

# Техника — молодежи




«ТМ» — 50 лет

1933—1983·9



# Мечта и действительность

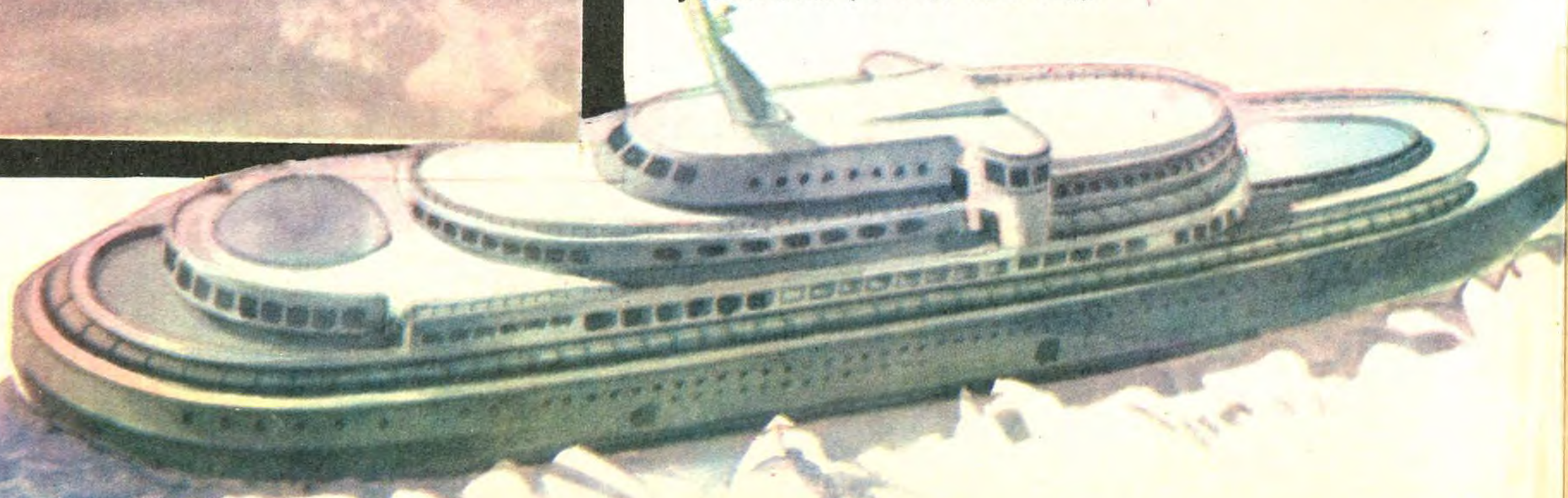
С самых первых лет выпуска в «ТМ» сложилась традиция — поддерживать самые смелые начинания, публиковать на первый взгляд фантастические технические проекты, гипотезы. Главное, чтобы энтузиасты умели всесторонне обосновать свои проекты, идеи. С этой целью в журнале была открыта рубрика «Окно в будущее», заглянуть в которое пытались и известные всей стране ученые, и рядовые тогда еще инженеры, и талантливые изобретатели-самоучки. Причем, прогнозируя развитие той или иной отрасли промышленности, они основывались на тогдашних достижениях и общей логике научно-технического прогресса. Ну а о том, насколько реальными были их прогнозы и как они воплотились в жизнь, судите сами.



По длинной, вздымающейся к облакам эстакаде с нарастающей скоростью скользит, окутанный клубами дыма, продолговатый снаряд, чтобы устремиться в межзвездное пространство. «Космический корабль будущего будет обтекаемой формы, ибо он должен пронизать всю толщу атмосферы. Он должен обладать могучим мотором, способным сообщить ему скорость около 8 км/с». Так описали (и изобразили космический старт авторы статьи, опубликованной в № 5 за 1955 год, — за шесть лет до исторического старта Ю. А. Гагарина на корабле «Восток».



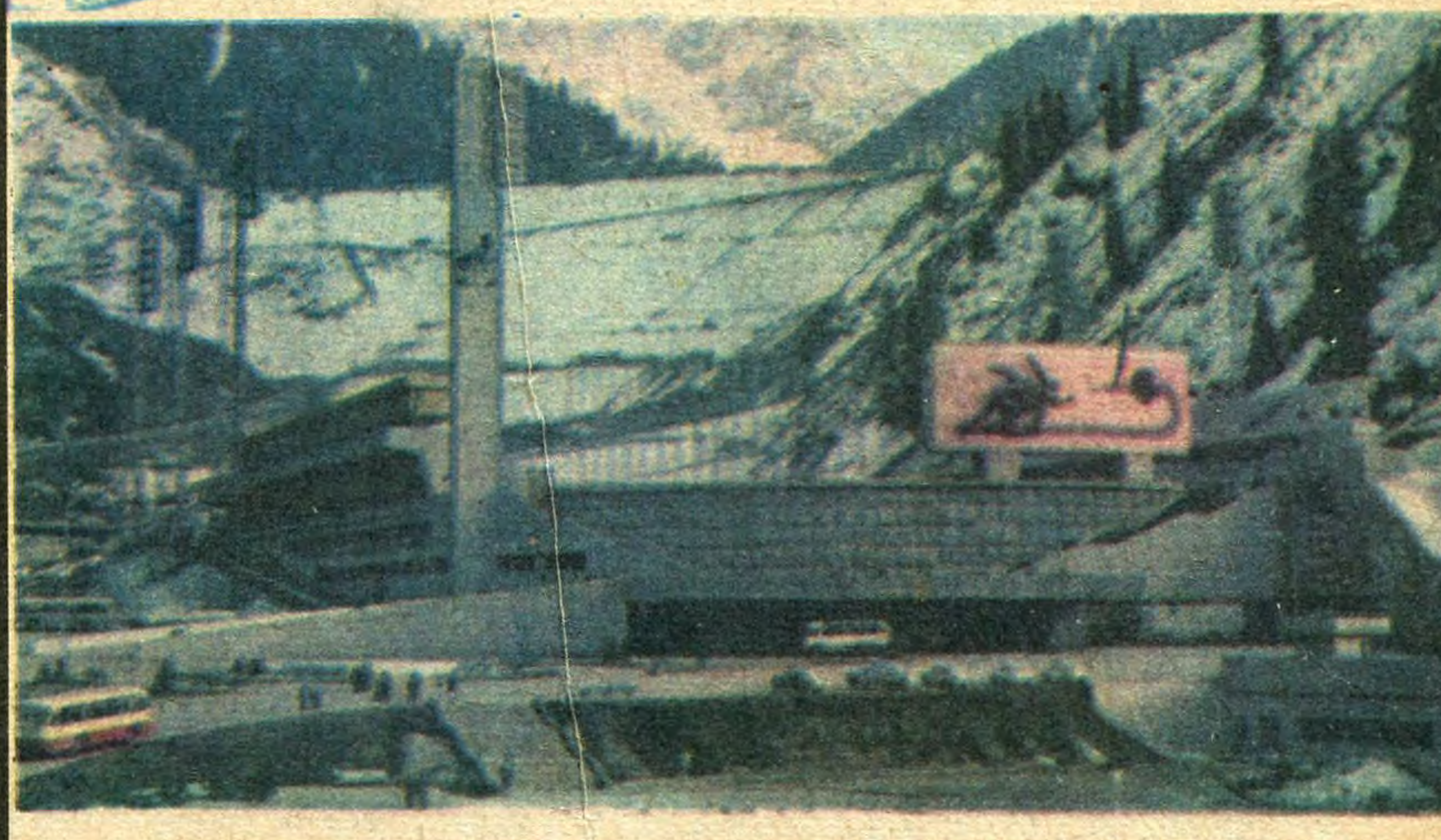
Статья «Трансарктический атомоход» появилась на страницах журнала почти три десятилетия назад (№ 11 за 1955 год). В ней рассказывалось о товаро-пассажирском лайнере, которому в будущем предстояло обслуживать линию Архангельск — Владивосток с заходом в порты, расположенные на побережье Ледовитого океана. Это ледокольное судно предлагал оснастить атомной силовой установкой мощностью в 40 тыс. л. с., бортовым вертолетом и мониторами, взрезающими ледяные поля струями горячей воды. Спустя 2 года со стапелей Адмиралтейского завода сошел атомный ледокол «Ленин» (44 тыс. л. с.), 17 августа 1977 года первый в мире серийный ледокол — атомоход «Арктика» впервые в истории мореплавания достиг своим ходом Северного полюса. В конце прошлого года украинские корабли приступили к строительству ледокольного лихтеровоза, оснащенного ядерной силовой установкой (№ 1 за 1983 год).







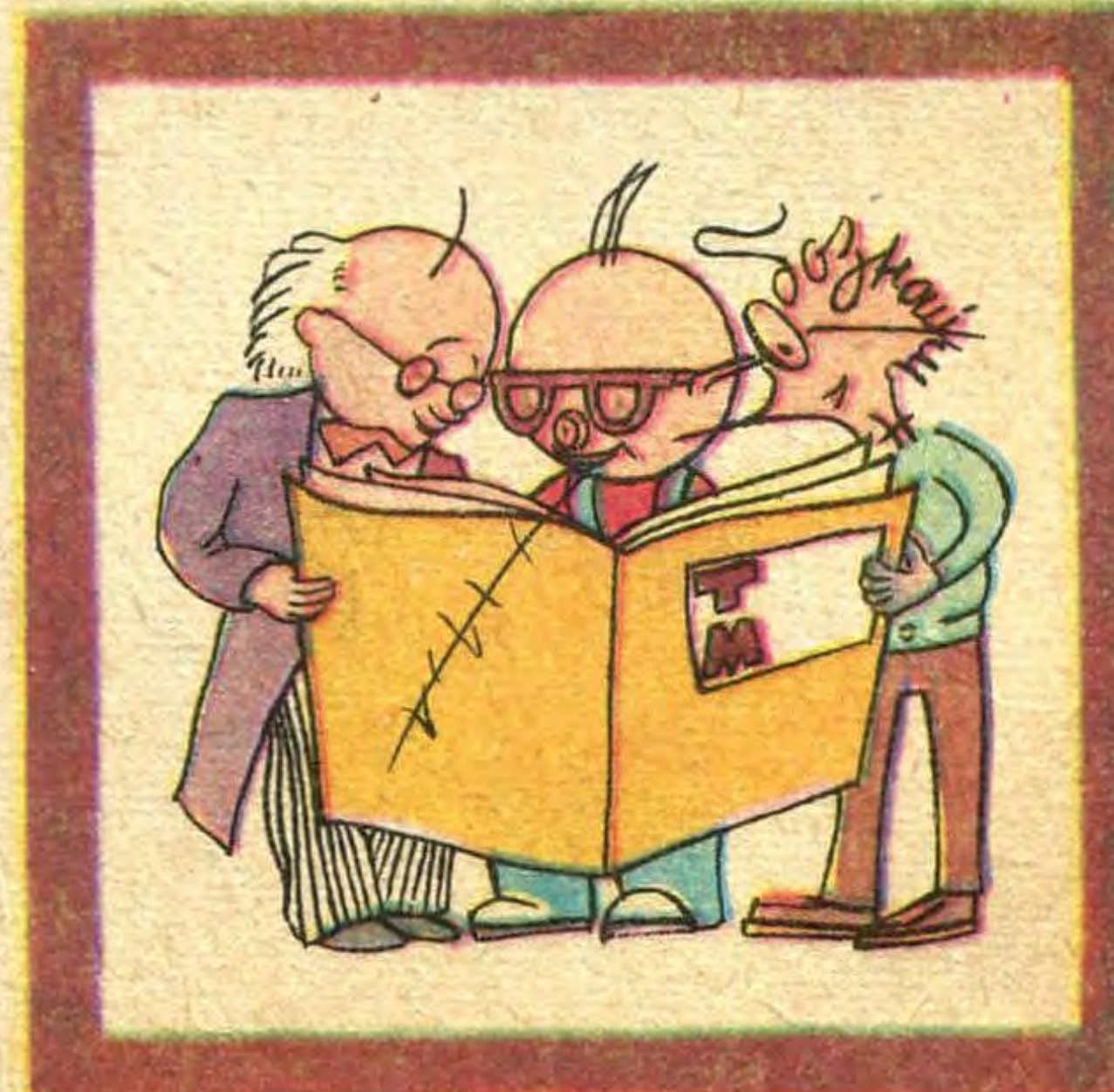
Летательные аппараты вертикального взлета еще считались авиационной экзотикой, когда на страницах журнала появилась статья «Будущее винтокрылой авиации» (№ 4 за 1956 год). В ней говорилось, что в недалеком будущем вертолеты станут широко использоваться при строительстве всевозможных объектов. В наши дни уже стало привычным, что винтокрылые машины транспортируют опоры ЛЭП, детали буровых вышек, монтируют верхние части домен, переносят трубы на трассах нефтегазопроводов и с успехом выполняют ряд других сложнейших операций.



«Созидающий взрыв» — так называлась статья генерал-майора технических войск Г. И. Покровского, в которой рассказывалось о перспективах применения направленных взрывов в мирном строительстве (№ 3 за 1949 год), в частности, при сооружении плотин в труднодоступных горных ущельях. Именно таким способом воспользовались строители селезащитной плотины, что расположена вблизи ныне всемирно известного высокогорного катка в Медео. Кстати, консультантом реального «созидающего взрыва» был Г. И. Покровский.



В № 11 за 1938 год была изображена «Амфибия-малолитражка». Проект этой экономичной, скоростной и простой в обслуживании машины разработал известный летчик, парашютист и изобретатель П. Гроховский, который особо подчеркивал, что подобную амфибию с задним расположением двигателя, сдвижным фонарем вместо дверей можно изготовить и в домашних условиях. Спустя 40 лет идею Гроховского претворили в жизнь самодеятельные автоконструкторы, москвичи И. Рикман и А. Ревякин.







**У К А З**

**Президиума Верховного Совета СССР**

**О награждении журнала «Техника — молодежи»  
орденом «Знак Почета»**

За плодотворную работу по коммунистическому воспитанию молодежи, активную пропаганду достижений советской науки и техники наградить журнал «Техника — молодежи» орденом «Знак Почета».

Председатель Президиума Верховного Совета СССР  
**Ю. АНДРОПОВ**

Секретарь Президиума Верховного Совета СССР  
**Т. МЕНТЕШАШВИЛИ**

Москва, Кремль.  
14 июля 1983 г.

## Редакции журнала «Техника — молодежи»

Центральный Комитет ВЛКСМ горячо поздравляет коллектив редакции, авторский актив, читателей журнала «Техника — молодежи» с высокой наградой Родины — орденом «Знак Почета».

На протяжении полувека журнал выступает коллективным пропагандистом советской науки и техники, агитатором и организатором научно-технического творчества молодежи. С первых номеров на его страницах находят достойное отражение величественные свершения нашего народа, напряженный ритм пятилеток, ударных комсомольскихстроек. Увлекательный, серьезный разговор с молодыми читателями ведут авторы издания — выдающиеся советские и зарубежные ученые, видные популяризаторы науки и техники, публицисты и писатели. Журнал «Техника — молодежи» много сделал для становления нескольких поколений научно-технической интеллигенции, воспитания у будущих ученых и организаторов производства, инженеров и рабочих, изобретателей и рационализаторов духа новаторства, стремления внести свой вклад в решение важных научных и народнохозяйственных задач.

Руководствуясь решениями XXVI съезда КПСС, ноябрьского (1982 г.) и июньского

(1983 г.) Пленумов ЦК партии, журнал деятельно участвует в коммунистическом воспитании молодежи, формирует чувство гордости за успехи советской науки и техники, прививает юношам и девушкам любовь к техническим профессиям, потребность работать качественно, дисциплинированно, ответственно. Он ведет большую массовую работу, направленную на пропаганду творчества самодеятельных конструкторов, военно-технических видов спорта, сохранение реликвий отечественной науки и техники. Журнал активно развивает жанры научно-фантастической литературы и живописи, способствует воспитанию молодых фантастов, писателей и художников в атмосфере высокой идейной, эстетической взыскательности.

Центральный Комитет ВЛКСМ выражает уверенность в том, что журнал «Техника — молодежи» и впредь будет боевым помощником комсомола в мобилизации юношей и девушек на новые достижения в труде, науке и техническом творчестве во имя нашей социалистической Родины.

Центральный Комитет  
Всесоюзного Ленинского Коммунистического  
Союза Молодежи



# Пора дерзаний и больших свершений

Задумайтесь на мгновение... Переступив порог восьмидесятых годов, мы вплотную подошли к рубежу, который разделяет два тысячелетия — второе и третье. И хотя до конца нашего XX века осталось еще 17 лет, мы с полной ответственностью можем говорить, что он принес самые крупные изменения в истории человеческой цивилизации.

Да, это так. В начале века свершилась Великая Октябрьская социалистическая революция. Она принесла людям земного шара не только смену общественных отношений. Она дала человечеству веру в светлое будущее, в дальнейшие перспективы и, что чрезвычайно важно, поставила перед ним благородные цели.

Вторая половина XX века принесла людям еще одну революцию — научно-техническую. Именно революцию, а не эволюцию знаний и процессов, происходивших в человеческом обществе на протяжении столетий. Эту революционность нетрудно доказать.

Ведь неспроста именно наш XX век называют веком атома. В добавление к огню, которым люди пользовались тысячелетиями, был освоен новый вид энергии без пламени и дыма — энергии, основанной на новых принципах. Мы вырвались в космос, в дали вселенной, преодолев непосильное для предшествующих поколений земное притяжение.

Во весь голос заявила о себе электронно-вычислительная техника, ставшая помощником человеческого разума. ЭВМ управляют промышленными процессами и гораздо быстрее человека справляются со сложнейшими расчетами, без которых уже невозможна наша «затехнизированная» жизнь.

Мы овладели пространством и временем. Пространством от микромира до макромира. Мы научились видеть атомы и другие мельчайшие частицы вещества. В поле нашего зрения оказались галактики, удаленные от Земли на миллионы световых лет. Реактивные самолеты, ракеты в корне изменили наши представления о расстояниях. Практически время подменило расстояние. Путь в самые отдаленные точки планеты стал исчисляться не километрами, а часами.

Радио, телевидение, электронные средства памяти, возможность сохранения звука и изображения в корне повлияли на психологию людей, обеспечив их большим объемом информации.

Мы вторглись наконец в сложнейшие процессы генетики, в наследственность, в таинство передачи информации на уровне микробиологии. Разве это не революция? Разве автоматизация промышленных производств, массовая автомобилизация, вынесшая на дороги мира сотни миллионов машин, не заставили нас жить по-новому, мыслить по-новому, не заставили нас чувствовать людьми XX столетия?

В связи с этим вспоминаются слова старшей нашей писательницы, лауреата Ленинской премии Маризэты Сергеевны Шагинян:

«Пришло время, когда силы, выходящие за пределы человеческого восприятия, ультразвук, который нельзя услышать, сверхскорость, которую нельзя представить себе, пришли на службу человеку. Новые научные открытия надвигаются на нас,

на нашу психику, на систему наших чувств и мышление с огромной силой воздействия, и они, эти открытия, влияют не только на материальный мир, они перевоспитывают самого человека, меняют его характер, образ мышления, привычку, способ жизни».

В эти дни, когда журналу «Техника — молодежи» исполнилось 50 лет, можно с большой точностью проследить все эти процессы, которые прошли перед нашими глазами за последние полвека. Журнал был организован в конце первой пятилетки, в 1933 году, когда наша страна приступила к интенсивной реализации широчайшей программы индустриализации. Это были первые шаги становления науки, техники, новаторства, рационализации, новых общественных движений, таких, как стахановское. В те годы молодежь в первую очередь нуждалась в основах научно-технических знаний. Но даже тогда журнал ставил перед собой задачу не только дать основы знаний, но и показать, обязательно раскрыть перспективу.

По сегодняшним масштабам тираж первых номеров был очень мал — всего 50 тысяч экземпляров. Журнал буквально расхватывался молодежью, строившей Сталинградский тракторный завод, Днепрогэс, Магнитогорск.

На страницах журнала выступали неизвестные в те времена люди, молодые ученые и инженеры, имена которых гремят ныне на всех «перекрестках» мировой науки и техники. Сергей Королев, Иван Артоболевский, Игорь Курчатов, Виктор Глушков...

Сегодня, когда журнал прошел пять десятилетий, замечательную, несравненную школу, когда тираж его вырос более чем в 30 раз — 1 миллион 700 тысяч экземпляров ежегодно, можно увидеть, как изменился характер издания.

Сохранив лучшее, что родилось в первые годы его существования, — романтику рассказа о научно-технических достижениях, смелый взгляд в будущее, подачу знаний, как говорится, «из первых рук», — журнал значительно расширил диапазон задач, поставленных перед ним.

Воспитать новатора, нешаблонно мыслящего человека, неутомимого в поисках, настойчиво отстаивающего свою точку зрения. Именно таким хотим мы видеть нашего читателя. Таков он и есть. Качества эти бесконечно нужны строителю общества будущего.

Не только учить, но и направлять — вот цель, которую ставит перед собой журнал. Выбрать из лавины информации, обрушивающейся сегодня на молодого человека, именно то, что ему нужно в данный момент и в перспективе, чтобы внести свой вклад в нескончаемый процесс нашего народа, который мы называем творчеством. Подготовить молодого человека к новым веяниям, которые неотвратимо намечаются за недалекое время его учебы. Расковать его сознание будущего изобретателя, освободить от пут традиционности, чтобы он мог решать научно-технические задачи по-своему, по-новому.

Вот почему в последнее время на страницах журнала появилось много статей, которым присущ так называемый «эффект присутствия». Дискусси-

онность, бескомпромиссность мнений и гипотез, смелый порыв в будущее — вот к чему систематически стремится журнал. Знание из первых рук. Воспитание творческого начала. Эти задачи решаются на протяжении полувека.

За прошедший период «Техника — молодежи» рассказала своему читателю о многих выдающихся комсомольских стройках, провела его по тем ступенькам, которые приводят молодого человека к творчеству. От детских технических станций до замечательного общественного учреждения — Запорожского областного центра НТТМ или Азербайджанского института изобретательства. От студенческих конструкторских бюро до КТМК — комплексных творческих молодежных коллективов. Лауреаты премии Ленинского комсомола, новаторы и наставники, изобретатели и вдохновители творчества — их биографии регулярно публикуются на страницах журнала.

Но и это не все. Журнал всегда стремится конкретным примером увлечь творчеством тысячи и тысячи молодых людей. Ярким выражением такого стремления являются 17 пробегов автомобилей самодельных конструкций, которые провел журнал по дорогам нашей страны. Удивительные машины — амфибии, вездеходы, пластмассовые автомобили, спортивные и туристские — стали своеобразной выставкой научно-технического творчества на колесах. На встрече с необычными машинами, созданными умельцами, выходят десятки тысяч людей. Каждый хочет познакомиться с творчеством талантливого человека, сумевшего самостоятельно построить машину, порою значительно превосходящую по своим данным промышленный образец.

Большую работу проводит журнал в области поиска и сохранения научно-технических реликвий нашей Родины. Ставшая постоянной «Историческая серия» рассказывает молодым читателям о развитии всех направлений техники. Особое место в ней занимают рассказы об оружии Победы — оружии Великой Отечественной войны.

Значимость истории, бесценность ее богатства были прекрасно раскрыты в статье выдающегося советского писателя Леонида Леонова «Размышления у старого камня». Может быть, этот разговор и послужил отправной точкой для создания в журнале Всесоюзной карты научно-технических музеев и памятников старины. Такая карта создана и продолжает заполняться и обогащаться. Она содействует работе самодеятельных клубов «Часовые истории», члены которых — молодые акванавты — заняты поисками реликвий на дне рек, озер и морей. Патристической деятельностью этих клубов несколько лет руководит наш журнал.

Невозможно перечислить все, что сделано журналом за полвека. И сегодня, перелистывая старые подшивки, мы погружаемся не только в толщу времени, но и в глубины научных и технических процессов, о которых рассказывал наш журнал. Журнал становится старше, но читатель «Техники — молодежи» не стареет. Он всегда молод, любознателен, энергичен. Он всегда в творческом поиске. Этой молодежи мы и желаем успеха на ее прекрасном пути.



# «НАУКА ТРЕБУЕТ ОТ ЧЕЛОВЕКА»

Замечательные перспективы открылись перед молодыми советскими специалистами в годы первой пятилетки! Страна начинала грандиозную перестройку всего народного хозяйства, на Урале, Дальнем Востоке, в Сибири, Средней Азии,

за Полярным кругом сооружались новые предприятия, создавалась база коллективного, индустриального сельского хозяйства. Для реализации невиданной в истории программы социалистического строительства было необходимо создать и широ-

кую сеть научно-исследовательских учреждений, воспитать новое поколение научных работников, которым предстояло продолжить дело, начатое их старшими товарищами, чья жизнь остается ярким примером беззаветного служения своему народу.

Что бы я хотел пожелать молодежи Родины, посвятившей себя науке?

Прежде всего — последовательности. Об этом важном условии плодотворной научной работы я никогда не смогу говорить без волнения. Последовательность, последовательность и последовательность!

С самого начала своей работы приучите себя к строгой последовательности в накоплении знаний.

Изучите азы науки, прежде чем пытаться взойти на ее вершины.

Никогда не беритесь за последующее, не усвоив предыдущего.

Никогда не пытайтесь прикрыть недостаток своих знаний хотя бы и самыми смелыми догадками и гипотезами. Как бы ни тешил ваш взор своими переливами этот мыльный пузырь, он неизбежно лопнет, и ничего, кроме конфуза, у вас не останется.

Приучите себя к сдержанности и терпению. Научитесь делать черную работу в

науке. Изучайте, сопоставляйте, накапливайте факты!

Как ни совершенно крыло птицы, оно никогда не смогло бы поднять ее ввысь, не опираясь на воздух. Факты — это воздух ученого, без них вы никогда не сможете взлететь. Без них ваши «теории» — пустые потуги.

Но, изучая, экспериментируя, наблюдая, старайтесь не оставаться у поверхности фактов. Не превращайтесь в архивариусов фактов. Пытайтесь проникнуть в тайну их возникновения. Настойчиво ищите законы, ими управляющие.

Второе — это скромность. Никогда не думайте, что вы уже все знаете. И как бы ни высоко оценивали вас, всегда имейте мужество сказать себе: «Я невежда».

Не давайте гордыне овладеть вами: Из-за нее вы будете упорствовать там, где нужно согласиться, из-за нее вы откажетесь от полезного совета и дружеской помощи, из-за нее вы утратите меру объективности.

В том коллективе, которым мне приходит-

## БЛАГОРОДНАЯ МИССИЯ НАУКИ

На протяжении полувека со страниц «ТМ» обращались выдающиеся деятели науки и техники к тем, кому выпала честь продолжить их славные дела. Публикуя выдержки из некоторых выступлений, мы хотим подчеркнуть, что высказанные в них мысли сохранили свою яркость и убедительность и по сей день.

О. Ю. ШМИДТ, академик, Герой Советского Союза:

«Советская страна победоносно осваивает Арктику. Это дело пользуется поддержкой всей страны, исключительной заботой нашей партии. В него вовлечено много ученых, моряков, летчиков, специалистов различных отраслей. Нам нужно еще больше специалистов, еще лучшее техническое вооружение. Нужно, чтобы научная и техническая мысль засверкала новыми изобре-

тениями, новыми приемами и результатами, так, как она может сверкать только в нашей стране!» (1935 год).

С. И. ВАВИЛОВ, президент Академии наук СССР, академик:

«Молодежь, комсомольцы! Наука требует много труда, упорства и терпения. И с такой же непоколебимой стойкостью и самоотверженностью, с какой мы отстаивали родную землю от врага, овладевайте наукой.

Пусть будут высоким примером для вас великие русские ученые, которые самоотверженно трудились для блага Родины» (1949 год).

Г. М. КРЖИЖАНОВСКИЙ, академик, Герой Социалистического Труда:

«Мы можем достичь огромных успехов и обеспечить свою будущность неисчерпаемыми резервами

ученых-творцов только в том случае, если наши выдающиеся ученые окружают себя большим количеством талантливой молодежи и будут постоянно наблюдать за ее творческим ростом с отеческим вниманием и заботой.

Для того, чтобы добиться больших успехов, надо бесконечно глубоко любить свою Родину, верить в конечную победу коммунизма. Только такая вера и любовь дают бесценное качество советскому человеку — вдохновение» (1949 год).

Н. Д. ЗЕЛИНСКИЙ, академик, Герой Социалистического Труда:

«Какими бы исключительными способностями ты ни обладал, в одиночку ты не сделаешь в науке больших открытий. Наоборот, коллектив будет всегда как бы резонатором, усилителем твоих идей, так же как и ты — часть этого коллектива —



# ВСЕЙ ЕГО ЖИЗНИ»

Именно к ним, вступающим в науку, в преддверии X съезда Ленинского комсомола, в феврале 1936 года, обратился со страниц «ТМ» всемирно известный естествоиспытатель, академик И. П. Павлов.

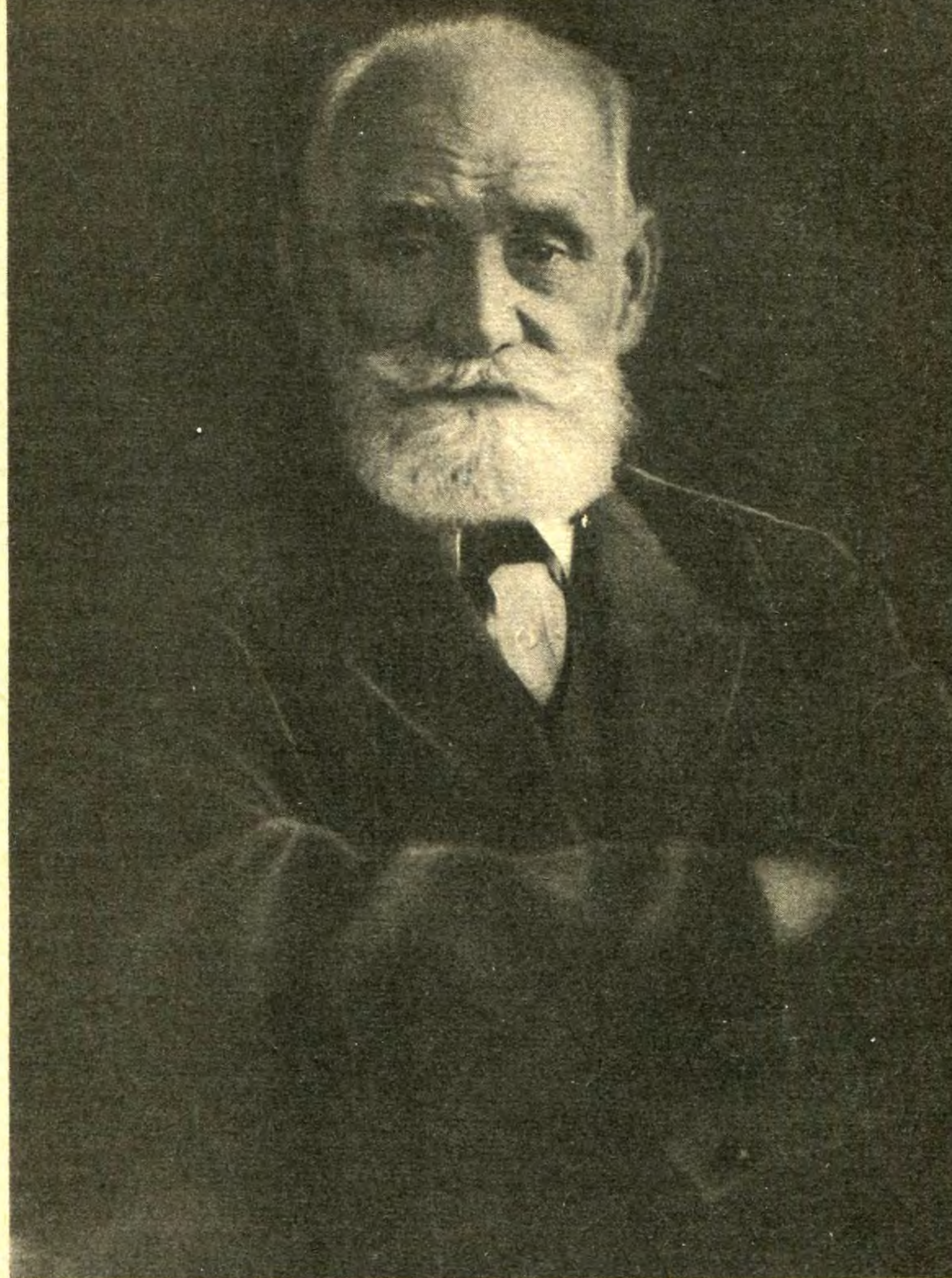
ся руководить, все делает общая атмосфера. Мы все впряжены в одно общее дело, и каждый двигает его по мере своих сил и возможностей. У нас зачастую и не разберешь, что «мое» и что «твое», но от этого наше общее дело только выигрывает.

