем занимаетесь, а вы хотите, чтобы я пошел за вами...

— Раз уж вы волею случая попали ко мне, попробую убедить вас работать на наше великое дело. Поверьте, я бы очень хотел, чтобы вы сделали это добровольно. Если же не удастся убедить вас, придется применить мои методы...

Я люблю рассказывать о себе и о нашем великом деле. Наверно, это дань возрасту, но поделаться я с этим ничего не могу. Вы знаете, что наше великое дело началось задолго до войны. Италия, Германия, Испания... Там власть захватили наши люди. Здесь мы ожидали их прихода ради торжества наших идей.

Но нас было слишком мало.

Этим и были вызваны неудачи.

Вы вправе спросить, почему же нас было мало. Суть кроется в методах, которыми создавались, а вернее — формировались люди в то время. Что было в руках тогдашних идеологов? Только страх, словесное оболванивание да палочная дисциплина. Все это, конечно, неплохо для основной массы людей, не способных мыслить и не имеющих ничего за душой. Но ведь были и другие, и, к сожалению, их было гораздо больше, они мечтали о гуманизме, справедливости, равенстве...

И потому, что нам не удалось привлечь на свою сторону всех этих людей, мы не одержали окончательной победы. Однако это еще не самое страшное. В конце концов все можно начать снова теми же методами. Но наши неудачи во многих подорвали веру в силу нашей идеологии. Сами знаете — правы только сильные. Когда же мы проиграли, везде стали трубить, что фашизм порождает зверства...

— А разве не так?

Ларе покачал головой.

— Любая жестокость — только издержки при достижении великой цели. Да и потом, к кому они применялись, кто страдал от них? Только те, кто не понимал нас, кто не был с нами согласен, то есть к людям, не достойным того самого общества, которое мы хотели построить. Так должны ли мы переживать за них? Наше великое дело стоило таких жертв...

Пьер слушал старого фашиста-фанатика и понимал, что пока тот не сказал ничего нового. Ларе был прав: их так называемое «великое дело» не умерло. Оно жило, хотя и тайно. Инспектор знал и это, но он никогда не предполагал, что столкнется с человеком, который не только верит в живучесть давно развенчанных идей, но и работает на них.

— Наше великое дело, — продолжал Ларе, — не победило потому, что при методах формирования нового человека, существовавших в ту пору, было невозможно охватить огромные массы народа, необходимые для создания нового общества. А любые хорошие идеи погибнут на корню, когда они не соответствуют научной базе.

Но вот сейчас настало время нашего торжества. И творец всего этого я — Этьен Ларе...

— И какую же роль вы уготовили мне? — спросил Тексье.

— Все зависит только от вас, — ответил Ларе вполне серьезно. — Если вы пойдете с нами сейчас, причем добровольно, вы будете среди повелителей. Нам нужны свои люди в полиции. Ну а нет — так я буду вынужден изготовить из вас послушного исполнителя, вроде тех, что вы видели несколько минут назад.

— Как это «изготовить»? Человек — не робот, он всегда остается тем, кем хочет быть.

— Вы хотите знать, как можно заставить вас служить нам помимо вашей воли? Когда я получил наследство и, поселившись здесь, взял фамилию прежнего владельца этой виллы — мои друзья помогли мне в этом, — я занялся формированием новых людей всерьез. Я думал и о тех методах, которые разрабатывались в некоторых концлагерях. Это различные медикаменты, газы и тому подобное. Они почти что лишали людей рассудка, превращали их практически в послушных животных, в бездумных рабов. Такая метода меня не совсем устраивала, и я решил оттолкнуться от кибернетики. С помощью компьютера и специальных приборов, подчиняющихся приказам машины, можно выработать соответствующие импульсы, такие же, как и биотоки в человеческом организме. Опыты же по компьютерному обучению людей, когда человеку надевают на голову специальные датчики, доказали, что каждый из нас способен непосредственно воспринимать всю информацию, которую диктует ему компьютер.

Я понимал, что, разработав соответствующую программу для компьютера, можно таким методом не только вводить в мозг человека азы нашей идеологии, но и менять в угодном нам направлении его пси-



хику. Точно так же можно и стирать из мозга все, что мы считаем ненужным. И тогда наше дело имело бы людей трех категорий: тех, кто идет с нами сознательно, веря в нашу идеологию; среднее звено — обработанных моим методом людей — сторонников нашего дела, беспрекословно подчиняющихся элите; третье звено — это более далекая цель, за которую мы возьмемся, уже придя к власти. Я имею в виду создание безропотных рабов — вроде тех, каких пытались в свое время создать с помощью различных химических воздействий...

Работал я долго, и в конце концов мне удалось добиться желаемых результатов. И вот, когда на слете друзей великого дела я доложил обо всем, что удалось достигнуть, руководство одобрило мой план. Тем, что мог делать я, мы добивались сразу нескольких целей. Цель, так сказать, идеологическая: теперь мы при случае могли бы сказать,

что не наше дело порождает фанатизм и жестокость, а что они просто заложены в каждом человеке. Ведь доказательств того, что я делаю с людьми, нет и не может быть. Вторая цель: кадровая — мы можем получать людей, преданных нам, не способных слишком долго размышлять, а могущих только выполнять наши любые приказы. А потом сможем обрабатывать миллионы людей для перевода их в третье звено. Те четверо, которых вы видели сегодня, — не единственные представители второго звена, с кем я работал. Просто этих я оставил себе как слуг и охрану. Таких уже много, и они только ждут приказа.

— Но, судя по семи убийствам, вы уже отдали такой приказ?

— Не совсем так. Четверо понадобились для опытов. Врача было необходимо убрать. Один из обработанных попал в аварию и был доставлен в больницу. Сильная травма что-то нарушила в его психике, он

начал заговариваться и брякнул что-то такое, что вызвало у этого врача подозрения. Так что это была вынужденная мера. Ведь внешне мои люди не отличаются от обычных. Я как бы рассекаю их сознание, уничтожая одну, не нужную для нашего дела гуманную половину и оставляя другую — необходимую нам. Именно это и породило мою метку — рассеченное пополам лицо. А вписывать в мозг наших людей мне приходится не так уж много — фанатическое подчинение да кое-что из идей. Людей второго звена мы называем «серой компанией», потому что все они должны быть умственно совершенно одинаковыми.

Кто еще у нас остался? Ах да, этот журналист и банкир Фрюшо. Почему нам пришлось убрать Версена, вы понимаете. Ну а Фрюшо... Он был когда-то участником нашего великого дела, но последнее время несколько отошел от него. И что самое главное — перестал снабжать нас деньгами. Мы пробовали говорить с ним. А когда это не подействовало — пришлось и его.

— Ну а те, что сегодня? Их же была целая семья. Они-то в чем виноваты? — Пьеру показалось, что силы начали медленно возвращаться к нему.

— Это была святая месть. Отец семейства случайно узнал одного из руководителей нашего великого дела. Он видел его когда-то, еще во время войны, ну и донес. Мы не успели спасти человека вовремя. Его судили, а при попытке побега, устроенного нами, он был убит. Должны же были мы отомстить!

Пьер уже давно смотрел на канделябр, стоящий перед ним. Он чувствовал, что сил еще слишком мало. Сумеет ли он сделать это? Конечно, потом «серые парни» уложат его на месте. Но это не волновало инспектора. Главное: сумеет ли он раздробить череп этому старому фанатику, хватит ли сил?

Ларе уперся в подлокотники кресла, пытаясь встать.

«Сейчас, или будет уже поздно», — мелькнуло в голове Тексье. Вскочив, он схватил непослушными руками тяжелый канделябр и занес его над головой Этьена Ларе. Он еще не успел опустить руки, как услышал безумный вопль старика. Силы оставили Пьера, и он рухнул на пол...

Очулся он только в машине. Голова лежала на спинке сиденья. Тело было еще слабым, и первое, что он увидел, было улыбающееся лицо комиссара Брюо.

— Эх, Тексье, Тексье, — прохрипел он ласково, — придется вам намылить все-таки шею за вашу из-

лишнюю самостоятельность. Если бы друзья вашего Версена не подняли на ноги все управление, не увидать бы вам этого прекрасного утра, — и он указал в окно. — Ну да, пожалуй, я все-таки прощу вас, как-никак вы у нас сегодня герой дня. Да, кроме того, раздробили череп этому Этьену Ларе. Так что его в отличие от вас повезли на санитарной машине. Хотя, как нам сообщили врачи, до суда он доживет...

— Так что же все-таки произошло? — еле ворочая языком, спросил Пьер.

— Как что? Через час после вашего отъезда один из приятелей Версена нам позвонил. Он интересовался у знакомых, чем же именно занимался в науке этот Ларе. Оказывается, основным направлением его работы было электронное облучение. Он сопоставил это с тем, что слышал от Версена, а потом и от вас, и понял, что вытворял здесь этот бывший ученый. А тут к нам пришло сообщение еще о четырех жертвах с метками. И мы помчались на виллу Маркузье.

К ней мы прокрались без всяких задержек. Оцепили. Я полез внутрь через террасу и антресоль — вижу, как ты запускаешь в этого Ларе канделябром. Стреляю в воздух, наши врываются на виллу — и тут началось. Настоящее сражение. Ведь его мальчикам было ясно: деваться им некуда. Ну и дрались они остервенело, как смертники. Один кинулся на меня, пришлось его пристрелить.

В общем, через минуту все было кончено. Еще одного парня убили в драке. Ну а двоих взяли целехоньких. Наших тоже ранено четверо.

Подхожу я к тебе, а ты лежишь и не шевелишься. Я уж подумал, что тебя отравили. Но врач сказал, что это бывает после приема наркотика. А потом увидел, какая здоровая ссадина у тебя на затылке. Так что милыми сувенирами вы с Ларе обменялись.

Обыскали виллу. В общем-то ничего примечательного, кроме компьютера в подвале плюс огромная библиотека фашистской литературы. Оружия почти нет. Правда, обнаружили в тайнике сейф, а в нем списки, бумаги, карты. Но все зашифровано, так что нам пока разобрать их не удалось. Пусть потом сам Ларе поможет, а откажется, так эксперты поработают.

Я тебя чуть в госпиталь не отправил. Но врач сказал, ничего страшного, так что едем сейчас в управление. А то там, наверное, твои новые приятели, друзья Версена, с ума сходят. Ну, пока отдыхай, все-таки герой дня!

«ВТОРОЙ ПЛАН ГОЭЛРО»

ЛЕОНИД ВСЕЕВ, инженер

К ИСХОДУ 30-х ГОДОВ СОВЕТСКИЙ СОЮЗ ВОШЕЛ В ЧИСЛО ВЕДУЩИХ ТРАКТОРНЫХ ДЕРЖАВ МИРА. ОБ ЭТОЙ ПОИСТИНЕ ГЕРОИЧЕСКОЙ ЭПОПЕЕ РАССКАЗЫВАЕТ СТАТЬЯ, КОТОРАЯ ЗАВЕРШАЕТ «ИСТОРИЧЕСКУЮ СЕРИЮ «ТМ», ПОСВЯЩЕННУЮ ПЕРВЫМ СОВЕТСКИМ ТРАКТОРАМ.

«Тракторизация — родная сестра электрификации». В этой реплике, брошенной на одном из заседаний Президиума Госплана РСФСР в 1922 году, Глеб Максимилианович Кржижановский очень метко определил путь грядущего переустройства сельского хозяйства страны. Тракторизации в земледелии предстояло сыграть ту же роль, что электрификации в промышленности. И действительно: в течение 10 лет сельскому хозяйству нужно было поставить 220 тысяч тракторов общей мощностью 4,4 миллиона л. с. Это в два с лишним раза превышало мощность всех электростанций, которые предполагалось построить по плану ГОЭЛРО. С большим размахом приступала молодая республика к механизации тяжелого земледельческого труда, к переводу всего крестьянского быта на социалистические начала.

Ручной труд и конная тяга составляли ту неизменную основу, на которой веками держалось земледелие России. Первая мировая и гражданская войны нанесли серьезный ущерб этим нехитрым средствам производства. Около 10 миллионов крестьян не вернулось к своим полям, а от довоенного 32-миллионного табуна к 1920 году осталось 18 миллионов, из них рабочих лошадей и того меньше — 14,5 миллиона.

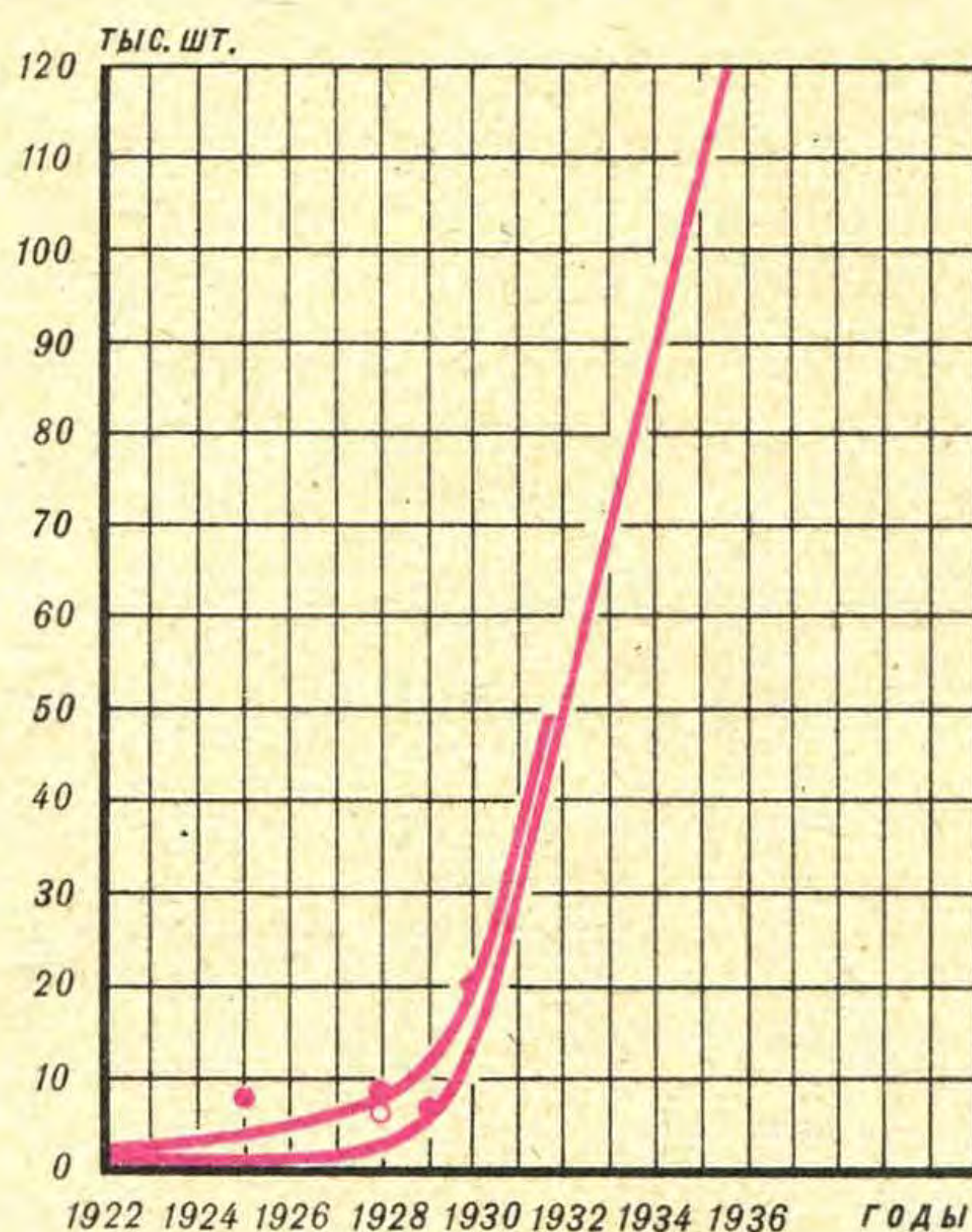
Автор выражает глубокую благодарность товарищам А. Бурову, Г. Гетманову, А. Крейслеру, М. Старикову, Д. Чарно и Д. Чудакову, поделившимся с ним своими воспоминаниями о становлении советской тракторной промышленности, а также сотрудникам Центрального государственного архива народного хозяйства СССР товарищам Н. Глебовой, Н. Королеву, Б. Лебедеву, А. Новиновой и Н. Хвостенковой за помощь в работе с документами.

Исключительное земельное богатство России могло вывести страну из экономического застоя, но крестьянам нужна была тягловая сила. Восстановить поголовье лошадей за счет естественного прироста не представлялось возможным. Одна из причин заключалась в том, что на 13 миллионов кобыл приходилось 55 тысяч жеребцов. Увеличить поголовье за счет закупки лошадей за рубежом было тоже невозможно. Во-первых, общее количество лошадей в России составляло треть мирового поголовья, а во-вторых, в годы войны понесли большие потери как табуны европейских стран, так и табуны США и Канады, которые вывезли на европейский театр военных действий около 3 миллионов лошадей. Вот почему механизация была для нашей страны единственным выходом.

Избыток и дешевизна рабочих рук, отсутствие квалифицированного обслуживания и ремонтной базы препятствовали широкому распространению тракторов в дореволюционной России. По данным «Известий бюро сельскохозяйственной механики Министерства земледелия», на 1 января 1913 года в России насчитывалось 165 тракторов, ввезенных из-за границы, из них 93 с нефтяными двигателями, а остальные — с паровыми. Преобладали тракторы колесного типа мощностью около 50 л. с. Мировое тракторостроение не выработало еще к этому времени удовлетворительной конструкции. Больше других успехом пользовались американские «Кейс», «Гартпар», «Могул», «Румели», немецкий автопуг «Шток». Перед самой войной появились более совершенные машины — «Биг-Фор», «Твин-Сити», «Холт-Катерпилер». С конструктивной точки зрения все они оставались примитивными. Открытые передачи, которые забивались пылью, грязью и быстро изнашивались. Литые шестерни из-за большого трения в зубчатом зацеплении поглощали значительную часть мощности двигателя. Плохо уравновешенные двигатели расшатывали весь трактор. И все-таки машины с двигателем внутреннего сгорания знаменовали собой значительный шаг вперед по сравнению с паровыми, с этими безрельсовыми паровозами, весившими по 20 с лишним тонн. На вспашку 1 га они расходовали около 200 кг угля и 1300 кг воды, а их запуск занимал несколько часов.

В 1913 году на Комендантском поле в Петербурге состоялся первый в России международный конкурс тракторов, в котором приняло участие 9 фирм. Вскоре при Всероссийской сельскохозяйственной палате на общественных началах образуется Комиссия по тракторостроению под председательством профессора В. Батюшкова. Комиссия провела несколько заседаний при закрытых дверях с участи-

ем представителей военного ведомства, которое заинтересовалось возможностью использования тракторов в качестве тягачей. Военные горячо поддерживали идею тракторизации. Они предложили при организации сельских товариществ взять на себя централизованное обслуживание и ремонт тракторов, которые в случае войны подлежали мобилизации. Конкурс и работа комиссии подняли новую волну интереса к тракторизации. Вслед за пионером отечественного тракторостроения Я. Маминим делают попытки наладить производство машин заводы А. Коппа, А. Унгера, Гельферих-Саде и другие. Однако до начала мировой войны отечественное тракторостроение так и не вышло из стадии экспериментов.



Производство и импорт тракторов в СССР в предвоенные годы. С 1932 года импорт прекращен.

До 1917 года по заказу военного министерства в Россию прибыло около 450 гусеничных тракторов, предназначенных для нужд тяжелой артиллерии. В Брянске развертывается производство гусеничных тракторов-грузовиков «Аллис-Чалмерс» и полугусеничных «Ломбард». Перед Октябрьской революцией тракторный парк страны насчитывал около 2000 единиц.

Советское правительство принимает срочные меры, чтобы обеспечить крестьян сельскохозяйственным инвентарем и тягловой силой. К марту 1918 года уже работало около 400 предприятий по производству сельскохозяйственных машин. Тогда же В. И. Ленин приглашает в Кремль Я. Мамина и знакомится с его проектами. В сентябре выпустил первый трактор Обуховский завод. Выступая на I Всероссийском съезде земельных отделов, комитетов бедноты и коммун в декабре 1918 года, Ленин указал на необходимость направить все достижения науки и тех-

ники в первую очередь на преобразование сельского хозяйства. В самое трудное для республики время, когда Колчак занял Уфу, белополяки — Барановичи, Махно — Бердянск, Ленин, понимая исключительное значение механизации деревни, высказал мысль о 100 тысячах тракторов.

В июле 1919 года при ВСНХ образуется тракторная комиссия, ее задача состояла в выборе типа трактора и организации его производства. Но слишком напряжены были силы республики, чтобы заниматься в эту пору и тракторостроением.

С окончанием гражданской войны проблема трактора встала с еще большей остротой. На мировом сельскохозяйственном рынке произошли существенные перемены. США и Канада стремительными темпами механизировали свое сельское хозяйство. Если с 1909 по 1912 год в США было выпущено 24 тысячи тракторов, в период 1915—1918 годов — 240 тысяч, то лишь в одном 1920 году выпуск составил 203 тысячи.

Планы восстановления сельского хозяйства Советской республики вызвали большой интерес зарубежных тракторостроительных фирм, ожидавших выгодных для себя заказов. В некоторых странах стали издаваться книги на русском языке с описанием тракторов различных систем, а их к этому времени появилось даже чересчур много. К 1919 году в США существовало около 250 различных марок, в Европе — 80.

Когда в 1922 году при Госплане образовалась новая тракторная комиссия, она очень тщательно изучила как зарубежный опыт, так и возможность создания собственной тракторной промышленности.

Было рассмотрено несколько вариантов решения проблемы. Закупку всех тракторов за границей отвергли, потому что она обошлась бы в 600 миллионов золотых рублей, в то время как стоимость станков для организации собственного производства определялась в 25 миллионов.

Развернувшаяся в стране классовая борьба отразилась и в работе тракторной комиссии. Каким путем пойдет дальше деревня, какие формы организации примет сельское хозяйство, кто будет на селе главной фигурой? От ответов на эти вопросы зависела судьба тракторной промышленности. Если принять к производству тракторы небольшой мощности — значит в первую очередь выиграют кулаки, которые смогут купить их для личного пользования. Более же мощные тракторы представят собой инструмент объединения крестьян в товарищества, кооперативы, колхозы.

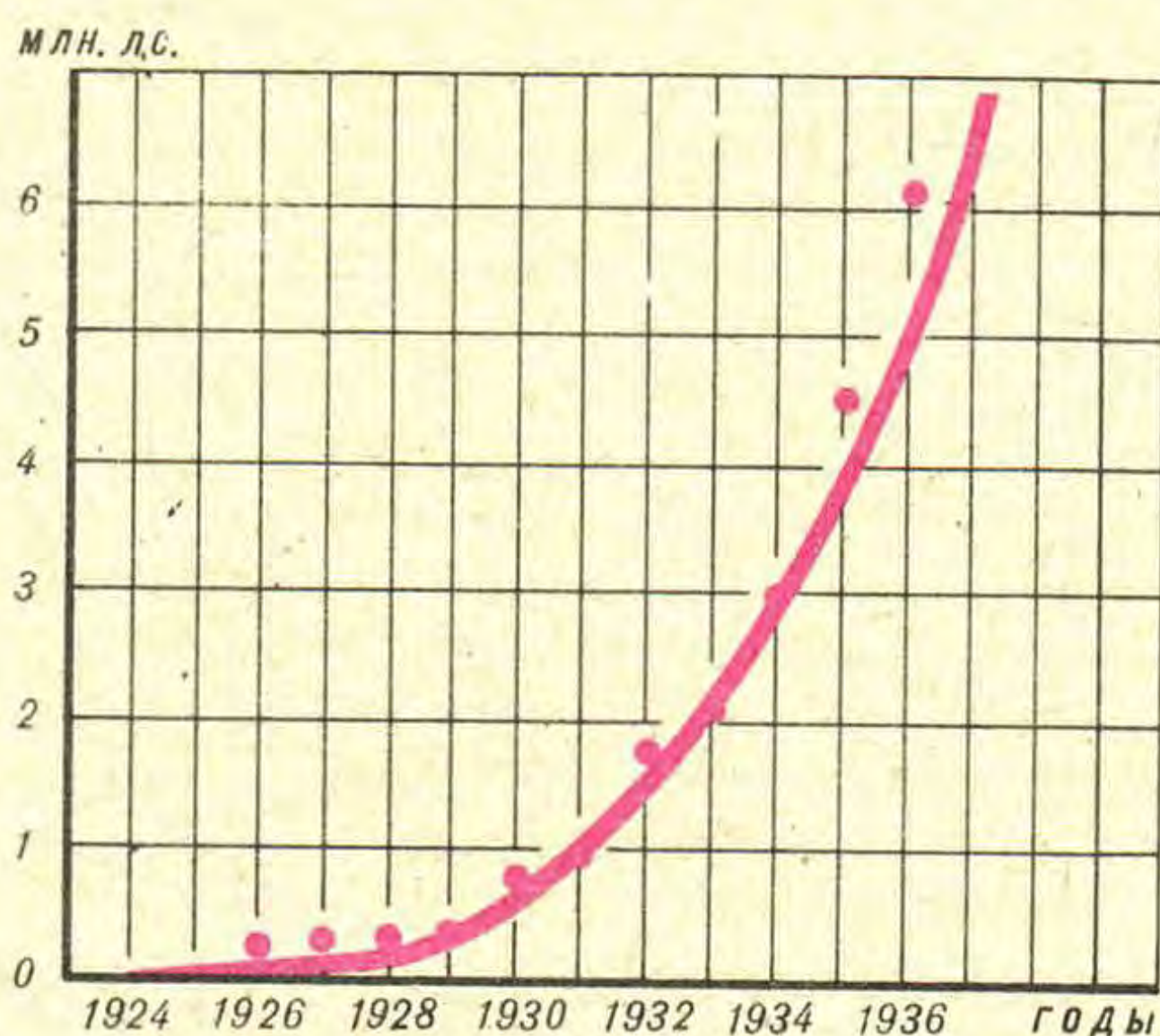
Вот почему при обсуждении типов тракторов, рекомендуемых к производству, борьба развернулась вокруг «Фордзона». По техническим характеристикам он подходил для коллектив-

ных форм эксплуатации, а по конструктивным и технологическим — больше других был пригоден для массового производства. Аргументы против «Фордзона», высказанные сторонниками так называемого «русского» направления в тракторизации, на первый взгляд казались довольно убедительными. Они вполне справедливо считали, что механизация сельского хозяйства заключается не только в производстве тракторов, но также и в их распределении, квалифицированном обслуживании, ремонте, снабжении топливом и запасными частями, подготовке кадров и т. д. Однако из того, что быстро решить весь этот комплекс вопросов было невозможно, они делали неправильный вывод, будто деревне нужен не технически совершенный трактор, а «механическая» лошадь, сделанная грубо, но из доступных материалов. Тогда вопросы обеспечения запасными частями, подготовки кадров и другие существенно упростились бы. При всей сиюминутной привлекательности своей позиции сторонники «русского» трактора тянули назад — к кустарщине, к отказу от принципа взаимозаменяемости узлов и деталей, на котором держится крупная промышленность. Кажущийся выигрыш обернулся бы большими потерями, потому что при мелком производстве продукция всегда получается дороже и, как правило, хуже по качеству. Чрезвычайно емкий внутренний рынок аграрной страны могла насытить только промышленность, построенная на принципах массового производства. Кроме того, механизация выполняла и большую социальную роль, она служила мостом между социалистической промышленностью и социалистическим сельским хозяйством.

В конце концов комиссия высказалась за «Фордзон», не оставив без внимания и эксперименты с «русскими» тракторами. Несмотря на скудность имевшихся средств, финансовую поддержку государства получили конструкторы «Коломенца» и «Запорожца», инженеры НАТИ, создававшие под руководством Д. Карельских семейство «Лабтрак» из трех гусеничных тракторов различной мощности, изобретатели Я. Мамин и братья Котляренко, разрабатывавшие трактор с четырьмя ведущими колесами, который в течение нескольких часов перестраивался на гусеничный ход. Любопытно, что заключение о проекте братьев Котляренко подписано военным инженером, а впоследствии Героем Советского Союза генералом Д. Карбышевым.

Обилие тракторов иностранных марок не смутило членов комиссии. Они пришли к выводу, что это отрицательная сторона производства, результат стихии и конкуренции капиталистического рынка. Даже при разнообразии климатических и почвенных

условий, которые существуют в России, можно было обойтись несколькими типами тракторов. Основополагающие решения комиссии, охватившие проблему в целом, сыграли исключительно важную роль. Для подготовки кадров в стране организовывались курсы трактористов, индустриальные техникумы приступили к подготовке механиков, в Московском механическом институте имени М. В. Ломоносова в 1925 году открылся факультет индустриализации сельского хозяйства. Многое было сделано и в области снабжения тракторами. В первую



Рост энерговооруженности советского сельского хозяйства.

очередь удовлетворялись заявки бедняцких товариществ и кооперативов, причем тракторы отпускались им в кредит на льготных условиях. Наркомзем занялся формированием тракторных колонн и машинно-тракторных станций. Опыт работы одной из первых в стране Шевченковской МТС показал преимущества подобной формы организации. Число часов использования «Фордзонов» в МТС за сезон оказалось в четыре раза выше, чем у американских фермеров.

Трудами комиссии лед механизации тронулся. Производство тракторов устанавливалось на известных в стране паровозостроительных заводах — Харьковском, Коломенском, Брянском, а также на Обуховском и «Красном путиловце» в Ленинграде. Хотя старые, изношенные станки, приспособленные к выпуску паровозов и вагонов, мало подходили для новой продукции, дело постепенно налаживалось. В лучшем положении оказался «Красный путиловец». Пушечная мастерская, которую перевели на выпуск «Фордзонов-путиловцев», перед самой войной претерпела серьезную реконструкцию, ее станочный парк насчитывал до тысячи единиц оборудования, в годы войны здесь вырабатывалось ежемесячно до 300 орудий.

Оправившаяся после разрухи деревня с каждым годом требовала все больше и больше машин. Однако, несмотря на начавшееся собственное производство и значительный импорт, спрос далеко не удовлетворялся.

К тому же тракторы заняли прочные позиции лишь на Путиловском заводе, остальные перешли на выпуск своей традиционной продукции. Остро чувствовалась необходимость в специализированном тракторном заводе. Впервые эту идею высказал Ф. Держинский 19 января 1925 года на Пленуме ЦК РКП(б): «Для того чтобы мы могли действительно конкурировать и цены приблизить к фордовским, к ценам заграничным, нам безусловно необходимо построить новый, по последнему слову науки оборудованный тракторостроительный завод, потому что только тогда мы действительно не будем портить материалов и дадим самый дешевый трактор крестьянину». И уже в сентябре Главметалл решил строить завод на Волге.

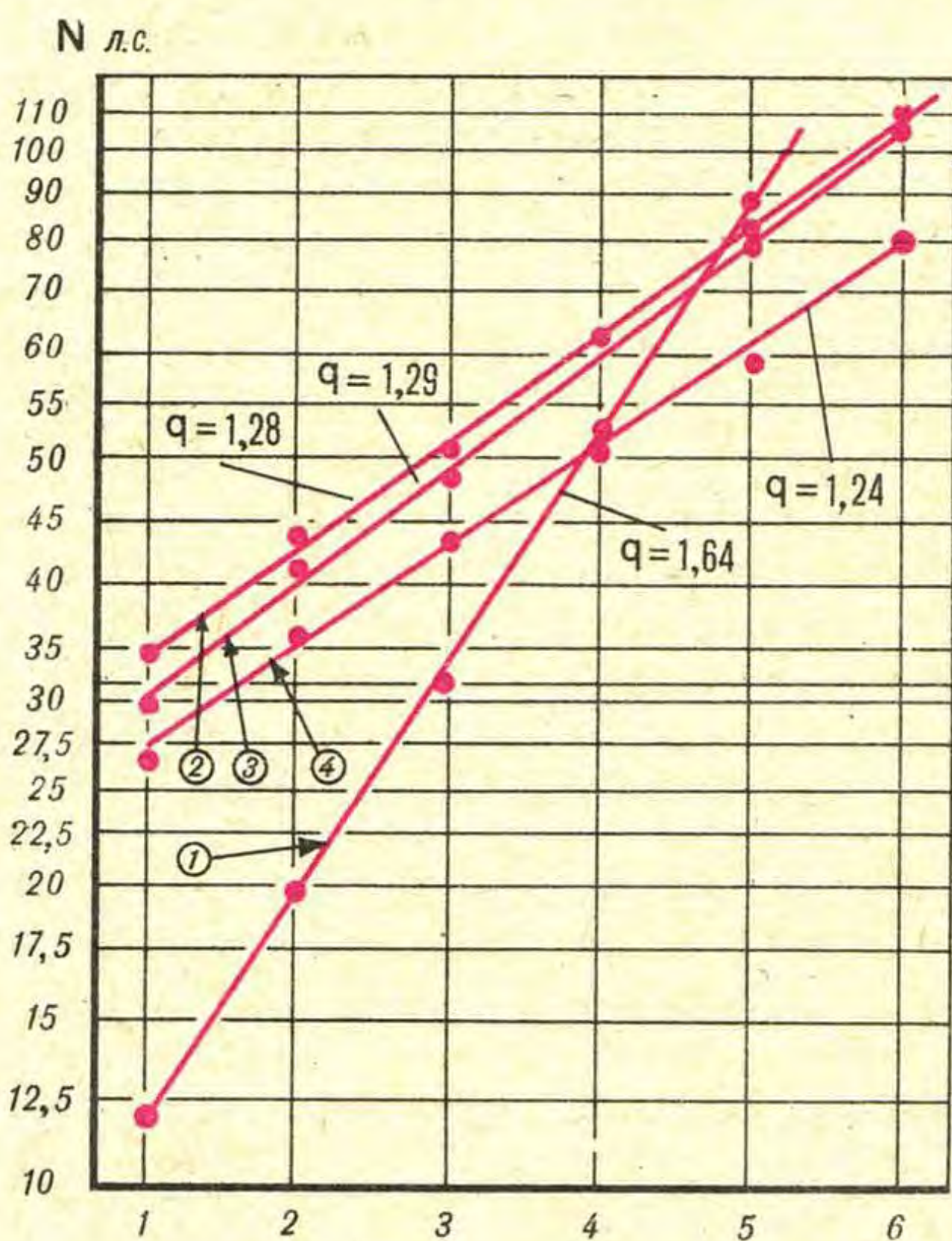
Пока делались ориентировочные прикидки, 8 декабря 1925 года Госплан направил в Совет Труда и Обороны докладную записку. В ней говорилось, что зарубежное тракторостроение сильно не только массовым производством, но и хорошо поставленными исследованиями и постоянным совершенствованием конструкций. Так как тракторостроение в нашей стране, по существу, представлено одной маркой — «Фордзоном-путиловцем», то нужно строить не один специализированный завод, а по крайней мере два, и к ним хорошо оборудованный исследовательский центр. Уже в декабре 1925 года постановлением СТО в Научном автомобильном институте организуется тракторный отдел. День выхода постановления считается датой основания НАТИ, который отмечает сейчас свое 50-летие. Через год принимается решение о строительстве Харьковского завода, а в 1929 году — Челябинского завода гусеничных тракторов.

Строительство и пуск тракторных заводов составляют одну из славных страниц героической летописи нашего народа. Особенно трудно достался первый из них — Сталинградский. По ряду причин его строительство в первые два года велось крайне медленно. Стройка плохо финансировалась, несколько раз изменялась проектная мощность завода, затянулось дело с выбором трактора. Лишь к концу 1928 года, когда стали известны результаты крупнейшего международного конкурса тракторов, проводившегося на опытной базе Донского института сельского хозяйства и мелиорации в 50 км от Ростова, окончательно была утверждена модель для Сталинградского завода. Им стал «Интернационал-15/30» — трактор международной компании жатвенных машин «Мак-Кормик Диринг», занявший первое место в конкурсе.

С ускорением темпов коллективизации Центральный Комитет партии принял в 1928 году решение форсировать строительство и пустить завод в 1930/31 хозяйственном году. Мно-

гое пришлось преодолеть строителям — мороз и жару, бытовые неудобства, собственную неопытность. 17 июня 1930 года с конвейера сошел первый трактор. Правда, вскоре конвейер остановился. Оказалось, мало построить завод, нужно научиться им управлять, добиться бесперебойного течения всех 715 ручьев, несущих узлы и детали к главному конвейеру.

Это дало повод одной германской газете написать: «Хватаешься за голову! Верховные комиссары всерьез полагают, что 7200 необученных подростков, среди них 35% девушек, смогут сегодня скопировать методы Форда, основанные на опыте целого поколения, на высококвалифицированной, дисциплинированной и хорошо оплачиваемой рабочей силе, на знаниях первоклассных инженеров и мастеров, и в первую очередь на лучшем в мире материале». Но не прошло и двух лет, как эти «необученные подростки» вывели завод на проектную мощность. И с этого момента страна прекратила импорт тракторов, а еще



Система советских тракторов (1) и типы тракторов, выпускавшихся зарубежными фирмами: 2 — «Клетрак», 3 — «Катерпиллер», 4 — «Мак-Кормик». По горизонтальной оси отложен тип трактора.

спустя два года с конвейера завода сошел 100-тысячный трактор.

Пуск Сталинградского тракторного выходит за рамки обычного строительства, он был первым в стране заводом, рассчитанным на выпуск одного вида изделий. Сталинградский завод выполнил в советском машиностроении роль лидера. Высокие требования к качеству металла для тракторов повлекли за собой перестройку металлургических заводов на производство легированных сталей. Таким образом создавалась сырьевая база и для автомобильной промышленности.