Третье — это страсть. Помните, что наука требует от человека всей его жизни. И если у вас было бы две жизни, то и их бы не хватило вам. Большого напряжения и великой страсти требует наука от человека.

Будьте страстны в вашей работе и в ваших исканиях!

Наша Родина открывает большие просторы перед учеными, и нужно отдать должное — науку щедро вводят в жизнь в нашей стране. До последней степени щедро!

Что ж говорить о положении молодого ученого у нас? Здесь ведь все ясно и так. Ему многое дается, но с него и многое спросится. И для молодежи, как и для нас, вопрос чести — оправдать те большие упования, которые возлагает на науку наша Родина.



будешь усилителем, резонатором идей, высказанных другими.

Уметь работать в коллективе — значит быть принципиальным, уметь всегда предпочесть большие интересы коллектива своим личным, какими бы важными ни казались для тебя эти личные интересы.

Общественный строй нашей жизни открывает широчайшие возможности для развития всех твоих способностей. Используйте эти возможности. В учебе, в труде, в науке, в беззаветном служении народу ты найдешь свое счастье» (1953 год).

С. Л. СОБОЛЕВ, академик, Герой Социалистического Труда:

«Говорить о науке и молодости хочется всегда вместе: наука и молодость не могут существовать одна без другой. Ученый только до тех пор ученый, пока он молод душой и пока его научное творчество носит все черты молодости. Молодость в науке — это, прежде всего, смелость в постановке новых задач, смелость исканий, смелость в методах их осуществления.

Второе — это влюбленность в науку. С момента, когда эта влюбленность кончается, ученый перестает быть молодым, перестает быть ученым.

Начинайте свою научную деятельность как можно раньше. Не беда, если в 15—16 лет нет достаточных знаний, опыта, нельзя еще осознать свои желания и стремления. Ведь научная жизнь может начаться и не с самостоятельного творчества, а с изучения того, что создано человечеством. Важно с этих лет воспитывать в себе жажду знаний, любознательность, влюбленность в науку» (1961 год).

Н. Н. СЕМЕНОВ, лауреат Нобелевской премии, дважды Герой Социалистического Труда, академик:

«Необходимо, чтобы молодежь до многого доходила сама, изыскивая свои, пусть еще не лучшие, но самостоятельные решения. Это после первых, неуверенных шагов даст возможность молодым ученым почувствовать свою силу, свою способность хоть с трудом, но уже самостоятельно шагать в науке. Наш

долг давать им задачи не с очевидным ответом, а такие, которые бы требовали серьезных размышлений, коренного изменения и усовершенствования методики работы и глубокого самостоятельного анализа.

Мы стараемся ни в коем случае не навязывать своих «безоговорочных» суждений и путей решения и не требуем, чтобы результаты решения строго соответствовали точке зрения руководителя и никакой другой. Мы обязаны помогать, но не диктовать. Научная догма вредна» (1957 год).

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**Техника-9**  
**Молодежи 1983**

Ежемесячный  
общественно-политический,  
научно-художественный  
и производственный  
журнал ЦК ВЛКСМ  
Издается с июля 1933 года



# ГОРИЗОНТЫ

ВИКТОР МИШИН,

Многомиллионный отряд советских юношей и девушек готовится отметить славную дату — 65-летие со дня образования своей организации, верного и надежного помощника КПСС — Всесоюзного Ленинского Коммунистического Союза Молодежи.

И поныне, как в далеком 1920 году, набатным призывом звучат крылатые ленинские слова, обращенные к делегатам III съезда ком-

Наша страна подошла в своем развитии к такому исторически важному рубежу, когда возникает объективная необходимость в глубоких качественных изменениях производительных сил и соответствующем им совершенствовании производственных отношений. В связи с этим усилия партии и народа концентрируются ныне на том, чтобы всемерно интенсифицировать общественное производство, вскрыть и привести в действие все резервы повышения производительности труда, включая создание машин, механизмов и технологий как сегодняшнего, так и завтрашнего дня, дать новый импульс развитию социалистических общественных отношений, советской государственности и демократии, обеспечить рост благосостояния нашего народа. В конечном счете речь идет о соединении на деле преимуществ социалистического строя с достижениями научно-технической революции.

Эти мысли, прозвучавшие на июньском (1983 г.) Пленуме ЦК КПСС, заключают в себе обширную про-

Библиотеки страны стали центрами приобщения молодежи к знаниям всех богатств, которые выработало человечество.

Фото Александра Кулешова

И. П. БАРДИН, Герой Социалистического Труда, вице-президент Академии наук СССР, академик:

«Мне хочется обратиться и к людям моего поколения. Не скупитесь делиться сокровищами своего опыта, своих знаний. Помните, что несколько слов, сказанных вами, при встрече со школьниками, слов, которым вы, может быть, даже не придали особенного значения, могут определить целые человеческие судьбы. Короткая статья в научно-популярном журнале, на написание которой вы оторвали несколько часов от научных занятий, может оказаться тем первым лучом маяка, который многих и многих приведет в царство большой науки» (1954 год).

А. Н. НЕСМЕЯНОВ, президент Академии наук СССР, дважды Герой Социалистического Труда, академик:

«Мы живем в эпоху, когда все усиливающаяся специализация наук сопровождается все большим проникновением одной науки в другую. Поэтому, чтобы двигать вперед науку наших дней, надо быть прежде всего широко образованным человеком, надо быть осведомленным и в областях, смежных с той, которой посвящаешь жизнь. Будьте любознательны. Не замыкайтесь в рамках узкой специальности, ищите решений поставленных задач в пограничных областях знаний. Упражняйтесь постоянно в творческом обдумывании вопросов науки.

Держите тесную связь с практикой. Помните о том, что в конечном счете великая и благородная миссия науки — служить прогрессу человечества, улучшать жизнь людей, помогать им в производстве, в быту, в овладении культурой».

(1957 год)

В. Н. СУКАЧЕВ, академик, Герой Социалистического Труда:

«От истинного ученого, как никогда, требуется сейчас строжайшая принципиальность, честность в дискуссиях, самое доброжелательное отношение к другим суждениям.

Истина — одна, правда — одна. Но пути поиска могут быть длительными и не всегда напоминают гладкую дорогу» (1965 год).



# МОЛОДЕЖНОГО ТВОРЧЕСТВА

первый секретарь ЦК ВЛКСМ.

сомола, ко всей молодежи Страны Советов: «Союз коммунистической молодежи должен быть ударной группой, которая во всякой работе оказывает свою помощь, проявляет свою инициативу, свой почин». Выполняя наказ великого вождя, молодые рабочие, инженеры, ученые вносят заметный вклад в развитие экономики страны, в создание лучших образцов современной техники, в научные исследования.

грамму идейно-воспитательной, пропагандистской, организаторской работы, которую должны проделать комсомольские организации, чтобы довести до каждого молодого человека общественную значимость его личного труда в реализации планов партии и всю меру ответственности за их выполнение.

Ленинский комсомол гордится своей сопричастностью к тем грандиозным успехам, которые достигнуты Советской страной. География ударных комсомольских дел простирается на всю нашу многонациональную Родину. Комсомол с энтузиазмом строил город юности на Амуре и Днепрогэс, возводил Каракумский канал и осушал болота белорусского Полесья, осваивал казахстанскую целину и поднимал нефтяные вышки в Башкирии.

Трудовой подвиг комсомола еще ярче проявляется в делах молодежи 80-х годов. Разработаны и успешно осуществляются программы шефства комсомольских организаций над развитием Западно-Сибирского нефтегазового, Канско-

О достижениях советской молодежи в научно-техническом творчестве, о новых задачах в этой области, которые вытекают из решений июньского (1983 г.) Пленума ЦК КПСС, речи на Пленуме Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Юрия Владимировича Андропова, а также постановления V пленума ЦК ВЛКСМ, рассказывает первый секретарь ЦК ВЛКСМ Виктор Максимович Мишин.

Ачинского и Экибастузского топливно-энергетического, Южно-Якутского угольного комплексов. Близится к завершению строительство Байкало-Амурской железнодорожной магистрали — главного объекта комсомольского шефства последнего десятилетия.

Среди 135 ударных комсомольских строек 1983 года особое место занимает сооружение системы магистральных газопроводов Север Тюменской области — Центральные районы европейской части СССР и экспортного газопровода Уренгой — Помары — Ужгород.

Кровным делом Ленинского комсомола стало участие в реализации Продовольственной программы СССР на период до 1990 года, в подъеме Российского Нечерноземья. Комсомольские организации проявляют постоянную заботу об укреплении материальной базы агропромышленного комплекса, играют активную роль в осуществлении на селе механизаторского всеобуча, укреплении колхозов и совхозов квалифицированными кадрами мо-



лодых колхозников, рабочих, специалистов, ведут большую работу по благоустройству сел и деревень, шефствуют над выпуском сельскохозяйственной техники.

Грандиозные планы ленинской партии вдохновляют молодежь на новые свершения, зовут ее на штурм высоких рубежей пятилетки. Все шире разворачивается патриотическое движение «Одиннадцатой пятилетке — ударный труд, знания, инициативу и творчество молодых!», в ходе которого молодые труженики принимают более напряженные социалистические обязательства, изыскивают дополнительные резервы, борются за высокую производительность труда, эффективность и качество на каждом рабочем месте.

Достойный вклад в выполнение заданий пятилетки вносят молодые энтузиасты научно-технического прогресса. Более 21 миллиона юношей и девушек участвуют сегодня во Всесоюзном смотре научно-технического творчества молодежи. Пытливые и настойчивые, они являются авторами смелых проектов и цен-

И. И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, академик, Герой Социалистического Труда:

«Многие требования к будущему научному работнику остаются во времени постоянными. Это — пылкость ума, самокритичность, дисциплинированность и организованность в работе и, конечно, трудолюбие, трудолюбие и еще раз трудолюбие.

Одна из важнейших задач нашей эпохи — воспитание человека нового, коммунистического общества, отличающегося высокой культурой и образованностью, убежденного проводника идей нашей партии. В связи с этим особое значение приобретает пропаганда общественных,

естественных и технических знаний. Просвещение народа было замечательной традицией дореволюционной и советской интеллигенции. Достаточно вспомнить имена Менделеева, Сеченова, Столетова, Лебедева, Тимирязева, Крупской, Ферсмана, Вавилова и многих других.

Мне хочется обратиться к советской молодежи с призывом: воспитывайте в себе качества пропагандиста, несите знания в народные массы!» (1976 год).

А. И. БЕРГ, академик, адмирал-инженер, Герой Социалистического Труда:

«По-моему, не может быть сомнений в том, что важнейшей пробле-

мой современности является проблема сохранения мира. Можно спорить о том, является ли этот важный вопрос научной проблемой. Может быть, это проблема здравого смысла, чувства самосохранения, морали и политики.

Думаю, что все-таки это научная проблема. Наука, открывшая методы освобождения энергии атомного ядра, отвечает за моральные, политические и военные последствия своих достижений. Она обязана найти эффективные средства направления усилий людей на благо всего человечества и парализовать, сделать бессмысленными потуги ничтожного меньшинства ослепленных ненавистью к нам» (1961 год).





В производственно-технических училищах юноши и девушки могут получить теперь высокую профессиональную подготовку и общее среднее образование.

ных изобретений, усовершенствований. На счету молодежи — четвертая часть всего рационализаторского фонда страны.

Характерная особенность современного этапа развития НТТМ — его тесная связь с решением актуальных производственных проблем, стремление молодежи вносить реальный вклад в укрепление экономического и научно-технического потенциала Родины.

Научно-техническое творчество благотворно влияет на воспитание у молодежи чувства хозяина страны, современного экономического мышления, коллективизма и комсомольского товарищества, на деле способствует интеграции науки и производства.

Новым шагом в развитии творческого сотрудничества молодых рабочих-новаторов, специалистов, студентов и молодых ученых стали комплексные творческие молодежные коллективы — КТМК. Они принимают активное участие в техническом перевооружении предприятий, освоении современных машин и механизмов, внедрении прогрессивной технологии, комплексной механизации и автоматизации производства, ликвидации ручного труда.

Вот лишь несколько примеров их высокоэффективной работы. КТМК, в который входят сотрудники и студенты Горьковского политехнического института, инженеры, техники и рабочие производственного объединения ГАЗ, разработал и внедрил на заводе мостов грузовых автомобилей автоматизированную линию управления металлорежущими станками. Благодаря этому удалось провести модернизацию без остановки производства и отказаться от закупки импортного оборудования стоимостью 1 млн. инвалютных рублей.

Молодежный коллектив НПО «Криогенмаш» в Подмоскowie разработал принципиально новые блоки автоматического регулирования газовой среды и внедрил их на плодоовощехранилищах Волгоградского района Москвы и казахстанского совхоза имени Ураза Джандосова. В результате потери овощей и фруктов при хранении снизились в 6 раз.

На создании новых машин для угольных шахт Кузбасса сосредоточил свое внимание КТМК «Конструктор» Кемеровского отделения Института горного дела Сибирского отделения Академии наук СССР, спроектированный им проходческий агрегат позволит существенно механизировать горные выработки в сложных геологических условиях. Предполагаемый экономический эффект оценивается в 5 млн. рублей.

Сегодня общество развитого социализма выходит на новые исторические рубежи социального и научно-технического прогресса. Через 5—10 лет будет закладываться и создаваться народнохозяйственная структура, с которой страна вступит в третье тысячелетие. Она воплотит в себе основные черты и идеалы нового общества, будет знаменовать неразрывную связь науки и производства. Июньский (1983 г.) Пленум ЦК КПСС поставил задачу вывести все отрасли экономики страны на самые передовые рубежи науки и техники, достичь высшего мирового уровня производительности труда.

Развивая научно-техническое творчество молодежи, комсомольские организации стремятся быть на высоте поставленных партией задач, идти в авангарде научно-технического прогресса.

Подлинным парадом идей, праздником мастерства и вдохновения молодых изобретателей и рационализаторов становится каждый раз выставка, проводимая в рамках Всесоюзного смотра научно-технического творчества молодежи (НТТМ). Комитеты комсомола на местах стремятся к тому, чтобы поиск различных категорий новаторов — от школьника до инженера и ученого — был тесно связан с конкретными задачами дальнейшего подъема народного хозяйства, способствовал сокращению сроков внедрения передовой техники и новейшей технологии. Эффективность сложившейся в стране системы приобщения юношей и девушек к активной новаторской деятельности подтверждается постоянным ростом массовости участия молодежи в движении НТТМ.

Настоящей школой передового опыта явилась десятая Центральная

выставка НТТМ. Молодые новаторы Ленинградского судостроительного завода имени А. А. Жданова продемонстрировали на ней ряд технических новшеств, которые они внедрили в ходе шефства над постройкой контейнеровоза «Генерал Горбатов». Результаты шефства достаточно весомы: увеличена вместимость судна, сэкономлено 15 млн. рублей. Среди «миллионеров» числится теперь и ивановец Андрей Морыганов, экономический эффект от его изобретений более 3 млн. руб.

Отрадные успехи в НТТМ студентов высших учебных заведений, около 80% из них участвует в научной работе. От чисто учебных исследований до создания самолетов, подводных аппаратов, промышленных роботов, от проектирования простейших сооружений до участия в реализации комплексных программ «Энергия», «Нефть и газ Западной Сибири» — таков диапазон интересов студенческих научно-технических объединений, которые действуют в большинстве вузов страны. Только в прошлом году с их участием внедрено 20 тыс. разработок, получено 2330 авторских свидетельств на изобретения, 137,5 тысячи дипломных работ и проектов рекомендованы государственными экзаменационными комиссиями к внедрению.

Ярким свидетельством активной жизненной позиции советского студенчества является патриотическое движение студенческих строительных отрядов. В последние годы принципы отрядного движения все шире распространяются на творческий процесс студентов. Во многих вузах страны создаются творческие отряды, которые берутся за решение конкретных задач проектирования и внедрения в производство научных, технических и технологических раз-

Романтика поиска, с которой связана профессия геолога, постоянно привлекает молодых людей.





## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

работок, выполненных в период учебных семестров на кафедрах, в лабораториях и СКБ институтов. Крепнет еще одно направление активного приобщения студентов к научно-техническому творчеству.

Прошлым летом уже работало около 600 таких коллективов, 250 из них сооружали по своим проектам разнообразные объекты производственного и социально-культурного назначения, 120 отрядов работали в сельском хозяйстве, около 100 участвовали в решении вопросов механизации и автоматизации трудоемких процессов на промышленных предприятиях.

Например, студенты горьковских политехнического и инженерно-строительного институтов приняли участие в реконструкции Ожерельевского кирпичного завода, который служит базой сельской строительной индустрии нескольких районов Подмоскovie. В соответствии с проектом студентов одновременно велся монтаж строительной и технологической частей шихтовального отделения, что заметно ускорило реконструкцию.

Комсомольские организации ведут поиск новых, более эффективных форм участия молодежи в научно-техническом творчестве. Примечателен в этом смысле опыт Запорожского обкома ВЛКСМ. Три года назад по инициативе комсомольцев и при поддержке областного комитета партии создан Центр НТТМ, который стал подлинным организатором и координатором привлечения к творчеству молодых людей всех возрастов и профессий. В Центре созданы все условия для воспитания у юношей и девушек устойчивого интереса к науке, передовой технике, эффективно ведется профессиональная ориентация школьников, выполняются заказы для народного хозяйства.

В 30 профильных лабораториях, оснащенных шефствующими предприятиями всем необходимым оборудованием, занимаются почти 2 тысячи школьников, учащихся ПТУ, студентов, рабочих, инженеров.

Большое внимание новаторы Запорожья уделяют механизации ручного, физически тяжелого и монотонного труда. На заводах и стройках области проведена своеобразная перепись всех ручных операций, благодаря которой мысль конструкторов и ученых была направлена на разработку конкретных устройств и технологий. В результате за два года внедрено 5,5 тысячи молодежных разработок, условно высвобождено от тяжелого физического труда две тысячи человек.

Комитеты комсомола призваны не только расширять масштабы движения НТТМ, но и еще активнее углублять его содержание, внедрять но-

вые организационные формы работы. Пристального комсомольского внимания и оперативного решения требуют вопросы укрепления материальной базы особенно детского технического творчества. Ведь не секрет, что детские технические объединения ютятся подчас в плохо приспособленных помещениях, в то время как пустуют полезные площади во многих Дворцах культуры и клубах, помещения, находящиеся в ведении ЖЭКов. Во многих областях страны остро стоят проблемы руководителей детских и юношеских технических кружков. И здесь не обойтись лишь стараниями энтузиастов-общественников. Надо шире привлекать к этой работе молодую научно-техническую интеллигенцию, передовиков и новаторов производства, студенчество.

В нынешнем году движение за коммунистическое отношение к труду отмечает свое 25-летие. И крайне важно, чтобы великие цели движения практически воплощались бы в жизнь каждым советским тружеником. Это, во-первых, соблюдение дисциплины труда в широком смысле этого слова, потому что никакие научно-технические новшества не дадут ожидаемого результата, если не будет должного порядка на производстве, и, во-вторых, рачительное отношение к народному добру, экономия энергии, материальных ресурсов, живого труда даже в малом.

Примеров хозяйского отношения к народному добру у нас немало. В Челябинской и Ленинградской областях — по экономии металла, в Кемеровской — по бережному расходованию топливно-энергетических ресурсов, в Казахстане — по сохранности хлеба, в Прибалтике — по использованию вторичного сырья и ресурсов. Но, к сожалению, этот опыт пока не получил повсеместного распространения.

Одна из важных задач комсомольских организаций — повысить воспитательный потенциал движения НТТМ. Ведь в наши дни, как никогда раньше, возросла нравственная ответственность тружеников за результаты своей работы.

С увеличением единичной мощности машин увеличивается не только производительность труда, но и возможный ущерб при их неправильной эксплуатации. Ныне оператору на электростанции подвластна мощность в 1 млн. кВт и более. При ошибочных действиях он может оставить без энергии и остановить все промышленные предприятия города средней величины. Недавно в Челябинске создан трактор с двигателем в 900 л. с. — в полтора раза мощнее по сравнению с нашими тяжелыми танками КВ и ИС. Сколько бед может натворить этот трактор, если за его рычаги управления

возьмется нравственно ущербный человек!

Овладевать высокой культурой труда, уметь творчески подходить к делу, определять свои действия с возросшей ответственностью и организованностью — этими требованиями должна быть пронизана вся общественная атмосфера. Проведение социально-экономической политики возможно только в неразрывной связи с идеологической работой.

Как подчеркивалось на V пленуме



Сложнейшие технические устройства, помноженные на электронику, — вот с чем приходится работать современным молодым медикам.

ЦК ВЛКСМ, очень важно сосредоточить внимание на воспитании у каждого человека с юных лет потребности в труде, добросовестной работе на общее благо на любом участке, нужном стране.

Заметную роль в осуществлении этих задач может сыграть молодежная печать. Уметь докопаться до сути явления, смелее отстаивать государственные интересы и в то же время взволнованно, страстно рассказывать о действительных достижениях, преимуществах нашего строя, раскрыть характер и облик современников, героев пятилетки — таков сегодня социальный заказ журналистам.

Хочется надеяться, что и журнал «Техника — молодежи», который отмечает ныне свое 50-летие и длительное время является последовательным пропагандистом и организатором научно-технического творчества молодежи, найдет новые яркие краски и точные, выразительные слова, чтобы и дальше пробуждать творческую мысль читателей, направлять ее на решение самых жгучих вопросов современной науки и техники.





**АНАТОЛИЙ АЛЕКСАНДРОВ,**  
трижды Герой Социалистического  
Труда,  
президент Академии наук СССР

Рассказывая читателям комсомольского журнала о великом пути нашей науки, хочу прежде всего отметить огромную роль молодежи в ее развитии. Мне уже минуло 80 лет. А пришел я в науку еще молодым, и работать мне постоянно приходилось с молодежью, причем в самых разнообразных направлениях и в самых различных условиях. И всегда молодежь с большой охотой шла на самые сложные, трудные участки и самоотверженно выполняла то, что было необходимо. Это было и сразу после революции, и в мирные годы первых пятилеток, это было и в войну, и в сложный послевоенный период, когда начиналась работа в области атомной энергетики, ракетно-космической и электронно-вычислительной техники, в других новых областях. Во всех этих случаях старшему поколению всегда помогала молодежь. На молодых научных и инженерно-технических работников легла наибольшая тяжесть всех этих работ. Да и теперь треть сотрудников Академии наук СССР и других научных учреж-

# СЛАВНЫЙ ПУТЬ

дений — это люди в возрасте до 30 лет, в подавляющем большинстве — комсомольцы. Они вносят огромный творческий вклад в научно-технический прогресс страны, и, оглядываясь на историю, можно с уверенностью ожидать, что и в дальнейшем мы сможем быть абсолютно довольны нашей молодежью.

Когда произошла Октябрьская революция, мне было четырнадцать с половиной лет. Но я хорошо помню этот период. Наша промышленность тогда развивалась главным образом при участии иностранных компаний. Отечественные ученые, среди которых тогда были и ученые мирового значения, обычно получали в России только первоначальное образование, а дальше специализировались за рубежом. У нас не было никаких возможностей создавать какое-нибудь тонкое оборудование, приборы; почти все это мы покупали за рубежом. Тогда царская Россия на средства, пожертвованные народом, создавала крупный военно-морской флот, строила линейные корабли, однако на этих линкорах часть пушек была французских, часть пушек немецких, системы прицеливания и дальнометры были немецкие... Тогда же начинали строить и авиацию (и она уже начинала работать в первую мировую войну), но на русских аэропланах двигатели были либо французские, либо американские, у себя их мы, естественно, не могли тогда создать. И вот сразу после революции — даже трудно сейчас это себе представить, — в то время, когда страна была немыслимо разорена, когда в городах была чрезвычайно неустроенная, голодная жизнь, почти не ходил транспорт, в это уже время молодая Советская власть начала думать о полной перемене всего лица нашей страны. В то время повсюду началась борьба с неграмотностью. В начале 1918 года во все буквально концы страны были направлены экспедиции ученых. Им было дано задание — над этим заданием трудился сам В. И. Ленин — разыскать источники сырья и топлива для восстановления и подъема промышленности, для создания новой техники нашей страны. В своем основополагающем «Наброске плана научно-технических работ» в апреле 1918 года Ленин поставил Академии наук жизненно важные задачи. Как тогда сложно было их решать, видно на таком примере. Я сам даже был поражен, когда, просматривая документы первых послереволюционных лет, я нашел докладную записку Академии

наук в Совет Народных Комиссаров. Это был отчет по поручению разыскать глины, пригодные для изготовления электрических изоляторов. Дело в том, что Ленин в своем «Наброске» нацеливал на то, что чрезвычайно важно создавать новую промышленность на собственном сырье, с помощью собственных специалистов, с помощью собственной технологии. Правда, он не написал слово «технологии», оно тогда было не в ходу, он написал «при помощи техники и электричества». То есть уже тогда у него была мечта об электрификации страны. И вот во исполнение этого и было поручено найти глины для изготовления фарфоровых изоляторов, которые мы до этого в очень небольшом количестве получали из Германии. В этой записке было сказано, что месторождения найдены в «Советской части Воронежской губернии»... Представляете! Вот такая была ситуация — Воронежская губерния, в самой середине страны, делилась на советскую и несоветскую части. И тем не менее в это время у нас начали развиваться и образование и наука. В 1918 году в Петрограде были созданы Оптический, Радиовый и Физико-технический институты, Институт экспериментальной медицины и создавался целый ряд других научных институтов и лабораторий. Не было ученых, некому было там работать, туда привлекали самую «зеленую» молодежь, студентов первых курсов. Они начинали заниматься одновременно с учебной научно-исследовательской работой под руководством старых ученых; так образовывались новые научные школы. Большую роль в подготовке кадров сыграли и экспедиции Академии наук, действовавшие на Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке и в Средней Азии. Они постоянно привлекали к своей работе местную молодежь, пробуждали в ней тягу к знаниям, к исследовательской работе. Именно эта молодежь начала образовывать новые научные ячейки на окраинах, не имевших в то время никакой научной культуры. И этот процесс становления образования и науки на окраинах шел, несмотря на то, что продолжалась гражданская война и в стране было чрезвычайно тяжелое положение.

Одновременно с победой в гражданской войне, с изгнанием интервентов уровень культуры и техники нашей страны начал чрезвычайно резко повышаться. Совнарком и лично В. И. Ленин приняли решение о



# СОВЕТСКОЙ НАУКИ

создании плана ГОЭЛРО, который и был разработан выдающимися учеными — электротехниками и энергетиками. Он, собственно, касался не только одной электрификации, но и создания целого ряда промышленных предприятий, развития многих районов. Это был первый государственный план, который лег в основу развития страны.

Великая Отечественная война для нас началась очень тяжело. Нам пришлось тогда перебазировать на Восток многочисленные промышленные предприятия, все научные учреждения, пришлось изменить всю научную работу. Мне лично тогда пришлось заняться защитой кораблей от магнитных мин. Любопытно происхождение этой работы. Когда англичане были на Севере, во время гражданской войны, они применили против нашей флотилии магнитные мины. И вот еще тогда одну магнитную мину наши моряки и ученые разрядили, поняли, как она устроена, определили возможную ее чувствительность. Когда в 1932—1933 годах разворачивалось строительство нашего крупного морского флота, в Ленинградский физико-технический институт (как раз в тот, что был создан в 1918 году и где я с 1930 года еще молодым человеком работал) приехали моряки и сказали академику Иоффе, что вот создается крупный Военно-Морской Флот, но его необходимо защитить от магнитных мин. А. Ф. Иоффе привел этих моряков ко мне в лабораторию и поручил это задание нашему коллективу. И эта работа была нами выполнена до войны; в течение первых военных месяцев этими средствами были защищены все корабли нашего флота, и за всю войну от магнитных мин не погиб ни один из них. В то же время в нашем институте были созданы первые радиолокаторы, а потом, во время войны, они были широко применены. Это показывает, какой тогда был наш научный уровень. До войны разрабатывались всякие виды, авиационной и танковой техники, самые разные, включая ракетные, средства вооружения, и это все делалось во вновь созданных научных институтах...

Когда перенесли производство танков в Сибирь, на Урал, академик Патон разработал способ создания сварных танковых башен, сварных танковых корпусов, и это позволило нам в короткий срок создать танко-

вые армии, помогло разгромить фашистов. И все это производство разворачивалось на новых заводах, на новых местах, где ничего раньше не было! Это показывает, какие огромные творческие силы родились в нашей стране!

В 1942 году, как раз в разгар войны, в начале Сталинградской битвы, до нас дошли сведения, что за рубежом — в фашистской Германии, в США ведутся работы по созданию атомного оружия. Надо сказать, что атомной физикой в ЛФТИ стали заниматься с 1932 года, почти одновременно с тем, когда эти работы начались за рубежом. Еще до войны И. В. Курчатов, который возглавлял это направление, и его коллективы опубликовали множество работ по ядерной физике, создали ускорители-циклотроны, в частности, второй циклотрон в мире был создан в Ленинграде. Эта культура новых направлений в физике была у нас освоена. И вот с началом войны все это прервалось: надо было эвакуировать Ленинградский институт, а ускоритель не было возможности везти в эвакуацию. Сведения, что за рубежом эти работы ведутся, показывали — существует новая огромная опасность для нашей страны. Дело в том, что еще до войны, в 1939—1940 годах, были оценены возможности ядерного оружия, было рассчитано, что оно может собой представлять, и стало ясно, что если создать такое оружие, то оно может иметь колоссальную убийственную силу и определить результаты войны.

В то время в зарубежной научной прессе перестали публиковать всякие сведения о ядерной физике, это уже показывало, что здесь что-то такое неладно... Фамилии всех ученых, которые занимались этой областью, тоже исчезли из публикаций, и нигде в других областях они не появлялись... Это означало, что, по-видимому, случилась совершенно беспрецедентная история: эту науку стали развивать секретным образом. Раньше такого никогда не бывало. И вот тогда — это было в августе 1942 года — И. В. Курчатова, который в это время вместе со мной занимался размагничиванием кораблей, вызвали в Москву, в Комитет Обороны, и ему был задан вопрос: как он себе представляет, что сейчас может делаться в ядерной физике за рубежом и не следует ли в нашей стране развернуть эти работы? Было очень быстро принято решение, и с самого начала 1943 года, как только

произошел поворот в Сталинградской битве в нашу пользу, был создан институт, который сейчас носит имя Курчатова, и в этом институте, которым теперь я руковожу, были развиты работы по созданию атомной техники в нашей стране.

Сейчас большое значение имеет то, что наш научный потенциал очень сильно вырос, что у нас в разных частях страны, включая Сибирь и Дальний Восток, образовались научные центры, которые умеют решать важнейшие научные задачи. Они являются полноправными участниками всех напряженных работ, которые мы сейчас должны вести, потому что единственное, что может удержать сейчас от войны, — это, конечно, страх империалистов перед тем возмездием, которое может их ожидать. Ясно, что и теперь мы должны быть оснащены современным вооружением. Надо сказать, что работы в этой области ведутся на должном уровне. Здесь всегда со стороны нашей партии проявлялась повышенная требовательность, а со стороны ученых — особая ответственность.

И в этом залог успешной реализации курса нашей партии и правительства на дальнейшее мирное развитие страны.

Наша страна отличается тем, что мы живем за счет собственных ресурсов, включая важнейшие энергетические ресурсы, которые мы имеем и на длительное время. Американцы половину своего топлива закупают за рубежом. Мы все имеем свое. Металлическое сырье. Разнообразные другие виды сырья. Кое-что мы закупает — только по той причине, что иногда нам выгоднее купить, чем в каких-то отдаленных районах вкладывать средства на разработку тех или иных месторождений.

Но и наши ресурсы не безграничны. Поэтому так важно относиться к ним бережно. Я являюсь руководителем Энергетической программы СССР. Она была рассмотрена и утверждена Политбюро ЦК КПСС на длительный период, захватывая большой кусок будущего столетия. Мы с уверенностью можем решать поставленные в ней задачи. Мы идем по новым путям, создаем крупную атомную энергетику, у нас очень сильно развивается газовая промышленность, у нас есть еще много нефтяных месторождений, которые мы будем эксплуатировать до середины будущего века. Можно сказать, что через короткий промежуток времени мы выйдем в области промышленности и энергетики на первое место, станем мощнейшей страной в мире. Для этого у нас все подготовлено, но для этого нам всем предстоит еще очень много сделать.

НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ



Нет необходимости говорить, какое значение для развития науки имеет информация о результатах научных исследований. Со времени образования единого Советского государства издание научной литературы в стране быстро возрастало и сейчас достигло больших масштабов. Это хорошо видно на примере издательской деятельности Академии наук СССР. Если в 1922 году общий объем всех изданий академии составлял менее 750 печатных листов, то в 1982 году — более 125 тысяч печатных листов. В 1922 году Академия наук издавала журналы и книги 65 наименований, а в 1982 году — более 3700; кроме того, около 2500 наименований книг и журналов издают академии наук союзных республик. Сейчас в нашей стране научная литература публикуется практически на всех языках союзных и автономных республик. Издательство «Наука» уже много лет является крупнейшим в мире.

Издаются и популярные журналы

для молодежи — именно они еще со школьной скамьи прививают ей вкус к науке, к исследованиям непознанного, заражают любознательностью, развивают фантазию, будят мысль. Много сделала в этом плане и комсомольская печать, которая последовательно, активно пропагандирует и научно-технические достижения, смело нацеливает комсомол на нерешенные проблемы. А как известно, с развитием науки число таких проблем постоянно возрастает. Поэтому перед современной молодежью стоят такие грандиозные задачи, которые ни в чем не уступают задачам, решенным предыдущими поколениями.

Обращаясь к молодежи, я подчеркиваю, что, как вы будете жить в XXI веке, зависит в основном от вас же самих. Старшее поколение подготовило для вас хорошие исходные позиции, и дальше уже все в громадной степени зависит от вас. Ваш труд и ваше творчество создадут лицо этого нового века.

Осваивайте огромные духовные богатства культуры, науки, искусства, которые открыты перед вами трудами старшего поколения! Постоянно думайте об этом и направляйте свои силы на то, чтобы освоить великое духовное наследие, созданное народом, и, в свою очередь, внести свой творческий вклад в развитие нашей великой Родины. Ведь творческий труд — это наибольшее счастье, которое может получить человек от жизни. Наибольшее удовлетворение получаешь тогда, когда в результате своего труда видишь, как меняются наука и техника, видишь заводы, которые создавались при твоём участии, а иногда и новые отрасли, как это случилось со мной при развитии атомной энергетики. Это огромная радость — удовлетворение своим трудом. Я желаю всей молодежи и каждому в отдельности испытать такую радость творчества, когда вы доживете до моего возраста. А этого я вам всем желаю!

## Энергия социализма

Страны — члены Совета Экономической Взаимопомощи осуществляют крупнейшую энергетическую программу — строительство на основе сотрудничества атомных электростанций общей мощностью 37 млн. кВт. Кроме того, на территории Советского Союза сооружается большое число крупных АЭС, в том числе Хмельницкая и Южноукраинская мощностью по 4 млн. кВт каждая. Значительная часть энергии с этих АЭС будет поставляться в братские страны.

Основой сотрудничества стран СЭВ в области атомной энергетики служит подписанное в 1977 году генеральное соглашение о развитии Объединенных электроэнергетических систем на период до 1990 года. Программа строительства АЭС на такую длительную перспективу потребовала и кардинального решения базы атомного энергомашиностроения. Вот почему в 1979 году было подписано соглашение о многосторонней между-

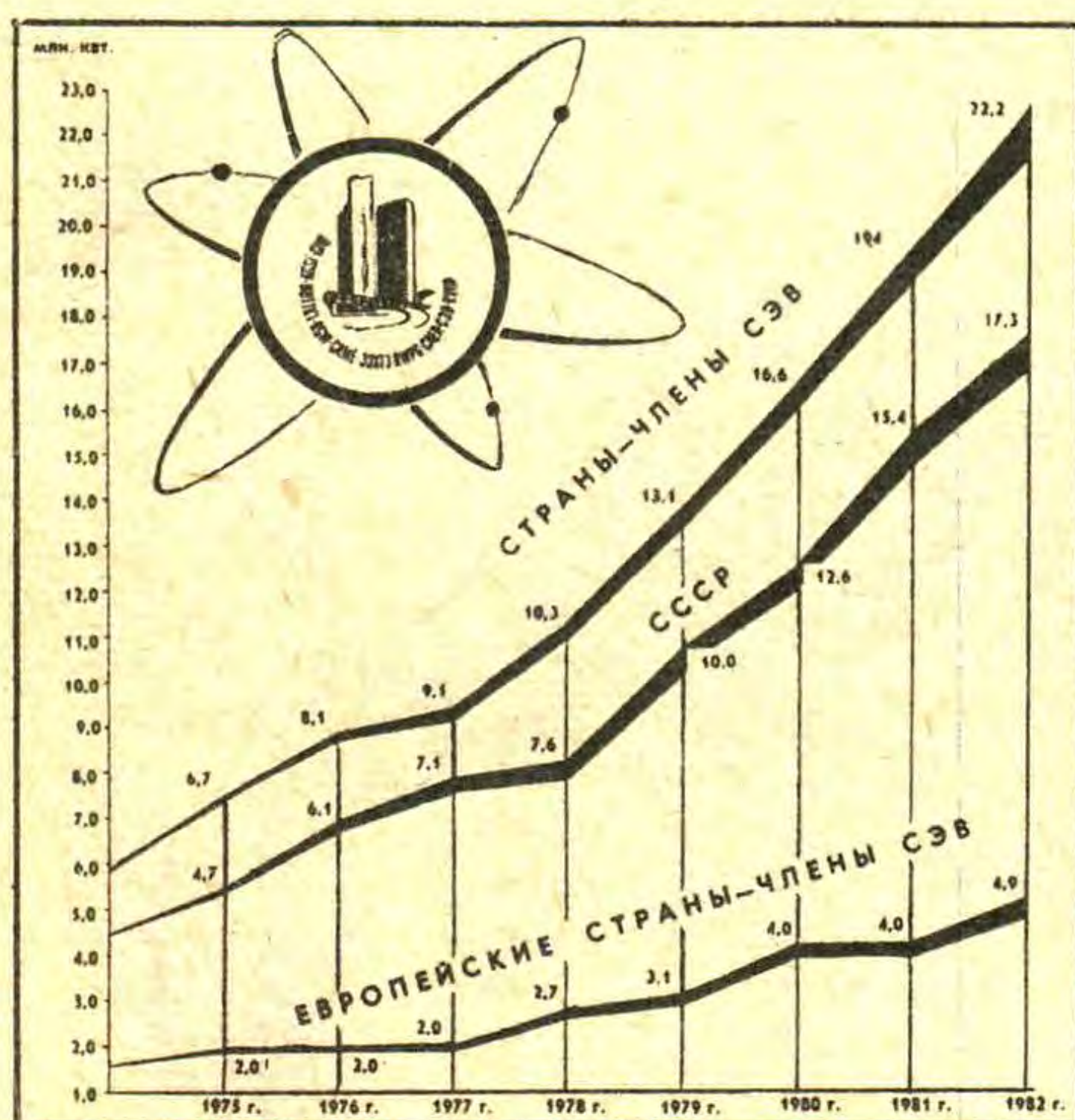
народной специализации и кооперировании производства и взаимных поставок оборудования на тот же период.

Среди вновь создаваемых мощностей видное место займет крупный советский завод «Атоммаш», который уже приступил к выпуску реакторных установок и основного оборудования первого контура.

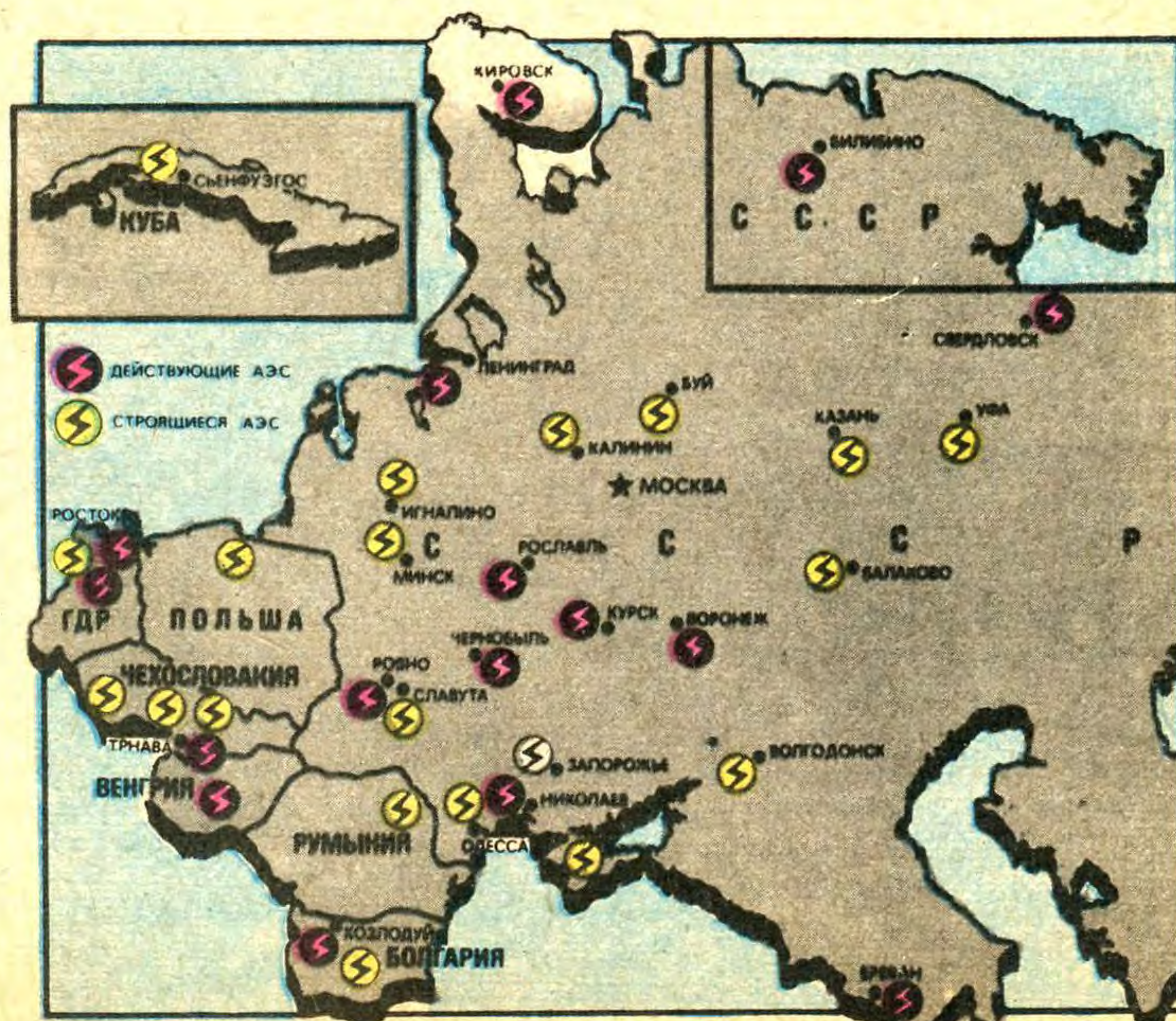
В Чехословакии созданы специализированные цехи в объединении «Шкода», на Витковицком машиностроительном и металлургическом заводе. В Венгрии реконструированы цехи для производства перегрузочных машин на заводе «Ганц — МАВАГ». В Польше на заводе «Рафако» построен цех для изготовления компенсаторов давления и парогенераторов, а на заводе «Факоп» модернизирован цех, выпускающий теплообменники. Ряд объектов сдан в эксплуатацию на предприятиях других стран — участниц соглашения.

В настоящее время в странах — членах СЭВ действуют атомные электростанции общей мощностью более 22 млн. кВт (в 1977 году — 9 млн. кВт). На АЭС стран — членов СЭВ в 1982 году выработано более 123 млрд. кВт·ч электроэнергии. В стадии согласования, проектирования и строительства находятся еще 36 блоков общей мощностью около 23 кВт (без СССР). Ожидается, что в ближайшие десять лет суммарная мощность АЭС в странах — членах СЭВ достигнет уровня 100 млн. кВт. По оценкам, к 1990 году доля атомной энергии составит в братских странах 15—30%, а в Болгарии — более 40%.

Опыт международного экономического и научно-технического сотрудничества в области атомной энергетики свидетельствует о великой жизненной силе социалистического интернационализма, об умении умножать силы для решения крупных народнохозяйственных проблем.



На этой карте обозначены действующие и строящиеся в странах — членах СЭВ атомные электростанции.





# Журнал и время

(1951—1960 гг.)

Продолжение. Начало см. в № 7, 8



Жизнь страны твердо встает на мирные рельсы. И хотя оголтелый империализм ведет с Советским Союзом и странами социалистического лагеря невиданную по масштабам «холодную войну» и порох, как говорится, приходится держать сухим, страна с присущим ей размахом развертывает строительство таких грандиозных сооружений, как Сталинградская и Куйбышевская ГЭС, Волго-Донской, Главный Туркменский, Южно-Украинский, Северо-Крымский каналы, осваивает «Второе Баку» в Поволжье, вводит новые мощности на металлургических предприятиях Урала и Сибири, приступает к сооружению Казахской Магнитки и других крайне важных для экономического потенциала государства народнохозяйственных объектов.

Журнал освещает эти события в каждом номере, публикует статьи, очерки, репортажи о научных и технических разработках, положенных в основу осуществляемых проектов, пробуждает в молодежи интерес к строительным специальностям и техническому творчеству. Всего один пример. Читатели должны знать, скажем, о землеройной технике и способах, с помощью которых прокладываются каналы, и только в одном 1951 году в «ТМ», появляются материалы — «Сегодня и завтра землеройных машин», «Скреперы», «Землекоп-гигант», «Командиры экскаваторов», «Землесос «Сормовский-1», «Машины роют канал», «Советская наука о грунтах», «Взрыв-строитель», «Земснаряд», «Шагающий экскаватор ЭШ-14/65». Аналогичны подборки материалов о бетонных работах, производстве и использовании цемента, подъемных и порталных кранах, гидромеханизации и другой технике, занятой на великих стройках. Завершению строительства канала Волго-Дон полностью посвящен № 9 журнала за 1952 год.

В 1953 году открывает двери новое здание Московского государственного университета на Ленинских горах. По этому поводу в «ТМ» выступают президент Академии наук СССР А. Н. Несмеянов и ректор МГУ Г. И. Петровский.

1954 год. По призыву партии начинается освоение целинных и залежных земель, и журнал посылает своих корреспондентов в Казахстан и Алтайский край, откуда они ведут репортажи о героической эпопее, сыгравшей громадную роль в жизни страны.

27 июня этого года мир потрясает известие о пуске в СССР первой атомной электростанции, и уже в сентябрьском номере журнал откликается на это событие обстоятельной статьей профессора Г. И. Покровского «Начало эры атомной энергетики».

Научно-техническая революция заявляет о себе в полный голос. Открытия в мире науки следуют одно за другим. Их техническое воплощение также не заставляет себя долго ждать. К молодежи со страниц журнала обращаются академики Н. Д. Зелинский, А. В. Винтер, И. П. Бардин, Н. Н. Семенов, А. Н. Несмеянов, Г. М. Кржижановский, призывая ее быть достойной нового времени, любить и уважать науку, уметь использовать ее выводы в практической деятельности. В середине 50-х годов журнал начинает заинтересованный разговор о дальнейшем развитии физики, ядерной энергетики, кибернетики, биологии, а также новых направлений на стыках наук, в котором принимают участие академики И. В. Курчатов, А. И. Берг, Н. П. Дубинин, И. Л. Кнунянц, А. Ф. Иоффе и другие. Недавно, отвечая на вопросы корреспондента журнала, Н. П. Дубинин сказал: «В те годы появление в журнале подборки материалов под общим заголовком «На стыке точных и естественных наук» было очень важной и своевременной инициативой. Вы явились, пожалуй, первым популярным изданием, посвятившим свои страницы переломному моменту в советской биологии и генетике... В тех материалах правильно намечались перспективы развития генетики, я бы даже сказал шире, всей биологии в нашей стране».

Все больше и больше внимания уделяет журнал космической тематике. Еще даже не запущен первый искусственный спутник Земли, а на страницах «ТМ» появляются знаменательные статьи лауреата Международной премии по астронавтике А. Штернфельда «Накануне космического полета» (1953 г.) и «Орбитальные корабли» (1955 г.), инженера Б. Ляпунова «Лаборатория в космосе» (1953 г.) и «У поверхности воздушного океана» (1955 г.), инженера А. Касаткина «У ворот в космос» (1957 г.), публикуется роман И. А. Ефремова «Туманность Андромеды». После запуска первых спутников Ефремов пишет в журнале: «Печатаение моего нового романа еще не закончилось, а первые искусственные

спутники уже совершают свой стремительный облет Земли... Перед лицом этого неопровержимого факта, свидетельствующего и об ускорении технического прогресса человечества, и о мощи новой, социалистической организации общества, с радостью сознаешь, что главная основа романа правильна».

Вообще следует отметить, что «ТМ» многими своими публикациями в эти годы предвосхищает многие события, научные открытия, технические разработки, выдвигает новые идеи и смелые проекты под рубрикой «Окно в будущее». Так, в цикле статей «Вещество, поле, пространство, время...» (1958 г.) в увлекательной форме рассказывается о перспективах решения многих проблем мироздания. Полны пророческого видения размышления профессора Г. И. Покровского в статьях «Космическое пространство — хранилище безграничных запасов энергии» (1958 г.), «Прилунение» (1959 г.), «Строительство в космосе» (1959 г.), «Метеоспутники» (1960 г.), «Аэростатическая архитектура» (1960 г.). В этом же ряду статьи академика АМН СССР В. В. Парина «Человек в космическом полете» (1960 г.), академик И. Е. Тамма «Три увлекательные проблемы физики» (1960 г.), С. Л. Соболева «О перспективах космических исследований» (1960 г.) и А. И. Берга «Проблема номер один — надежность» (1960 г.).

Эти годы отмечены началом широкого освоения природных богатств Сибири. Начинается строительство Братской и Красноярской ГЭС, в мае 1957 года организуется Сибирское отделение АН СССР, призванное решать как фундаментальные, так и прикладные научные проблемы применительно к данному региону. Через журнал создание Сибирского отделения приветствуют академики П. Л. Капица, И. В. Курчатов, Л. А. Арцимович.

В 1958 году в Москве гостит выдающийся французский физик Фредерик Жолио-Кюри. Журнал публикует его обращение к советской молодежи, в котором, в частности, говорится: «Пробуждая способности юношей и девушек, ориентируя молодежь на деятельность исследователя, техника, инженера, журнал «Техника — молодежи» отвечает насущным потребностям нашей эпохи. Для Советского Союза, который бурно развивается, такая ориентировка молодежи чрезвычайно важна».





# МИКРОПРОЦЕССОРНУЮ ТЕХНИКУ —

**ГУРИЙ МАРЧУК,**  
заместитель Председателя  
Совета Министров СССР,  
председатель Государственного  
комитета СССР по науке и технике,  
академик, Герой  
Социалистического Труда

В решении поставленной партией задачи — соединить на деле преимущества нашего социалистического строя с достижениями научно-технической революции, причем ее самого последнего этапа, сулящего технологический переворот во мно-

гих сферах производства, — огромная роль будет принадлежать новейшей микроэлектронике, основанной на микропроцессорной технике (МПТ). Появление микропроцессоров привело к настолько резкому снижению себестоимости, габаритов и потребляемой мощности и одновременно к увеличению надежности электронных компонентов, что это позволяет использовать микро-ЭВМ для гораздо более широкой автоматизации промышленной продукции, чем это прогнозировалось всего десятилетие назад. Предусматривается целый ряд государственных мер по применению микропроцессорных средств в приборах, машинах, оборудовании и технологических комплексах, которые должны обеспечить технологический переворот во многих сферах человеческой деятельности. В осуществлении этих мер принимают активное участие более 40 министерств и ведомств страны, и уже можно говорить об определенных достижениях в данной области, но гораздо важнее сосредоточить внимание на стоящих здесь проблемах, в решение которых очень большой вклад может и долж-

на внести наша научно-техническая молодежь.

Я хотел бы прежде всего остановиться на экономических аспектах МПТ.

Микропроцессорная техника является тем связующим звеном, которое создает возможность сделать процесс автоматизации комплексным, всеохватывающим. Системы автоматизации развивались давно. В нашей стране, в странах социалистического содружества, во всех странах мира; но интеллектуальный уровень автоматизации, глобальная автоматизация во всех звеньях пришли и приходят только с широким внедрением электронной вычислительной техники и прежде всего МПТ.

Для того чтобы понять роль и значение микропроцессорной техники, нужно обратиться к экономическому анализу. Если взять экономические затраты общества на развитие науки и новой техники и соотнести их с экономическим эффектом, то оказывается, что наибольший эффект мы получаем от новых технологий.

Следующим по шкале идет эф-

## Макровозможности

Вот он, «чип» — крошечный кристалл, который почти не чувствуется на ладони, но несет на себе большую интегральную схему (БИС) с перестраиваемой логикой — универсальный элемент микроэлектроники. В одном или нескольких «чипах» может быть сосредоточено много тысяч элементов, образующих основу ЭВМ, так называемый процессор, представляющий собой совокупность двух частей: памяти и арифметически-логического устройства. Однокристалльный микропроцессор, а тем более микропроцессорный пакет на нескольких кристаллах может также включать в себя и третью необходимую часть ЭВМ — устройство связи с внешним миром, или интерфейс. В этом случае он представляет собой микро-ЭВМ, способную производить все те операции, которые в прошлые годы были способны осуществлять только гиганты электронно-вычислительной техники. На фотографии справа посетитель Музея компьютеров в Мальборо в США рассматривает через микроскоп «чип», установленный для сравнения на блоке па-

мяти ЭВМ 50-х годов, работавшем на вакуумных радиолампах и имевшем ту же емкость 16 К ( $16 \times 1024$  байт, или 16 384 основных единиц данных ЭВМ, что соответствует 131 072 двоичным цифрам).

Современная научно-техническая революция развивается по ряду направлений, одними из важнейших среди которых являются автоматизация и кибернетизация всего общественного производства, включая не только добычу и переработку сырья и энергии, производство промышленной и сельскохозяйственной продукции, транспорт и связь, но и проектно-конструкторские и научно-исследовательские работы, а также управление на всех уровнях, от руководства развитием производительных сил в общегосударственных масштабах до управления работой каждого завода, цеха, станка, каждого коллектива и отдельного сотрудника. Такая комплексная всеохватывающая автоматизация, о которой еще несколько лет назад говорили в основном лишь фантасты, теперь становится совершенно реальной задачей сегодняшнего дня. И произошло это благодаря достижениям микроэлектроники, породившей поистине уди-





# ВО ВСЕ ОТРАСЛИ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

эффект от механизации, который примерно в 3 раза меньше, чем от новейшей технологии. Далее следует автоматизация: она примерно в 4 раза менее эффективна, чем новейшая технология. А вычислительная техника дает эффект также примерно в 3—4 раза меньший, чем новейшая технология.

На первый взгляд кажется парадоксальным то, что механизация, автоматизация, вычислительная техника — эти стержневые направления научно-технического прогресса дают в настоящее время меньший экономический эффект, чем новейшая технология.

Но этот вопрос объясним, и объяснение как раз и вскрывает особую перспективность микропроцессорной техники. Дело в том, что отдельно приборы и устройства механизации и автоматизации не дают полного эффекта. Но стоит их объединить в комплексную систему — народнохозяйственный эффект немедленно возрастает. И по своей экономической отдаче комплексная механизация выходит на уровень новых технологических процессов. Комплексная автоматизация дает эффект, в

4 раза превышающий исходную стоимость по компонентам, и тоже выходит на уровень технологий. И наконец, применение ЭВМ в системах управления дает тот же высший эффект. Отсюда следует основополагающий для нас вывод о том, что надо идти на комплексные системы автоматизации и механизации, на комплексное использование электронной вычислительной техники, то есть сделать электронно-вычислительную технику и автоматизацию вообще компонентами технологий. Это поднимет ценность всех наших научно-технических решений до уровня наивысшей отдачи.

Роль микропроцессорной техники в этом совершенно поразительна, поскольку комплексную систему автоматизации и механизации можно сделать, только если мы владеем этим звеном локального управления и оптимизации на каждом этапе создания новой техники и ее применения, каким как раз и является МПТ. Она именно то звено, которое дает нам возможность увязать все в единую систему, перейти к комплексной автоматизации в широком смысле слова, а следовательно

но, приумножить многократно исходный эффект, который получается от поэлементного применения приборов, машин и различных новшеств.

Вторая позиция. Наше социалистическое общество прежде всего требует максимальной экономии ресурсов для повышения темпов научно-технического прогресса, в завершающей стадии и в конечном итоге — экономического прогресса.

Оказывается, что с применением МПТ экономное использование ресурсов возможно не только на крупных промышленных объектах, при непрерывной технологии, не только через автоматизированные системы управления технологическими процессами, агрегатами и производствами (АСУТП).

Микроэлектронная техника становится основным «оптимизирующим» звеном всей продукции народного хозяйства.

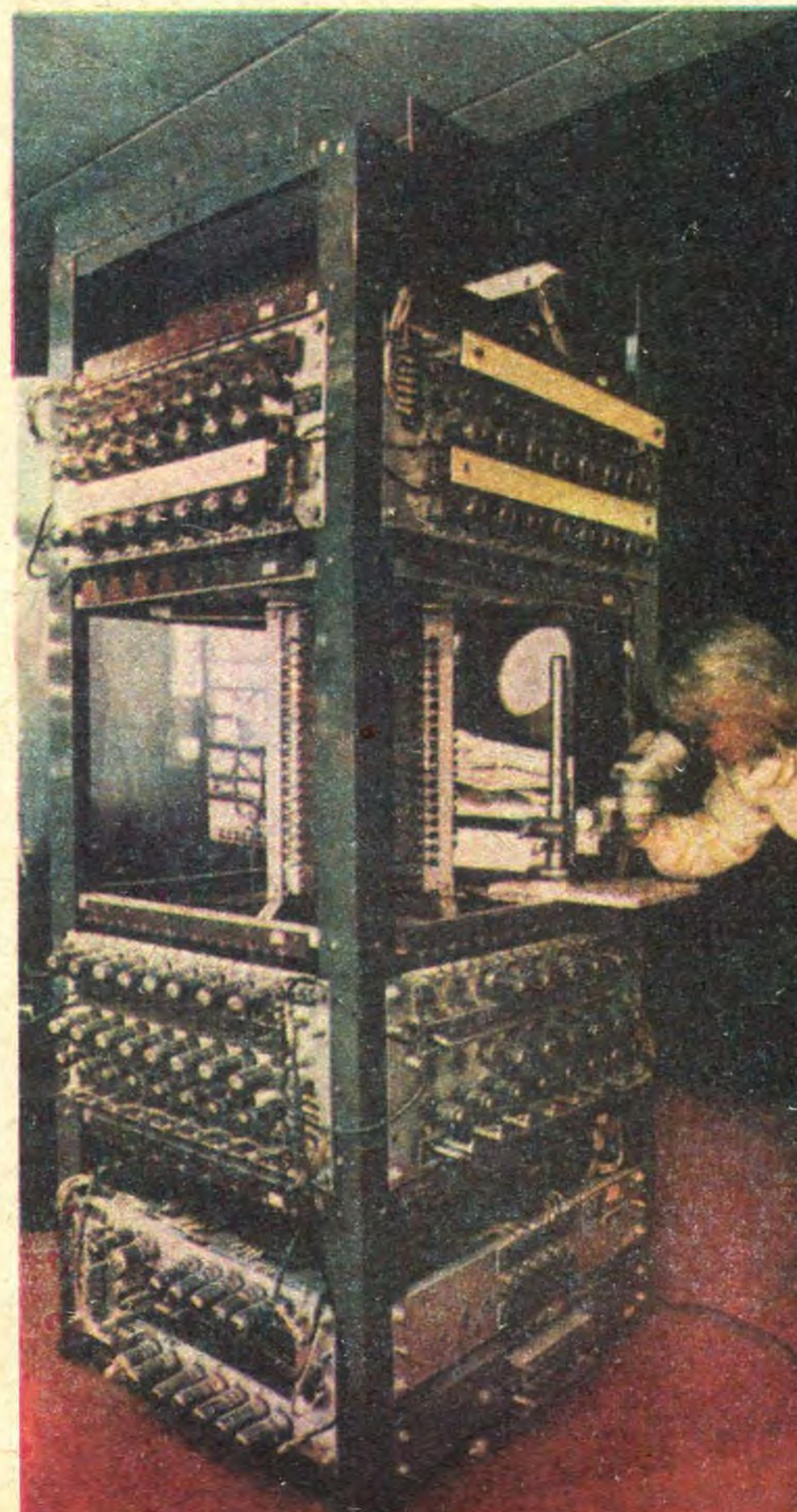
Возьмем, например, автомобиль. Если грузовик в день сжигает 50 кг бензина, а микропроцессор, встроенный для оптимизации его зажига-

## МИКРОКРИСТАЛЛОВ

вительное устройство — микропроцессор. В его основе лежит организованное скопление множества транзисторов на одном кристалле кремния, называемое интегральной схемой. Если первые интегральные схемы, появившиеся в конце 50-х годов, заменяли всего десятки транзисторов, то теперь уже десятки тысяч, то есть степень интеграции достигла  $10^5$ . Кристаллик массой всего в несколько миллиграммов заменяет собой сто тысяч электронных ламп. И его преимущество не только в массе, габаритах, снижении потребляемой энергии, дешевизне и надежности, но и в резко возросшей сложности и скорости выполняемых им математических действий. Его простота и дешевизна настолько велики, что это дало повод заменить официальное название «интегральная схема» на довольно несерьезное словечко «чип», что по-английски означает не столько «щепка» или «осколок», сколько «мелочь», о которой не стоит говорить, поскольку она ничего не стоит. Но этот «чип», эта «ничего не стоящая мелочь» открывает перед обществом возможность сэкономить огромные богатства. Поэтому появление «чипов» историки науки по праву рассматривают как вторую

электронную революцию, которая способна резко ускорить ход всей НТР.