Хотя первые советские тракторы

представляли собой копии американских моделей, скопировать не так просто, как может показаться на первый взгляд. Имея перед собой конечную цель в виде готовой модели, советские специалисты все равно должны были пройти весь трудный путь ее создания. Но даже в этот начальный период кое в чем мы выходили на передовые рубежи. С пуском Челябинского тракторного Советский Союз первым в мире освоил массовое производство гусеничных тракторов с карбюраторными, а несколько позже и с дизельными двигателями. На ЧТЗ в те годы работал единственный в мире литейный конвейер.

Несмотря на преимущественное копирование зарубежных конструкций, советское тракторостроение развивалось по своим законам, присущим социалистическим формам хозяйствования. Если в капиталистическом мире преобладающее место занимали универсальные тракторы, рассчитанные на то, чтобы удовлетворять все нужды отдельного фермера, то в СССР происходит процесс специализации тракторов, их деления на пахотные, пропашные, транспортные и т. д. при отсутствии многомарочности в каждом классе. Преобладающее распространение получают машины большой и средней мощности, предпочтение отдается гусеничному ходу по сравнению с колесным.

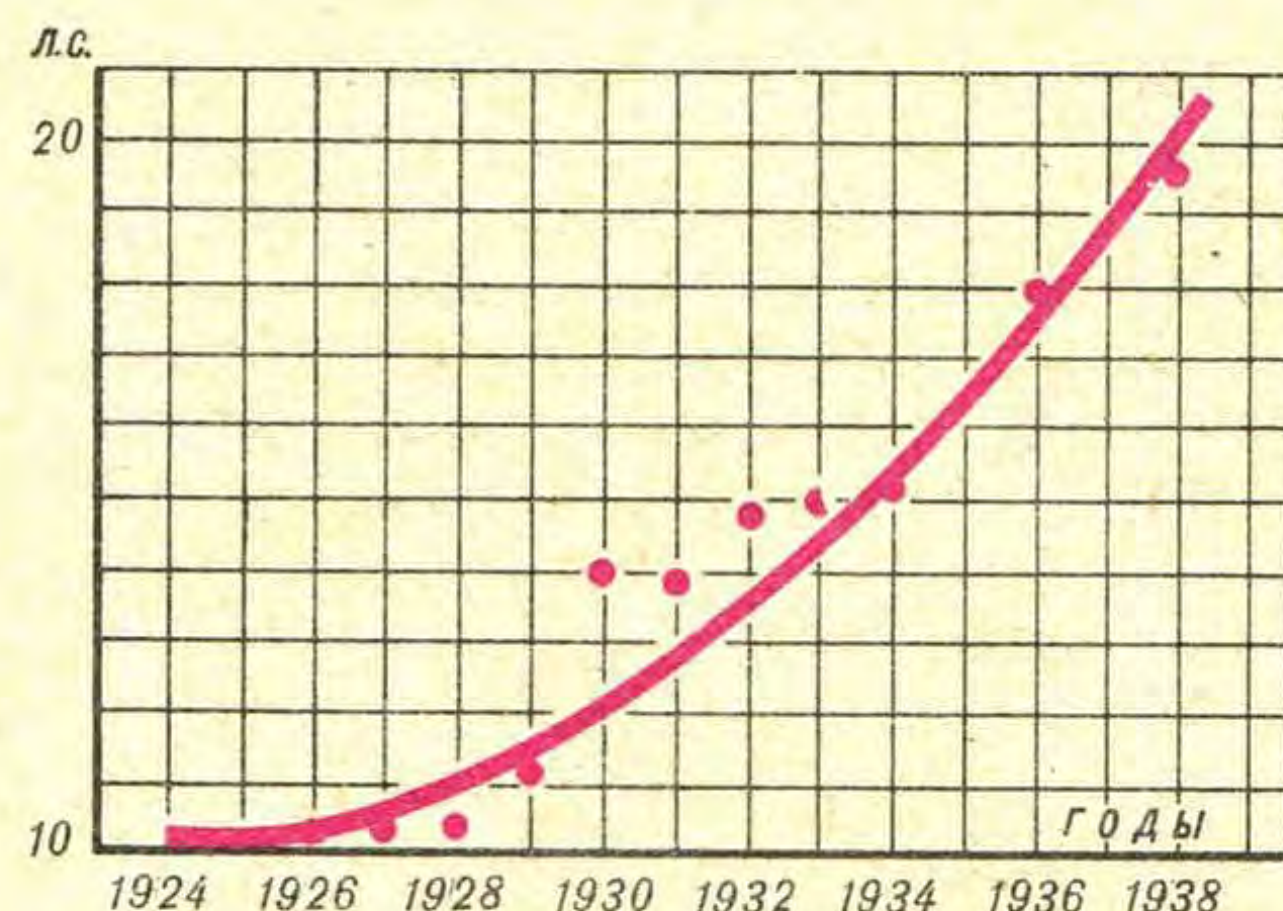
К середине 30-х годов увеличивается доля тракторов, которые направляются в промышленность, лесное хозяйство, строительство. Все острее становится вопрос о системе тракторов, которая отвечала бы требованиям всех отраслей народного хозяйства. Первые попытки разработать такую систему предпринимались еще в начале 20-х годов, но ее научное обоснование было дано в 1937 году учеными НАТИ В. Слонимским, И. Трепененковым, Д. Чудаковым. Проанализировав встречающиеся в сельском хозяйстве виды работ и существующий инвентарь, они предложили ряд базовых моделей тракторов, мощность которых должна увеличиваться по закону геометрической прогрессии со знаменателем $q=1,64$.

Большим успехом советских конструкторов явилось создание первого трактора отечественной конструкции СТЗ-НАТИ. Как бы ни были хороши модели машин, с которых снимается копия, вечно копировать нельзя, иначе заранее обрекаешь себя на отставание. Чтобы идти в ногу со временем, нужно уметь конструировать. Плодотворные идеи, заложенные в СТЗ-НАТИ почти сорок лет назад, продолжают жить в современных машинах.

От первых опытов стихийного конструирования — «Запорожец», «Коломенец», «Карлик» (№ 7, 9, 11, 1975), через мелкосерийное — «Коммунар» (№ 5, 1975) и серийное производство — «Фордзон-путиловец»,

«Универсал» (№ 1, 3, 1975), мы пришли к массовому производству и овладели им — СТЗ-15/30, С-60, СТЗ-НАТИ (№ 2, 6, 8, 1975). Кроме карбюраторных, в те годы были созданы дизельные — С-65, КД-35 (№ 4, 12, 1975) и газогенераторные ХТЗ-Т2Г и СГ-65 (№ 10, 1975) тракторы.

Громадный опыт, накопленный конструкторами и производственниками, стал прочной основой, на которой возродилась послевоенная тракторная



Рост средней мощности советских тракторов в предвоенные годы.

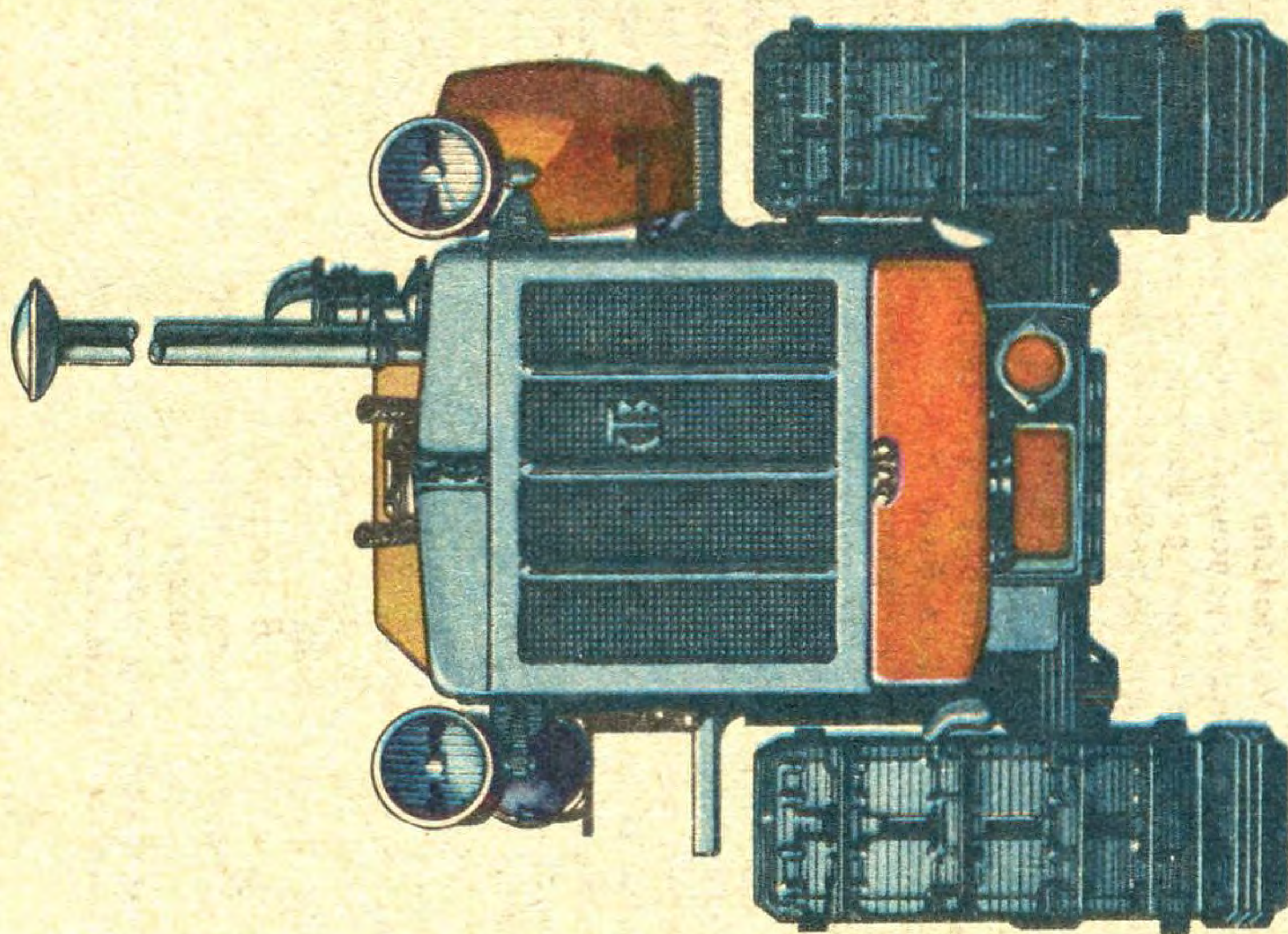
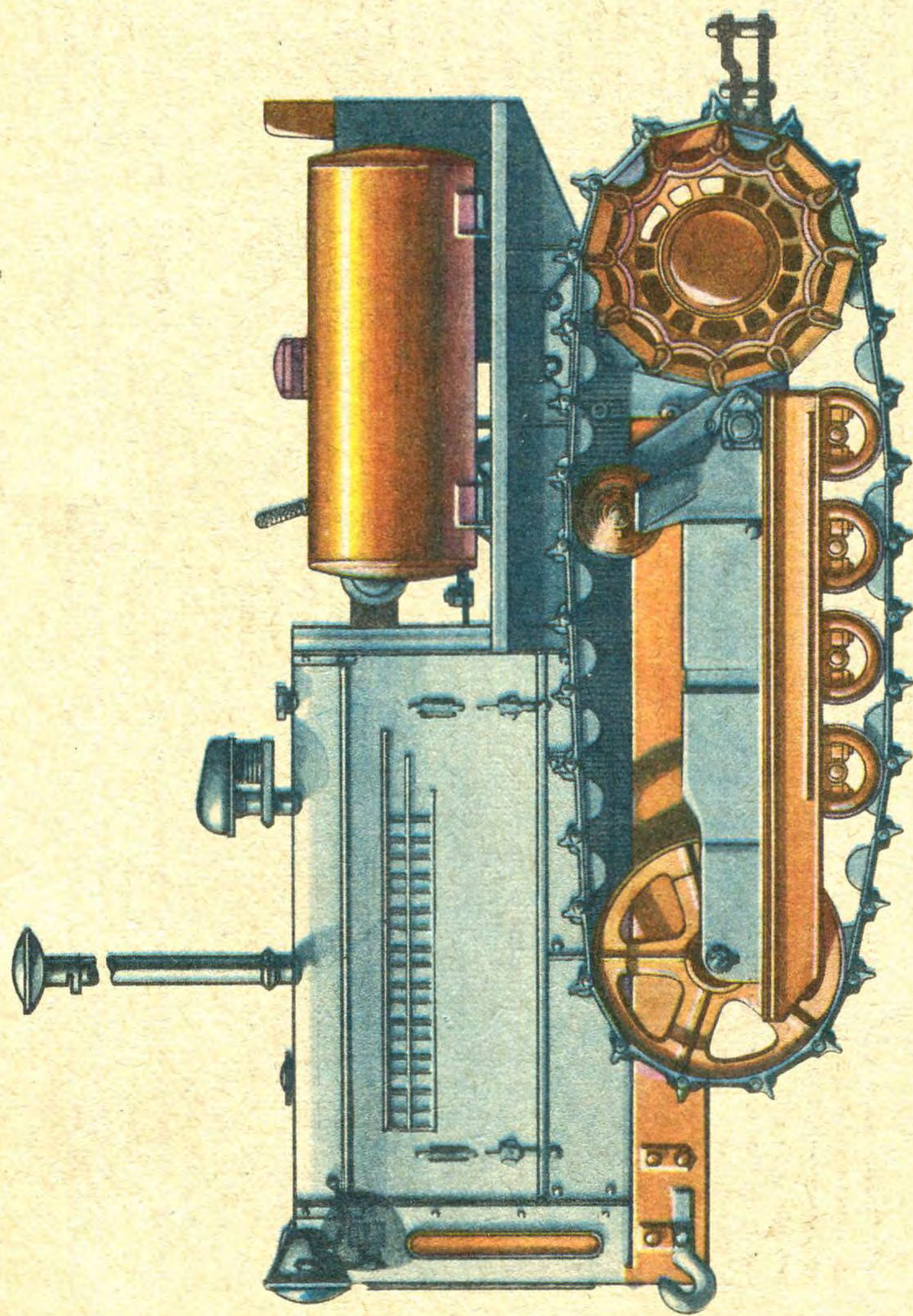
промышленность. К заводам первых пятилеток добавились построенные в годы войны Алтайский, Липецкий, Владимирский. Позже производство тракторов развернулось в Петрозаводске, Минске, Брянске, Кишиневе, Ташкенте, Кутаиси. На очереди — пуск крупнейшего в мире Чебоксарского завода мощных промышленных тракторов.

Резкий количественный рост тракторного парка страны сопровождался и качественными изменениями. В 1958 году Советский Союз первым в мире перевел весь тракторный парк на дизельный двигатель, что до сих пор не удалось сделать ни одной другой стране. В результате проведенной в последние годы гидрофикации тракторов удалось в 1,5—2 раза снизить вес сельскохозяйственных машин, что обернулось экономией нескольких миллионов тонн металла.

Кроме того, было высвобождено несколько десятков тысяч прицепщиков, работавших в очень тяжелых условиях.

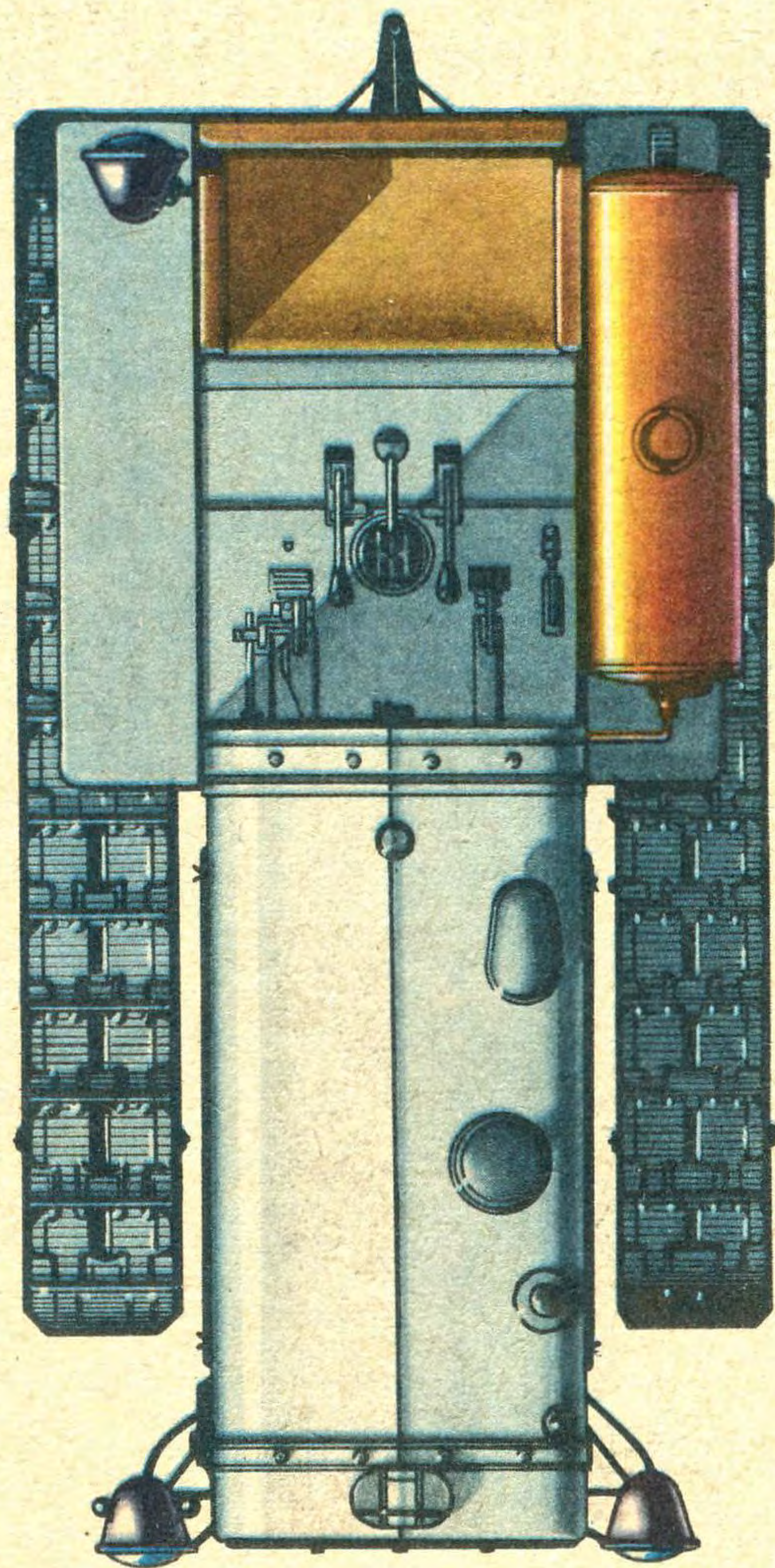
Как ни велики сегодняшние успехи, они были бы немыслимы без героических 30-х годов, к исходу которых Советский Союз стал одной из ведущих тракторных держав мира. Сельское хозяйство получило тогда больше полумиллиона отечественных тракторов, а это позволило высвободить в деревне около 10 миллионов человек, необходимых для индустриализации.

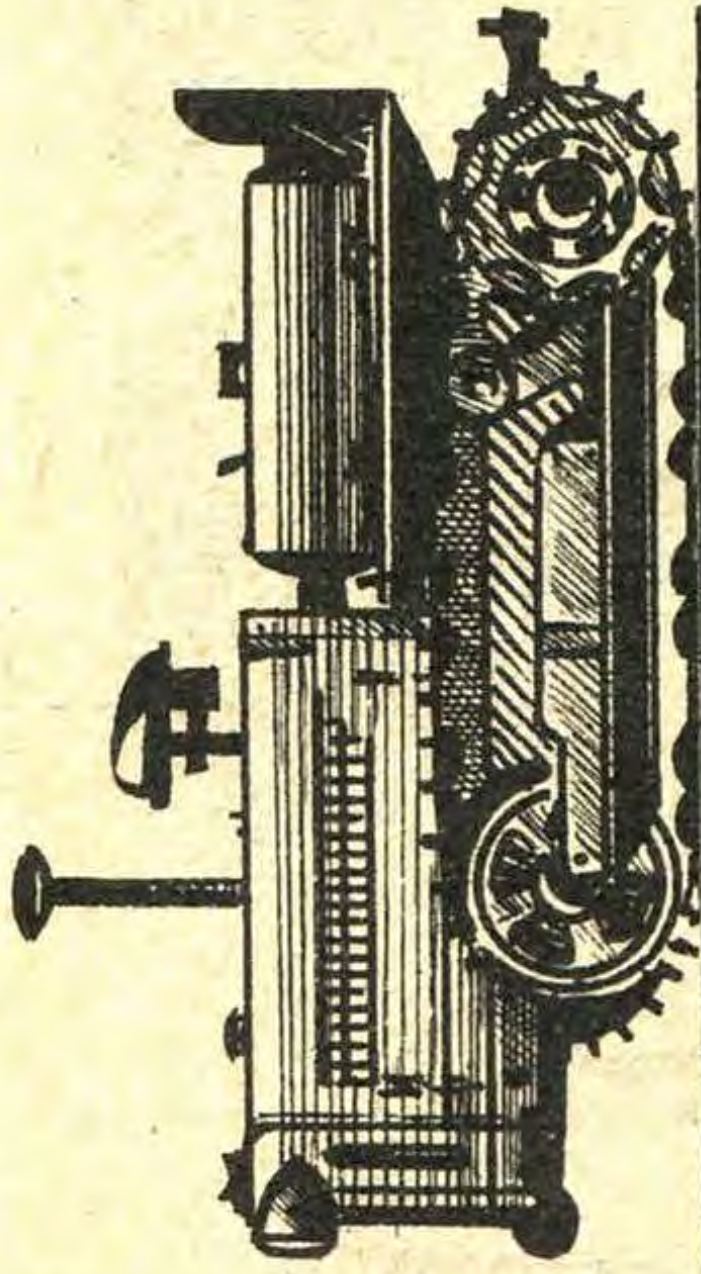
В те годы один германский журналист, акцентируя свое внимание на наших трудностях при создании тракторной промышленности, писал, что между сохой и трактором лежит тысячелетие. Советская страна прошла этот путь за 10—15 лет...



«КИРОВЕЦ» КД-35

Завод-изготовитель	Липецкий Минский
Тип трактора	гусеничный, общего назначения, модификация — пропашной
Мощность двигателя	37 л. с.
Мощность на крюке	26 л. с.
Топливо	дизельное
Вес	3700 кг
Количество передач	5 вперед, 1 назад
Скорость	от 3,81 до 9,11 км/ч
Годы выпуска	1945—1956 (ЛТЗ), 1946—1948 (МТЗ)
Количество выпущенных тракторов	36 867 (ЛТЗ), 2500 (МТЗ)





ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ» «Кировец» КД-35

Под редакцией
двукратной лауреата Государственной премии, профессора Ивана ДРОНГА, лауреата Государственной премии, доктора технических наук Игоря ТРЕПЕНЕНКОВА, кандидата технических наук, заместителя директора НАТИ Николая ЧУХЧИНА

Разработка машин среднего класса почти всегда проходит мучительно. Именно здесь сталкиваются противоречивые требования сделать машину и легкой, и прочной, и производительной, и экономичной, и дешевой, и долговечной. Удачные конструкции машин среднего класса отличаются необычайной живучестью, а особо интересные решения становятся классическими и долго переходят из одного поколения машин в другое. Пожалуй, все сказанное справедливо и для трактора КД-35...

Опыт работы тракторов СТЗ-15/30 показал, что для колхозов и совхозов с большими массивами пахотной земли они малопригодны. К тому же из-за недостатка мощности на слабых почвах СТЗ-15/30 с трудом тянули комбайны с захватом в 4,5 м. Президиум Госплана, рассматривавший на своем заседании 13 октября 1931 года перспективы развития тракторостроения во второй пятилетке, отметил необходимость ревода Сталинградского завода на производство гусеничных тракторов

мощностью 40 л. с. с карбюраторным двигателем, а Харьковского — на такие же тракторы с дизелем.

В 1932—1933 годах харьковские конструкторы разработали трактор В-30/40, взяв за основу эскизные наброски инженера Б. Воронкова, сделанные им по личной инициативе. В течение 1933 года на заводе изготовливались детали и узлы, а в январе 1934 года рабочие ХТЗ собрали в честь открывавшихся XII съезда КП(б)У и XVII съезда ВКП(б) два опытных образца В-30/40. На испытаниях наряду с хорошей проходимостью, мягким поддрессированием, плавным преодолением препятствий обнаружилась слабость гусениц.

Тем временем конструкторы Сталинграда и НАТИ создали гусеничный трактор СТЗ-НАТИ («ТМ», 1975, № 6). Так как его приняли к производству и в Харькове, создавать там собственную конструкцию не имело смысла. Центр проектирования гусеничного трактора средней мощности перемещается после этого на Кировский завод.

В 1934 году ленинградцы наладили выпуск пропашного колесного трактора У-1, а несколько позже и У-2 («ТМ», 1975, № 3). Маломощность, эта ахиллесова пята первых советских тракторов, была присуща и «Универсалам». И когда на повестку дня встали вопросы повышения производительности машин, работы с широкозахватными навесными орудиями, заводские конструкторы взялись за создание гусеничных пропашных тракторов. Уже в 1936 году на базе американского «Катерпилера» R-2 они разработали К-3, предназначенный для хлопковых полей. Вслед за ним появились К-4 и К-5 для виноградарей и свеклы. Однако проведенные в апреле 1938 года испытания выявили в них очень много недостатков. Вскоре конструкторы переделали К-3, присвоив новому образцу индекс К-6, а вместо К-4 и К-5 выпустили один — К-7. Экспериментальный цех завода изготовил пять машин для полевых испытаний. Их направили в различные районы страны, вместе с тракторами поехали на испытания и конструкторы.

22 декабря 1939 года ЦК ВКП(б) и СНК СССР приняли постановление «О мерах по дальнейшему подъему хлопководства в Узбекистане», согласно которому предстояло заменить все колесные пропашные тракторы на новые гусеничные. Задание на их проектирование и изготовление опытного образца выдали Кировскому заводу. Менее чем через два месяца ленинградцы создали хлопковый пропашник К-8 и его модификации для виноградарей и свеклы К-9 и К-10. В 1939 году работы по созданию гусеничного пропашного трактора для свеклы и кукурузы возобновились в Харькове. Однако из-за начавшейся войны до выпуска тракторов дело не дошло.

Лишь в 1943 году, когда в ходе войны наступил перелом, у государства появилась возможность выделить средства для восстановления и развития тракторной промышленности. Из рядов Советской Армии отзываются конструкторы, технологи, рабочие тракторных заводов. Специалисты НАТИ вновь приступают к созданию гусеничного трактора средней мощности, который можно было бы использовать как пахотный на небольших по площади полях северных и северо-западных районов и Прибалтики и как пропашной в других районах страны. Для производства этих тракторов в Липецке выделили завод, который подлежал коренной реконструкции. По первоначальному заданию конструкторы разрабатывали трактор с карбюраторным двигателем, но в 1944 году было решено применить дизель. Так как двигатель еще проектировался, завод выпустил небольшую серию тракторов К-35 с бензиновым двигателем ЗИС-5Т, которые в декабре 1944 года отправили в совхозы Крыма и Северного Кавказа. А в это время на заводе шла интенсивная подготовка к массовому производству. Главная задача конструкторов во главе с ведущим конструктором от НАТИ И. Трепеноквым и главным конструктором ЛТЗ Б. Архангельским заключалась в том, чтобы довести шасси до требований массового производства, сделать его более технологич-

ным. Это им в значительной степени удалось, количество деталей в шасси было снижено на 756 штук, или на 104 наименования.

Первый трактор КД-35 с дизелем Д-34-00 от «Катерпиллера» изготовили в сентябре 1944 года и передали его в испытательный отряд отдела главного конструктора. После наботки 150 часов «Кировец» показывали в Москве членам правительства. Заводские испытания, продолжавшиеся все лето и осень, проводились у деревни Ключики, в 35 км от Липецка, работали в любую погоду. С наступлением зимы три КД-35 и по одному «Катерпиллер» Д-2, «Клетрак АД» и ЛТЗ-2, сделанный на базе усовершенствованного шасси К-35 с дизелем НАТИ, отправили в Киров-абад для продолжения испытаний. После наботки 1000-часовой программы оказалось, что тяговые, экономические и эксплуатационные показатели КД-35 выше, чем у «Катерпиллера» и «Клетрака».

Государственная комиссия рекомендовала КД-35 к производству при условии устранения ряда выявленных дефектов. В июле 1946 года два доработанных трактора направили в совхоз № 2 под Армавиром, где они испытывались до декабря. После этого КД-35 был принят к массовому производству. В 1950 году на базе КД-35 завод освоил выпуск пропашных тракторов КДП-35. В 1947 году труд конструкторов был отмечен двумя Государственными премиями — одна присуждена работникам трактора, другая — двигателю. КД-35 оказался редким долгожителем: вплоть до 1973 года его основные узлы продолжали устанавливаться на тракторах Т-38 и Т-38М.

От редакции. Это последняя статья из цикла, посвященного истории отечественного тракторостроения первых пятилеток.

В наступающем 1976 году материалы «Исторической серии ТМ» расскажут о гражданских морских судах, построенных в годы довоенных пятилеток.

Курьезы математики

1. Как пишет известный американский популяризатор науки Мартин Гарднер, в 1910 году некий Клиффорд У. Адамс решил построить магический шестиугольник. Он взял набор из 19 шестиугольных плиток, написал на них числа от 1 до 19 и начал составлять из них всевозможные шестиугольники, надеясь наткнуться на магический (у которого суммы по всем направлениям одинаковы). Этим «высокополезным» делом он занимался... 47 лет и только в 1957 году нашел один такой многоугольник. Затеряв бумажку с решением, он лишь в 1962 году восстановил решение и после полувековых изысканий опубликовал его. Из рисунка видно, что в этом шестиугольнике суммы по всем направлениям равны 38. Совершенно неожиданно оказалось, что полученное Адамсом решение — единственное, никаких других магических шестиугольников не существует!

2. Индийский математик около 1200 года до н. э. писал, «как гребешки на головах павлинов, как драгоценные камни на уборе змей, так над всеми науками Веданги возвышается Ганита-математика». «Ганита» — буквально означает «искусство вычислений». Первоначально она включала



ла и астрономию, но геометрия в нее не входила. Разделы математики, находившиеся на одну ступеньку выше, назывались «пыльной работой», так как при их изучении чертили на земле или на посыпанной песком доске.

Пифагор включал в математику геометрию, теорию чисел, сферику (сферическую тригонометрию), используемые в астрономии, и музыку. Греки разделяли числа не только на четные и нечетные, но и на четно-четные $2m$, четно-нечетные $2(2n+1)$, нечетно-четные $2^{m+1}(2n+1)$, «дружественные» (сумма множителей которых равна другому числу, например, 220 и 284), «совершенные» (равные сумме своих делителей, например $6 = 1 + 2 + 3$), «треугольные» и т. д., а также доказали, что простых чисел бесконечно много.

А. БУТКЕВИЧ

Львов

Разные разности

И в море и в жизни...



В 1900-х годах из 13 судовладельческих компаний, занимавшихся трансатлантическими пассажирскими перевозками, восемь были английскими. Неудивительно, что обслуживание пассажиров и вся обстановка трансатлантических путеше-

ствий были, если так можно выразиться, пронизаны английским духом, английскими обычаями и английским юмором. Так, в те годы был издан путеводитель, в котором среди множества полезных сведений содержались весьма любопытные предостережения и наставления для людей, собирающихся совершить плавание через океан. И многие путешественники, ознакомившись с этими советами, не шутя утверждали, что следовать им полезно не только во время плавания, но и при всех прочих жизненных обстоятельствах. Вот некоторые из этих советов.

- ❖ Не предполагай, что на пароходе всем известно твое высокое положение на родине.
- ❖ Не развлекай нервных женщин рассказами о крушениях и гибели судов в океане.
- ❖ Никогда не пытайся быть запанибрата с капитаном парохода: помни басню о большом льве и маленькой мышке.
- ❖ Никогда не приставай в первый же день плавания с вопросами о поездках, отходящих от порта назначения. После прибытия найдется достаточно поездов, идущих в разных направлениях.
- ❖ Никогда не заверяй, что ты не подвержен морской болезни, если не испытал этого раньше.
- ❖ Никогда не пытайся учить служащих на пароходе мореплаванию.
- ❖ Никогда не рассчитывай, что пароходная прислуга будет стараться угодить только тебе одному.

Заканчивались эти советы несколькими вопросами под общим названием «Почему?». Последний из них был такой:

«Почему большинство пассажиров во время припадков морской болезни совершенно не интересуются, кто получит большинство на парламентских выборах и чья лошадь выиграет большой приз Дерби?»

Какой же климат в России?

Великий Гумбольдт ввел в общее употребление в 1817 году разделение поверхности земного шара на климатические пояса — тропический, умеренный, холодный — в зависимости от расположения изотермических линий. В России же в то время такое деление строилось только по принципу географической широты, что было даже узаконено в статье 308 Свода законов Российской империи: «По климатам все губернии, в отношении к отоплению, разделяются на три полосы: северную, среднюю

и южную. В северной полосе полагается семь зимних месяцев, с октября по май, в средней шесть — с октября по апрель. Прочие месяцы считаются летними...»

Против этого положения выступал академик Веселовский, который писал, что «...продолжительность и сила зимнего холода не зависят единственно от одной географической широты». При своем докладе об этом в академию он представил и карту с предлагаемым им новым подразделением всей поверхности России на три климатические полосы: северо-восточную — ледовитую, среднюю — холодную и юго-западную — теплую. В основу предлагаемого им деления он закладывал вскрытие рек ото льда и становление этих же рек. Академия решила это предложение разослать на рассмотрение и отзывы раз-

личным общегосударственным ведомствам. Полученные мнения и отзывы были разными в зависимости от задач того или иного ведомства. Так, почтовое ведомство сообщало, что, по его мнению, весеннее время для Архангельской и Таврической губерний будет одним и тем же, так как число подпрягаемых лошадей и почтовым тарантасам в связи с распутицей в это время сохраняется в одних и тех же пропорциях. Военное министерство выступило единым фронтом с министерством финансов: надо создать не три пояса, как предлагал академик Веселовский, а целых пять, расписав их более подробно и точно, ибо расходы на дровяное отопление казарм и других казенных зданий занимали в государственном бюджете огромное место, особенно в безлесных мес-



тах. А более дифференцированное деление русских губерний по этому признаку смогло бы, по мнению этих двух министерств, привести

«Мне будет достаточно, — ответил философ, — если, рассказывая другим о моих открытиях, вы будете говорить, что они принадлежат мне».



ГЛУБОКОЕ УБЕЖДЕНИЕ МАРШАЛА ЖОФФРА

В годы первой мировой войны французский маршал Жоффр был заменен на посту главнокомандующего маршалом Фошем накануне знаменитого сражения на Марне.

Это впоследствии породило среди историков массу споров: кого же считать организатором победы на Марне — Жоффра или Фоша?

Наконец историки решили спросить об этом самого Жоффра.

«Я не знаю, кто выиграл сражение на Марне, — ответил престарелый маршал. — Но я знаю одно: если бы это сражение было проиграно, то виноват в этом был бы я».

ПОЖЕЛАНИЕ ФАЛЕСА МИЛЕТСКОГО

В 585 году до нашей эры, когда граждане греческого города Милет ломали голову над вопросом, вмешаться им в войну лидийцев и мидян или нет, обитатель этого города философ Фалес дал им совет не вмешиваться в распря. Фалес исходил при этом из того, что, по его расчетам, вот-вот должно было случиться солнечное затмение. Милетцы последовали совету философа и не пожалели об этом. Едва лидийцы и мидяне сошлись в поле, как солнце на небе исчезло.

Ужас и страх охватили сражающихся, и подоспевшие на место битвы милетцы без труда пленили и тех и других.

После этого милетцы пришли к Фалесу и спросили его, какую награду он хотел бы получить за свои открытия.

к значительной экономии. Министерство государственных имуществ, поддерживая идею об экономии дров, отрицательно относилось к минимуму и максимуму подпрягаемых лошадей. Морское министерство, соглашаясь с предложением академика Веселовского, считало нужным ввести четвертый пояс, умеренный, который должен быть расположен в промежутке между холодным и теплым поясами. А что касается подпрягаемых лошадей, то моряки советовали в большей степени учитывать свойства грунта местности, нежели температуру воздуха.

Так и не пришли санные администраторы к единому заключению по вопросу о том, какой же все-таки климат в России?

Н. СУПРУНОВ

Ленинград



РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 11 за 1975 г.

1. Фb2!
- 1... f3 2. Фd4×
- 1... Кр: d3 2. Cf5×
- 1... Крf3 2. Фg2×
- 1... e2 2. Ф: e2×

Рис. Татьяны
Константиновой
и Владимира
Плужникова

Вместо рецензии

Паук не в ладах с механикой

В 1927 году в издательстве П. П. Сойкина вышла книга Эльгота Лэнджа «В девственных лесах Амазонки». В одной из глав своего повествования автор рассказывает о том, как он безрезультатно пытался убить из крупнокалиберного револьвера поселившегося в его домике огромного ядовитого паука-птицееда. Паук молниеносно отскакивал в сторону от летящей в него пули.

Эту необыкновенную и красочную историю «двуэли» путешественника с пауком вспомнил и пересказал современным читателям (к сожалению, без всяких критических замечаний) в своей интересной книге «Первопоселенцы суши» (М., изд-во «Мысль», 1972) известный популяризатор и ученый И. Акимускин.

Однако в каждой науке столько подлинного знания, сколько в ней математики! Оказывается, что упомянутое происшествие не могло быть.