Микропроцессор на «чипах» дает возможность создавать специализированные микро-ЭВМ, рассчитанные на оптимальное управление каким-либо определенным процессом. Благодаря своей простоте и дешевизне микро-ЭВМ может теперь уже встраиваться не только в системы управления космических кораблей и самолетов, но и станков, телевизоров, автомобилей и даже мотоциклов, всевозможных торговых, бытовых, медицинских, учебных аппаратов... В результате весь окружающий нас мир техники, который раньше мы могли оживить только в своем воображении, на практике становится как бы одушевленным, готовым при взаимодействии с человеком подстраиваться под его нужды, желания и даже настроение. Все наши механические, электрические и электронные помощники и партнеры становятся в определенном смысле разумными, способными анализировать и целенаправленно осуществлять действия. А наша задача будет сводиться к тому, чтобы их «разум» всегда был направлен на выполнение действий только в интересах человека.





ния или подачи топлива, грубо говоря, обеспечит 10% экономии, то за день таким образом сэкономится 5 кг бензина и за год — 1500 кг. Если взять стоимость сэкономленного одним автомобилем бензина, то можно увидеть, что она далеко превосходит стоимость того микропроцессорного устройства, которое ставится на автомобиль. Это значит, что мы практически довели научно-технические достижения до новой технологии, постоянно оптимизирующей работу автомобиля.

Таким образом микропроцессор сам становится тем конкретным средством, которое реализует экономию энергии, других ресурсов и, конечно, труда.

Посмотрим на роль микропроцессорной техники в повышении производительности труда, в экономии человеческого труда.

Первый важный шаг в этом направлении — это, безусловно, станки с числовым программным управлением. Станки с ЧПУ вторгаются в нашу жизнь особенно бурно после того, как мы научились создавать МПТ. Микропроцессорная техника, таким образом, позволяет вместо высококвалифицированного станочника использовать работника более низкой квалификации. А интеллект закладывается в технологию технологом, математиком, при создании программы.

Конечно, «голубая мечта» наша, к которой мы будем двигаться, «столбовая» дорога прогресса —

переход на роботы-манипуляторы, на гибкие, перестраиваемые производства и т. д., но в настоящее время экономия труда начинается именно со станков с программным управлением, когда один рабочий может вести работу на 3—4—5 станках, что обеспечивает резкое повышение производительности труда. При решении новых проблем, которые нас ждут и которыми мы занимаемся сегодня, мы должны оттолкнуться от уже завоеванного, но еще не получившего достаточные масштабы в нашем хозяйстве. В данном случае это полный переход на станки с программным управлением, создание базы, которая позволит использовать их в широком масштабе и во всех отраслях народного хозяйства. Такие станки в будущем явятся составной частью следующего этапа высшей технологии машиностроения — гибких переналаживаемых производств.

И опять здесь важна экономика. Если взять робот, то можно видеть, что он заменяет труд примерно трех человек, но если посмотреть на цену робота, которая все время будет повышаться, то нужно, чтобы он заменял труд 20 человек.

Спрашивается, стоит ли внедрять робот для замены труда 3 рабочих. В особо экстремальных условиях это всегда важно. Но максимальный эффект от широкого внедрения роботизации получается, если связать станки с программным управлением позиционными роботами и транс-

портными средствами в единую технологическую линию. При этом отдача от каждого из этих элементов немедленно повышается в 5—7—10 раз. Таким образом экономика научно-технического прогресса подсказывает нам путь от индивидуальных устройств к комплексным системам. Чтобы эти системы создать, чтобы сделать дискретное производство непрерывным и интеллектуализировать его, необходима МПТ.

Сейчас мы говорим о простых роботах, через некоторое время мы будем говорить об адаптивных роботах, которые действительно могут иметь элементы искусственного интеллекта. В дальнейшем они будут применяться в нашей промышленности все более и более широко. Но, чтобы точно оценить, как скоро и с каким размахом все это развивать, давайте солиднее смотреть и оценивать экономический народнохозяйственный эффект от всех научно-технических усовершенствований и преобразований. Тогда яснее станут и пути экономичного, эффективного использования новой технологии, и в том числе МПТ, в нашем народном хозяйстве.

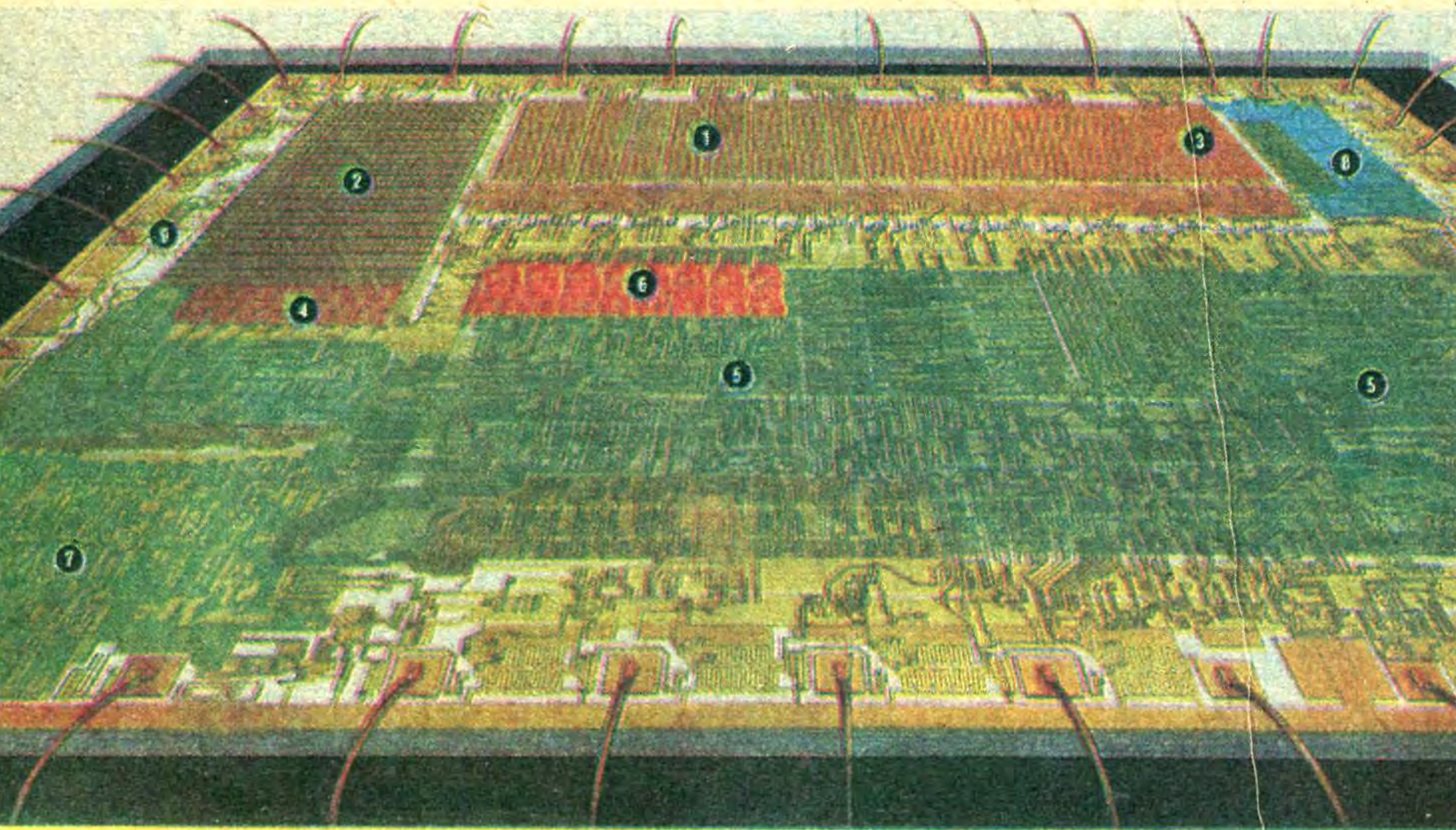
Мы сейчас можем с уверенностью сказать, что все принципиальные вопросы, которые связаны с применением МПТ, разработаны у нас в стране и в странах социалистического содружества довольно широко, и этого достаточно для того, чтобы начать солидную, планомерную и перспективную работу.

Снимок микропроцессора при большом увеличении по своей структуре напоминает аэрофотоснимок крупного города. В нем 30 тысяч «зданий» — транзисторов, соединенных сложной запутанной сетью «улиц» — проводников электрического тока, причем расположенных так, что они нигде не пересекаются друг с другом. Каждый «район» «чипа» выполняет свои функции: 1 — программное постоянное запоминающее устройство (ППЗУ), настраиваемое на решение определенных задач (в зависимости от назначения: управление двигателем автомобиля, режимом работы печи для термообработки деталей или же кухонной плиты и т. д.), содержа-

щее ППЗУ может быть заменено с помощью ультрафиолетового облучения или же подачи электрических сигналов на специальные входы; 2 — оперативное запоминающее устройство (ОЗУ); 3 и 4 — адресные регистры; 5 — дешифраторы команд; 6 — арифметическо-логическое устройство, которое складывает, умножает (путем многократно повторяемого сложения), вычитает и делит (путем многократного вычитания) двоичные цифры, производя многие тысячи вычислений в секунду; 7 — прерывательный блок, устанавливающий приоритеты прохождения сигналов; 8 — блок соединения с внешними устройствами; 9 — знак авторского

права, который охраняет права производителя микропроцессора аналогично правам издателей книг и другой печатной продукции.

Порядок изготовления «чипа» (внизу): 1 — переплавленный, очищенный и выращенный в виде длинного кристалла кремний режется на тонкие пластинки, на каждой из которых одновременно будет формироваться структура больше сотни «чипов»; 2 — поверхность пластинки изолируется окисной пленкой и затем покрывается светочувствительным слоем, который закрывается шаблоном и облучается ультрафиолетовым светом; 3 — после затвердения облученного слоя пластинка подвергается травлению кислотой и перегретым газом; 4—7 — на оголенные участки способами диффузии, вплавления, литографии, фотографии, декалькомании и т. п. наносятся с использованием соответствующих шаблонов легирующие примеси, диэлектрические пленки, пленочные проводники из золота и алюминия, создавая заданную многослойную структуру интегральной схемы; 8 — пластинка разрезается на отдельные «чипы», к которым присоединяются стандартные проводники, получается микропроцессор, показанный справа в натуральную величину, который остается заключить в корпус и встроить в микро-ЭВМ или какое-либо управляющее устройство специального назначения. Дешевизна и надежность «чипов» и собранных на них микропроцессоров и микро-ЭВМ достигают-





Так, Министерство электронной промышленности СССР за последние 10 лет сделало большой скачок в развитии элементной базы, в конце концов приведший к созданию приборов электронной техники на уровне микропроцессоров и микро-ЭВМ.

Большая работа была выполнена Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР, которое реально перешло от создания отдельных приборов или отдельных важных устройств к комплексной автоматизации. То же можно сказать о Минрадиопроме и Минпромсвязи.

Я не могу не отметить крупный успех машиностроителей, и особенно электронно - машиностроительной промышленности стран — членов СЭВ. Те контакты, которые повседневно осуществляются нашими отраслями народного хозяйства, Академией наук СССР, институтами со странами — членами СЭВ, говорят о том, что проблема МПТ и ее широкого использования в отраслях народного хозяйства является созревшей и активно развивающейся во всем социалистическом лагере.

Все отмеченное показывает, что мы имеем хорошие исходные позиции. Мы уже имеем достаточно активный задел в отраслях народного хозяйства, но мы имеем еще больше проблем. Проблема № 1 — это проблема кадров. Я думаю, что в данном случае при массовом подходе к развитию, к внедрению мик-



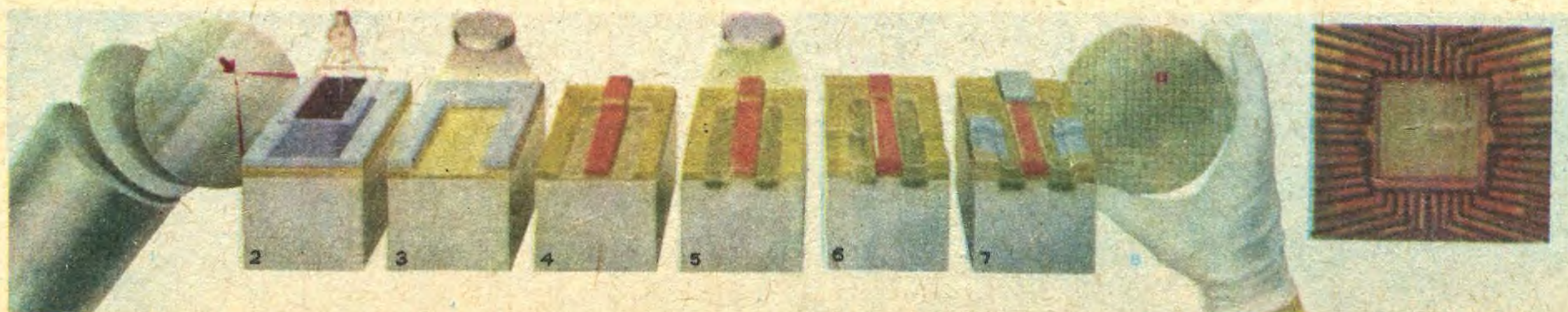
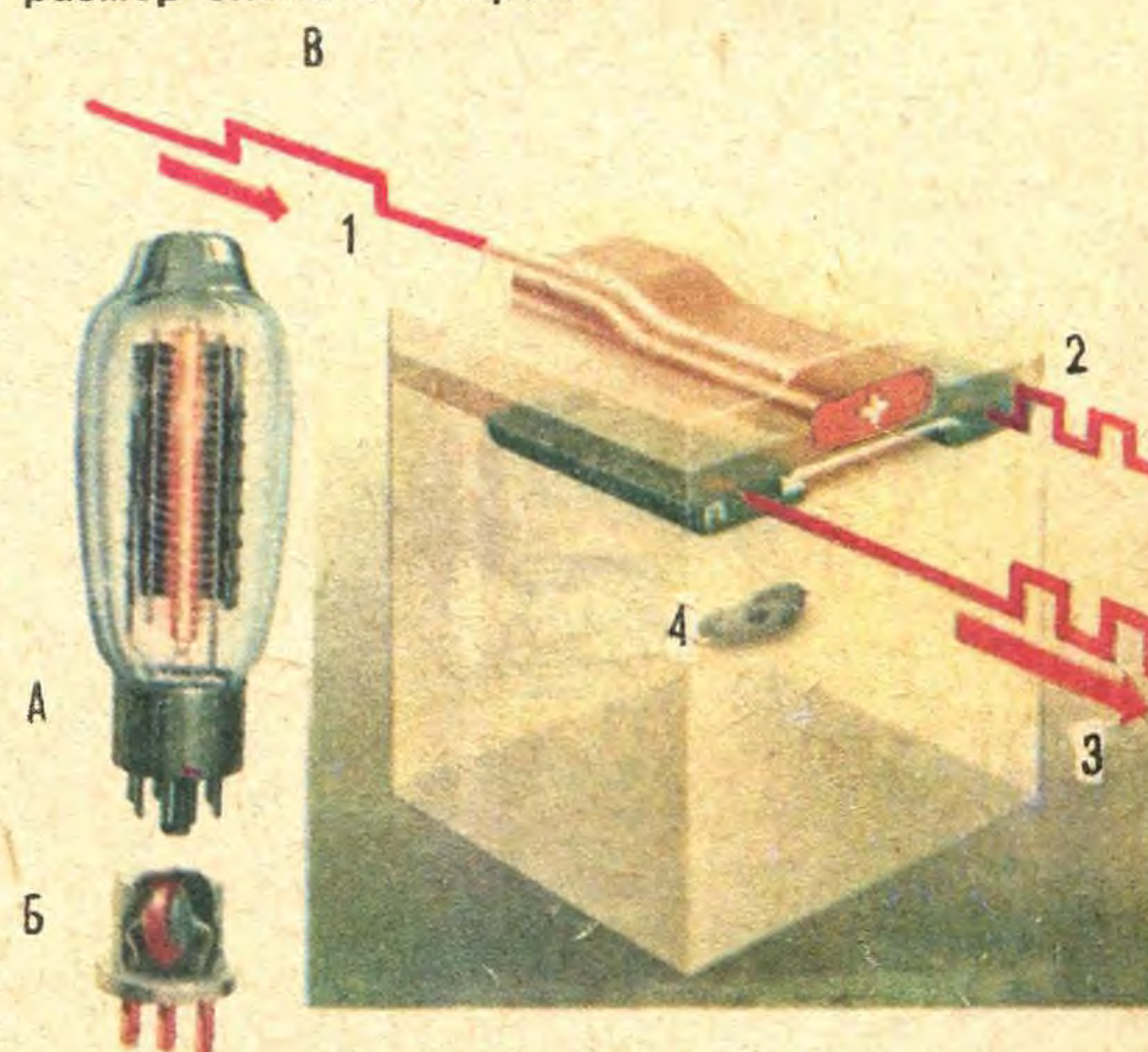
Заместитель Председателя Совета Министров СССР Г. И. Марчук открывает межотраслевую выставку микропроцессорных средств на ВДНХ СССР.

ся не за счет их простоты — на самом деле это сложнейшие устройства, разработкой каждого из которых в течение долгого времени занимаются многотысячные коллективы высококвалифицированных специалистов, и действуют эти устройства в режимах, предельных для современной техники (например, плотность тока в проводящих каналах «чипа», осуществляющего миллиарды переключений в секунду, достигает миллионов ампер на квадратный сантиметр сечения), — а за счет массовости производства, использующего наивысшие достижения технологии нашего времени.

Три кита электроники (с п р а в а): А — вакуумная радиолампа. Хотя принцип создания большой вычислительной машины был разработан еще к середине прошлого века все попытки воплотить его в жизнь на механических и электромеханических элементах оказывались бесплодными. Громоздкие и ненадежные вычислительные машины могли играть роль только демонстраторов правильности принципа, но не были способны хотя бы в чем-то конкурировать с человеком. Создание электронных радиоламп увеличило возможную скорость замыкания и размыкания электриче-

ских цепей по сравнению с механическими устройствами в десятки тысяч раз, что и дало возможность создания быстродействующих ЭВМ I поколения. Б — транзистор, изобретенный в 1947 году, представлял собой крупинку кремниевого или германиевого полупроводникового кристалла с электродами, заключенную в легкую металлическую коробочку, он был прямым аналогом вакуумной лампы, но путь электронов внутри его был в тысячи раз короче, чем в лампе, поэтому для его работы требовалось гораздо меньше энергии, в результате резко уменьшалось количество выделяемого тепла, снижалась вероятность перегорания и возрастала надежность. Транзисторы послужили основой для ЭВМ II поколения. В — микротранзисторы появились в результате безостановочного процесса уменьшения транзисторов, создания способов определенного распределения электронных свойств в микроскопически малых областях кристалла и объединения их множества в единую интегральную схему. Микротранзистор, как и его предшественники, способен в соответствии с управляющим сигналом (1) воспринять входной сигнал (2) и в зависимости от его величины дать или не дать возможность электрическому заряду перескочить через «потенциаль-

ную яму» (по белой стрелке), формируя тем самым выходной сигнал (3). Для наглядности на фоне микрорекристалла в том же масштабе изображена типичная бактерия (4), имеющая размер около 2 микрон.





ропроцессорной техники, средств автоматизации в народное хозяйство нет более важной проблемы, чем подготовка кадров. Люди, которые до сих пор занимались даже новыми областями техники, не говоря уже о традиционных областях, по которым шло развитие нашей промышленности, нередко находятся в большом затруднении в восприятии новых идей. И этот психологический барьер мы должны преодолеть, сознавая всю масштабность той работы, которая будет проходить в области народного хозяйства. Микропроцессорная техника будет фактически проникать во все изделия промышленного производства. Но для этого нужно, чтобы мы дали ход инициативе, и нужны прежде всего кадры, которые знали бы, что надо делать и как надо делать. При этом следует помнить, что развитием МПТ будут заниматься не отдельные отрасли, которым было поручено вести и внедрять эти новые разработки. Нет, сейчас микропроцессор и система автоматизации являются составной частью технологии любого производства, а технологию в отрыве от людей, которые владеют этой технологией, создать нельзя, поэтому естественно, что центр тяжести сейчас переключается на то, чтобы развернуть широкие исследования в области автоматизации с применением электронной вычислительной техники во всех отраслях народного хозяйства. Сейчас не будет «добро-го дяди», который подготовит что-то для других. Если делается прокатный стан, то вся автоматизация, вся компьютеризация, все программное обеспечение должны быть разработаны коллективом, который создает этот стан. Если это автомобиль, все от начала до конца должны создавать автомобилисты, потому что лучше их никто не может сказать, куда ставить процессор и какую роль он должен здесь играть.

Этот методологический вывод, сделанный Государственным коми-

тетом по науке и технике, требует от отраслей немедленных действий по усилению работ в области автоматизации, вплоть до использования компьютерной, микропроцессорной техники в каждом новом изделии.

Конечно, не каждая отрасль может создавать себе микропроцессоры, интерфейсы и т. д. Эти компоненты должны производиться, безусловно, теми отраслями народного хозяйства, которые специализируются на этом профиле, и за ними дело не станет.

Так, Министерство электронной промышленности уже сейчас имеет достаточное количество типов микропроцессоров, чтобы широко внедрять эти новые средства научно-технического прогресса.

Нам думается, сейчас пришло время, при подходе к 12-й пятилетке, чтобы каждое министерство разработало программу автоматизации своей отрасли.

При внедрении МПТ и автоматизации в целом есть один критический момент — программное обеспечение. Необходимо научить людей переводить технологию всех процессов, которые мы автоматизируем, на язык ЭВМ и микропроцессоров.

Откровенно говоря, это не такой простой вопрос. Чем более простым и дешевым мы хотим делать микропроцессор, тем меньше возможностей остается для того, чтобы в него вложить интеллект, или способность выполнения операций, свойственных оптимальному или эффективному управлению, а значит, нужно изощренное программистское искусство для того, чтобы в этот микропроцессор заложить на пределе его возможностей все необходимое, что обеспечит ему возможность «руководить» заданным процессом. Поэтому нужно на базе уже накопленного опыта обучения программистов разработать методику и программу массовой подготовки и переподготовки таких специалистов, поскольку новый уровень технологии программирования требует и совершенно новых знаний.

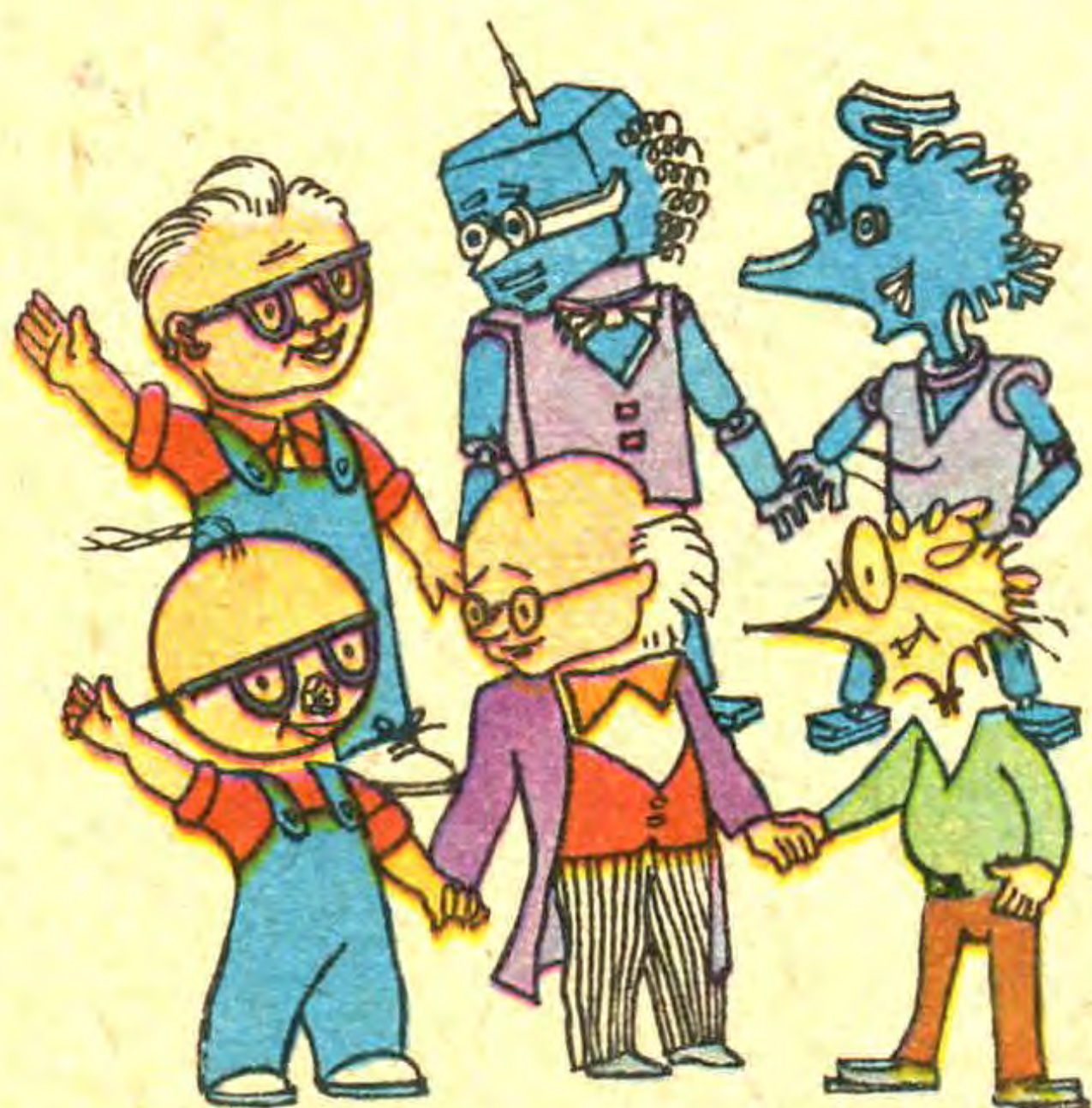
Эта задача овладения новым уровнем программирования, конечно, разрешима. Надо идти с самого начала на стандарты, на модули и создавать такую систему, чтобы из отдельных программных «кирпичиков» можно было составлять любую, даже очень сложную, программу технологического сопровождения. А для этого надо, чтобы в каждой отрасли был выделен хотя бы, по крайней мере, один, а в больших отраслях — несколько институтов, которые стали бы центром аккумуляции этого программного интеллекта. Причем программы будут не только создаваться в этих институтах, но и

собираться в них, как в центрах банка данных, или, как теперь принято называть, базы знаний, для того, чтобы потом, не повторяя многократно одни и те же работы, использовать готовые стандартизованные программы в унифицированном виде.

У нас создается большое число разных микропроцессоров. И этот микропроцессорный «бум» увлекает наших разработчиков на создание их очень широкой гаммы. Но поскольку каждый микропроцессор требует своего собственного программного обеспечения, то мы будем неправильно растрчивать ресурсы нашего общества. Вот почему нам необходимо четко руководствоваться единой программой стандартизации и унификации МПТ стран — членов СЭВ. Другого пути у нас нет. Если мы будем делать разные микропроцессоры, то в этой области скоро перестанем понимать друг друга, поскольку такое понимание возможно только через программное обеспечение, через единые комплексы прикладных задач. Чтобы не нанести серьезного ущерба будущему нашей торговли, необходимо учитывать также международное взаимопонимание на уровне техники и технологии. Оно как раз сейчас очень серьезно будет определяться степенью нашей договоренности об унификации и стандартизации в области МПТ.

В заключение хочу напомнить, что наша главная задача состоит в том, чтобы сделать наши машины лучшими. На ноябрьском (1982 года) Пленуме ЦК КПСС Ю. В. Андропов в своей речи выдвинул программу активного перехода к тому, чтобы наша промышленность, прежде всего машиностроительная, заняла достойное место в мире: по конкурентоспособности, по качеству, по эффективности. Об этом говорилось на XXVI съезде КПСС и на всех съездах наших братских социалистических партий. Теперь пришел момент, когда можно сделать этот скачок, если мы широко, активно и правильно сфокусируем наше внимание на микропроцессорной технике и на системах управления, которые с помощью этой техники будут входить в жизнь. Это и есть повышение технического уровня всех отраслей экономики, о которых мы говорили.

Хотя мы только выходим на широкое внедрение МПТ, я хотел бы не отрывать ее от самого стержня технического прогресса — от автоматизированных систем управления, и нацелить на поиски реальных путей, которые шаг за шагом дадут нам возможность быстро вовлечь наше народное хозяйство в глобальную систему автоматического управления и оптимизационных процессов.