В самом деле, револьверная пуля имеет скорость около 400 м/с (у маузера и TT 420 м/с, а у английского «Веблея Скотта» даже 457 м/с). При этом пуля обгоняет звук выстрела. Значит, паук увидит пулю раньше, чем услышит выстрел. При своей близорукости, о которой неоднократно пишет сам Акимускин, он сможет ее заметить в лучшем случае на расстоянии не более полуметра (в это время она будет видна темным расплывчатым пятном с угловым диаметром немногим более того, под которым видны Луна или Солнце).

Крупный южноамериканский паук-птицеед весит примерно 10 г.

Пусть он начинает совершать спасительный прыжок в сторону, когда до пули останется 40 см (какое-то, хотя очень малое, время ему необходимо на реакцию и «принятие решения»).

Этот путь пуля пройдет за $T = \frac{0,4}{400} = 0,001$ с.

За это время паук должен успеть отпрыгнуть не менее чем на 5 см в сторону, иначе он будет неизбежно убит, если не самой пулей, то созданной ударной воздушной волной, имеющей на расстоянии $1 \div 2$ см от пули давление в десятки кг/см².

Считая, что паук наращивает скорость равномерно, от нуля в начале прыжка до максимума в его конце (что является наиболее легким и экономичным способом достижения требуемого результата), он должен в конце прыжка иметь скорость не менее 10 м/с и кинетическую энергию:

$$E = \frac{mv^2}{2} \approx \frac{0,001 \cdot 100^2}{2} \approx 5 \text{ кг} \cdot \text{м}.$$

Для выработки такого количества энергии в течение 0,001 секунды ему придется развивать мощность около 50 кВт!

Это едва ли под силу (даже при кратковременно дружном рывке) тройке самых сильных лошадей мира — владимирских тяжеловозов, не говоря уже о человеке, кратковременная мощность которого около 1 кВт (а длительная — вдесятеро меньше).

Во всех изложенных расчетах, несмотря на все кажущееся неправдоподобие, нет никакой ошибки. Подтверждением этого может служить далеко не всем известный факт, что мощность, развиваемая при выстреле русской боевой винтовкой капитана Мосина (образца 1891—30 гг., калибр 7,62 мм), знаменитой трехлинейной, равна около 2400 кВт, то есть значительно превышает суммарную предельную мощность десятка новейших степных богатырей — тракторов К-701.

Таким образом, захватывающий и увлекательный рассказ путешественника о схватке с пауком-сверхбогатырем, несмотря на всю его занимательность, оказывается, увы, неправдоподобной фантазией, еще раз подтверждающей, что любое сообщение (до его публикации) должно быть предварительно тщательно проверено языком формул.

В. МОСКАЛЕВ

Ленинград

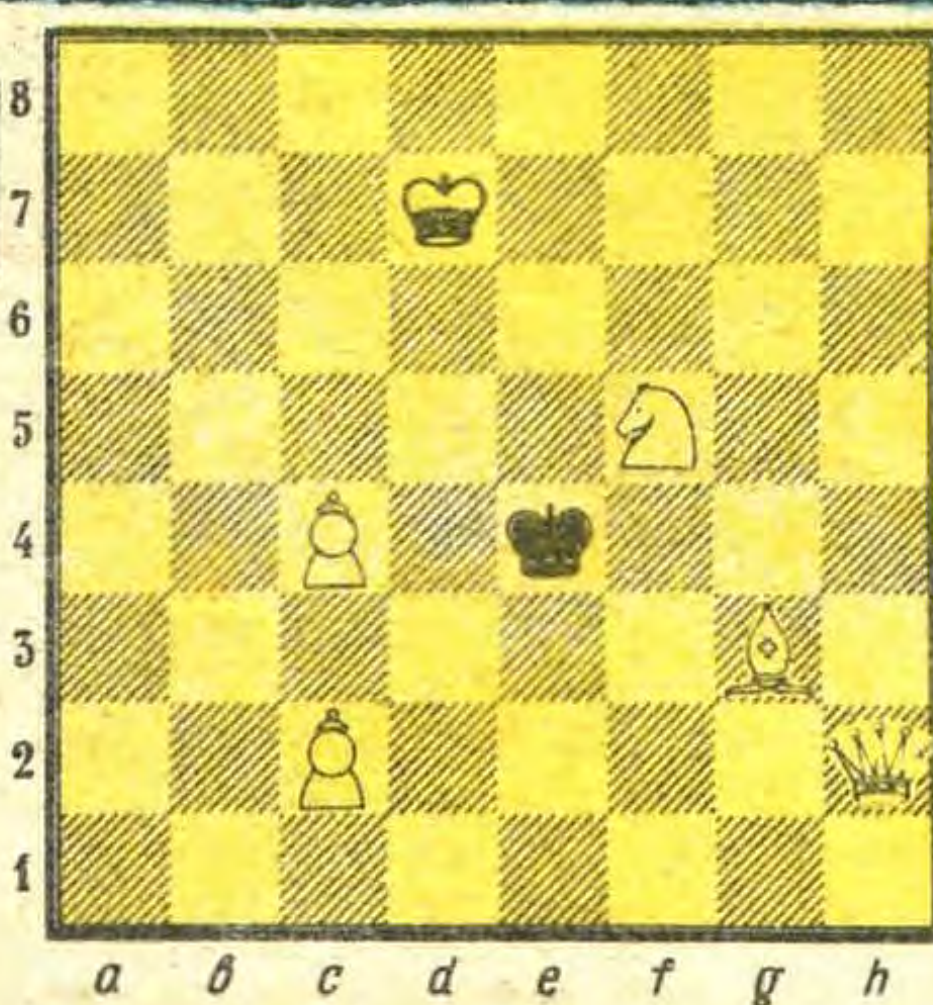


Шахматы

Отдел ведет экс-чемпион
мира гроссмейстер
В. СМЫСЛОВ

Задача Ю. ЧИЛОВА
(Ереван)

Мат в 3 хода



ЖИВЫЕ СЛОВА ТЭРТЕРИИ



БОРИС ПЕРЛОВ

Оформление Роберта Авотина

В 1961 году научный мир облетела весть об археологической сенсации.

Нет, гром великого открытия прозвучал не из Египта или Месопотамии.

Неожиданная находка обнаружилась в Трансильвании, в маленьком румынском поселке Тэртирии.

Что же поразило эрудированных мужей науки о древностях? Быть может, ученые наткнулись на богатейшее захоронение вроде гробницы Тутанхамона? Или перед ними предстал шедевр древнего искусства? Ничего подобного. Всеобщее возбуждение вызвали три крохотные глиняные таблички. Ибо были они испещрены загадочными рисунчатыми знаками, поразительно напоминавшими (как заметил уже сам автор выдающегося открытия, румынский археолог Н. Власса) шумерскую пиктографическую письменность конца IV тысячелетия до н. э.

Но археологов ждал еще один сюрприз.

Найденные таблички оказались на 1000 лет старше шумерских! Оставалось только гадать: каким образом почти 7 тысяч лет назад, далеко за пределами прославленных древневосточных цивилизаций, там, где его совершенно не ожидали, очутилось древнейшее (на сей день) в истории человечества письмо?

Шумеры в Трансильвании?

В 1965 году немецкий шумеролог Адам Фалькенштейн высказал предположение, что письменность возникла в Тэртирии под влиянием Шумера. Ему возразил М. С. Худ, доказывая, что тэртирийские таблички вообще не имеют никакого отношения к письменности. Он утверждал, что шумерские купцы некогда навещали Трансильванию, вот их-то таблички и были скопированы туземцами. Разумеется, смысл табличек понятен тэртирийцам не был, тем не менее это не мешало им использовать их в религиозных обрядах.

Спора нет, идеи Худа и Фалькенштейна оригинальны, однако есть в них и слабые места. Как объяснить разрыв в целое тысячелетие между появлением тэртирийских и шумерских табличек? И разве можно скопировать то, что еще не существует? Другие специалисты связывали тэртирийскую письменность с Критом, но здесь провал во времени достигает уже двух тысячелетий.

Не осталось без внимания открытие Н. Власса и у нас. По заданию доктора исторических наук Т. С. Пассек вопрос о пребывании шумеров в Трансильвании расследовал молодой археолог В. Титов. Увы, к единому мнению о сущности тэртирийской загадки так и не пришли. Однако

эксперт-шумеролог лаборатории Института археологии АН СССР, проанализировав накопленный материал, пришел к выводам:

1. Тэртирийские таблички — осколок широко распространенной системы письменности местного происхождения.

2. Текст одной таблички перечисляет шесть древних тотемов, совпадающих со «списком» из шумерского города Джемдет-Насра, а также печатью из захоронения, относящегося к венгерской культуре Кереш.

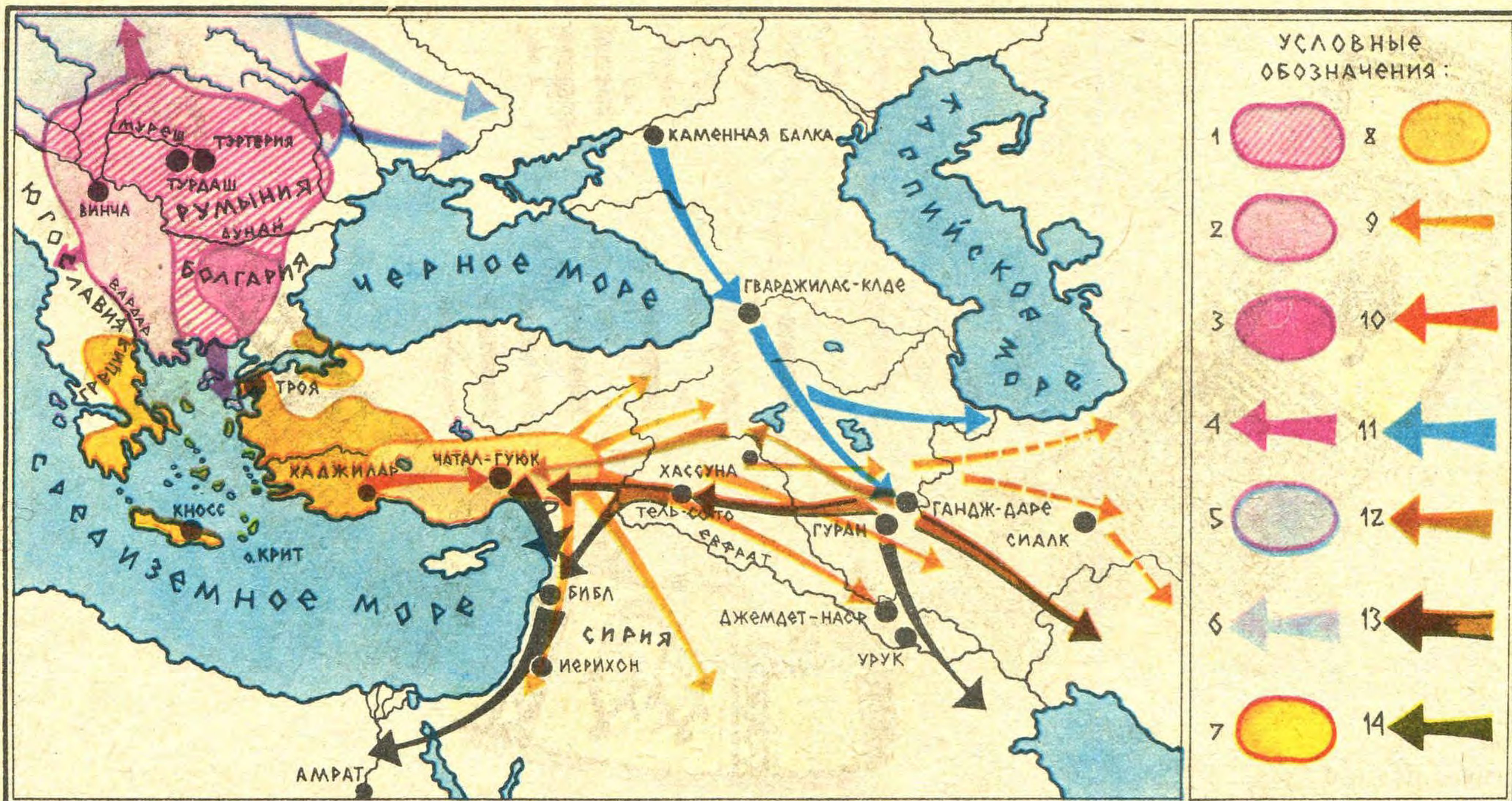
3. Знаки на этой табличке следует читать по кругу против часовой стрелки.

4. Содержание надписи (если ее прочитать по-шумерски) подтверждается находкой в той же Тэртирии расчлененного трупа мужчины, что служит признаком существования у древних трансильванцев ритуального людоедства.

5. Имя местного бога Шайуэ идентично шумерскому богу Усму. Эта табличка была переведена так: «В княжение сороковое для уст бога Шайуэ старейшина по ритуалу сожжен. Это десятый».

Так что же все-таки таят в себе тэртирийские таблички? Прямого ответа пока нет.

Но ясно: лишь изучение всего комплекса памятников культуры Турдаш-Винча (а именно к ней относится и Тэртирия) может приблизить нас к разгадке тайны трех глиняных табличек.



Дела давно

минувших дней

Берега реки, по которой бурлачили корабли, травой заросли...

Военная дорога, по которой катились колесницы, заросла травой плача... в городе жилье превратилось в руины.

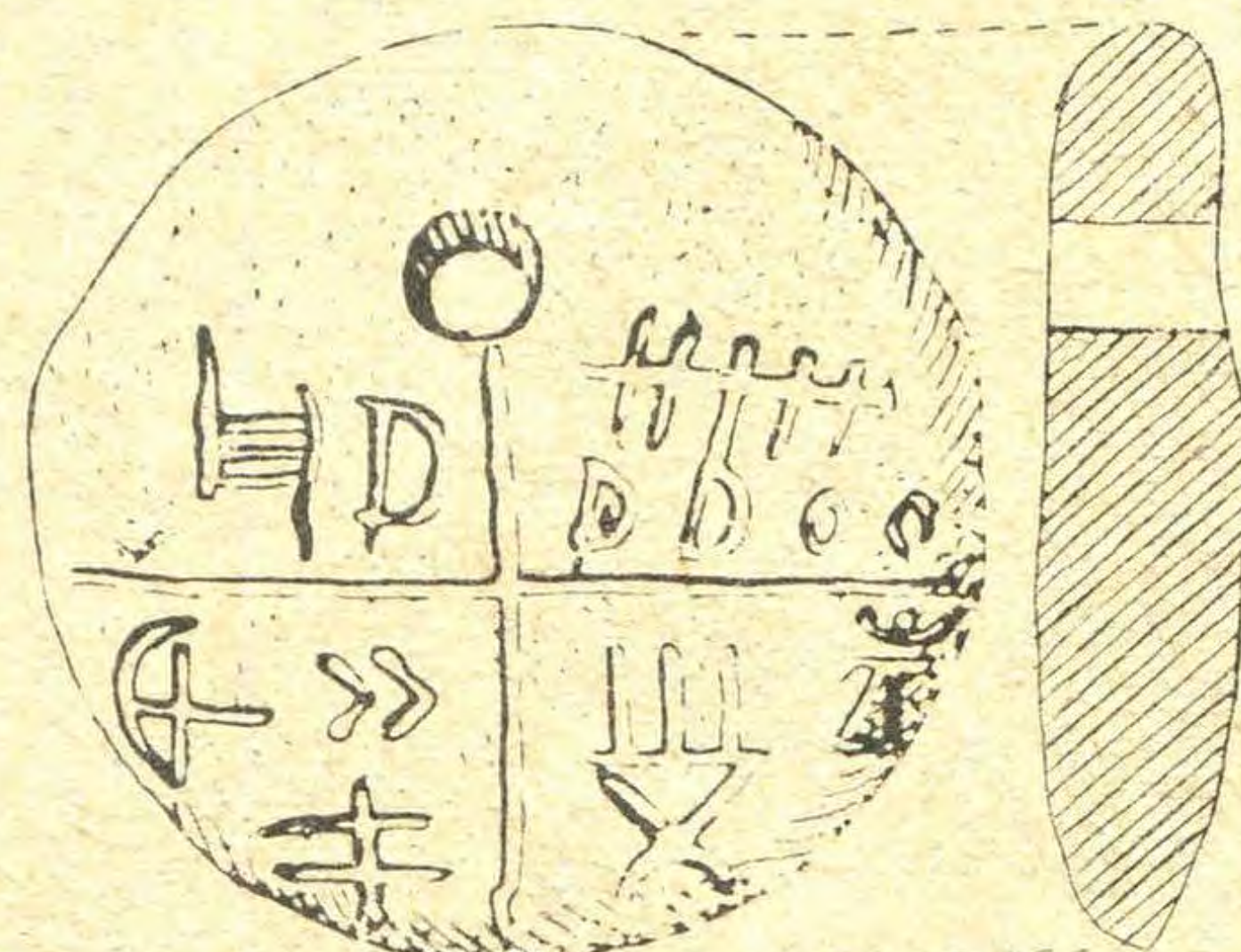
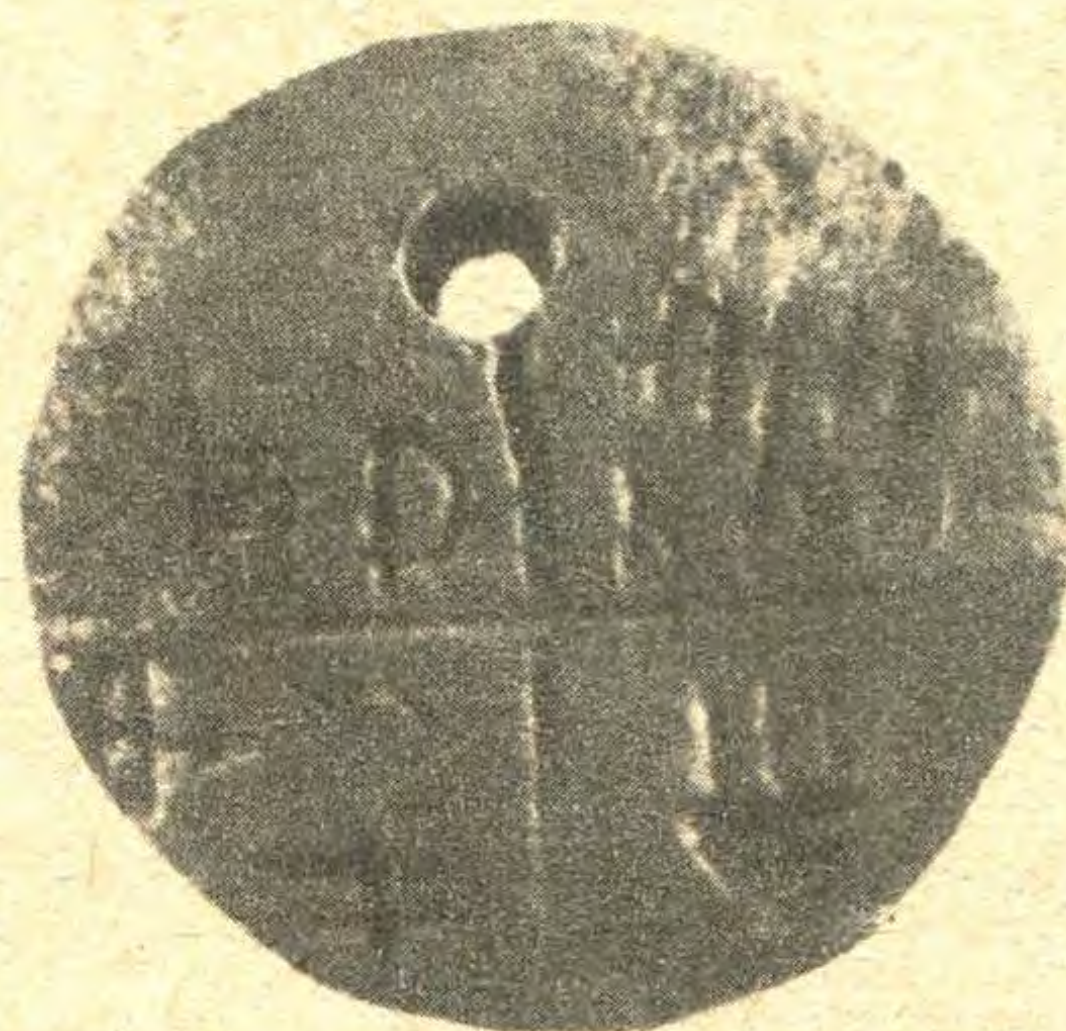
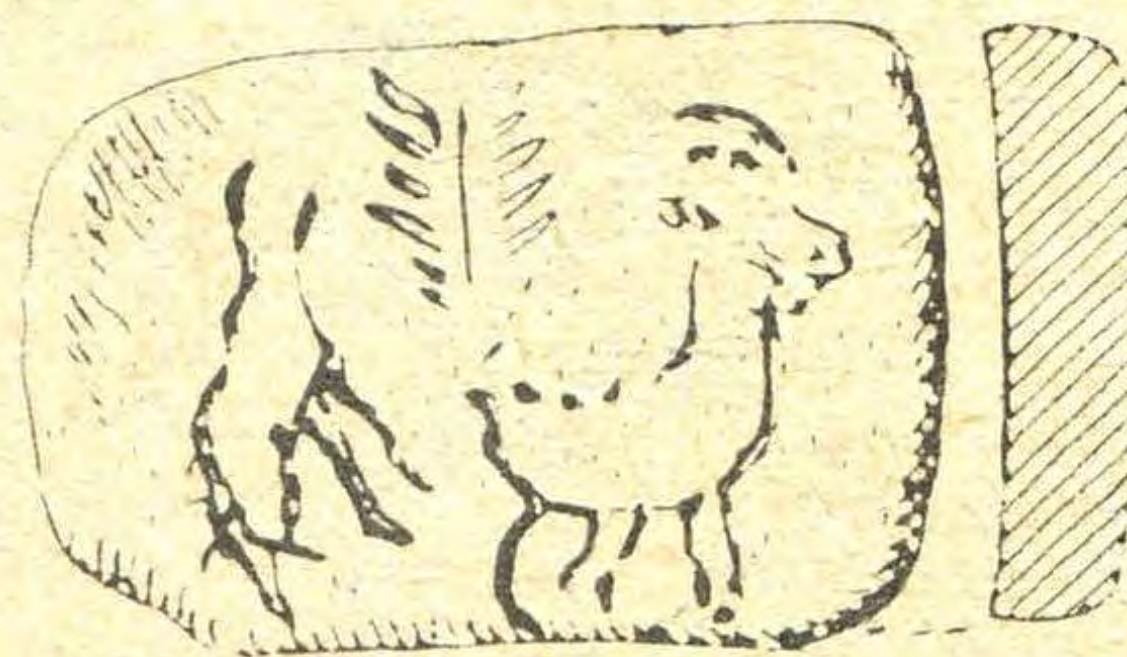
Из шумерской поэмы
«Проклятье над Аккадом»