# НАУКА — АГРОПРОМЫ- ШЛЕННОМУ КОМПЛЕКСУ



В своей речи на июньском (1983 г.) Пленуме ЦК КПСС товарищ Ю. В. Андропов говорил о дальнейшем совершенствовании производственных отношений. «Их основа, — подчеркивал он, — общественная собственность на средства производства. У нас она имеет, как известно, двойную форму: собственность государственная и колхозно-кооперативная. Перспективу мы видим в слиянии этих двух форм в единую, общенародную. Раз-

умеется, не путем механического преобразования колхозов в совхозы. Практика показывает, что есть иные пути, — например, агропромышленная интеграция, развитие межколхозных и колхозно-совхозных объединений».

О вкладе науки в создание и развитие агропромышленных комплексов, в выполнение Продовольственной программы рассказывают президент Академии наук Латвийской ССР, член-корреспондент

Академии наук СССР, заслуженный деятель науки и техники Латвийской ССР, Герой Социалистического Труда Александр Кристапович МАЛМЕЙСТЕР и вице-президент Академии наук Латвийской ССР, лауреат Государственной премии Латвийской ССР, заместитель Председателя Президиума Верховного Совета Латвийской ССР Александр Арвидович ДРИЗУЛ в беседе с нашим специальным корреспондентом Виктором ГРИГОРЬЕВЫМ.

**Корреспондент.** Как давно установилась связь латвийской науки с сельским хозяйством?

**А. Малмейстер.** С 1946 года, с момента создания Академии наук Латвийской ССР, сельскохозяйственная тематика стала основным направлением в ее работе. Первый и второй президенты нашей академии Паул Леиньш и Ян Пейве были докторами сельскохозяйственных наук. Они внесли большой вклад в развитие сельского хозяйства республики. Сегодня наша академия занимается широким кругом проблем, некоторые из них имеют прямое отношение к сельскому хозяйству. У нас есть и сельскохозяйственная академия, которая готовит высококвалифицированных специалистов, а также ведет большую научно-исследовательскую работу.

**Корреспондент.** Районные агропромышленные объединения (РАПО), на основе которых возникли агропромышленные комплексы, теоретически были разработаны Институтом экономики Академии наук Латвийской ССР. Именно в них можно увидеть сегодня основные черты будущих сельскохозяйственных предприятий. Что вы можете рассказать об участии латвийских ученых в создании агропромышлен-

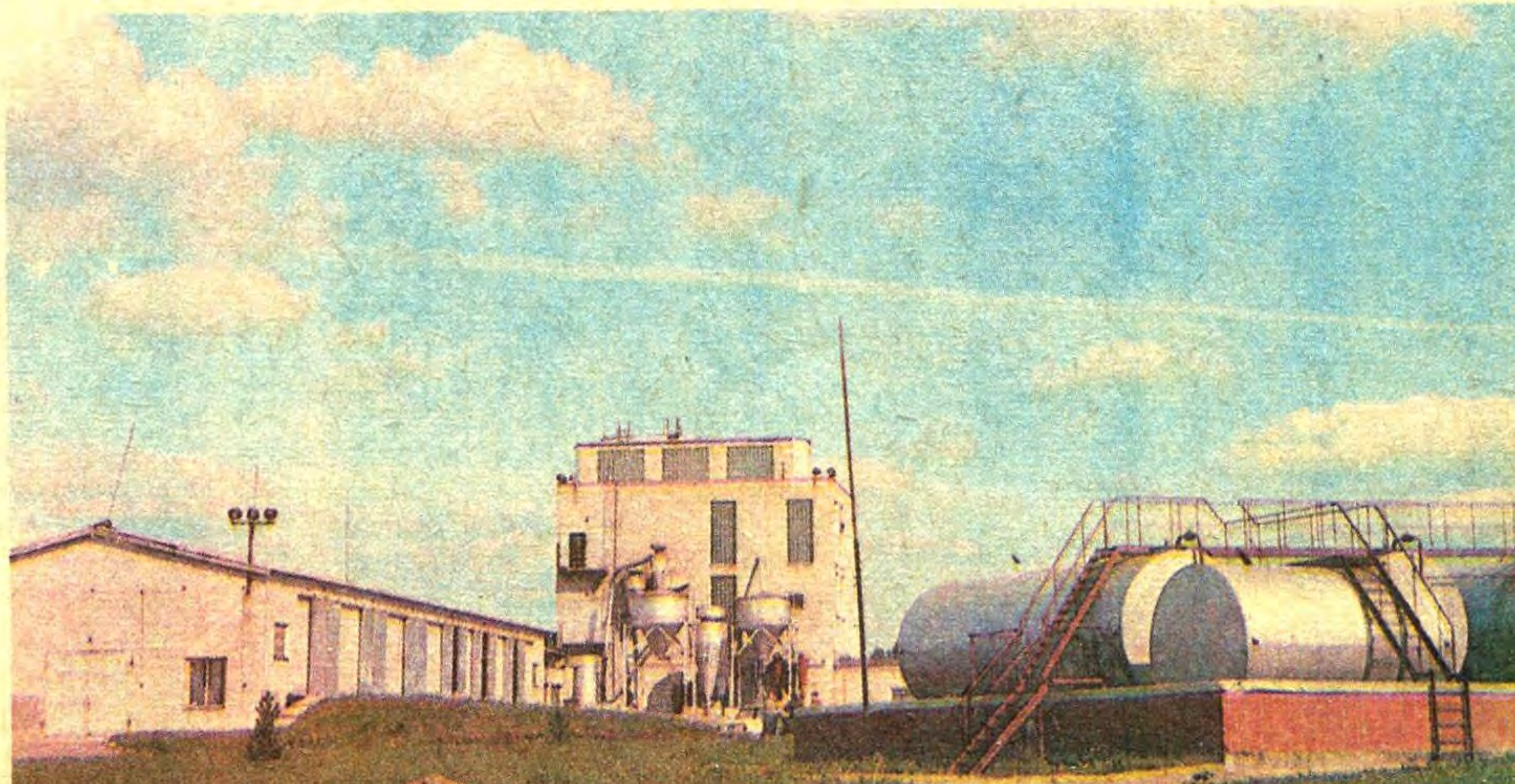
ных комплексов, в выполнении Продовольственной программы.

**А. Дризул.** Академия наук Латвийской ССР назначена головным исполнителем подпрограммы «Наука» Продовольственной программы республики. Отделение общественных наук академии принимало и принимает в этой программе активное участие.

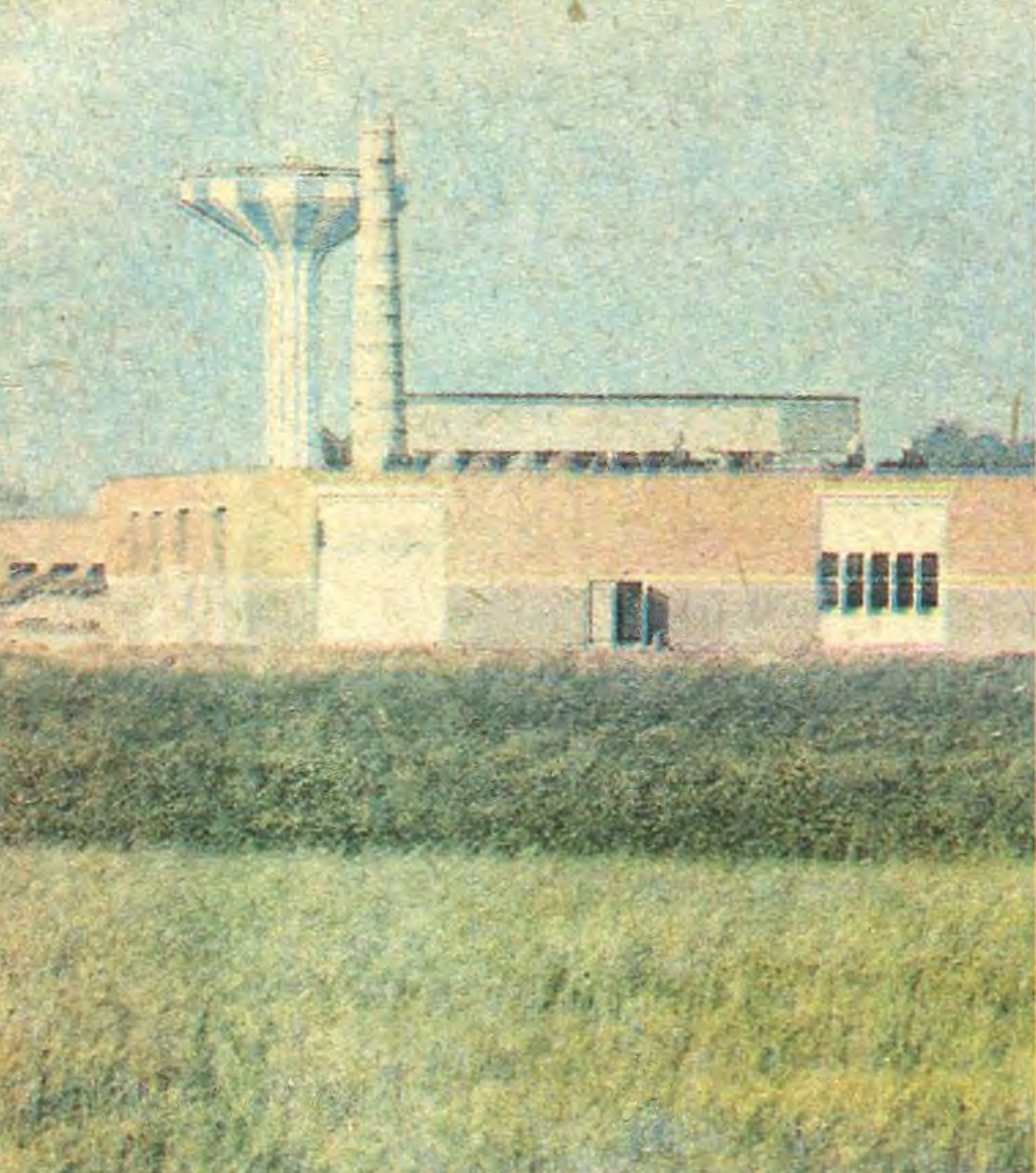
Институт экономики нашего отделения несколько лет назад разработал экономико-математические модели оптимального перспективного планирования. На базе разработок института была создана качественно новая форма организации сельскохозяйственного производства — районные агропромышленные объединения (РАПО). Это организации территориально-отраслевого

типа, в которых используются как преимущества специализированных отраслевых объединений, так и комплексный подход к развитию сельского хозяйства в административном районе. Институтом разработаны схемы специализации: концентрации и мелкохозяйственной кооперации сельскохозяйственного производства. Опыт первых таких комплексов подтвердил перспективность проведенной работы. Хорошим примером организации нового типа может служить опыт агропромышленного объединения Талсинского района. В его состав вошли все колхозы и совхозы, райсельхозтехника, агрохимслужба, межколхозная строительная организация,

Молочный комплекс «Юдажи».







Экспериментальные алюминиевые башни для хранения зерна в комплексе «Бриллианты».

другие предприятия и организации района. Как результат, управление производством стало более совершенным, повысилась роль руководителей и специалистов. Все члены РАПО, независимо от ведомственной подчиненности, строят экономические отношения внутри его на основе принципа действия механизма экономики, существующего ныне в отдельном сельхозпредприятии. В настоящее время эта форма хозяйствования распространена на все районы республики.

Институтом экономики разрабатывается экономическое обоснование создания республиканского агропромышленного комплекса (АПК). На примере Латвийской ССР даны предложения отдельных блоков АПК как составной части Продовольственной программы. Руководит этими работами член-корреспондент Академии наук Латвийской ССР Арнис Калнинь.

В сентябре 1982 года состоялось заседание Президиума Верховного Совета СССР, на котором была подтверждена необходимость создания РАПО, и в качестве примера одной из таких организаций

приводилось Талсинское районное агропромышленное объединение.

**Корреспондент.** Какой вклад в решение Продовольственной программы вносит Отделение химико-биологических наук вашей академии?

**А. Малмейстер.** Деятельность отделения в этом плане многогранна. Всем известно, например, что производство белка — центральная проблема Продовольственной программы. Латвийские микробиологи в Институте микробиологии АН Латвийской ССР имени Августа Кирхенштейна разработали технологию синтеза лизина из отходов сахарной промышленности. Лизин — важнейший элемент белка, и даже такие некалорийные корма, как, например, солома, в сочетании с лизином хорошо усваиваются организмом животных, способствуют быстрой прибавке в весе. Каждая тонна лизина в условиях нашей страны дает 50 тысяч рублей экономии. Всего в Советском Союзе по данной технологии работают пять заводов, в том числе Ливанский опытный биохимический завод. На основе концентрации лизина здесь налажено производство витаминно-минеральных стимуляторов. В настоящее время наши микробиологи разрабатывают методы получения кормовых белковых концентратов из растительного сырья с использованием микробиологических методов.

В климатических условиях Латвии люцерна, клевер и другие многолетние травы — наиболее продуктивные культуры дешевого корма. Механическое фракционирование зеленой массы кормовых растений с последующим выделением белковых концентратов позволяет получать высококачественные корма из местного сырья как для жвачных животных, так и для птиц и свиней. Белковые концентраты, практически свободные от целлюлозы, заменяют в рационах животных рыбную муку или дрожжи, они значительно дешевле кормовых дрожжей. Опытное производство

обогащенных кормовых продуктов из зеленой растительной массы или соломы создается в колхозе «Узвара» Баусского района Латвийской ССР. В состав экспериментального комплекса в колхозе «Узвара» входят четыре цеха: комбикормовый, цех фракционирования зеленой массы, биоцех и цех переработки соломы. Окупаемость капитальных вложений составляет примерно четыре года.

**А. Дризул.** В Институте микробиологии имени Августа Кирхенштейна успешно решается и другая важная задача, связанная с проблемой животноводства. Я имею в виду борьбу с лейкозом крупного рогатого скота. Ученым удалось выявить роль онкорнавируса в происхождении лейкоза крупного рогатого скота, выделить и изучить вирус, вызывающий лейкоз. На основе выявления молекулярно-биологических свойств этого вируса разработаны высокочувствительные методы диагностики заболевания. Наши методы внедрены в клиническую практику как в Литве, так и в Белоруссии и на Украине. Экономический эффект от их внедрения составляет в настоящее время 8 миллионов рублей в год.

Институтом органического синтеза нашей академии впервые в СССР разработана технология получения синтетического простагландина — высокоэффективного стимулятора, применяемого в животноводстве. Предусматривается создание биологических препаратов для различных видов сельскохозяйственных животных. На экспериментальном заводе Института органического синтеза налаживается выпуск первых промышленных партий этих веществ.

**А. Малмейстер.** Продолжая разговор о вкладе академии в решение задач Продовольственной программы, я хочу рассказать о работах еще одного института. Институт химии древесины разработал технологию получения мелассы, кормовых дрожжей и гранулированных органо-минеральных удобрений из верхового малоразложившегося торфа. По данной технологии измельченный торф смешивается с концентрированной серной кислотой, при этом в результате одновременного химического, механического и термического воздействия на него за 20—30 секунд образуются продукты гидролиза, растворимые в воде. За-



Пульт управления молочнопроизводственным экспериментальным комплексом «Бриллианты» колхоза «Адажи» Рижского района. В будущем такие пульты будут еще более совершенными.



тем их превращают в экстракт, а серную кислоту нейтрализуют щелочью. Из суспензии после фильтрации выделяется раствор, содержащий углеводы, аминокислоты, биологически активные гуминовые вещества и нерастворимый остаток, который используется в производстве различных органо-минеральных удобрений для растениеводства. Основной раствор применяют для получения кормового белка или углеводов. На основе этой технологии в Латвии строится опытно-промышленный завод «Зилайскалнс» производительностью 6,7 тонны торф-мелассы в год. Калорийный торф позволит сократить дефицит белка в кормовых рационах животноводства.

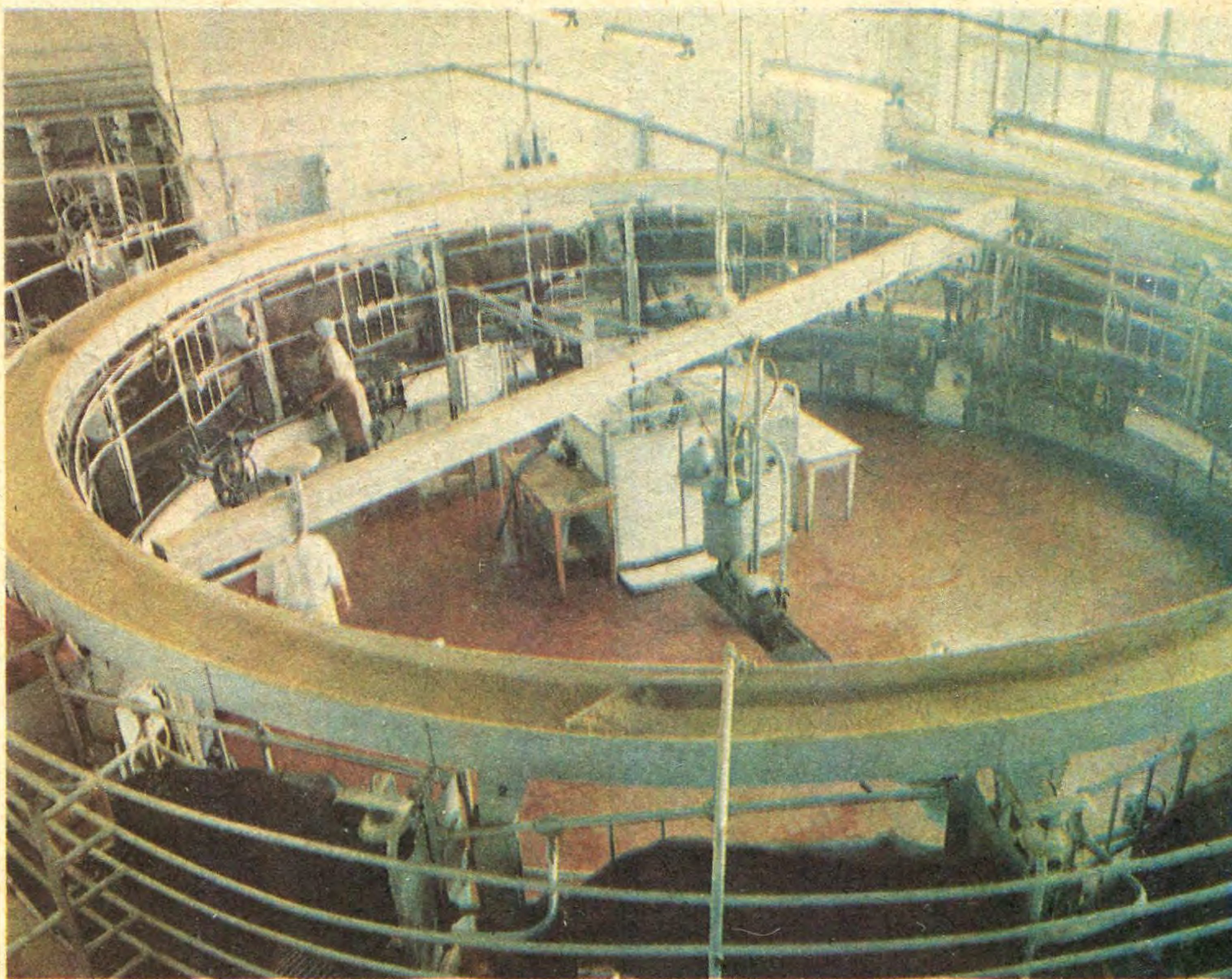
**Корреспондент.** Какова структура республиканской комплексной Продовольственной программы?

**А. Дризул.** Эта программа состоит из четырех основных подпрограмм: «кормопроизводство», «инфраструктура», «агросервис», «переработка и реализация», а также подпрограмм обеспечения: «наука», «внедрение науки и передового опыта», «сельскохозяйственное машиностроение, стройматериалы и конструкции», «кадры». Продовольственная программа распределила роли координаторов и исполнителей, ответственных за реализацию программы в целом и каждой подпрограммы в отдельности. Необходимо особо выделить подпрограмму внедрения достижений науки и передового опыта. Она охватывает основные отрасли сельскохозяйственного производства — земледелие и животноводство и предусматривает внедрение новых сортов сельскохозяйственных культур, а также новых технологий их возделывания.

Продовольственная программа включает в себя целый комплекс взаимоувязанных мероприятий, полностью обеспечивающих выполнение заданий, установленных «Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» по Латвийской ССР. Согласно данным Госплана Латвийской ССР в одиннадцатой пятилетке среднегодовой объем валовой продукции в республике намечено увеличить на 2—4 процента, производство мяса в живом весе — на 13 процентов, довести его производство в 1985 году до 453 тысяч тонн, молока — на 4 процента.

**Корреспондент.** Каким, на ваш взгляд, представляется село будущего?

**А. Малмейстер.** Автоматизация сельскохозяйственного производства, широкое использование вы-



числительной техники, новых видов технологий. Вот, как мне кажется, основные его черты. Медико-биологические науки должны сыграть большую роль в повышении качества сельскохозяйственной продукции.

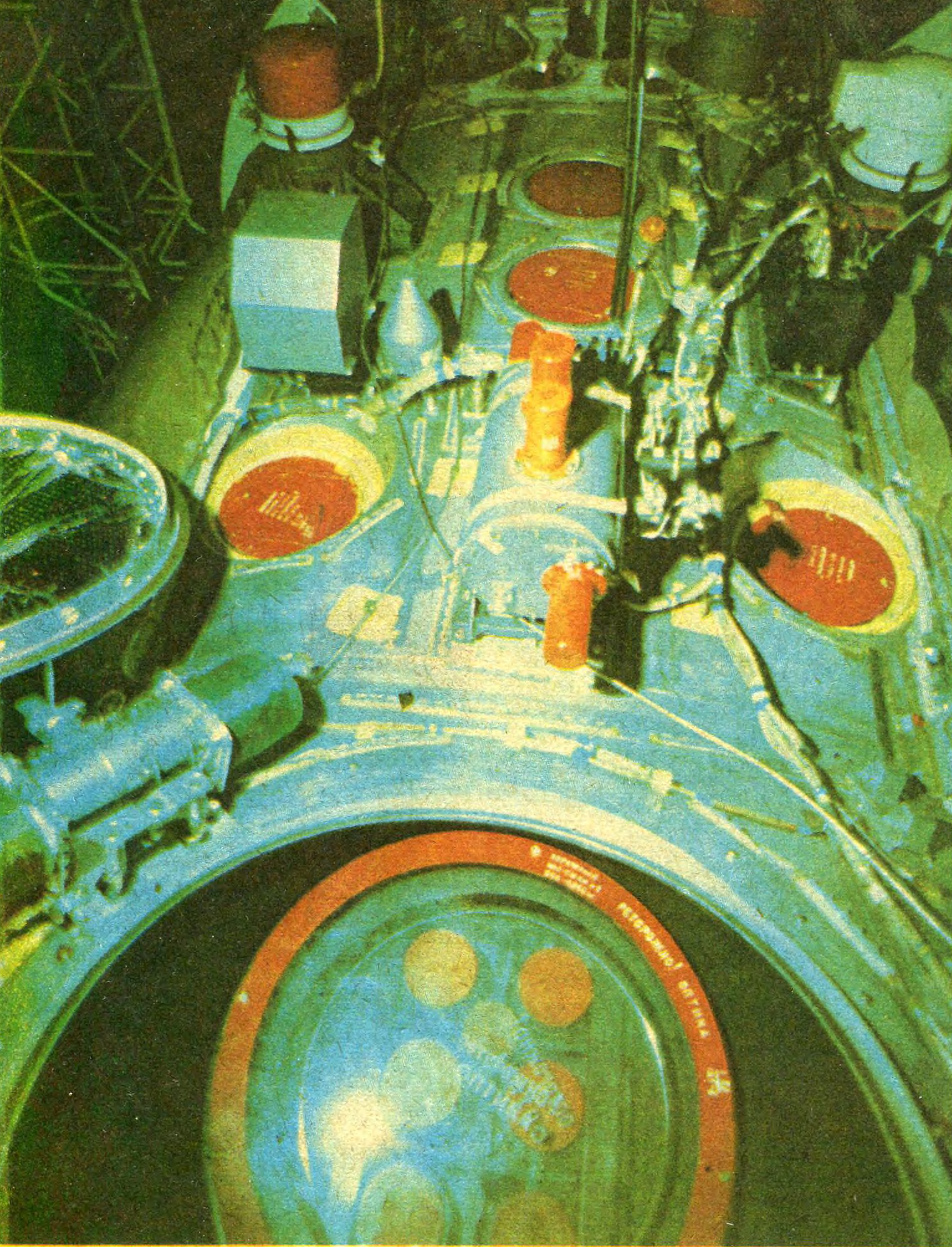
**А. Дризул.** Наряду с развитием производственно-трудовой сферы жизнедеятельности колхозников и работников совхозов возрастет уровень их общей культуры, образованности, усовершенствуется их быт. Уже сейчас сильно расширяется сеть дошкольных учреждений, улучшается содержание работы сельских Домов культуры, биб-

**Животноводческие фермы в комплексе «Накотне».**

**В доильном зале молочного комплекса «Юдажи» научно-опытного хозяйства «Сигулда».**

лиотек, укрепляется их материальная база, появляются все новые возможности для организации досуга жителей села. Латвийские ученые направляют свои исследования на решение насущных проблем села, на совершенствование организации работы АПК как составной части Продовольственной программы.





дельных случаях эта эффективность остается на относительно невысоком уровне. Ведь уже стало очевидным, что одним из путей увеличения научной отдачи космических исследований является улучшение специальной подготовки тех категорий космонавтов, которые в полете непосредственно занимаются получением первичных научных результатов. Конечно, лучше всего было бы просто взять в полет готовых специалистов в тех направлениях исследований, которые намечены по программе. Но пока что это простое решение на практике оказывается очень сложным. Чтобы это стало ясным, рассмотрим технические аспекты введения в состав космической экспедиции ученых и инженерно-технических специалистов. В ряде случаев это позволило бы коренным образом улучшить подготовленность операторов к выполнению научных исследований в полете.

## КОМУ

**НИКОЛАЙ РУКАВИШНИКОВ,**  
летчик-космонавт СССР,  
дважды Герой Советского Союза

Орбитальная пилотируемая станция «Салют-7» в монтажно-испытательном корпусе во время подготовки к полету.

Летчики-космонавты СССР С. САВИЦКАЯ, В. ЛЕБЕДЕВ, А. СЕРЕБРОВ и А. БЕРЕЗОВОЙ на борту станции «Салют-7».

Все более расширяющийся объем разнообразных работ, которые люди должны выполнять в космосе, по-новому ставит проблемы отбора и подготовки космонавтов, соотношения универсальной и специальной профессиональной подготовки. Коротко говоря, теперь нужно дать четкий ответ на вопрос: должен ли каждый космонавт быть летчиком-космонавтом, а каждый летчик-космонавт — специалистом во многих научных и технических областях, как это было до сих пор, или же настало время существенного разделения труда между летчиками (командирами, пилотами космических кораблей), бортинженерами, научными работниками, монтажниками орбитальных сооружений, операторами

производственных и экспериментальных установок, представителями многих других рождающихся профессий космонавтов? Избранный в нашей стране магистральным путь проникновения человека в космос с помощью создания и эксплуатации научных долговременных станций со сменяемыми экипажами делает этот вопрос весьма актуальным, а опыт строительства и эксплуатации орбитальных станций типа «Салют» дает возможность достаточно обоснованно рассмотреть этот вопрос и дать на него определенный ответ. Необходимость такого ответа конкретно связана с проблемой эффективности проведения работ и исследований на борту орбитальных станций, поскольку в от-

### ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Современная орбитальная станция представляет собой достаточно сложный комплекс систем, механизмов и агрегатов. Управление их работой осуществляется по радиокомандам с Земли, а также вручную операторами-космонавтами. Причем ручному управлению отводится существенная роль. Так, например, на орбитальной станции «Салют-6» для управления работой всех ее бортовых систем, штатных и научных, имеется порядка тысячи различного назначения органов управления: клавишей, тумблеров, ру-



чек управления, и примерно столько же средств индикации и сигнализации. Оператор, манипулируя различными органами управления, должен знать и понимать работу систем, уметь оценивать правильность их функционирования, уметь идентифицировать возможные отклонения в их работе и определять свою линию поведения при возникновении тех или иных отклонений.

Помимо этого, оператор должен обладать хотя бы начальными специальными познаниями в тех областях науки и техники, в которых проводятся научные исследования в полете. Это необходимо в ряде случаев для оценки качества хода эксперимента, оценки получения полезной научной информации, изменения хода эксперимента при возникновении непредвиденных обстоятельств. Особо необходимы оператору специальные знания, если он обязан вести какие-либо визуальные наблюдения через иллюминато-

версальным специалистом. Подобное положение вещей имеет как свои плюсы, так и минусы. Положительно здесь, по-видимому, то, что наличие универсального специалиста на борту делает возможным проводить в течение данной космической экспедиции широкий круг научных исследований в различных областях при минимальном количестве членов экипажа. Когда по техническим причинам нет возможности иметь на борту многочисленный коллектив и в то же время необходимо получить результаты сразу по многим направлениям, без универсальных специалистов просто не обойтись.

Таким образом, подготовка космонавтов в качестве универсальных специалистов оказывается на некоторых, в основном начальных, этапах развития космонавтики необходимой.

В то же время очевидны и отрицательные стороны такого метода.

## РАБОТАТЬ В КОСМОСЕ



ры и телескопы станции или же наблюдать и описывать процессы, происходящие внутри станции на экспериментальных образцах.

Таким образом, сегодняшние операторы орбитальной станции должны обладать универсальной квалификацией как в области работы со штатными системами станции, которые обеспечивают само ее функционирование как космического объекта, так и с ее научными системами. Поскольку научные эксперименты и работы на орбитальных станциях проводятся в интересах самых различных областей науки и техники — от космологии до медицины, от океанологии до ботаники и тому подобное, то современный космонавт должен быть поистине уни-

Прежде всего ученые — постановщики космических научных работ отлично понимают, что эти исследования будут проводиться в полете в общем-то неспециалистами в их области. Поэтому они стремятся создать такое научное оборудование, где получение научных результатов в максимально возможной степени автоматизировано и не зависит от квалификации экспериментатора. Это зачастую приводит к неоправданному усложнению летящего оборудования, увеличению его веса и уменьшению надежности функционирования.

Затем каждый ученый — постановщик эксперимента или научной работы, стремясь получить наилучшие результаты, предпринимает по-

пытки хорошо подготовить космонавтов в своей области знаний. Так, например, в свое время на орбитальных станциях устанавливался орбитальный солнечный телескоп, предназначавшийся для получения спектрограмм активных областей Солнца в ультрафиолетовом диапазоне волн. Разработка этого научного эксперимента производилась в Крымской астрофизической обсерватории АН СССР под научным руководством академика А. Северного. Будущие экипажи орбитальных станций проходили длительную подготовку в обсерватории с целью научиться различать на Солнце интересные астрономов активные области и наводить на них в последующем полете щели спектрографа.