Километрах в двадцати от Тэртерии находится холм Турдаш. В его недрах погребено древнее поселение земледельцев периода неолита. Холм раскапывали еще с конца прошлого века, но полностью так и не раскопали. Еще тогда внимание археологов привлекли пиктографические знаки, прочерченные на обломках сосудов. Такие же знаки на черепках нашли и в родственном Турдашу неолитическом поселении Винча в Югославии. Тогда ученые сочли знаки за простые клейма владельцев сосудов. Потом турдашскому холму не повезло: ручей, изменив свое русло, почти смыл его. В 1961 году археологи появились уже на холме Тэртерии.

Тяжела, но необычайно увлекательна профессия археолога, чем-то напоминающая работу криминалиста. Но если криминалист восстанавливает эпизоды своей современности, то археологу приходится зачастую по

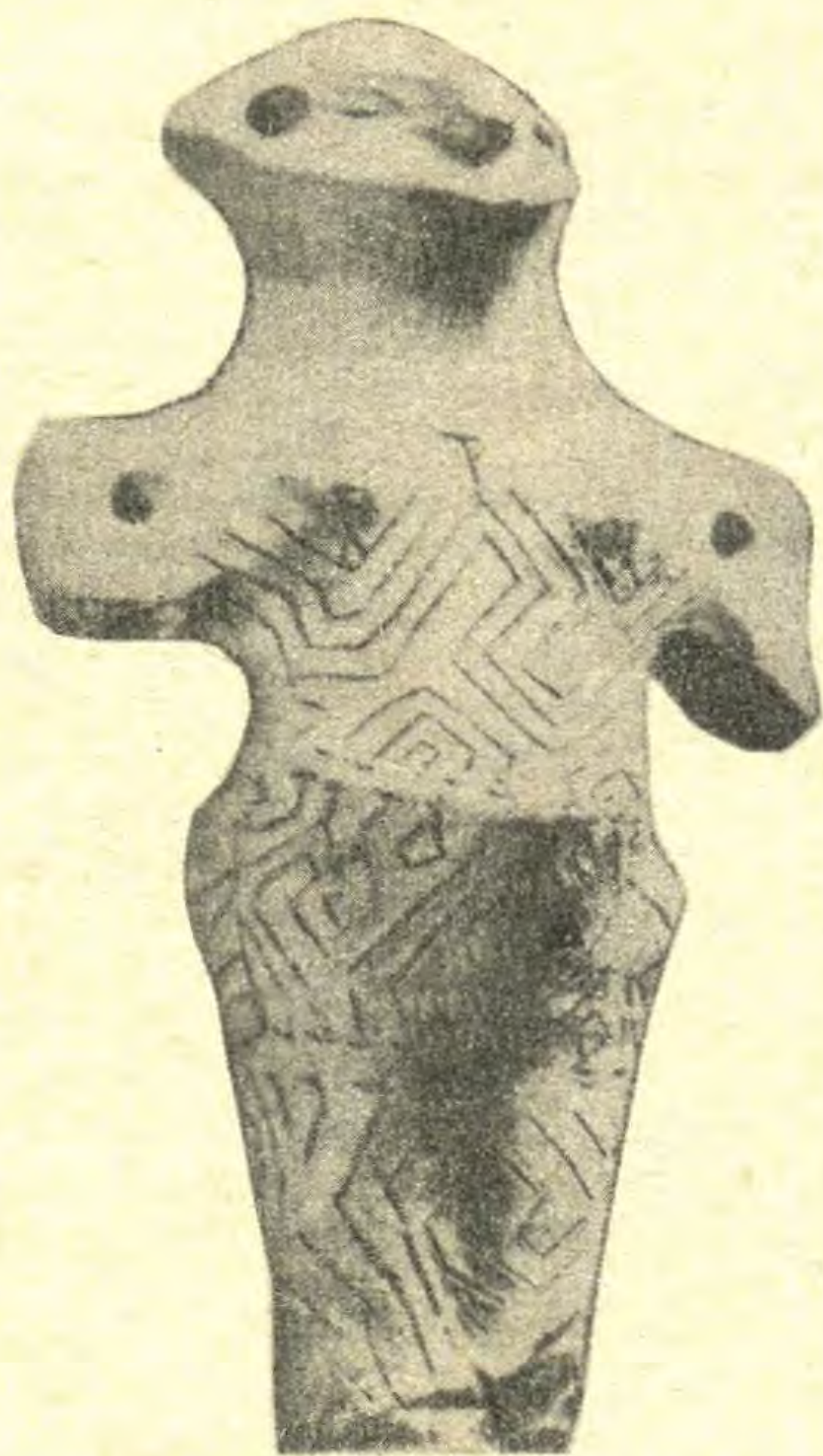
ЭТНИЧЕСКАЯ КАРТА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ И МАЛОЙ АЗИИ В XVIII—IV ТЫСЯЧЕЛЕТИИ ДО Н. Э. (по данным А. Г. Кифишина).

1. Культура Кереш. 2. Культура Винча. 3. Культура Караново. 4. Наступление предэтрусков в V—IV тыс. до н. э. 5. Культура линейно-ленточной керамики праиндоиранских племен в V—IV тыс. до н. э. 6. Наступление индоиранцев в V—IV тыс. до н. э. 7. Культура Хаджилара в V тыс. до н. э. 8. Культура Чатал-Гююка в VI тыс. до н. э. 9. Наступление протосемитов в V тыс. до н. э. 10. Удар протосемитов по хамитоидам Чатал-Гююка в V тыс. до н. э. 11. Исход прашумероидокартвелов с Дона на Кавказ в XVIII—XV тыс. до н. э. 12. Наступление шумероидов-гуранцев на Чатал-Гююк в VII—VI тыс. до н. э. 13. Наступление протосумеров в IV тыс. до н. э. 14. Исход хамитосумероидных чатал-гююкцев в Египет в V тыс. до н. э.



Таблички из Тэртерии.





Статуэтка женщины. Культура Винча V тыс. до н. э.

едва приметным признакам реконструировать события многовековой давности. И там, где глаз неспециалиста видит лишь однородные пласты земли, знаток обязательно различит остатки древнего жилища, очага, обломки керамики и орудия труда. Каждый слой хранит в себе неповторимые следы жизни поколений людей. Такие слои археологи называют культурными.

Работа ученых близилась к завершению; казалось, Тэртерия открыла все свои тайны... И вдруг под самым нижним слоем холма была обнаружена яма, заполненная золотом. На дне — статуэтки древних идолов, браслет из морских раковин и... три маленькие глиняные таблички, покрытые пиктографическими знаками. Рядом обнаружили расчлененные и обгоревшие кости взрослого человека. По-видимому, здесь древние земледельцы приносили жертвы своим богам.

Когда улеглось волнение, ученые внимательно осмотрели маленькие таблички. Две имели прямоугольную форму, третья была круглой. У круглой и большой прямоугольной табличек в центре находилось круглое сквозное отверстие. Тщательные исследования показали: сделаны таблички из местной глины. Знаки наносились только с одной стороны. Техника письма древних тэртерийцев оказалась очень проста: рисунчатые знаки процарапывались острым предметом на сырой глине, затем табличку обжигали. Попадись такие таблички в далеком Двуречье, никто бы и не удивился. Но шумерские таблички в Трансильвании! Это поражаало воображение. Тут-то и вспомнили

о забытых знаках на черепках посуды из Турдаша-Винчи. Сравнили их с тэртерийскими: сходство было очевидным. А это говорит о многом. Письменность Тэртерии возникла не на пустом месте, а являлась составной частью распространенной в середине V — начале VI тысячелетия до н. э. пиктографической письменности балканской культуры Винча (см. «ТМ» № 5 за 1975 год).

Первые земледельческие поселения появились на Балканах еще в VI тысячелетии до н. э., а через тысячу лет земледелием занимались уже на всей территории Юго-Восточной и Центральной Европы. Как жили первые земледельцы? Сначала они обитали в землянках, обрабатывали землю каменными орудиями. Основной посевной культурой был ячмень. Постепенно внешний вид поселений менялся. К концу V тысячелетия до н. э. появляются первые глинобитные дома. Дома возводились очень просто: ставился каркас из деревянных столбов, к нему прилаживали стены, сплетенные из тонких прутьев, которые потом обмазывали глиной. Обогревались жилища сводчатыми печами. Не правда ли, такой дом очень похож на украинскую хату? Когда же он ветшал, его сносили, выравнивали место и строили новый. Таким образом, древний поселок постепенно рос ввысь. Шли столетия, и постепенно земледельцы стали осваивать топоры и другие орудия, сделанные из меди.

А как выглядели древние обитатели Трансильвании? Многочисленные статуэтки, найденные при раскопках, могут частично воссоздать их облик.

Вот перед нами вылепленная из глины голова мужчины. Спокойное мужественное лицо, крупный с горбинкой нос, волосы зачесаны на пробор, а сзади собраны в пучок. Кого изобразил древний скульптор? Вождя, жреца или простого соплеменника — сказать трудно. Да это и не столь важно. Важно другое: пе-

Фрагмент мужской статуэтки. Культура Винча-Турдаш (найдена в Турдаше).



ред нами не застывшее изваяние, выполнявшееся по определенным и строгим канонам, а лицо человека — древнего жителя Трансильвании. Он будто смотрит на нас из глубины семи тысячелетий!

А вот сильно стилизованное изображение женщины. Тело покрыто сложным геометрическим орнаментом, образующим замысловатый узор. Такой же орнамент встречается и на других статуэтках культуры Турдаш-Винча. Судя по всему, это хитросплетение линий имело какой-то смысл. Была ли это татуировка, которой, возможно, украшали себя модницы того времени, или во всем этом таился какой-то магический смысл, ответить трудно; женщины не очень любят раскрывать свои тайны.

А сколько отыскивали предметов, относящихся к религиозным воззрениям обитателей Винчи! Все они свидетельствуют о том, что тогда был широко распространен культ женского божества, олицетворявшего плодородие.

Особый интерес представляет большой ритуальный кувшин, относящийся к раннему периоду винчанской культуры. На нем мы видим рисунок, вероятно, внешнего вида святилища, причем изображение это опять-таки очень напоминает святилище древних шумеров. Опять случайное совпадение? Но ведь два святилища отделены друг от друга почти двадцатью веками!

Впрочем, откуда такая уверенность в датах? И как вообще удалось определить возраст тэртерийских табличек, если при раскопках Тэртерии не обнаружено остатков керамической посуды, по которой обычно датируются находки.

Физика помогает истории

...Грифель светло-огненный в руке... держит,
На табличке звезду благого неба... рисует...

Из шумерской поэмы
«О построении храма»

На помощь историкам пришли физики. Профессор Чикагского университета Вилард Либби разработал метод датировки по радиоактивному углероду C-14, за что его впоследствии наградили Нобелевской премией.

Радиоактивный углерод C-14, образующийся в атмосфере Земли в результате воздействия космического излучения, окисляется и усваивается растениями и животными. Однако его содержание в мертвых тканях постепенно убывает, при этом в определенный срок распадается определенное количество C-14.

Период полураспада C-14 равен 5360 годам. Поэтому по количеству C-14 в органических останках можно определить время, прошедшее с момента гибели растения или животного. Метод В. Либби даёт довольно высокую точность датировки $\pm 50-100$ лет.

Так что же все-таки произошло в древнем святилище почти 7 тысячелетий тому назад? Прав ли эксперт-шумеролог, убежденный, что археологи обнаружили следы ритуального людоедства?

Думается, не прав. Можно ли представить, чтобы в обществе, обладающем столь значительным культурным достижением, как письменность, существовало людоедство, хотя бы и в ритуальной форме?

Кстати, в шумерской надписи, опубликованной С. Лэнгдоном, рассказывается о ритуальном убийстве верховного жреца и избрании затем нового правителя. Возможно, нечто аналогичное происходило и в Тэртерии. Тело убитого жреца сожгли на священном костре. Рядом с покойным положили изображения богов — покровителей тэртерийской общины и магические таблички. Однако доказательств того, что поджаренный жрец был съеден, нет. Да, не просто приподнять завесу шести тысячелетий. Молчат свидетели древнего обряда: статуэтки идолов и обгоревшие кости древнего тэртерийца. Но, быть может, заговорит третий свидетель — древние письмены?

Слово на глиняных табличках

...Солнце останавливали словом,
Словом разрушали города...

Н. Гумилев

На первой прямоугольной табличке нанесено символическое изображение двух козлов. Между ними помещен колос. Быть может, изображение козлов и колоса было символом благосостояния общины, в основе которого было занятие земледелием и скотоводством? А может быть, это сцена охоты, как считает Н. Власса? Любопытно, что подобный сюжет встречается и на шумерских табличках. Вторая табличка разделена вертикальными и горизонтальными линиями на небольшие участки. На каждом из них процарапаны различные символические изображения. Не тотемы ли это?

Круг шумерских тотемов известен. И если сравнить рисунки на нашей табличке с изображениями на ритуальном сосуде, найденном при раскопках в Джемдет-Насре, снова бросится в глаза поразительное совпаде-

ние. Первый знак на шумерской табличке — голова животного, скорее всего козленка, второй изображает скорпиона, третий, по-видимому, — голову человека или божества, четвертый символизирует рыбу, пятый знак — какое-то строение, шестой — птицу. Таким образом, можно предположить, что на табличке изображены тотемы: «козленок», «скорпион», «демон», «рыба», «глубина-смерть», «птица».

Тотемы тэртерийской таблички не только совпадают с шумерскими, но и расположены в той же последовательности. Что это, еще одна поразительная случайность? Скорее всего нет. Графическое совпадение знаков могло быть случайным. Науке подобные совпадения известны. Поразительно похоже, например, отдельные знаки загадочной письменности протоиндийской цивилизации Мохенджо-Даро и Хараппы со знаками письменности кохау-ронго-ронго далекого острова Пасхи. Но совпадение тотемов и их последовательности вряд ли случайно. Оно наводит на мысль о происхождении религиозных воззрений жителей и Тэртерии, и Джемдет-Насра из одного общего корня. Похоже, в наших руках находится своеобразный ключ к дешифровке письменности Тэртерии: не зная, что написано, мы уже знаем, в какой последовательности нам надо читать. Поэтому надпись можно дешифровать, читая ее против часовой стрелки вокруг отверстия в табличке. Конечно, мы никогда не узнаем, как звучал язык жителей Тэртерии, но мы можем установить значение их рисунчатых знаков, исходя из шумерских эквивалентов.

Приступим же к чтению круглой тэртерийской таблички. На ней прочерчены письменные знаки, разделенные линиями. Количество их в каждом квадрате невелико. Значит, письменность тэртерийских табличек, как и архаическая шумерская письменность, была идеографической, слоговых знаков и грамматических показателей еще не существовало.

На круглой табличке написано следующее:

4. НУН КА. ША. УГУЛА. ПИ. ИДИМ КАРА I.

«Четырьмя правительницами для лика бога Шауэ старейшина разума глубокого сожжен один».

Что за смысл заключен в надписи?

Снова напрашивается сравнение с упомянутым нами документом из Джемдет-Насра. В нем содержится список главных сестер-жриц, возглавлявших четыре племенные группы. Быть может, такие же жрицы-правительницы были и в Тэртерии? Но есть и другое совпадение. В надписи их Тэртерии упомянут бог Шауэ, причем имя бога изображено точно так же, как и у шумеров. Да, судя по всему, тэртерийская таб-

личка содержала краткие сведения о ритуале убийства и сожжения жреца, отслужившего определенный срок своего правления.