Космонавты также проходили подготовку, например, в Бюраканской астрофизической обсерватории, в других организациях и учреждениях.

Но подобная подготовка все-таки остается весьма поверхностной, и всем ясно, что никакой универсал полноценно не заменит собой астронома-солнечника, имеющего многолетний опыт работы. То же самое может быть сказано и относительно других специализаций космонавтов, которые существенно увеличивают общее время подготовки и в той или иной степени снижают профессиональные пилотские навыки.

Отсюда следует вывод, что при наличии технических возможностей участие ученых-специалистов в космических экспедициях в ряде случаев является весьма желательным, позволяя резко увеличить эффективность научных исследований в космосе.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Было бы нецелесообразно пытаться дать ученому подготовку профессионального космонавта. Работа со штатными системами орбитальной станции слишком сложна, а операции по доставке экипажа на борт станции и по возвращении его на Землю требуют наличия у космонавтов большого количества летно-космических навыков. Профессиональный космонавт затрачивает годы на подготовку к космическому полету. Если по этой же программе готовить ученого, но для одного полета, то это будут годы бесполезно затраченного времени, сопровождаемые потерей своей квалификации. Да и сама ценность предполагаемой научной работы за этот интервал времени может быть пересмотрена.

Так же было бы нецелесообразно дать штатному космонавту профессиональную специальную подготовку. На это также ушли бы годы со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Вывод из этого простой: следует составлять комбинированный экипаж. Вместе со штатными космонавтами в полет уходят ученые. Космонавты ведут транспортный корабль на стыковку, выполняют обслуживание штатных систем станции, пилотируют корабль при возвращении. Ученые же во время транспортных операций являются просто пассажирами, а в период пребывания на станции ведут свою научную работу. Такой метод не нов: он давно используется в различного рода морских и наземных экспедициях.

Каковы же технические возможности применения подобного мето-



да? Практика показывает, что при современном состоянии техники управление транспортным космическим кораблем для его экипажа представляет собой задачу большой сложности, даже при наличии хорошего современного наземного центра управления полетом.

На некоторых особо напряженных участках полета корабля, таких, например, как выполнение коррекций орбиты, сближение, стыковка, выполнение посадочных операций, один пилот может не справиться с управлением. Особенно остро встает эта проблема при возникновении каких-либо нештатных или аварийных ситуаций. Именно

Летчики-космонавты СССР и Франции А. ИВАНЧЕНКОВ и Ж. КРЕТЬЕН на борту станции «Салют-6».

поэтому при наличии двухместного транспортного корабля вопрос о перевозке пассажира исключается из рассмотрения, хотя в принципе один космонавт-профессионал смог бы обеспечить работу орбитальной станции в полете. При наличии трехместных или многоместных космических кораблей этот вопрос стал вполне реальным. Поскольку в настоящее время в Советском Союзе прошел летные испытания и находится в эксплуатации трехместный корабль типа «Союз-Т», в настоя-



щее время имеются технические возможности посылки ученых в космическую экспедицию.

## НЕОБХОДИМЫЙ УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ

Итак, возможности имеются. Означает ли это, что любой сегодняшний ученый завтра может сесть в кресло космического корабля и стартовать в составе космической экспедиции? В этом вопросе следует разобраться более детально. С этой целью вспомним условия космического полета.

Это прежде всего вертикальный ракетный старт, затем — пребывание в космической невесомости, далее — наличие за стенкой корабля глубокого космического вакуума, достаточно длительное, измеряемое сотнями часов, время пребывания в транспортном корабле и на борту станции, перегрузки при входе в плотные слои атмосферы при возвращении с орбиты и, наконец, необходимость реадаптации к земным условиям после посадки космического корабля.

С учетом этого можно сформулировать некоторые минимальные требования к уровню подготовленности ученого — пассажира транспортного корабля и одновременно экспериментатора на борту станции.

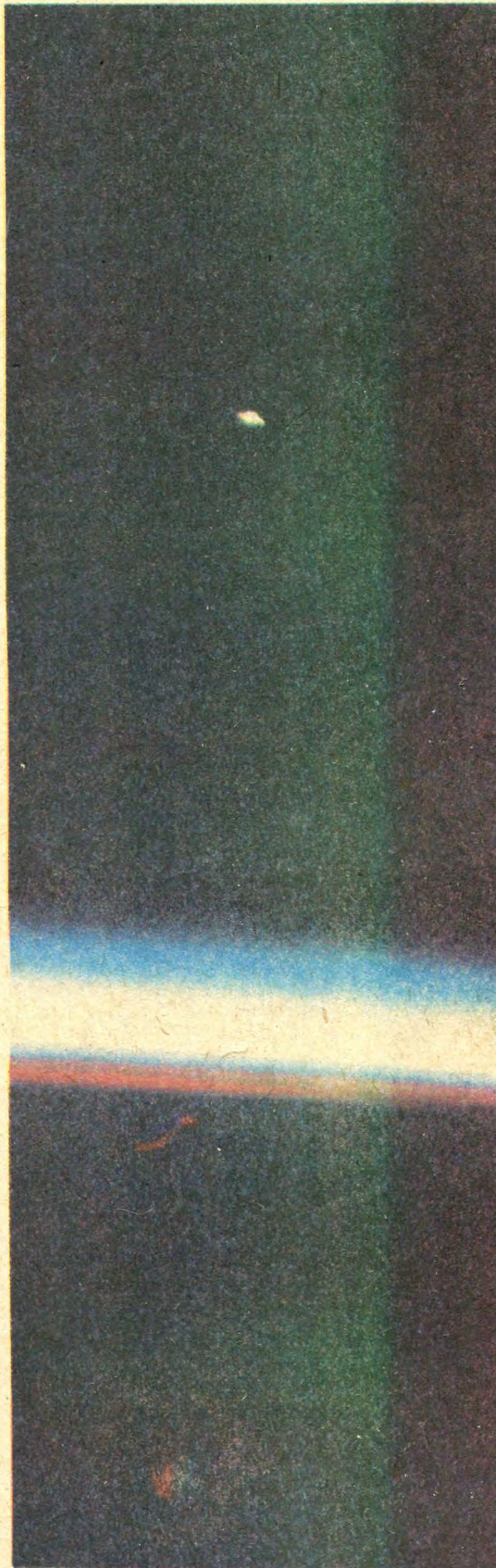
Наличие за бортом глубокого вакуума приводит к тому, что каждый участник космического полета должен хорошо знать устройство космического скафандра и уметь им пользоваться в различных режимах и ситуациях. Далее: на этапах выведения на орбиту и при торможении в плотных слоях атмосферы космический аппарат подвергается значительным перегрузкам, величина

на которых достигает в штатном случае в пиках четырехкратных, а общая продолжительность — порядка 10 минут. Участники экспедиции должны пройти соответствующие тренировки на центрифугах и получить навыки поведения в период действия перегрузок. Следует также отметить, что в некоторых нештатных ситуациях на этапе выведения на орбиту (различные виды аварий ракеты-носителя) перегрузки на борту транспортного корабля могут достигать очень больших величин — порядка двенадцатикратных.

Далеко не очевидно также, что любой человек без специальной подготовки сможет жить и работать в условиях невесомости. Здесь требуется персональный отбор будущих космонавтов, а также тренировки в полетах на специальных самолетах, в салоне которых возможно создание невесомости на период 10—30 с и повторение этого режима несколько раз за полет.

Далее, по-видимому, следует согласиться с тем, что в период полета на транспортном корабле пассажир этого корабля должен уметь самостоятельно пользоваться средствами обеспечения жизнедеятельности: системами снабжения пищей, кислородом, санитарно-технической системой. Он также должен уметь выполнять некоторые простейшие операции в полете, типа включения и выключения освещения, вентиляции. Он должен уметь выходить на связь с Центром управления полетом и т. д.

Фотографии земного горизонта в обычном состоянии (вверху) и во время полярного сияния, сделанные с борта станции «Салют-6».



Фотографии А. Рожкова, космонавтов и Фотохроники ТАСС.



То же самое может быть сказано и относительно пребывания ученого-экспериментатора на борту орбитальной станции, где, помимо этого, он, само собой, должен иметь необходимые навыки работы по выполнению возложенных на него исследований. Ученый-экспериментатор должен принимать участие в наземных тренировках в составе своего будущего экипажа на специальных тренажерах, где проигрывается будущая программа полета. Это нужно для выработки взаимодействия между всеми участниками полета, особенно необходимого при возникновении аварийных ситуаций. В этом случае наш экспериментатор должен твердо знать и уметь четко выполнять все необходимые, полагающиеся ему действия как во время полета на транспортном корабле, так и в период пребывания на станции. Например, сюда входят действия экипажа при внезапной аварийной разгерметизации станции.

Кроме всего перечисленного, человек, впервые летящий в космос, должен быть психологически подготовлен к тому, что там он в гораздо большей степени, чем это может представляться на Земле, будет лишен многих привычных земных связей. Насколько там, на орбите, все «неземно», в полной мере ощущаешь, лишь побывав в реальном полете. Несущественные для земного бытия мелочи там подчас обретают особый смысл, особую цену. И ко всему этому человек должен адаптироваться настолько, чтобы все особенности космического быта не помешали ему полностью выполнить намеченную программу исследований.

И наконец, экспериментатор обязан уметь выполнить все необходимые послепосадочные операции при возвращении на Землю. Он должен уметь открывать и закрывать посадочные люки, работать с системой вентиляции спускаемого аппарата, вызывать на связь и вести связь со средствами поиска и спасения экипажа. Он должен уметь пользо-

ваться наземным аварийным запасом, светосигнальными средствами, иметь навыки выживания в труднодоступной местности, в различных климатических зонах земного шара.

В случае вынужденной посадки спускаемого аппарата на поверхность морей и океанов космонавт-исследователь должен уметь выполнять комплекс аварийных работ, связанных с приводнением; сюда входит умение пользоваться спасательными плавсредствами, имеющимися на борту аппарата, блоками аварийного запаса пищи и воды, должен владеть приемами и методами покидания аппарата в воде, эвакуации из воды на борт плавающих средств, а также владеть приемами эвакуации из воды методом поднятия на тросе на борт зависающего вертолета.

Приведенный перечень навыков не претендует на полноту. Конкретно программа предполетной подготовки должна составляться с учетом особенностей как предстоящей экспедиции, так и личности экспериментатора.

Здесь мы не рассматривали вопросы медицинского отбора кандидатов на полет и их медико-биологической подготовки. Хотя требования к ним теперь ниже, чем предъявлялись к первым космонавтам, все равно они еще долго, а может быть, и всегда будут оставаться достаточно высокими. Так что каждый молодой человек, который мечтает о работе в космосе, должен с самого момента выбора этой мечты уделять постоянное внимание своей физической, умственной и духовной подготовке, всемерно набираться знаний и опыта, которые в космосе, впрочем, как и на Земле, никогда не бывают лишними.

Таким образом, условия полета космонавта-исследователя на борту современного транспортного корабля и орбитальной станции таковы, что для осуществления полета кандидаты на полет должны проходить предполетную подготовку по специально составленной программе. Предполетная подготовка, по-видимому, должна заканчиваться сдачей экзаменов и зачетов и выдачей заключения о готовности экспериментатора к выполнению космического полета. Но, очевидно, объем этой подготовки не столь велик, как у летчика-космонавта, и не потребует слишком большого времени. Во всяком случае, подготовка к полету не должна приводить к потере будущим исследователем своей научной квалификации. По-видимому, настало время, когда почти любой практически здоровый человек сможет принимать участие в космических экспедициях.

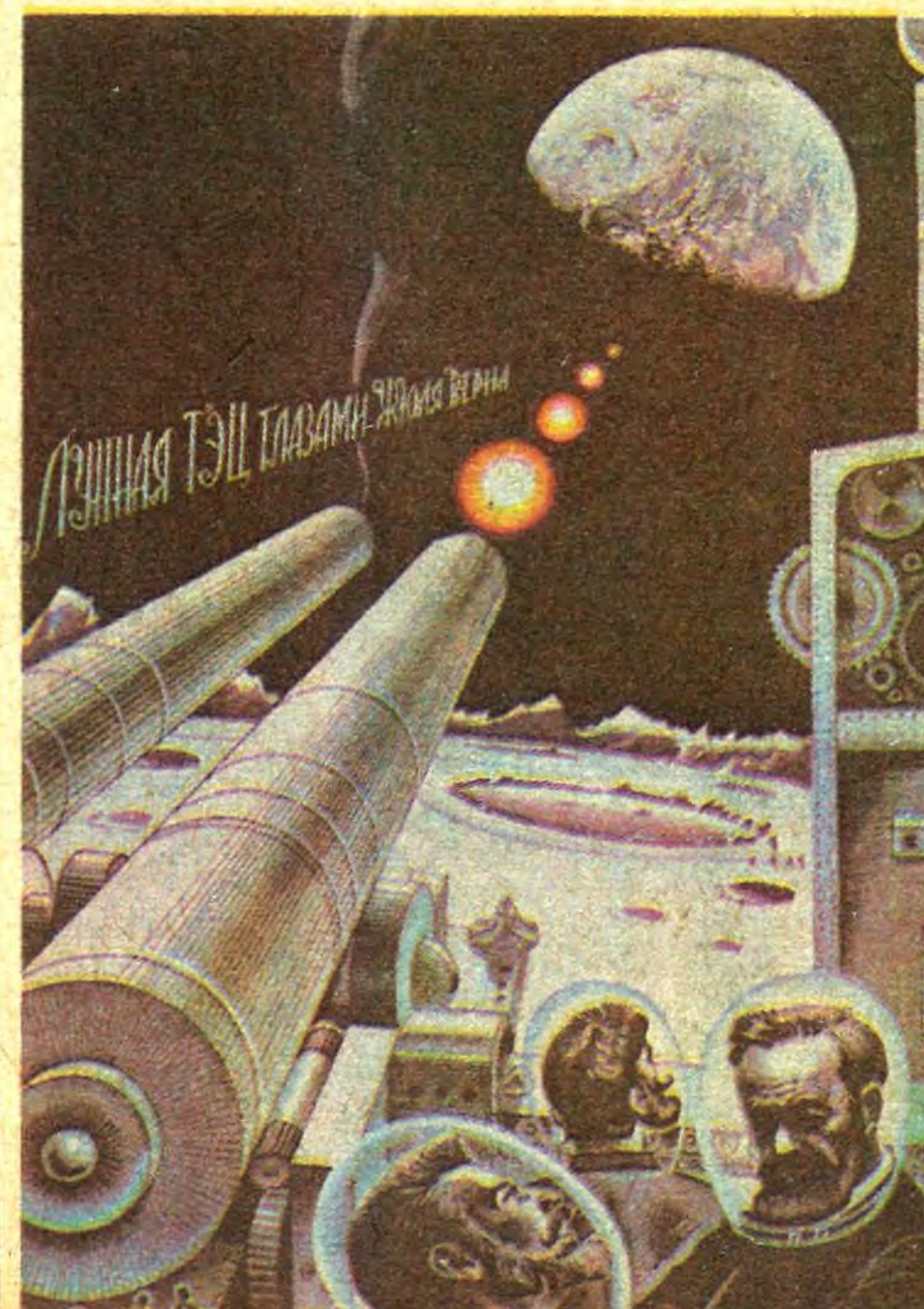
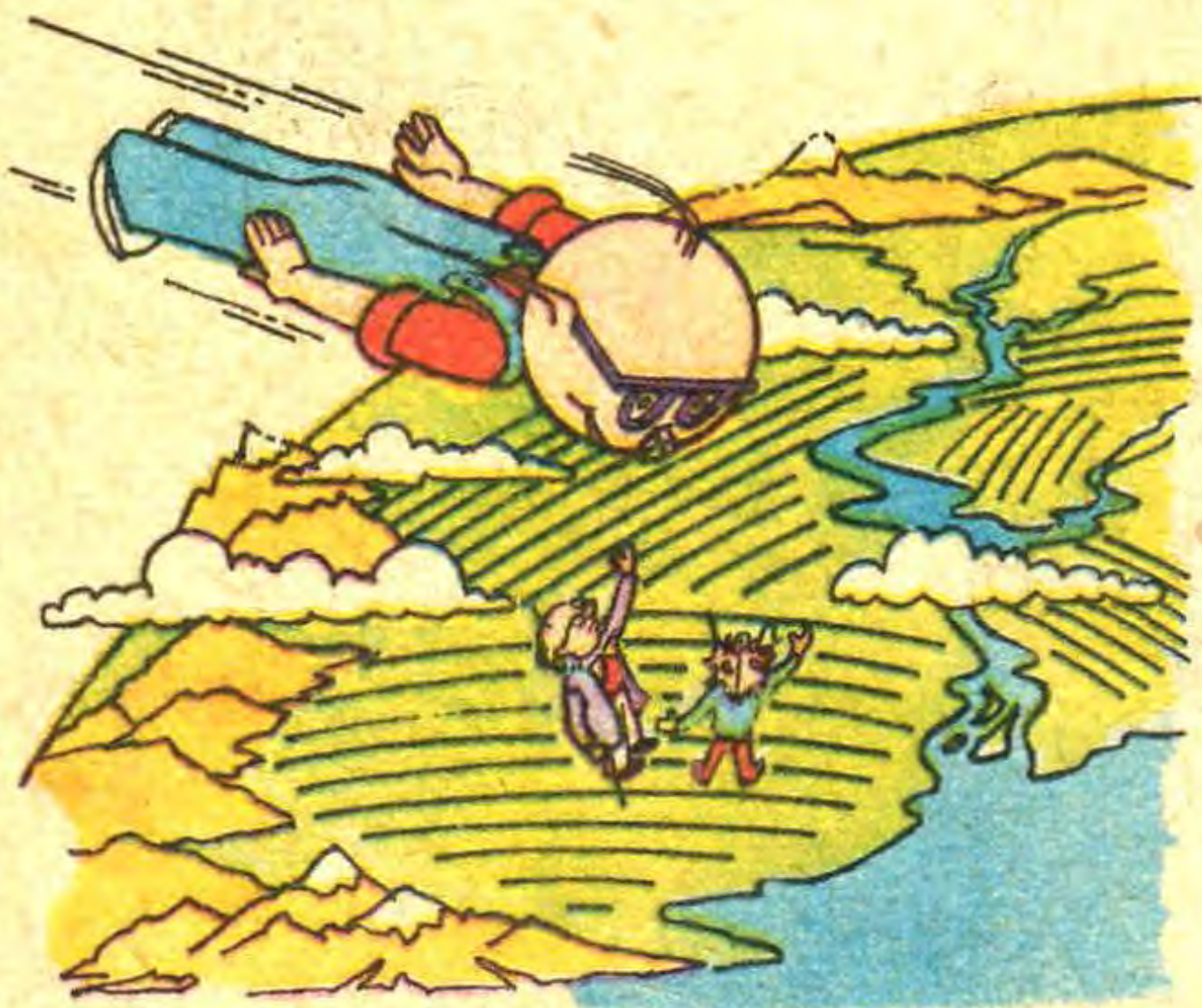
## ПЛЕЧОМ К ПЛЕЧУ С «ТМ»

«Мой роман «Фонтаны рая» переведен на многие языки мира, — сказал Артур Кларк, бывший в прошлом году гостем «ТМ». — Многие из этих изданий иллюстрированы. Но больше всех мне пришлось по душе иллюстрации Роберта Авотина, опубликованные в вашем журнале. Они показались мне наиболее точными и достоверными».

А в предисловии к роману (см. «ТМ», № 1 за 1980 год) знаменитый фантаст ссылается и на статью Г. Полякова о космическом лифте, опубликованную опять-таки в «ТМ» (№ 4 за 1977 год). Любопытно, что специалисты из NASA обратили на эту статью внимание в первую очередь благодаря обложке Роберта Авотина...

Своеобразным творческим отчетом художника стала его персональная выставка, проходившая в июне этого года в журнальном корпусе издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» и посвященная 50-летию журнала «Техника — молодежи». Последнее не удивительно: для постоянных читателей «ТМ» Роберт Авотин — давний знакомый. Более тридцати лет иллюстрирует он жур-

Мы воспроизводим несколько обложек «ТМ», выполненных Р. Авотиным в разные годы. При взгляде на них становится очевидным, что художни-







ломная работа выпускника факультета монументальной живописи — красочное панно «Ковроткачество» — демонстрировалась на Московском фестивале молодежи и студентов в 1957 году и на Всесоюзной художественной выставке 1958 года, получив высокую оценку специалистов и зрителей. В те же годы молодой художник впервые пробует свои силы и как автор 1-й страницы обложки нашего журнала. Опыт оказался удачным, и Роберт Авотин уверенно вошел в число ведущих художников, сотрудничавших с «ТМ». А среди них были такие признанные мастера, как К. Арцеулов, Г. Покровский, Н. Кольчицкий, А. Побединский...

Много добрых слов о творчестве художника сказали присутствовавшие на торжественном открытии выставки заместитель заведующего Отделом пропаганды и агитации ЦК ВЛКСМ В. Малютин, заместитель директора издательства «Молодая гвардия», Герой Социалистического Труда Г. Масленников, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР В. Джанибеков (сам, кстати, талантливый художник), заслуженный штурман СССР В. Аккуратов, заслуженный художник РСФСР Ю. Походаев, кандидат химических наук, лауреат Ленинской премии З. Ткачек, представитель болгарского еженедельника «Орбита» Ц. Веселинова и другие.

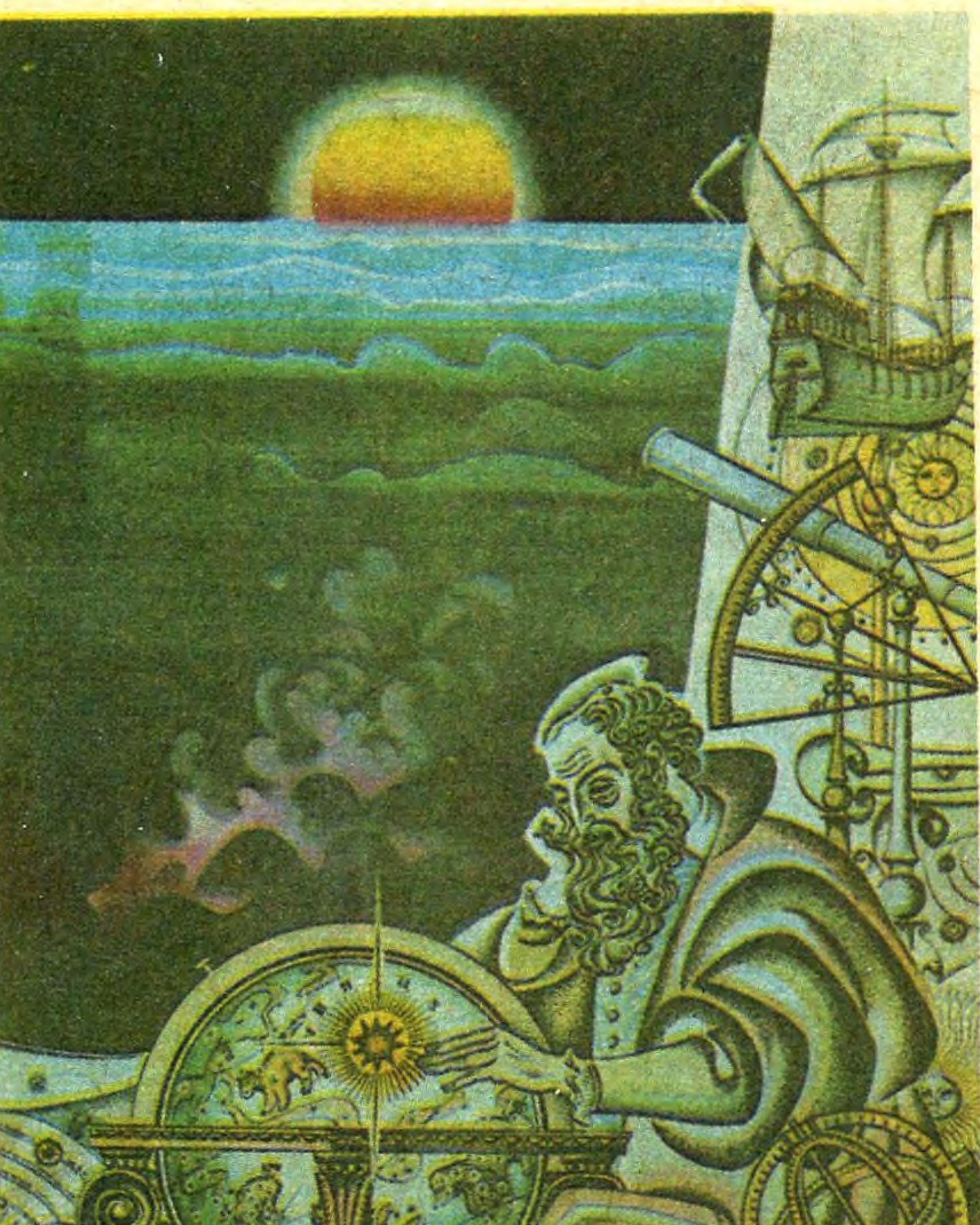
А через месяц почти все работы Р. Авотина перекочевали на ВДНХ СССР, где 12 июля 1983 года открылась большая выставка научно-фантастической и космической живописи и графики «Время — Пространство — Человек», также приуроченная к 50-летию юбилею журнала...

нал, в том числе такие популярнейшие разделы, как «Антология таинственных случаев» и «Клуб любителей фантастики». Читатель, подойдя к киоску Союзпечати, моментально узнает «ТМ» по новой работе Р. Авотина, воспроизведенной на обложке. Но круг творческих интересов талантливого художника-фантаста (а сюжеты Авотина, как правило, фантастичны) отнюдь не исчерпывается нашим журналом. На его счету более двух десятков прекрасно проиллюстрированных книг. В их числе и популярные периодические сборники «Фантастика» и «Тай-

ны веков», выпускаемые издательством «Молодая гвардия», и авторские томики из серии «Библиотека советской фантастики». Документальная точность и филигранная отточенность работ Р. Авотина очень нравятся любителям НФ в нашей стране.

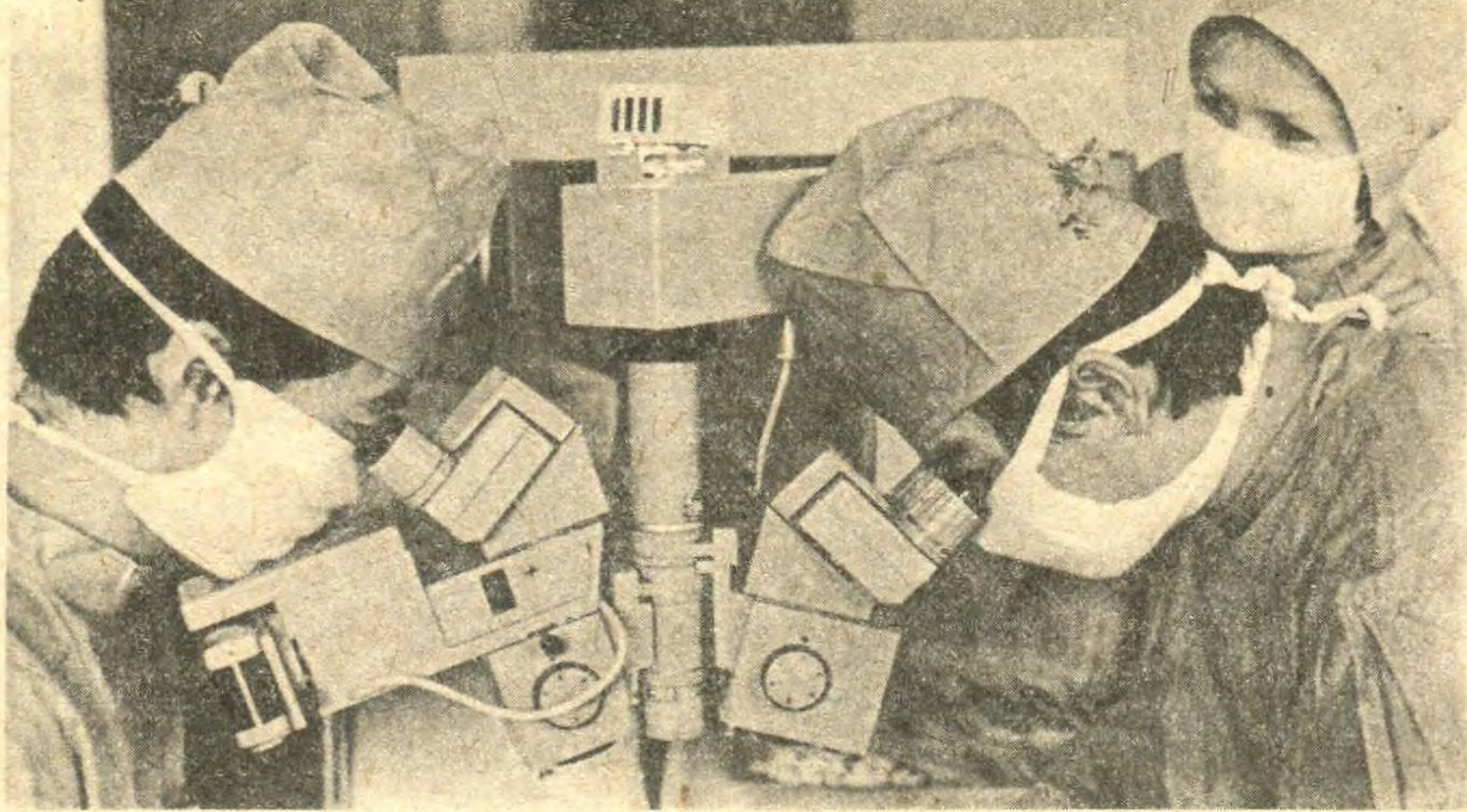
Богата творческая биография мастера. Диплом Московского художественно-промышленного училища имени М. И. Калинина, работа в промышленной артели над красочной хохломской росписью, Московский институт прикладного и декоративного искусства, Ленинградское художественно-промышленное училище имени В. И. Мухомой... Дип-

ку одинаково хорошо удается передать и безмолвное величие космоса, и таинственный подводный мир, и даже манеру первых иллюстраторов Жюль Верна...



ТЕХНИКА-5  
МОЛОДЕЖИ 1971





личных веществ и установлении в них десятитысячных долей процентов микропримесей различных элементов. Дуга между двумя электродными головками аппарата зажигается пусковым устройством. Режимы течения потоков плазмы могут быть ламинарными (послойными) или турбулентными (вихревыми). Плазмотрон найдет применение в химии, металлургии, а кроме того, в процессах напыления и сварки. Разработан он в Институте физики и математики АН Киргизской ССР.

Фрунзе



**В** Узбекском филиале Всесоюзного научного центра хирургии открылось отделение микрохирургии. Здесь осуществляется протезирование артерий, вен, нервов, толщина которых измеряется долями миллиметра. Такие операции проводятся под микроскопом.