Так кем же были древние жители Тэртерии, писавшие «по-шумерски» в V тысячелетии до н. э., когда самого Шумера еще и в помине не было? Предками шумеров? Некоторые ученые считают, что прашумеры откололись от пракартвелов в XV—XII тысячелетии до н. э., уйдя из Грузии в Курдистан. Как же могли они передать свою письменность народам Юго-Восточной Европы? Вопрос немаловажный. А ответа на него пока нет.

Древние обитатели Балкан оказали заметное влияние на культуру Малой Азии. Особенно хорошо прослеживается с ней связь культуры Винча-Турдаш по пиктографическим знакам на керамике. Знаки, иногда полностью идентичные винчанским, были найдены в легендарной Трое (начало III тысячелетия до н. э.). Тогда же они появляются и в других районах Малой Азии. Отдаленные отголоски письменности Винчи содержит в себе пиктографическая письменность древнего Крита. Нельзя не согласиться и с предположением советского археолога В. Титова о том, что примитивная письменность в эгейских странах уходит своими корнями на Балканы IV тысячелетия до н. э., а вовсе не возникла под влиянием далекого Двуречья, как раньше полагали некоторые исследователи.



Сцена охоты. Шумер начала III тысячелетия до н. э. Сюжет сходен с тэртерийским.

Фрагмент статуэтки мужчины. Культура Винча.



К тому же известно: создатели балканской культуры Винча в V тысячелетии до н. э. прорвались через Малую Азию в Курдистан и Хузистан, где в то время обосновались как раз прашумеры. И вскоре в этом районе возникает пиктографическая протоэламская письменность, одинаково близкая и к шумерской, и тэртерийской.

Напрашивается вывод: изобретателями шумерской письменности были, как это ни парадоксально, не шумеры, но жители Балкан. Действительно, как иначе объяснить, что древнейшая письменность в Шумере, датируемая концом IV тысячелетия до н. э., появилась совершенно внезапно и уже во вполне развитой форме. Шумеры (как и вавилоняне) были лишь хорошими учениками, восприняв пиктографическую письменность от балканских народов и в дальнейшем развив ее в клинопись.

Ленинградский поэт, востоковед по образованию, Андрей Надилов писал:

О древний мир! Твоя стихия
Смирилась в беге быстрых лет.
Кричу я: где ты, Тэртерия?
Но мне не слышен твой ответ.
В немой, беспмятной пустыне
Сокрылась мысль, и даль темна,
Но вновь — в окаменевшей глине
Твои воскресли письмена.
Они явились в век двадцатый,
Как близких братьев смутный зов.
Нет, не исчезла до конца ты
Во прахе смолкнувших веков.
И слышу голос Тэртерии
Сквозь мрак, разверзнутый едва,
Когда ищу ее живые,
Незвучавшие слова.

Да, не зазвучали еще слова Тэртерии. Тем дороже три крохотные таблички из небольшой трансильванской деревушки, помогшие нам сделать новый шаг к постижению своего прошлого, к постижению самих себя.

Таблица сходных знаков письменностей Тэртерии середины V тысячелетия до н. э., Шумера (конец IV, начало III тысячелетия до н. э.) и Крита (начало II тысячелетия н. э.).

ТЭРТЕРИЯ	ДЖЕМДЕТ НАСР	КРИТ
⌘ ρ	⌘ D	⌘
⌘⌘⌘ DD oo	⌘⌘⌘ D •	⌘ ⌘
⌘ ⌘ >>	⌘ ⌘ •	⌘ ⌘ >
⌘ ⌘	⌘ ⌘	⌘ ⌘

СТАТЬЮ БОРИСА ПЕРЛОВА
комментирует шумеролог
А. КИФИШИН

Среди вопросов, возникших в процессе изучения тэртерийской находки, особенно важными мне представляются два:

1. Как возникла тэртерийская письменность и к какой системе письма она примыкала?

2. На каком языке говорили тэртерийцы?

Б. Перлов, безусловно, прав, утверждая, что шумерская письменность появилась в Южном Двуречье в конце IV тысячелетия до н. э. как-то неожиданно, в совершенно готовом виде. Именно на ней была записана древнейшая энциклопедия человечества «Харра-хубулу», целиком отразившая мировоззрение людей X—IV тысячелетий до н. э.

Изучение законов внутреннего развития шумерской пиктографии показывает, что к концу IV тысячелетия до н. э. пиктографическое письмо как система находилось в состоянии не становления, а распада. Из всей шумерской системы письма, насчитывавшей около 38 тысяч знаков и вариаций, употреблялось немногим более 5 тысяч, причем все они вышли из 72 древних гнезд-символов. Процесс же полифонизации (то есть разноречия одного и того же знака) гнезд шумерской системы начался задолго до этого.

Полифонизация постепенно разъедала внешнюю оболочку сложного знака в целых гнездах, затем разрушала внутреннее оформление знака в гнездах полураспавшихся и, наконец, полностью уничтожала само гнездо. Ибо распались гнезда-символы на полифонические пучки задолго до прихода шумеров в Двуречье.

Любопытно, что в протоэламской письменности, существовавшей одновременно с шумерской также на берегу Персидского залива, наблюдается аналогичное явление. Протоэламское письмо тоже сводится к 70 гнездам-символам, которые распались на 70 полифонических пучков. И протоэламский знак, и шумерский имеют внутреннее и внешнее оформления. Но протоэламский имеет еще и привески. Поэтому по своей системе он ближе к китайской иероглифике.

В 2852 году до н. э. кочевники-арии вторглись в Китай с северо-за-

пада и принесли с собой туда вполне сложившуюся письменность.

Но древнекитайской пиктографии предшествовала письменность культуры Намазга (Средняя Азия). Отдельные группы знаков в ней имеют как шумерские, так и китайские аналоги.

В чем же причина сходства системы письма у столь разных народов? Дело в том, что все они имели один источник, распад которого произошел в VII тысячелетии до н. э.

На протяжении двух тысячелетий перед распадом эламо-китайской ареал контактировал с шумероидными культурами Гурана и иранского Загроса. Восточному ареалу письменности противостоял западный, оформившийся под влиянием шумероидов пред-Гурана (Гандж-Даро, см. карту). Впоследствии из него возникли письменности древних египтян, крито-микенцев, шумеров да и тэртерийцев.

Таким образом, легенда о «вавилонском» столпотворении и распаде единого земного языка не так уж и беспочвенна. Ибо сравнивая 72 гнезда шумерской письменности с аналогичными гнездами-символами всех других систем письма, поражаешься их совпадению не только по принципам оформления, но и по внутреннему содержанию. Перед нами как бы осколки, взаимно дополняющие звенья распавшейся единой системы. Когда же реконструированную символику этой письменности IX—VIII тысячелетий до н. э. сравниваешь со знаками-символами позднего палеолита Европы (20—10 тыс. до н. э.), нельзя не обратить внимание на их далеко не случайное совпадение.

Да, письменные системы IV тысячелетия до н. э. не возникли в разных местах нашей планеты, а являлись лишь следствием автономного развития осколков распавшейся единой прасистемы религиозной символики, возникшей в одном месте, как вопреки мнению расистов в одном месте возник и вообще гомо сапиенс.

Поэтому понятно исключительное значение тэртерийских табличек. Явное родство употребляемых в них символических знаков с пиктографической системой древних шумеров свидетельствует, повторяю, о том, что распад гнезд-символов произошел задолго до V тысячелетия до н. э. и вне территории Шумера.

Но на каком же языке говорили древние тэртерийцы? Бросим взгляд на этническую карту Западной Европы VII—VI тысячелетий до н. э. В это время в результате неолитической революции произошел демографический взрыв. За несколько столетий численность населения увеличилась в 17 раз (с 5 млн. человек до 85). Произошел переход от собирательства к пойменному земледелию. Избыток населения на Балканах, прародине семито-хамитских народов, привел их к широкому переселению в

менее заселенные области, где неолитическая революция еще не произошла. Наступление велось на север по Дунаю и на юг через Малую Азию, Передний Восток, Северную Африку и Испанию. Воспользовавшись громадным численным превосходством, прасемиты с востока и прахамиты с запада оттерли праиндоевропейцев далеко на север (в районы, недавно освободившиеся от ледника).

Яркие картины этой борьбы народов сохранились, кстати, в кельтской мифологии. Праславянские имена кельтских богов свидетельствуют о том, что не покорившиеся врагам праславяне остались светлым знаменем в глазах пракельтов Франции, став их брдами. Праславяне-дананцы из рода Гориа (то есть «горяне») подчинили себе прагреков Гарца и после этого вступили в длительную борьбу с прасемитами дунайских культур. Это нашло свое отражение и в индийских (Ману-Сварожич) и в греческих мифах.

Война была очень жестокой и долгой. Союзниками праиндоевропейцев выступили далекие от них шумероиды иранского Загроса, совершившие неолитическую революцию еще раньше и рванувшиеся в Малую Азию с востока. Семито-хамитские клещи были разорваны. Хамиты бросили основные силы на египетский театр военных действий, семиты же — на греческий и малоазиатский, где они, в конце концов, отразили нашествие шумероидов, предков древних египтян. Однако это была пиррова победа. Семито-хамитское наступление выдохлось.

А в VI тысячелетии до н. э. свершили неолитическую революцию и праиндоевропейцы. Перейдя к отгонному скотоводству, они приобрели власть над безграничными просторами Великой степи. Прахамиты были ассимилированы кельтами по всей Европе, а прасемиты бежали на нижний Дунай.

Между индоевропейцами Дании и Померании и прасемитами Фракии к началу V тысячелетия до н. э. образовалась огромная буферная зона (Верхний Дунай, Прикарпатье, Украина) с совершенно особым населением.

Позднее его ядро (Баденская культура) послужило истоком этноса Лесбоса, Триполья и Трои. Поэтому и имеются веские основания связывать жителей этого региона (в том числе и тэртерийцев, и трипольцев) с праэтрусками, в чем убеждают и антропологические данные. Праэтруски окончательно изгнали прасемитов с остальной территории Балкан в конце V тысячелетия до н. э. в Малую Азию и на Передний Восток. Тем самым они расчистили путь для скотоводов-индоевропейцев, победоносно наступавших с севера.

ПЕРЧА- ТОЧНЫХ ДЕЛ МАСТЕРА

ФРИДРИХ МАЛКИН,
инженер-патентовед

*Почему у нас пять пальцев?
Почему их не четыре?
Потому что есть перчатки —
Как иначе б их носили?*

*К о б о А б э.
Призраки среди нас.*

Этот пример антидоказательства, где перепутаны причина и следствие, весьма нагляден. Но что бы сказал японский писатель, узнав о годной для обеих рук шестипалой перчатке, которую, помните, предложил один из наших читателей в разделе «Изобретатели шутят» (см. «ТМ», № 1 за 1973 год)? Больше того, оказывается, в сей шутке достаточно здравого смысла. Еще в 1930 году советский изобретатель И. Коломийцев получил авторское свидетельство № 27681 на рабочую рукавицу с двумя большими пальцами (рис. 1). Когда одна, ладонная, сторона снашивается, рукавицу переворачивают и надевают снова — она служит вдвое дольше. Есть, правда, неудобство — лишний палец, болтающийся без дела. Поэтому через год последователь Коломийцева — В. Рокицкий предложил нашить на рукавицы небольшие карманчики для «бесполезных» пальцев (рис. 2). Американец О. Дайбер запатентовал в 1945 году варежку для солдат (патент № 2380633), в которой, помимо обычного местилща для четырех пальцев и большого, предусмотрен еще и отдельный «спусковой» футляр (рис. 5). По сравнению с известными воинскими варежками (рис. 6) запатентованная конструкция хороша тем, что практически все время четыре пальца находятся вместе, согревая друг друга, и указательный лишь на короткое время, в момент выстрела, расстается с остальными, возвращаясь в свой «домик», который в нерабочем состоянии прячется под петельку. Удачно используется петелька, нашитая на рукавицу по патенту США № 2294997 (рис. 4), — в нее просовывается рукоятка клещей, кусачек и

**К 3-й странице
обложки**

тому подобного инструмента В 1917 году русскому дворянину А. Гвоздеву была выдана привилегия № 29341 на перчатки с поперечной прорезью на ладони. Прорезь позволяет вытаскивать кисть и производить кратковременные работы на морозе. А спортсменам — например, велосипедистам и лучникам — удобно пользоваться перчатками с отверстиями вместо пальцев. В Германии в 1897 году была запатентована дамская перчатка с отстегивающейся верхней частью (рис. 3). Наверное, и сейчас подобные перчаткигодились бы, скажем, при опускании монет в автоматы, отрывании билетов на общественном транспорте и прочих «тонких» манипуляциях, только тут, видимо, возникает проблема застежки. Она должна быть предельно простой.

Выдумке изобретателей поистине нет предела! Нанеся на материя слой наждака, они превратили перчатки домохозяйек в неплохое средство для чистки, вернее, прошкуривания картошки. Если же снабдить ладонную сторону перчатки несколькими рядами острых зубчиков, то с ее помощью рыболов сможет удерживать вырывающуюся из рук скользкую рыбу (патент Англии № 1104278, 1966 год). Развивая идею «ежовых рукавиц» до конца, следует, видимо, снабдить каждый палец острым коготком. Эта идея и взаправду защищена в 1950 году патентом США № 2501571 (рис. 7). В такой перчатке хозяйка цепко удерживает при резке батон хлеба, кусок мяса или головку сыра. Любопытно, что подобные перчатки были запатентованы в Германии еще до войны, только предназначались они для самообороны от лихих людей. Вот где пригодился богатый опыт животных! Правда, грабители не остаются внакладе: например, баварская фирма «Брандс и сын» широко рекламирует свою продукцию — тончайшие перчатки, которые «...не уменьшают осязательных способностей пальцев и в то же время не оставляют их отпечатков». Комментарии, как говорится, излишни!

Рукавицы защищают руки рабочих не только от холода, но и от тепла (например, в горячих цехах) — для этого их делают из жаростойких материалов. А чтобы отделаться от вибрации, в рукавицы вшивают поролоновые прокладки.

У электриков свои заботы — токи высокого напряжения. И против них

[Окончание на стр. 64]

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА ЗА 1975 г.

Приветствие товарища
Л. И. БРЕЖНЕВА экипажам ко-
раблей «Союз-19» и «Аполлон» 8

НАВСТРЕЧУ XXV СЪЕЗДУ КПСС КОМСОМОЛ И ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

Власов С., инж. — Могут сдви- нуть горы...	1
Дмитриев В. — «Машина клима- та» на берегу Ангары	12
Катков Г., первый секретарь При- морского крайкома ВЛКСМ — Руками молодых	7
Митрофанов Л. — Дневник Григо- рия Вожанина	9
Михайлов В. — Во славу героев Пятилетки — победный финиш	5
Рувинский И., инж. — Все течет, все... измеряется	9
Садошенко С. — Идут уроки... в цехе	8
Скурлатов В., физик — О чем ми- гает свет затменных	3
Трибуна соревнования	10
Франюк В. — Горячие будни	3
Чиликин М., проф. — Школа большой энергетики	12
Шибанов А., канд. физ.-мат. наук — Люминофоры не по правилам	6

ВСЕСОЮЗНЫЕ УДАРНЫЕ КОМСОМОЛЬСКИЕ СТРОЙКИ

Александрин А., заместитель Пред- седателя Совета Министров РСФСР — Вторая «целина»	8
Белавин М. — Силач из Чувашии	11
Власов С., инж. — Трасса идет на Восток	4, 6
Греков В. — Гигант посреди тайги	6
Захарченко В. — Дорога на океан	2
Захарченко В. — Сияние северно- го атома	4
Захарченко В. — Порт начинает играть в кубики	7
Захарченко В. — Братск энерге- тический	10
Киндрат С. — Магистраль идет на запад	12
Котов В. — Синие горы Колымы	4
Рассказывает Лаптиев А., первый секретарь ГК ВЛКСМ г. Ком- сомольска-на-Амуре	2
Рассказывает Дергаусов В., пер- вый секретарь ГК ВЛКСМ г. На- ходки	7
Филановский Г. — Репортаж из города «Н»	10
Юша Ю. — Младший брат Брат- ска	11

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

Винтов А., инж. — «Багги — ТМ»: ухабы на трассе	4
Винтов А., инж. — «Багги»: спорт и творчество	9
Заворотов В., инж. — Изобрета- тельская логия	9, 10
Заворотов В., инж. — изобре- тать — не просто!	6
Михайлов В. — Протон Электро- нович родом из Курска	2
Остапенко О. — Вездеходы Олега Остапенко	12
Рука об руку	5
Сам грузит — сам возит	5
Сделано в Ленинграде, Эстонии, Харькове...	4

Сергеев М. — Манометр комари- ного роста	11
48 новаторов инженера Кесада	5
Тошев Т. — Государственное дело	5
Туревский И. — Осенние старты	3
Фотоконкурс «НТТМ-76»	5, 8—12
Шибанов А., канд. физ.-мат. наук — Репортаж из глубин вещества	2
Щербинин В. — На самоделке че- рез пустыню	3

ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»

Арсеньев К., инж. — Волна за волной	5
Арсеньев К., инж. — Вариации на тему... гаражей	11
Бескин И., канд. техн. наук — Фермобиль	4
Богомаз В. — Управляемый флат- тер?	9
Васильчиков Н. — Воздушный геолог	8
Лосев Ю., инж. — Механическая «шестиножка»	11
Романов Р. — Планетный пара- докс и его объяснение	2

ОПЕРАЦИЯ «ВНЕДРЕНИЕ»

Волошенко Н., канд. техн. наук — На воздушной подушке — са- ма дорога	11
Горский Л., проф., Кузьмин В. — Лоцман в море информации	8
Корягин С. — Конкурент металла	12
Яров Р. — Каменноугольная «струя» из шахты	10

К 30-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

Богораз А., инж. — Пятитонка Великой Победе посвящается	2
Океанский ракетноосный...	5
Орлов В., инж., Мухачев В., канд. техн. наук — Сюрпризы конст- рукторов	2
Орлов В., инж. — Три истории про В-2	3
Филатов Ю. — 30 лет спустя...	5
Чистяков И., ген.-полковник — Знамя Победы — знамя социа- лизма	6
Творцы оружия Победы	5

У НАС В ГОСТЯХ МОЛОДЕЖНЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ЖУРНАЛЫ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАН

Вымазал В. — Советские поезда под «Золотым городом»	5
Костандиев Г., Далчев Х., инжене- ры — «Золотые кары» «Бал- канкара»	5
Круг Г. — Стальные нити брат- ства	5
На орбите социализма	5
Регасек И. — Голубой горизонт Ядрана	5
Стэнел А., инж. — Страна на стройке	5
Таборский И. — Поэзия блеска и света	5
Точки на трассах дружбы	5
Хауншильд П. — Время над Бран- денбургскими...	5
Шемелевич Т., магистр арх. — Возрожденная Варшава	5
Эри А. — Медицина древних в союзе с кибернетикой	5