На снимке (слева направо): хирург Д. Ф. Югай, заведующий отделением, кандидат медицинских наук Э. Ф. Урманов и медсестра И. Чернякова в операционной.

Ташкент

**У**ченые Института геофизики АН Грузии ведут исследования льдообразующей активности различных веществ, процессов зарождения центров кристаллизации, роста и таяния градин, электрических эффектов, связанных с эволюцией водяных паров в атмосфере. Здесь также разработана аппаратура для получения спектра электромагнитного излучения — (ЭМИ), возникающего при разрушении горных пород и минералов. Ученые полагают, что расшифровка этих спектров позволит прогнозировать землетрясения.

На снимке: сотрудники Т. Пичаия и А. Нодия подготавливают аппаратуру для проведения в термокамере эксперимента по электризации облачных сред.

Тбилиси

**П**рименение рукояток металлорежущего инструмента из демпфирующего сплава Д-30-МП позволяет снизить его вибрацию, повысить прочность и сроки его эксплуатации. Получают сплав путем пропитки пористого железного каркаса медно-железной лигатурой либо в результате жидкофазного спекания расплавленного железомедного порошка. Содержание меди в сплаве — 25—35%. Использование его в буровом инструменте снижает расход алмаза в 1,3—2,2 раза и уменьшает себестоимость каждого метра бурения не менее чем на 2 рубля.

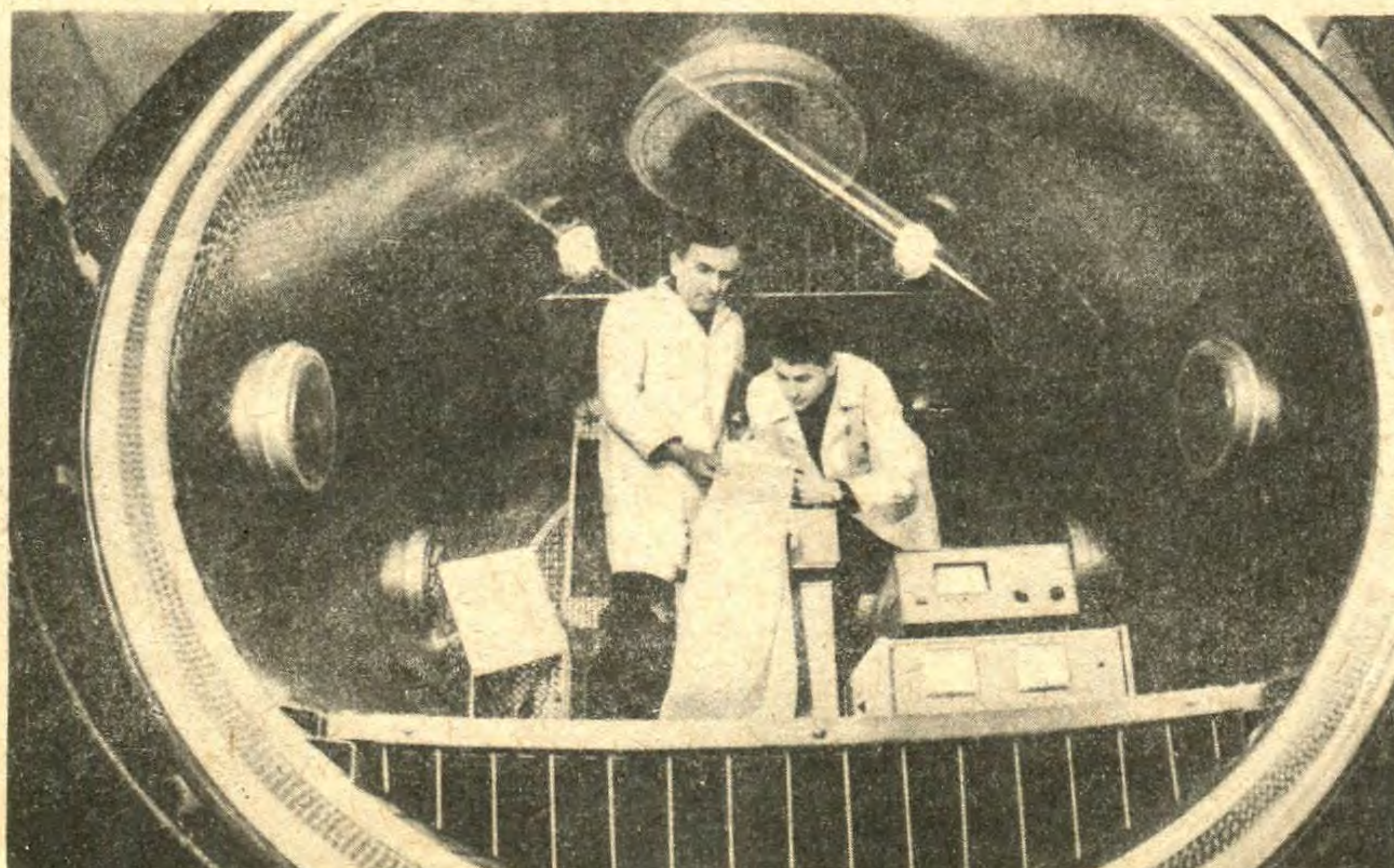
Тула

**М**УМ1 — скороморозильная двухсекционная установка. Замораживание ягод, плодов и других продуктов обеспечивается в ней турбохолодильной машиной ТХМ. Производительность МУМ при непрерывной работе в течение 22 часов — 6,8 т. Температура воздуха, поступающего в морозильный аппарат, —80°C, а замороженных продуктов при выходе из установки —20°C. Разработчик ТХМ — СКБ ТХМ. Изготовитель — завод «Комплектхолодмаш».

п. Страшени  
Молдавской ССР

**Д**вухструйный плазмотрон ДГП-50 применяется при спектральном анализе растворов и порошков раз-

Тирасполь  
Молдавской ССР



**М**анипулятор для управления плазменно-механической обработкой представляет собой систему рычагов, передвигающих плазмотрон в вертикальном и горизонтальном направлениях. С помощью этого манипулятора, установленного на карусельном станке, производятся операции расточки, подрезки и точения криволинейных поверхностей. Его можно использовать и на других металлорежущих станках, где применяется плазменный нагрев.

Казань

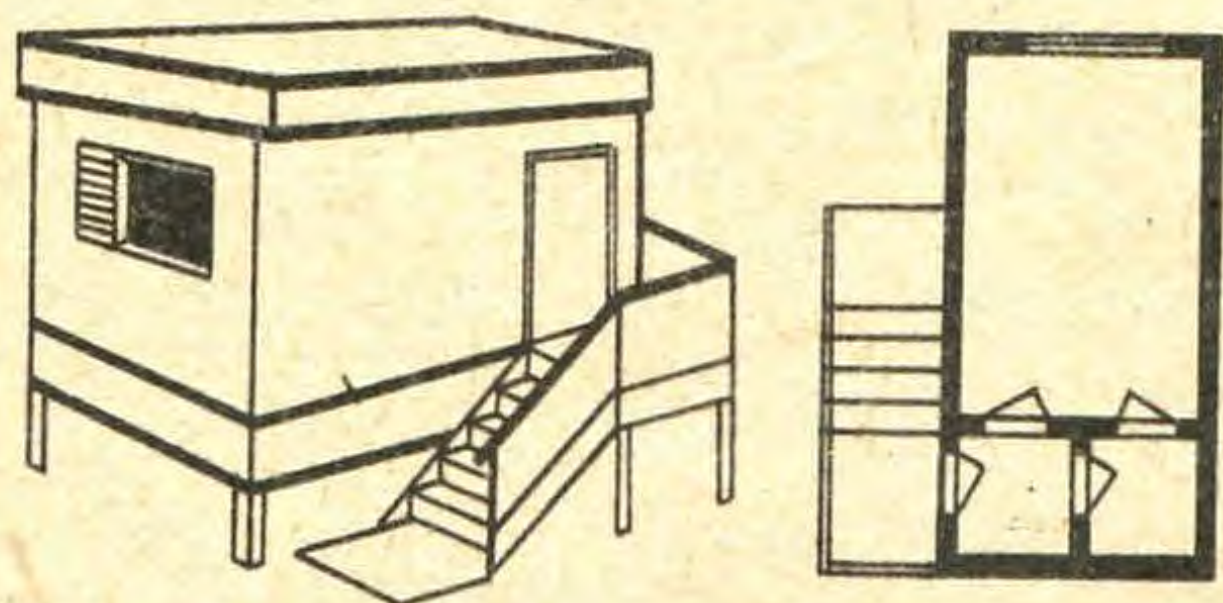


На Чаренцаванском станкостроительном заводе налажен выпуск горизонтально-расточных станков с числовым программным управлением. Первый такой агрегат сделан комсомольско-молодежной бригадой завода специально для Уренгоя. Молодым рабочим предстоит выехать на место в Уренгой, произвести там наладку и пуск нового станка. Сейчас на заводе начат серийный выпуск модернизированного станка модели 2М614-1 с высокомоментным электродвигателем, разработанным специалистами завода. Этот станок работает без металлоемких редукторов, тем самым экономится значительное количество черного металла (до 3 тыс. руб. в год).

На снимке: цех № 2 Чаренцаванского станкостроительного завода.

г. Чаренцаван  
Армянской ССР

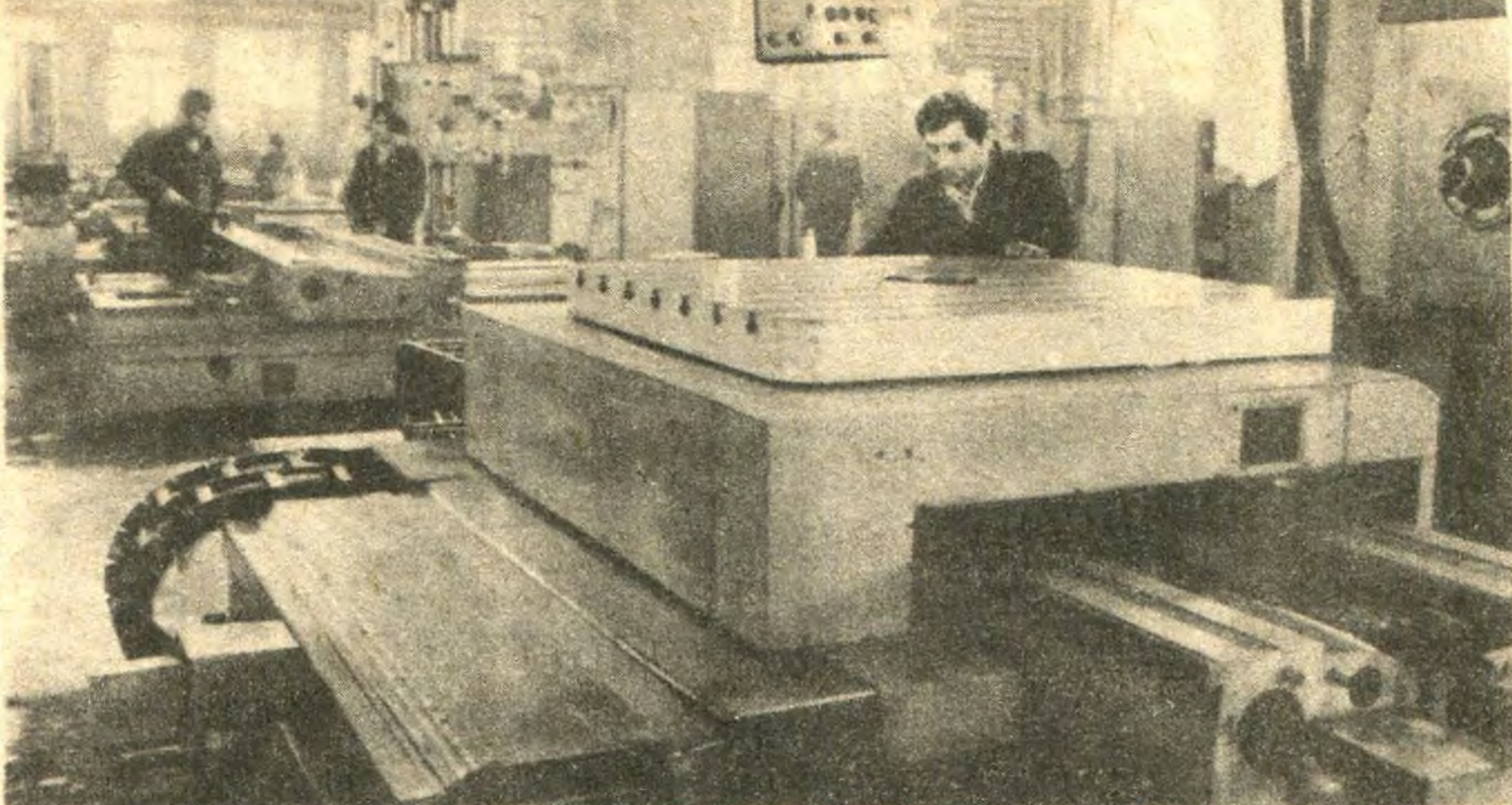
Унифицированные блок-контейнеры используются для строительства жилых и общественных зданий в районах Западно-Сибирского нефтегазового комплекса. Единичный блок-контейнер (см. рис.) — это модуль жилого дома размером  $3 \times 6 \times 2,8$  м. Из двух таких блоков готовятся однокомнатные квартиры с жилой площадью около  $16 \text{ м}^2$ , кухней ( $6,8 \text{ м}^2$ ), передней и совмещенным санузлом. При входе в дом находится двойной тамбур ( $3 \text{ м}^2$ ) с запасной дверью для кладовой. Кухня оборудована электроплиткой и мойкой.



В доме предусмотрено отопление, водопровод, горячая вода, электрооборудование. Из четырех блоков комплектуются двух- или трехкомнатные дома со всеми удобствами. Имеются и типовые проекты клубов и магазинов смешанной торговли...

Каждый блок-контейнер изготавливается из панелей: цокольного и чердачного, торцовых, стеновых и внутренних, жестко соединенных между собой в углах стойками-стяжками перекрытий. Места сопряжений герметизируются. Фундамент — деревянный, свайный, рассчитанный на установку в районах вечной мерзлоты. Тепло- и звукоизоляция — минеральная вата и пенопласт. Кровля — мягкий рулонный ковер из четырех слоев рубероида на антисептированной битумной мастике с защитным слоем. Устанавливаются блочные дома в районах, где температура наружного воздуха достигает  $-50^\circ \text{C}$ .

Москва



ТМРУ-3 — демагнитизатор, на котором в результате одновременного воздействия температуры и знакопеременного затухающего магнитного поля, возникающего при разрядке конденсаторов, производится полное размагничивание как слабых постоянных магнитов, так и мощных. Рассчитан он для работы при температуре  $15-35^\circ \text{C}$  и атмосферном давлении от 650 до 800 мм рт. ст. во взрывобезопасной среде, не содержащей агрессивных газов и паров, а также угольных абразивных и токопроводящих частиц. Установку нельзя эксплуатировать в условиях вибраций и сотрясений.

Чебоксары

Высокотемпературные датчики служат для контроля вибраций элементов энергетического оборудования атомных электростанций. Установленные на пароперегревателях, котлах, трубопроводах, они работают в комплексе со вторичной аппаратурой и позволяют измерять, записывать на магнитограф, а затем анализировать вибрации по таким характеристикам, как скорость, ускорение, смещение. Своевременное выявление и устранение причин повышенной вибрации способствует увеличению надежности и долговечности оборудования станций. Масса датчиков от 16 до 48 г, а их чувствительность в 4 раза выше, чем у других подобных конструкций. Предельное вибрационное ускорение, воспринимаемое ими, может достигать  $2000 \text{ м/с}^2$ .

Серия высокотемпературных датчиков 6 типов работает в интервале температур от  $-40$  до  $+400^\circ \text{C}$  и может быть использована не только на АЭС, но и в самых различных отраслях народного хозяйства.

Москва

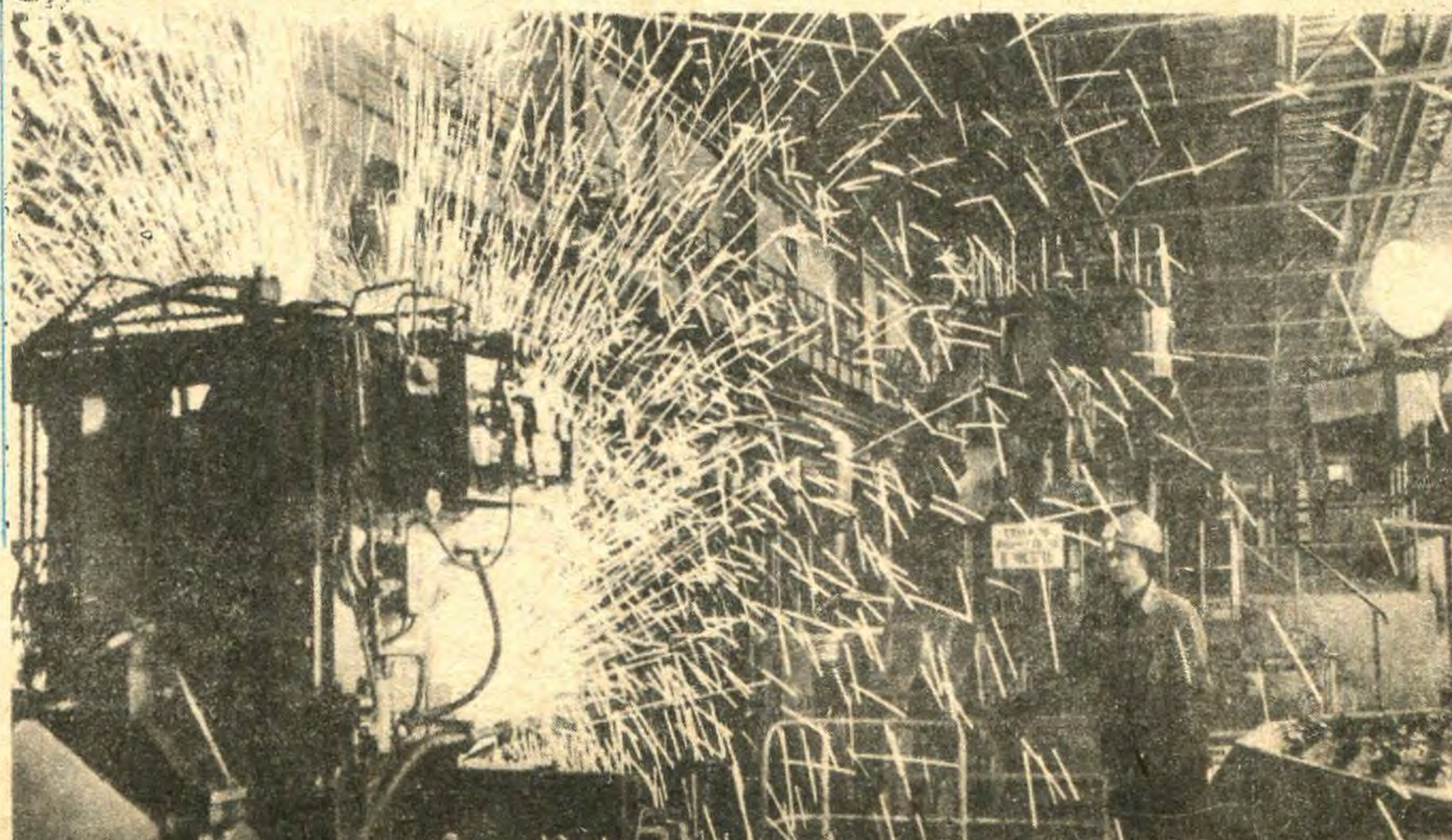
Технология производства панелей из стеблей хлопчатника почти не отличается от методов получения древесностружечных плит (ДСП). Стебли хлопчатника измельчаются, связываются карбидоформальдегидной смолой, прессуются и шлифуются. Первая опытная партия таких панелей выпущена на экспериментальном заводе строительных плит.

Ташкент

На Магнитогорском металлургическом комбинате вышел на проектную мощность новый прокатный стан, оснащенный высокопроизводительным оборудованием. Его продукция — стальная углеродистая лента высокой точности и чистоты — поставляется многим предприятиям машиностроения. Сейчас металлурги комбината в содружестве со специалистами научных и проектных организаций продолжают работы по дальнейшему усовершенствованию стана.

На снимке: работа на стыковочной машине стана.

Магнитогорск  
Челябинской обл.







# ЭТАПЫ БОЛЬШОГО ПУТИ

ПЕТР ВАСЮКОВ,  
начальник Московского  
метростроя,  
Герой Социалистического Труда

Грандиозные стройки первой пятилетки — Днепрогэс, Турксиб, Магнитка — стали символом высокой организованности, сознательности и патриотизма советских людей. В одном ряду с ними стоит Московский метрострой. В 1931 году мир впервые узнал о сооружении первой в Советском Союзе электрической подземной дороги. Среди сомневающихся в успехе строительства, а их за рубежом было немало, оказался даже выдающийся писатель-фантаст Герберт Уэллс.

Причин для скептицизма хватало. Трудности подстерегали первопроходцев на каждом шагу. Никто из них не имел опыта строительства подземных сооружений подобного типа. Отсутствовали нормативные и технические материалы. На первых порах не было квалифицированных кадров, необходимой техники. Все пришлось начинать с азов, приобретая опыт уже в процессе работы.

Метрострой лишь на два года старше нашего журнала. И, разумеется, ход строительства первой очереди Московского метрополитена был в поле зрения наших предшественников — сотрудников «Техники — молодежи» тех лет. В своих корреспонденциях они рассказывали читателям о комсомольцах-добровольцах, судьбы которых так хорошо показаны в известном фильме, о трудностях, с которыми им приходилось сталкиваться, о технике метростроения. Впрочем, «техника метростроения» сказано слишком громко. В первые годы основными инструментами проходчиков были кирка, лопата, отбойный молоток. Порода из шахт добровольцы вывозили на вагонетках вручную. Какая там уж техника! Первые щиты под землей столицы появились только в 1934 году — один английский, другой —

отечественного производства. Да и при щитовом способе проходки преобладал ручной труд. Вот что писал наш журнал в 1935 году: «В Англии и Америке подземные тоннели разрабатываются при помощи механизма, называемого «щит». Это полый стальной цилиндр, лежащий горизонтально и продвинутый к самому лбу забоя. Его наружный диаметр равен диаметру тоннеля. Вертикальными и горизонтальными перегородками он разделен на несколько ячеек. В каждой ячейке помещаются рабочие-проходчики. Они разрабатывают породу отбойными молотками».

При такой несовершенной технике сложно было рассчитывать на рекордные выработки. Тем не менее рекорды были, и по тем временам выдающиеся. И главный заключался, пожалуй, в том, что, несмотря на великие трудности, первопроходцы своевременно завершили строительство, напрочь перечеркнув мрачные прогнозы скептиков. Линию протяженностью 11,6 км от «Сокольников до Парка...» метростроевцы проложили всего за три года. Таких темпов строительства подземных дорог не знала мировая практика.

15 мая 1935 года в Москве открылись двери тринадцати подземных станций. И каких! В недрах земли вырос целый город из роскошных мраморных дворцов. Мнение специалистов оказалось единодушным: Московский метрополитен — лучший в мире.

Все было удивительно для первых пассажиров. И прекрасно оформленные, светлые залы, и лестницы-чудесницы, и скоростные экспрессы. Для многих метрополитен был чем-то вроде музея. Сейчас в повседневной суете мы не успеваем любоваться великолепием подзем-

ных станций. Привыкли спешить, а в спешке не до красот. Настолько привыкли к четкому, отлаженному механизму подземки, что даже пятисекундная задержка поезда в часы «пик» воспринимается как ЧП. А в те первые годы обстановка в метро была иной — размеренной и торжественной. С трудом вспоминают о ней старожилы, а нам сейчас она кажется неправдоподобной.

Вот что рассказывал уже в наши дни первый машинист Московского метрополитена Н. С. Тимофеев: «Первое время по трассе ходили четырехвагонные составы. В передней кабине сидели машинист и начальник поезда, в задней — проводник с диском и рожком. После 30-секундной стоянки проводник поднимал диск, после чего начальник поезда громко объявлял: «Готов!» — и поезд трогался. Лица, не обладавшие громким голосом или подававшие нечеткую команду, к работе начальником поезда не допускались».

Давно минули те времена. За прошедший период Московский метрострой превратился в крупнейшую строительную организацию, одну из самых передовых в своей отрасли. Протяженность подземных линий в столице увеличилась до 193 км. Опыт москвичей нашел широкое применение и творческое развитие на строительстве метро в Ленинграде, Киеве, Тбилиси, Баку, Харькове, Ташкенте и Ереване, столицах ряда зарубежных стран. Неузнаваемо изменилась техника метростроения. Об истории создания метро, его настоящем и будущем наши корреспонденты Михаил Берман и Александр Бирюков попросили рассказать начальника Московского метростроя Петра Александровича Васюкова.



О строительстве метрополитена в России мечтали еще до революции. В 1902 году инженер Балинский выступил с докладом в Московской городской думе, в котором содержался проект строительства метрополитена. В думе это предложение вызвало бурю протеста. Выступая в прениях, печально известный истории Гучков заявил: «По своей фантастичности проект метрополитена в городе Москве равен только прорытию Панамского канала».

Ему вторила реакционная газета «Русское слово», с насмешкой писавшая: «От речей Балинского несло соблазном. Как истинный демон, он обещал Москву опустить на дно морское и поднять за облака». Постановление Московской городской думы многословием не отличалось: «Господину Балинскому в его домогательствах отказать».

Только Советская власть смогла окончательно решить спор в пользу метро. Отгремела гражданская война, завершилось восстановление народного хозяйства, и тогда встал вопрос о реконструкции Москвы. В июне 1931 года Пленум ЦК ВКП(б), обсудив вопросы городского хозяйства столицы, принял решение о необходимости немедленно приступить к подготовительной работе по сооружению метрополитена. Проект поручили разработать группе советских специалистов во главе с профессором В. Л. Николаи и инженером В. Н. Розановым.

Уже 15 мая 1935 года первая очередь Московского метрополитена протяженностью 11,6 км и с 13 станциями была торжественно открыта. В день пуска подземная дорога перевезла 370 тыс. человек. Всеобщее восхищение вызывала красота архитектурных сооружений, удобство, скорость и четкость работы нового вида транспорта.

## ДАЕШЬ МЕТРО!

Метро строили комсомольцы — представители молодого поколения рабочего класса, не побоявшиеся взять на себя ответственность за судьбу грандиозной стройки. Вот с какими словами обратился московский комсомол к молодежи: «Метрострой — строит весь комсомол — таков лозунг, под которым мы отныне организуем и развертываем всю работу по вербовке комсомольцев в шахты и шефству над Метростроем».

Метро нуждается в проходчиках, крепильщиках, бетонщиках, но нам нужны такие крепильщики и бетонщики, которые сумели бы не только крепить и бетонировать тоннели, но и крепить дисциплину, цементировать рабочий коллектив,

его волю к труду, его решимость выполнить план.

Кто должен пойти добровольцем на метро? Это должны быть наиболее самоотверженные передовые элементы московского комсомола, ибо мы считаем, что метро нужен не только строитель — метро нужен боец!»

Десятки тысяч добровольцев приходили в те дни в горком и райкомы комсомола с просьбой зачислить их в ряды метростроевцев. Но выбор падал далеко не на каждого: учитывая важность строительства, его политическую значимость, отбирали лучших из лучших: передовых рабочих, комсомольских активистов.

Все было подчинено слову «надо». Надо — шли снимать старые трамвайные рельсы, надо — разбирали мостовую, грузили булыжник, строили ограды, отогревали кострами мерзлый грунт. Прежде чем спуститься под землю, надо выполнить и подготовительную работу. Это тоже был Метрострой.

Но вот началась проходка ствола, штолен. Не было опыта, не хватало инструмента. Преградой на пути строительства становились пливуны, подземные реки, неожиданные обвалы. Не раз уже говорилось о мужестве, проявленном молодыми метростроевцами, об их упорстве и неиссякаемом оптимизме. С большим трудом давался каждый пройденный сантиметр.

В ходе работ осваивалась новая техника, точнее, она создавалась и осваивалась практически одновременно. Целыми бригадами включались комсомольцы в соревнование под девизом «За овладение техникой», которое особенно интенсивно разгорелось в начале 1934 года. Это было вызвано тем, что впервые на Метрострое стали действовать проходческие щиты: английский и советский. Двадцать девять заводов страны приняли участие в создании отечественной машины. Заказ был выполнен за пять месяцев.

Учиться пришлось буквально с азов, ведь щиты применяли в отечественном тоннелестроительстве впервые. А времени на «раскачку» не было. На щитовую проходку со всех шахт и дистанций Метростроя были направлены лучшие молодые проходчики, инженеры, техники. Николаю Краевскому предстояло работать на английском. Николая Лушника с бригадой назначили на советский щит. Комсомольско-молодежная бригада Лушника с первых дней щитовой проходки обогнала ребят, работавших на английской машине. И не потому, что парни у Краевского были менее радивыми. Нет! Здесь победила советская техника. Советский щит оказался лучшим — имел большую



мощность, был значительно совершеннее и легче в управлении. Английские эксперты считали, что суточная скорость проходки их щита на этом участке не может превышать трех четвертей метра. Николай Краевский со своей бригадой опроверг их расчет, установив сменный рекорд 1 м 19 см. Советский щит, на котором работала бригада Лушника, прошел на 6 см больше. Потом скорости перекрывались и той и другой бригадой, но отечественная техника все-таки побеждала.

Строительство метрополитена развивалось быстрыми темпами. Одна за другой сооружались новые станции. Но грозный 1941 год вмешался в планы мирного строительства.

## И МЕТРО ВОЕВАЛО

В те суровые дни, когда началась война, в стране существовал только один метрополитен — Московский. Ему тогда исполнилось всего шесть лет. В начале войны враг яростно атаковал Москву с воздуха, стремясь нанести смертельный удар в самое сердце нашей Родины. Бомбоубежищ не хватало. И вот тогда жителей столицы надежно укрыли глубокие подземные залы метро.

Сюда не доходили даже звуки разрывов, и дети могли спокойно спать во время ночных налетов. Метрополитеновцы постарались создать для них все возможные по тем тяжелым временам условия. Были сделаны деревянные настилы, дополнительная вентиляция, организованы медицинские пункты. Для тысяч москвичей метро стало вторым, совершенно безопасным жилищем, а для будущих мам — и родильным домом: за первые полгода войны в Московском метро появилось на свет более 200 новорожденных.