НАШИ ПОДШЕФНЫЕ

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АН СССР

Василенко Г. — Подводные доспе- хи «Витязя»	7
Васильковский Н., доктор геол.- минерал. наук — Сын земли	7
Диков Н., проф. — По следам пер- вопроходцев каменного века	4
Жирмунский А., чл.-корр. АН СССР — Удивительный «мир без солнца»	7

Капица А., чл.-корр. АН СССР — Путь к голубому континенту...	7
Магаданский комплексный	4
Томирдиаро С., канд. техн. наук — Сегодня, завтра и 10 тысяч лет назад	4
Шило Н., акад. — Север — край будущего	4
Шило Н., акад. — Проблема океа- на — океан проблем	7
Юша Ю. — Живые острова	7

НАУКА

Астахов Ю., канд. техн. наук — Горячее дыхание сверхпроводни- мости	11
Воробьев А., чл.-корр. АПН СССР — Отблеск подземных молний	12
Дмитриев В. — Стыковка в кос- мосе и на холсте	7
Дмитриев М., инж. — Батумский дельфинарий	3
Дубовой Э., канд. физ.-мат. наук — Загадочные «Пси»	8
Еще одно чудо селекции	10
Жданов А. — На пороге века по- лимеров	3
Китайгородский А., проф. — Про- блема № 2	11
Коршунов Ю., канд. физ.-мат. наук — Палитра всемогущей химии	3
Леонов А., летчик-космонавт СССР — Космос на острие ка- рандаша	9
Литинецкий И., Брянский Л., кан- дидаты техн. наук — Подвод- ная биолокация	2
Новинский Г., врач — Обезболи- вание без наркоза	2
Портнов А., канд. геол.-минерал. наук — Стереоскан и другие	8
Посмотри мне в глаза, и я ска- жу... чем ты болен!	9
Сенсация года: первый портрет Венеры	12
Солоненко В., чл.-корр. АН СССР — «Твердь земная» — надежна ли она?	12
«Союз» — «Аполлон»: лицом к лицу	4
Старос Ф. — Как создать искус- ственный мозг	9
Три месяца до старта	4
Федоров Ю., инж. — Яства, скон- струированные по заказу	10
Шевалев А., проф. — Дельфин ищет друга	3
Шибанов А., канд. физ.-мат. наук — «Розовый конь» в на- уке	3
ЭКСПО-75	7
ЭПАС — космическая «Одиссея XX века»	8

АКАДЕМИИ НАУК СССР — 250 ЛЕТ

Верещагин Л., акад. — Металли- ческий водород	3
Глушков В., акад. — Эстафета ду- ховного бессмертия	5
Ерошов М., инж. — Водород и энергетика	10
Овчинников Ю., акад. — Одно из величайших таинств живой природы	10
Прохоров А., акад. — Солнце в лучах лазера	10
Сагдеев Р., акад. — Космос начи- нается на земле	10
Турдыев А., доктор биол. наук — Секрет Тортиллы, или радиа- ция и кровь	10

ЧЕЛОВЕК — НАУКА — ЗДОРОВЬЕ — ЖИЗНЬ

Борисов В., инж. — Ультразву- ковой зонд	1
Власов П., доктор мед. наук — Секреты точной диагностики	1
Давыдов А., Анимова А., канди- даты техн. наук — Новые ма- териалы — новые возможности	1
Иссерлис Б., инж. — «Щадящая» хирургия	1

Константинов Х., инж. — Скальпель будущего	1
Курочкин Ю., инж. — Время наступать	1
Павлов В., инж. — Метаморфозы меченых атомов	1
Петракова Н., инж. — Машины, дарующие силу	1
Полунов М., проф. — Глазами врача	1
Птуха Т., канд. физ.-мат. наук — Первый помощник хирурга	1
Сегодня Бетховен мог бы слышать	1
Сергеев В., инж. — Атомная электростанция под сердцем	1
Утямишев Р., канд. техн. наук — Индустрия здоровья	1
Хапилов Н., инж. — На грани жизни	1
Хренов В., канд. техн. наук — Сердце без крови?	1
Хухлаев К., канд. техн. наук — Физика клетки	1
Чеснокова Е., инж. — Молекулярное сито	1
Шевелюру надо беречь!	1

ВРЕМЯ, ЛЮДИ, АТОМ

Владимирский В., чл.-корр. АН СССР — Рождение реактора, рождение института	8
Водолажский С., инж. — Как это было	10
Галкин Н., проф. — Знакомьтесь — уран	9
Иванов В., чл.-корр. АН СССР — По советам Курчатова	10
Курчатов Б., доктор хим. наук — Неожиданными путями	12
Неменов Л., акад. АН Каз. ССР. — «Послезавтра начнем облучение...»	6
Первухин М., Герой Соц. Труда — У истоков урановой эпопеи	6, 7
Портнов А., канд. геол.-минерал. наук — В поисках урановой руды	11

Трибуна смелых гипотез

Микулин А., акад. — Как спроектировал бы конструктор двигателей механизм мышечного сокращения	11
Околотин В., канд. техн. наук — Привычные парадоксы механики	8
Покровский Г., проф. — Плотина за 2 секунды	4
Пьянков В. — Можно ли победить засуху?	4
Симаков Ю., канд. биол. наук — Чем служит ядро клетки для ДНК?	5
Скурлатов В., физик — Открылись бездны — звезд полны	2

ТЕХНИКА

Адаменко В., канд. физ.-мат. наук — «Молнии из кончиков пальцев»	12
Белов В. — Покорители глубин	7
Боечин И. — А не пройлись ли нам по «магеллановым» путям?	9
Боечин И. — Все о пароме	2
Валентинов А., инж. — Коломенские уникумы	6
Веников В., проф., Астахов Ю., канд. техн. наук — Электронные мосты	12
Вернисаж машинной графики	3
Володин В., канд. техн. наук — Крылья на крыльях	11
Гулиа Н., канд. техн. наук — Дайте мне опору!	2
«Джипы» северных широт	1
Жданов А. — Алмаз и его ближайшие	9
Защук И., канд. техн. наук, Пятковна Е., инж. — Электронный наследник наборщика	6
Ивоботенко Б., проф. — Шаговые электродвигатели	12
Кирсанов В. — Земли преобразование	11

Линц В., канд. техн. наук — Стальные узоры	9
Милков О., Родовский А., инженеры — Гонки за лидером	5
Москалев В. — Тест на инженерное хитроумие	6
Мост на подтяжках	1
Нестеренко Г., канд. техн. наук — От «цеппелинов» — к аэрокранам!	8
Подгорный И., доктор физ.-мат. наук — Космос в лаборатории	11
Рихтер Л., проф., Волков Э., канд. техн. наук — Дымопровод в атмосферу	12
Родзинский Л., инж. — Потомки гестостова горна	3
Сенилов Г., канд. техн. наук — Свет далекой звезды	12
Федоров Ю., инж. — Выдувание зданий	8
Федоровский Е., инж. — Каков он, завод будущего?	11
Филатов Ю., инж. — «Черное золото» моря	7
Филатов Ю., инж. — Не касаясь пути	10
Фрумин Г., канд. хим. наук — По патенту живой природы	9
Шайнер В., инж. — Вертолет над волнами	2
Шатров А., канд. техн. наук, Сафронов А., инж. — Мотор-колесо	12
Электронный подсказчик для мышц	5

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

СОВЕТСКИЕ ТРАКТОРЫ

(автор статей инж. Л. Евсеев)	1—12
Евсеев Л., инж. — «Второй план ГОЭЛРО»	12
Редакторы «Исторической серии» «ТМ» 1975 года	11

НАШ АВИАМУЗЕЙ

(автор статей инж. И. Андреев)	3—12
--------------------------------	------

КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

Белков Ф. — Полсекунды	9
Выставка «Грядущий день космонавтики»	7
Де-Спиллер Д. — Шестикрылые осы	10
Златаров С. (Болгария) — Случай «Протей»	8
Ломкина И. — Золотые яблоки и проспект Гагарина на Луне	4
Максимович Г. — Отец Харта	6
Максимович Г. — «Серая компания»	12
Международный конкурс научно-фантастических картин и рисунков «Сибирь завтра»	1—6, 9—12
Росоховатский И. — Ритм жизни	11
Севастьянова А. — Эпизоды из жизни Рэтикуса	3
Твен М. — Любопытное и приятное путешествие	1
Щербанов В. — Берег Солнца	2

АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

Алинин Ю. — Это было тайной	5
Босов Г., этнограф — Воспоминания о воспоминаниях...	7
Василевский Л. — Куда же плыл Улисс?	1
Высоковский С. — Прыжок, ставший полетом	9
Герасимов В., инж. — Прыжок Фаила	9
Горбунов Е., историк — ТОС — Техника особой секретности	5
Дмитриев В. — Несси отмечает свое столетие	8
Дьяков Н., канд. биол. наук — Сладкий плен загадок	8
Жирмунский А., чл.-корр., Краснов Е., доктор геол.-минерал. наук — «О «чудовище Несси» и других непойманных животных	8

Зальцман И., Герой Соц. Труда — Всепоражающий и неуязвимый танк — иллюзия	11
Зиберов Д., асп. — Плавание не столь уж невероятное...	1
Зигель Ф. — Непризнанные метеориты	3
Зыцарь Ю., канд. филолог. наук — Диалог находок и утрат	6
Капитонов Е., доцент — Охотники за морским золотом	10
Кинадзе А. — О чем молчат языки гор	6
Кифишин А. — Ветви одного дерева	12
Ложкин А., канд. географ. наук — Когда и почему исчезли мамонты?	4
Опарин В. — Хоровод лабиринтов	2
Орлов В., инж. — Землетрясение в третьем рейхе	11
Перлов Б., историк — Наследие праиндоевропейской культуры	2
Перлов Б., историк — Живые слова Тэртэрии	12
Рудин И. — «Черные Камни Ики»	7
Тютюнник В., историк — И не только золото	10
Федынский В., чл.-корр. АН СССР — О необыкновенных и «непризнанных» метеоритах	3
Шер А., канд. геол.-минерал. наук — Кто виноват: человек или климат?	4

СПОРТ

Арбузов Г. — Виндсёрфинг: на доске под парусом	8
Василевский Л. — Я летаю на модели	11
Винтов А., инж. — Под облака — на реактивном малыше	6
Жукова О., мастер спорта СССР — Ориентирование под водой	9
Копылов Ю. — Устремленные вверх	2
Ремизов Л., канд. пед. наук — Чудо-труба Московского университета	1
Решить судьбу Крылатского	3
Таланов В., мастер спорта СССР — Парус в век атомодов	7
Шитов Ю., мастер спорта СССР — Наш современник лук	6

РАЗНОЕ

Дружинин Н., проф. — Мир в фотообъективе туриста	8
Кудряшев К., арх. — Огневые снасти для охотничьей страсти	3
Кудряшов Л. — «Млоды техник» — 25	11
Липатов П. — В бою и на экране	12
Малкин Ф., инж. — Добыть огонь, себя не утруждая	2
Малкин Ф., инж. — Ни дождь мне не страшен, ни жара!	8
Малкин Ф., инж. — Перчаточных дел мастера	12
Малышев Н., доктор техн. наук — Высотная Асуанская	6
На велосипеде через торосы	4
Омельченко Ю. — Гимн дружбе	6
Первый портрет Ю. Гагарина	4
Петров П., инж. — «Ледяная» технология	4
Сытин В. — Последняя глава жизни	4
Хольный Г., кинорежиссер — Путешествия древних храмов	6

ПОСТОЯННЫЕ РАЗДЕЛЫ

Вокруг земного шара	1—12
Время искать и удивляться	1—12
Вскрывая конверты	9, 10
Клуб «ТМ»	1—12
Книжная орбита	1—3, 5, 6, 8, 11
Короткие корреспонденции	1—12
Панорама	1, 3, 7, 9, 11
Стихотворения номера	2—12

есть защита. В 1972 году советский изобретатель П. Паламарчук получил авторское свидетельство № 418170 на перчатки, состоящие из двух слоев диэлектрического материала, между которыми проложена защитная металлическая сетка со шнуром к заземлению (рис. 8).

Роль изолирующего слоя, например от жары, может сыграть и воздушная прослойка. По патенту США № 2842771 от 1958 года в промежутке между двумя слоями перчатки нагнетается сжатый воздух из расположенного тут же баллончика.

Рукавицы, изготовленные из прочных материалов и часто снабженные металлическим каркасом, надежно защищают руки рабочего от механических повреждений. Но кто бы мог подумать, что перчатки подобной конструкции найдут применение во время избирательных кампаний за рубежом? Как известно, политики там в погоне за популярностью взяли за правило пожимать руки целым толпам избирателей. Говорят даже, что правая ладонь Джона Кеннеди после его избрания президентом стала на два сантиметра шире левой. Для предотвращения столь приискорбных случаев и запатентована перчатка со стальной арматурой.

Рабочие, занятые в кузнечно-прессовом производстве, нет-нет да рискуют попасть рукой под штамп. Чтобы последствия несчастного случая свести к минимуму, американский изобретатель В. Линн предложил в 1954 году перчатки, на концах каждого пальца которых в отдельных карманчиках помещаются закаленные стальные шарики (рис. 10, патент № 2686316). Если рука, не дай бог, попадет под штамп, то все усилие примут на себя шарики, по диаметру несколько превышающие толщину пальцев.

В суровых условиях Севера без толстых варежек не обойдешься. Однако в них орудовать инструментом не очень-то удобно, поэтому предпринимаются попытки облегчить труд тех, кому приходится работать при любом морозе. Одна из таких попыток — патент США № 2941214 (рис. 9).

Перчатки могут помочь и в деле спасения утопающих. Например, резиновые перчатки-ласты (с перепонками между пальцами), предложенные сотрудником Центральной лаборатории новых видов спасательной техники ОСВОДа РСФСР Л. Матардзе (авторское свидетельство № 450740). Их тыльная сторона двухслойная: в полости находятся ампулы с газообразующим веществом. При нажатии на ампулы они разрушаются, и перчатки раздуваются, словно спасательные круги, помогая удерживать утопающего.

Чтобы наружная поверхность перчаток не пропадала даром, на ней можно разместить различные мелкие предметы, которые всегда будут под рукой. По патенту СССР № 10017 (1927 год) на перчатку нашивается небольшой кошелек для мелочи (рис. 11). В патенте Германии № 292489 (1914 год) описана рабочая рукавица с тремя отверстиями для большого, указательного и среднего пальцев и кармашком для гвоздей (рис. 12) — своеобразная попытка отучить плотников от вредной привычки держать гвозди во рту! В 1937 году американец Э. Коул предложил варежки с отделением для секундомера (патент № 2103711, рис. 13), а через 34 года его соотечественник Ю. Тэйлор приспособил перчатки для ношения карандашей и ручек (патент № 3629867, рис. 14). В том же 1937 году немец А. Фридрих сконструировал перчатку, в запястье которой вмонтирована батарейка, а между большим и указательным пальцами — лампочка (патент № 668738). На кончиках этих пальцев расположены контакты, и при их соприкосновении лампочка загорается (рис. 15). Ну а если снабдить перчатку «молнией», то можно пристегнуть к ней небольшую сумочку (рис. 16, патент США № 2223029). Может быть, и не очень удобно, зато оригинально!

Но вернемся к более серьезным и насущным вещам. Представьте, к примеру, что вам нужно промыть и смазать соски и вымя, да не у одной коровы, а у целого стада. Тут-то и пригодится рукавичка, которую в 1932 году изобрел Ю. Решенец (авторское свидетельство № 33639, рис. 17). К двухслойной перчатке подводятся две трубочки, присоединенные к ранцу. По трубкам поступают дезинфицирующий и смазывающий составы, вытекающие через отверстия в ладони перчатки. Сами отверстия расположены таким образом, что при распрямлении кисти наружу

выходит дезинфицирующий состав, а при сжимании — мазь.

Обратимся теперь к медицине. Всем хороши резиновые перчатки — тонкие, гибкие, стерильные и не стесняющие движений. Одна беда — руки в них потеют. Это мешает хирургам, особенно при проведении сложных и длительных операций. В таких случаях приходится прибегать к принудительной вентиляции. Подобные перчатки запатентованы и в нашей стране, и за рубежом. Например, по авторскому свидетельству СССР № 209346 и патенту США № 3121877, выданным в 1964 году, сжатый воздух от внешнего источника — баллона подается в перчатку, по трубочкам — к каждому пальцу, а выходит через манжеты (рис. 18).

Технические новинки завоевывают себе место и в спорте. По авторскому свидетельству № 267403 в боксерскую перчатку предложено поместить миниатюрную радиостанцию. Специальный датчик зафиксирует силу удара, а передатчик пошлет данные на табло. Эти данные помогут тренеру в его работе со спортсменами, а судьям — точнее оценить мастерство соперников на ринге.

И последнее: скажите, как вы отнесетесь к появлению на эстраде пианиста в перчатках? С улыбкой? Конечно, если на его руках — осмеянные карикатуристами перчатки с белыми и черными пальцами соответственно цвету клавиш (чтобы не забыть, каким пальцем что нажимать). Но вот перчатка, предложенная в 1956 году американцами Ф. и Е. Фреденхагенами (патент № 2736034, рис. 19), вряд ли вызовет смех. Она предназначена, правда, не для игры, а для тренировки пианистов (и машинисток тоже). В каждый палец перчаток вшита свинцовая пластинка. Разыгрывание учебных гамм в таких утяжеленных перчатках превращается в великолепную физзарядку пальцев!

Кому-то еще предложат свои услуги перчаточных дел мастера?

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. БОРИН, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, В. М. МИШИН, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. С. ОКУЛОВ (отв. секретарь), В. А. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЕРНОВ (научный редактор), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зав. отделом техники), И. Г. ШАРОВ, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (зав. отделом рабочей молодежи).

Художественный редактор
Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются.

Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, К-30, Сущевская, 21. Тел. 251-86-41; коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15, для междугородной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 (для справок), отделы: науки — 4-55, техники — 2-90, рабочей молодежи — 4-00, фантастики — 4-05, оформления — 4-17, писем — 2-91; секретариат — 2-48. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 15/X 1975 г. Подп. к печ. 28/XI 1975 г. Т 15983. Формат 84×108/16. Печ. л. 4 (усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1714. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30 Сущевская, 21.

100 профессий варежки

1 запасной палец

2 карман для пальца

3 клапан отстегнут

4 петелька

5

палец для стрельбы
петелька

6

палец для стрельбы

8 заземление

сетка

9 манжета

10

шарики

кошелек

11

карман для гвоздей

12

лампочка

15

контакты

батарея

16

молния
кошелек

17

отверстия

трубки для подачи составов

трубки

18

регулирование давления

источник сжатого воздуха

13

секундомер

карандаши

14

свинцовые грузики

19



**ТАИНСТВО
КИНО:
НА ЭКРАНЕ
КАК В БОЮ**

ТЕХНИКА-12
МОЛОДЕЖИ 1975
ИНДЕКС 70973
ЦЕНА 20 коп.