Торжественное заседание, посвященное 24-й годовщине Великого Октября, тоже прошло здесь, на станции «Маяковская». Вот как

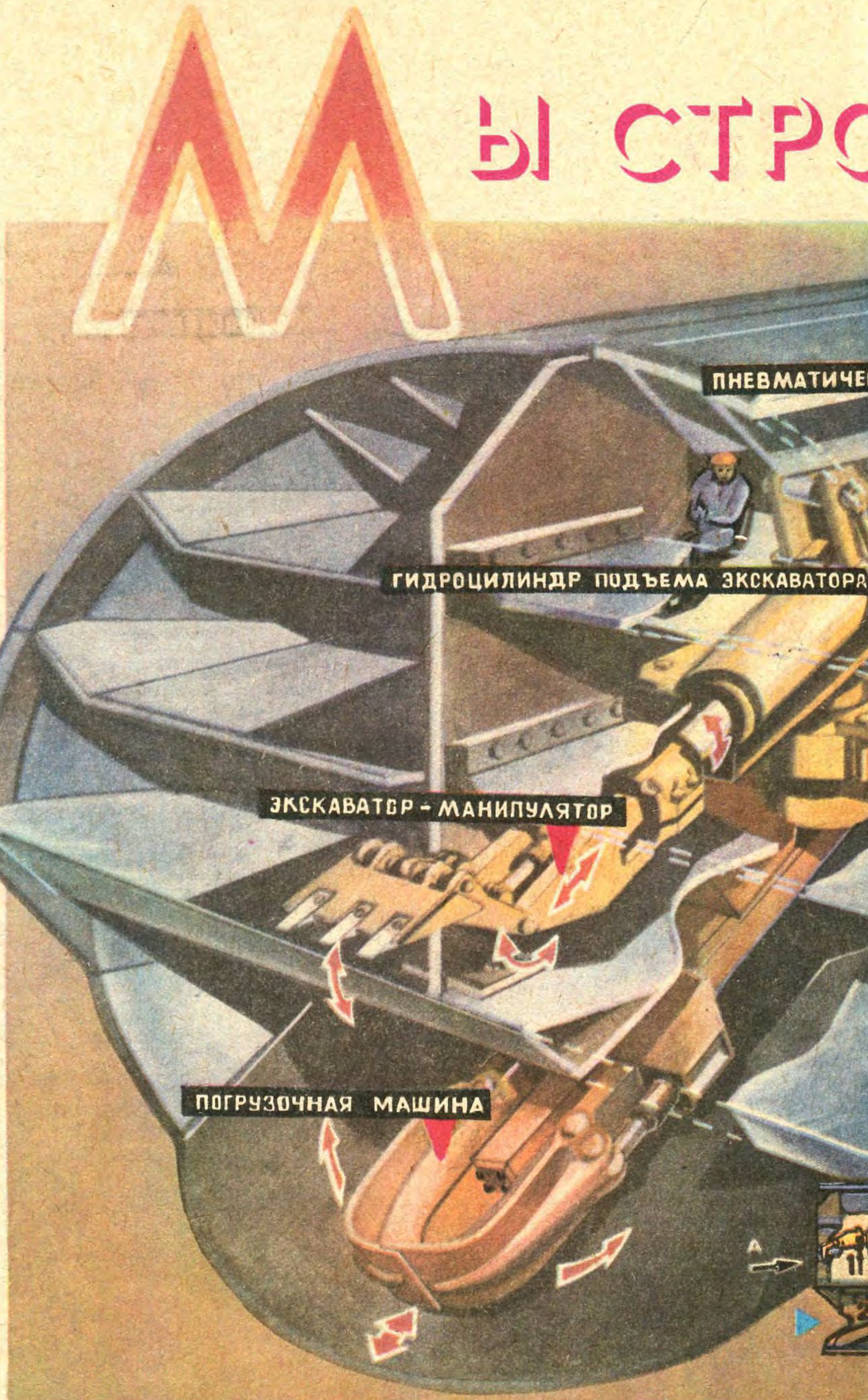




СХЕМА ЛИНИЙ



# Ы СТРО



НА ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЗВОРОТЕ изображена схема современного проходческого комплекса ТШБ-7. Он оснащен исполнительным органом экскаваторного типа, который разрабатывает породу. Погрузочные устройства подают ее через наклонный лоток на забойный транспортер, откуда она попадает на тоннельный транспортер и удаляется за пределы комплекса. В проходческий щит, как его элемент введена формирующая опалубка. Она позволяет использовать принципиально новую технологию сооружения тоннелей — устройство монолитно-прессованной бетонной обделки. Формирующая опалубка установлена на внутренней опоре, закрепленной в корпусе щита, и имеет возможность передвигаться в продольном направлении с помощью гидроцилиндров. Позади передвигаются секции поддерживающей опалубки. Бетонная смесь нагнетается в пространство, с наружной стороны ограниченного оболочкой щита, с внутренней — опалубкой, сзади — готовой тоннельной обделкой, а спереди — прессующим кольцом. После заполнения этого пространства щит продвигается вперед, упираясь штонами гидроцилиндров через прессующее кольцо в бетонную смесь, которая прижимается к окружающему тоннельную выработку грунту, заполняя пространство, освобождаемое оболочкой щита. За проходческим комплексом остается монолитный бесшовный бетонный тоннель. В отличие от сборной обделки, применявшейся ранее, тоннель полностью подготовлен к монтажу постоянных устройств и укладке верхнего строения рельсового пути.

В левой и нижней частях разворота изображены схемы действующих метрополитенов в различных городах Советского Союза.

Ленинград



Киев



Тбилиси



Баку





# РОИМ МЕТРО

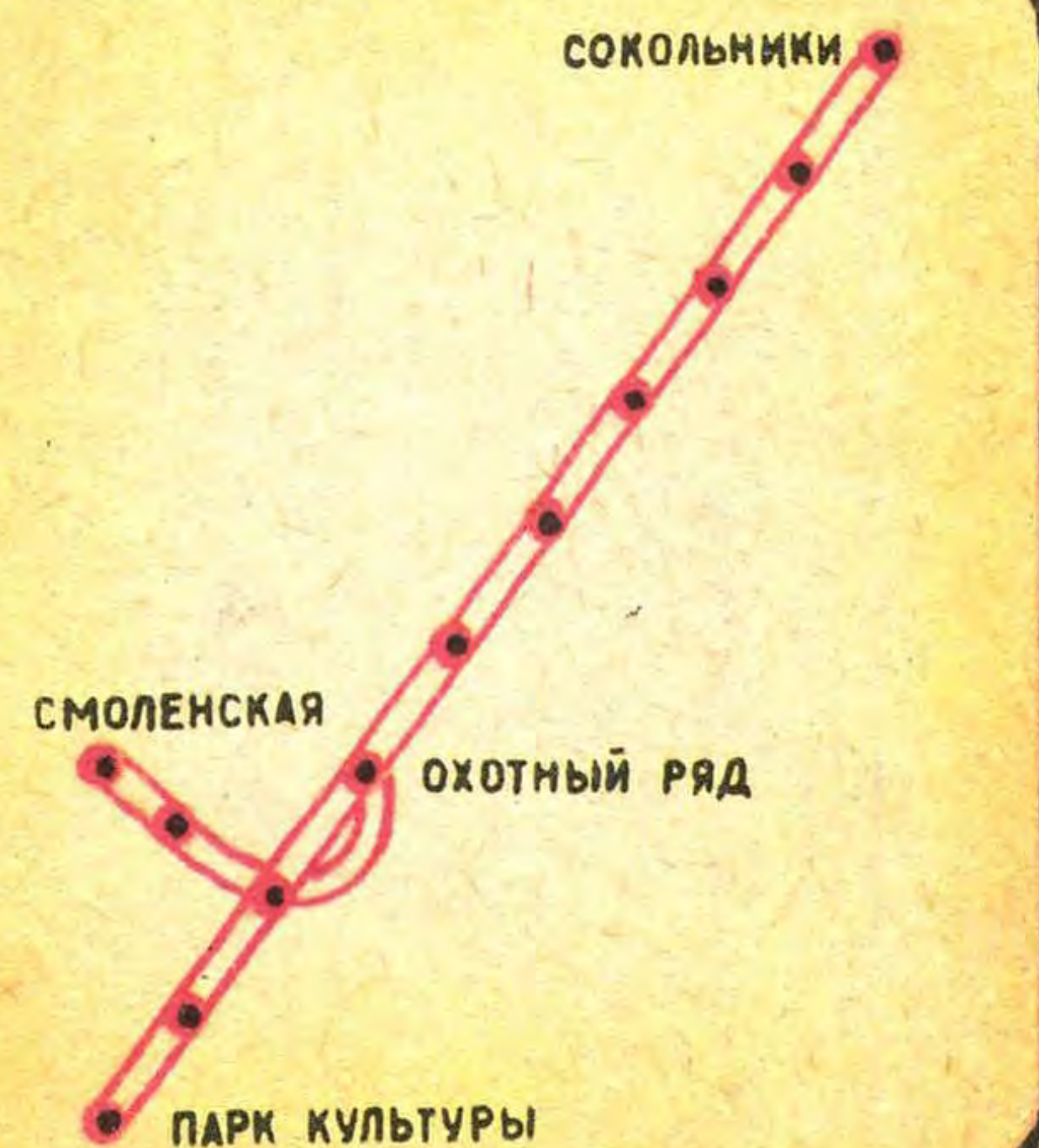
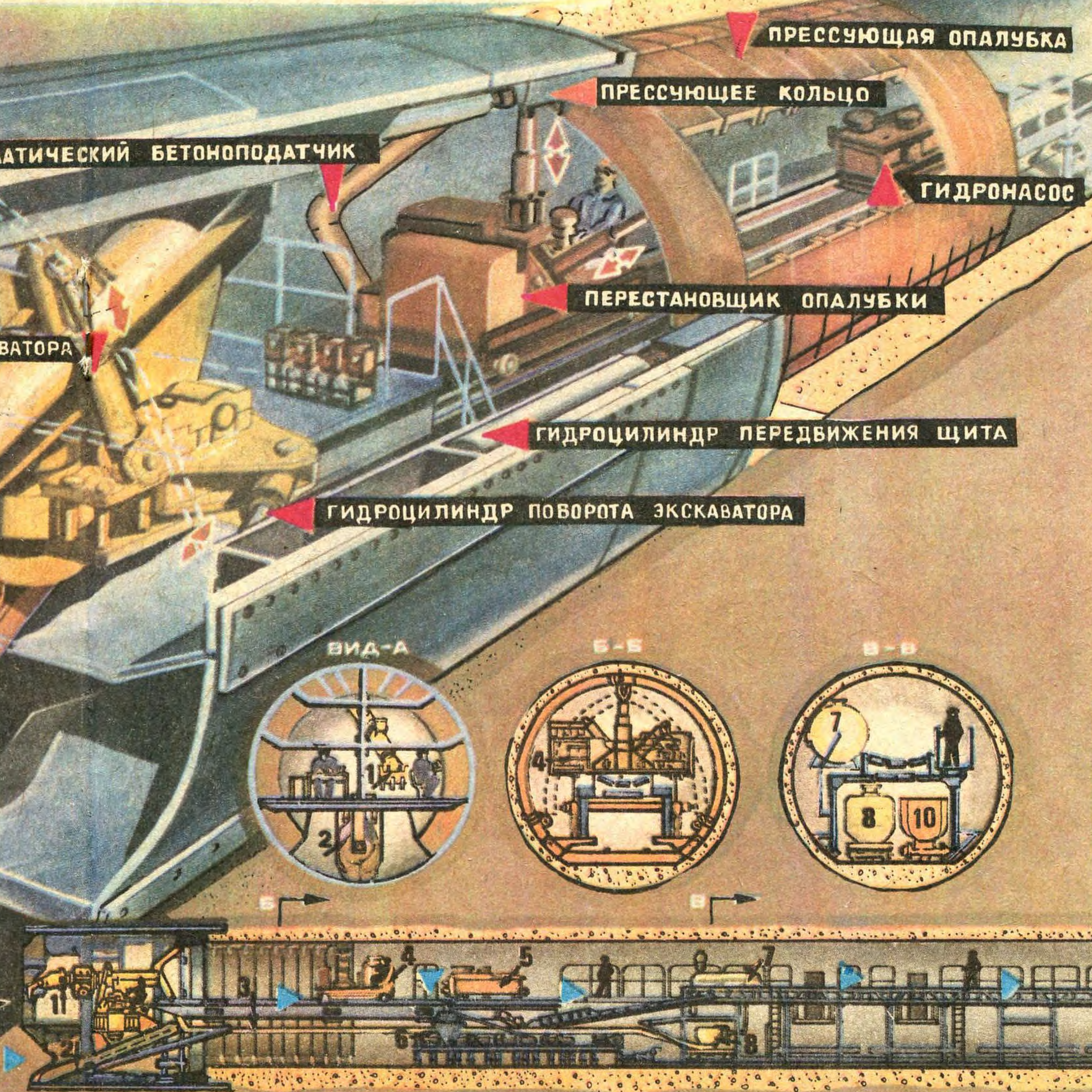
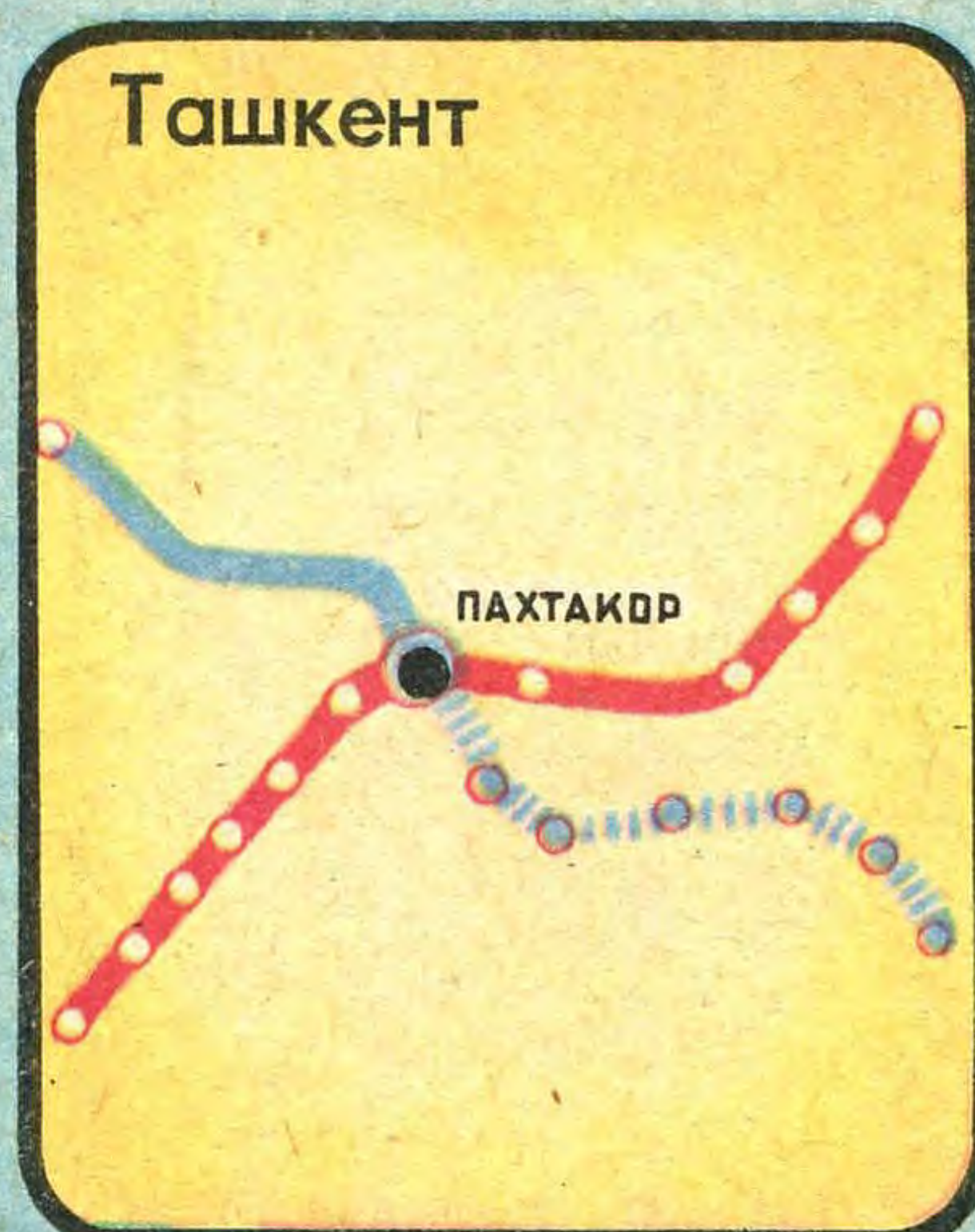
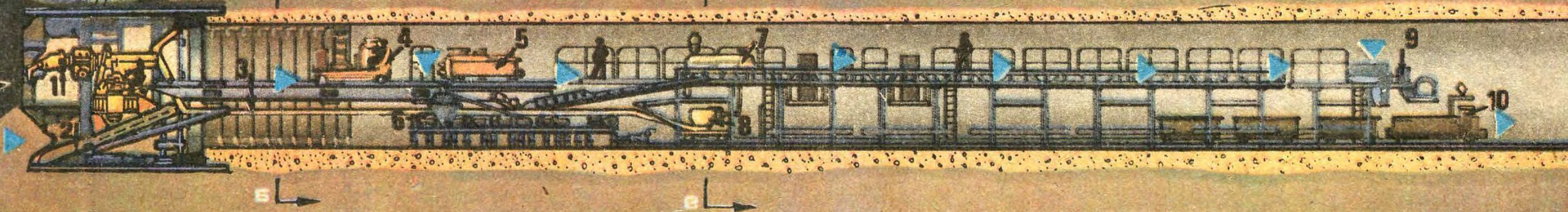


СХЕМА ПЕРВОЙ ОЧЕРЕДИ  
МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

## СХЕМА МЕХАНИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ТЩБ-7

Цифрами обозначены:  
1 — экскаватор-манипулятор, 2 —  
погрузочная машина, 3 — пневмо-  
бетоноподатчик, 4 — перестанов-  
щик опалубки, 5 — гидронасос, 6 —  
прессующее кольцо, 7 — пресс-  
ующая опалубка, 8 — гидроци-  
линдр для передвижки щита, 9 —  
гидроцилиндр поворота перегру-  
зочного манипулятора, 10 — гидро-  
цилиндр подъема перегрузочного  
манипулятора.





вспоминает об этом событии в своей книге ветеран Метростроя, Герой Социалистического Труда Татьяна Викторовна Федорова: «В день 6 ноября 1941 года очень пуржило. На улицах прохожих мало. Вместе с секретарем Советского райкома партии Ильей Александровичем Новиковым идем на станцию метро «Маяковская». В вестибюле тщательно проверяют пропуска. По эскалатору спускаемся вниз. На путевом тоннеле стоят голубые экспрессы — двери раскрыты настежь. Сегодня здесь буфет, даже есть пирожные, бутерброды и чай. В конце зала — трибуна, на ней в обрамлении знамен и почетного караула бюст Владимира Ильича Ленина. По всему залу поставлены стулья. Над трибуной плакат: «Да здравствует 24-я годовщина Великой Октябрьской социалистической революции». К перрону подходит двухвагонный состав. Из первого, в окружении руководителей партии и правительства, выходит И. В. Сталин. Он подтянут и строг, неторопливо идет к трибуне. Сталин говорит о провале гитлеровского плана «молниеносной» войны. Его голос звучит твердо и торжественно. И как клятва перед своим народом, перед всем миром звучат заключительные слова: «Наше дело правое, враг будет разбит, победа будет за нами».

Да, столичное метро не просто вид транспорта. Много воспоминаний связано с ним, и не только у москвичей. Гости столицы частолюбуются переливающейся всеми цветами радуги мозаикой на станции «Новослободская». Но немногие знают, что строилась она в тяжелые военные годы. А прекрасную мозаику создавал в блокадном Ленинграде профессор В. А. Фролов. Голодающий истощенный художник творил это чудо для будущих поколений, для нас с вами. А потом мозаику московские шоферы везли по знаменитой «Дороге жизни», по льду Ладожского озера, под непрекращающимся обстрелом. Вот такой ценой в годы войны создавалась нынешняя красота метро.

## СОВЕТСКАЯ ШКОЛА

Опыт, накопленный московскими метростроителями за полвека, успешно прошел проверку по всей стране. Советская школа славится и за рубежом. Во многих уголках света работали специалисты в рабочих куртках, на которых красовались эмблемы со знакомой буквой М. И сейчас метростроевцы помогают братским странам в развитии подземных трасс. Если в тридцатых годах мы не могли обойтись без иностранных консультан-

тов, то сейчас к нам на Метрострой едут за опытом крупнейшие специалисты из США, Японии, Италии, Англии, Бельгии, Дании. Запросы о методах сооружения подземных трасс поступают из Турции, Греции, Ливана, Аргентины, ФРГ, Швейцарии и других стран. Один из американских бизнесменов, ознакомившись с нашей работой, сказал: «Мы снимаем шляпу перед метростроевцами Москвы». А ведь в США метро по «возрасту» чуть ли не вдвое старше нашего.

Какой же вклад в мировое метростроение внесла советская школа? Советская наука за полвека разработала немало оригинальных методов строительства подземных магистралей. По рекомендациям ученых, например, при встрече с зыбкими плывунами метростроевцы стали применять замораживание грунта. С годами технология совершенствовалась. И сейчас в основном используют наиболее эффективное контурное замораживание с водопонижением. В двух словах расскажу об этом методе. Встретив плывун, метростроевцы на поверхности отмечают нужный для защиты участок, обозначают контур и по нему бурят скважины. Затем в них нагнетается охлаждающий раствор, который постепенно создаст настоящую стену из замороженного грунта. Под ее защитой через специальные воронки из плывуна откачивают воду, грунт подсыхает, и проходчики могут идти дальше по намеченной трассе.

Бывает, что за плывуном на пути строителей вдруг встает крепчайший известняк. Проходческому щиту он не под силу. Тогда применяется буровзрывной способ. В скале пробуривают длинные узкие углубления — шпуры. В них закладывают патроны со взрывчаткой. Когда рабочие уйдут из опасной зоны, к патронам подается электрический ток и происходит взрыв — глыбы известняка превращаются в мелкие куски.

Наши ученые нашли также способ, как уберечь метро от разрушения там, где время от времени случаются землетрясения. Проблема не простая. Представьте себе разбушевавшуюся стихию, от мощных толчков которой рушатся даже крепкие наземные постройки. А что же творится в этот момент под землей? Громадные пласты грунта перемещаются во всех направлениях, сминая и перемалывая все, что находится внутри. В такой круговерти обычное подземное сооружение рухнет как карточный домик.

Представьте себе отдельно стоящих людей, которые пытаются сдержать натиск толпы. Вряд ли у них что-нибудь получится. Но если

те же люди крепко возьмутся за руки, то образовавшаяся живая цепь способна противостоять солидному напору. Такой же принцип заложен и в сейсмоустойчивой системе метро, которая сооружается методом омоноличивания конструкций. Жестко связанные между собой элементы каркаса вместе с дополнительными креплениями представляют собой как бы единый монолит, который способен выдерживать резкие смещения почвы при землетрясении. Подобные системы, разработанные нашими учеными, надежно обеспечивают безопасность пассажиров на случай внезапных подземных толчков, которые нередки в Ташкенте, Баку и других сейсмоопасных районах страны.

Много уникальных способов сооружения метро разработано советскими учеными. Об их эффективности можно судить по одной цифре: сегодня на проходку эквивалентного участка подземной трассы тратится в 20 раз меньше времени и сил, чем 50 лет назад. Таким стремительным прогрессом в сооружении метро не может похвастаться ни одна страна.

## О ДЕЛАХ СЕГОДНЯШНИХ

Московское метро каждый день перевозит семь миллионов пассажиров. Это самая высокая провозная способность в мире. Такой эффект получается только в том случае, если расстояние между станциями не меньше полутора километров. Таков один из принципов советской школы метростроения. Он полностью оправдал себя и сохраняется до сих пор. Приходится думать также над тем, как упростить и удешевить строительство, ведь размах его огромен. В новых кварталах, как правило, сейчас прокладывают линии способом так называемого мелкого заложения, то есть на небольшой глубине.

Это удобно и для пассажиров: меньше времени уходит на спуск и подъем. Но здесь есть своя трудность. Чем мельче тоннель, тем больше слышен на поверхности шум поездов. Сейчас разрабатываются шумозащитные конструкции и облегченные удобные вагоны, которые предотвращают акустический дискомфорт.

При всех технических трудностях метростроевцам удалось сохранить неповторимый архитектурный облик Московского метро. В столице хорошо помнят слова знаменитого французского писателя А. Сент-Экзюпери, присутствовавшего на открытии Московского метро в качестве корреспондента газеты «Пари суар»: «Мне кажется, что народ, который в таком стро-



ительстве, как метро, придает такое большое значение роскоши и свету, уже построил главное и уверен в своем будущем».

Столичные метростроевцы сегодня, как и прежде, не терпят шаблона в работе. Многие из московских станций объявлены историческими памятниками и получили высокое признание в мире. Две из них — «Кропоткинская» и «Комсомольская» — отмечены «Гран-при» на Всемирной выставке в Брюсселе, а станции «Маяковская» присуждена золотая медаль на выставке в Нью-Йорке. Именно под влиянием Московского метро все новые линии в мире проектируются сейчас с участием архитекторов и художников.

Высокий художественный уровень оформления станций москвичам удается сохранить даже при решении сложнейших инженерных задач. Новую станцию «Горьковская» встроили в уже действующую линию, не останавливая движения поездов. Это был первый подобный случай в мировой практике. Словно добавили еще один камень в ожерелье, не разрывая всей нити. И такому ювелирному инженерному исполнению под стать высокий художественный вкус. Сочетание красного гранита и белого мрамора придает необыкновенную воздушность и простор всему сооружению, символизирующему свободолюбивую суть творчества великого советского писателя М. Горького.

Москва растет, вместе с ней ширится и подземный город. Генеральный план развития предусматривает довести протяженность линий метро до 320 км. В перспективе подземные трассы намечено вынести за пределы города.

Подобные заботы лежат на плечах сотрудников Всесоюзного института Метрогипротранс, который можно назвать центром науки для метростроителей всей страны. Здесь собран и используется на практике накопленный за полвека опыт. Не вдаваясь в технические подробности, о результатах деятельности института можно судить по двум цифрам. В строительстве первой очереди Московского метро было занято 75 тыс. человек, а сейчас трудится всего 15 тыс. Это следствие механизации процессов, применения новых, прогрессивных методов. Все больше операций проводится без непосредственного участия человека, который высвобождается сейчас с наиболее опасных участков.

Более 52 лет за плечами Московского метростроя. Нити стальных магистралей, проложенных им, продолжают расти. Расширяется невидимое для жителей города подземное хозяйство.

## Стихотворения номера

ГАЛИНА АБУТКОВА, Москва

### Минуты

Бегут минуты: раз, и два, и три...  
А ты за ними пристально смотри,  
Чтобы не сбилась ни одна с пути,  
А если пропадет — чтобы найти!

И ты своей дорогой поспеши,  
Пока твои желанья хороши,  
Пока есть силы на упорный труд.  
Минуты не стоят. Они не ждут.

В минутах день слагает оборот,  
Минутами страна идет вперед.  
И ты свои минуты разгляди,  
Чтоб с ними не остаться позади.

Стучат минуты, словно молоток,  
Бурлят они, как пенный поток.  
Бегут минуты: раз, и два, и три...  
А ты смотри за ними. Ты смотри!

АНАТОЛИЙ БУРЯК,  
кандидат технических наук,  
заместитель ученого секретаря  
Совета по координации научной  
деятельности академий наук  
союзных республик  
при президиуме АН СССР

### К вершине

В холодном безмолвье, в лазури  
небесной  
Вдруг замерли горы под толщей  
снегов  
И спят беспробудно, как  
в сказке чудесной,  
В объятьях своих упоительных  
снов.

Их здесь никогда и никто  
не разбудит,  
Покой не нарушит, не снимет  
покрыв.  
Кто видел их, тот никогда  
не забудет  
Ни диких ущелий, ни скал,  
ни снегов.

Сверкая на небе под солнечным  
светом,  
Своей неприступностью вечно  
гордясь,  
Они награждают одним лишь  
советом —  
Чтоб к ним не спешили легко  
и смеясь.

Чтоб помнили: тяжелой бывает  
расплата,  
Когда забывают их мудрый  
совет...

Крутые обрывы спадают  
на плато,  
Стеною закрыв неприступный  
хребет.

А мы среди скал первозданных  
и страшных  
Готовимся штурмом хребет  
покорить:  
Здесь выросли горы для самых  
отважных,  
Желающих смелость свою  
утвердить.

Невиданно труден, опасен наш  
путь.  
Но мы продолжаем ползти метр  
за метром,  
Чтоб сверху на дали земные  
взглянуть,  
Помериться силой с вершиной  
и ветром.

И вот долгожданная наша  
победа:  
Стоим на вершине, любуясь  
Землей,  
Но скоро не будет здесь нашего  
следа,  
Останутся ветры, снега и покой.  
Мне снятся опять голубые  
просторы,  
Вершины хребтов продолжают  
гореть.  
Скалистые горы, суровые горы,  
Я буду всегда только вами  
болеть.

ВЛАДИМИР ЧЕРНЫШ,  
Хмельницкий

### Ветеран

Землю ел, штыком пробитый...  
Выжил!  
В День Победы сына потерял,  
В День Победы плакал, тощий,  
рыжий,  
И письмо от сына целовал.  
Но немчонку грубое не крикнул,  
Не толкал медлительных калек...  
Он пришел домой,  
простой, великий,  
Очень молчаливый человек!  
Хлеборобом знатным был  
в округе,  
Перед смертью бронхи  
простудил...  
И в гробу его большие руки  
Словно самородок на груди.



Под редакцией:  
доктора технических наук,  
профессора ФЕДОРА КУРОЧКИНА;  
Героя Советского Союза,  
заслуженного  
летчика-испытателя СССР  
ВАСИЛИЯ КОЛОШЕНКО.  
Автор статей — военный летчик  
1-го класса ЛЕВ ВЯТКИН.  
Художник —  
МИХАИЛ ПЕТРОВСКИЙ

## «ЕДИН В ДВУХ ЛИЦАХ»

Летательные аппараты комбинированной схемы, о которых мы рассказывали в предыдущем выпуске «Нашего авиамузея», хотя и сочетали качества самолета и вертолета, но вместе с тем обладали существенным недостатком. Каждый винтокрыл вынужден был постоянно перевозить «лишний» груз — не работавшие при вертикальном взлете аэропланные крылья, рули, тянущие (или толкающие) винты и геликоптерный ротор, в общем-то ненужный в горизонтальном полете. А это отрицательно сказывалось на характеристиках машин комбинированной схемы, первоначально казавшихся весьма многообещающими, но так и не вышедших за рамки воздушной экзотики.

Возможно, поэтому авиаконструкторы ряда стран поставили перед собой другую цель — создать летательные аппараты с единой винтомоторной группой, которая должна была обеспечить и вертикальный взлет и горизонтальный полет. Забегая вперед, следует отметить, что такие машины стали прямыми предшественниками современных самолетов вертикального взлета и посадки (СВВП).

Одна из первых попыток создать подобный аппарат была предпринята в нашей стране. В 1946 году группа инженеров, работая под руководством академика Б. Н. Юрьева, завершила проектирование экспериментального самолета КИТ-1. По замыслу

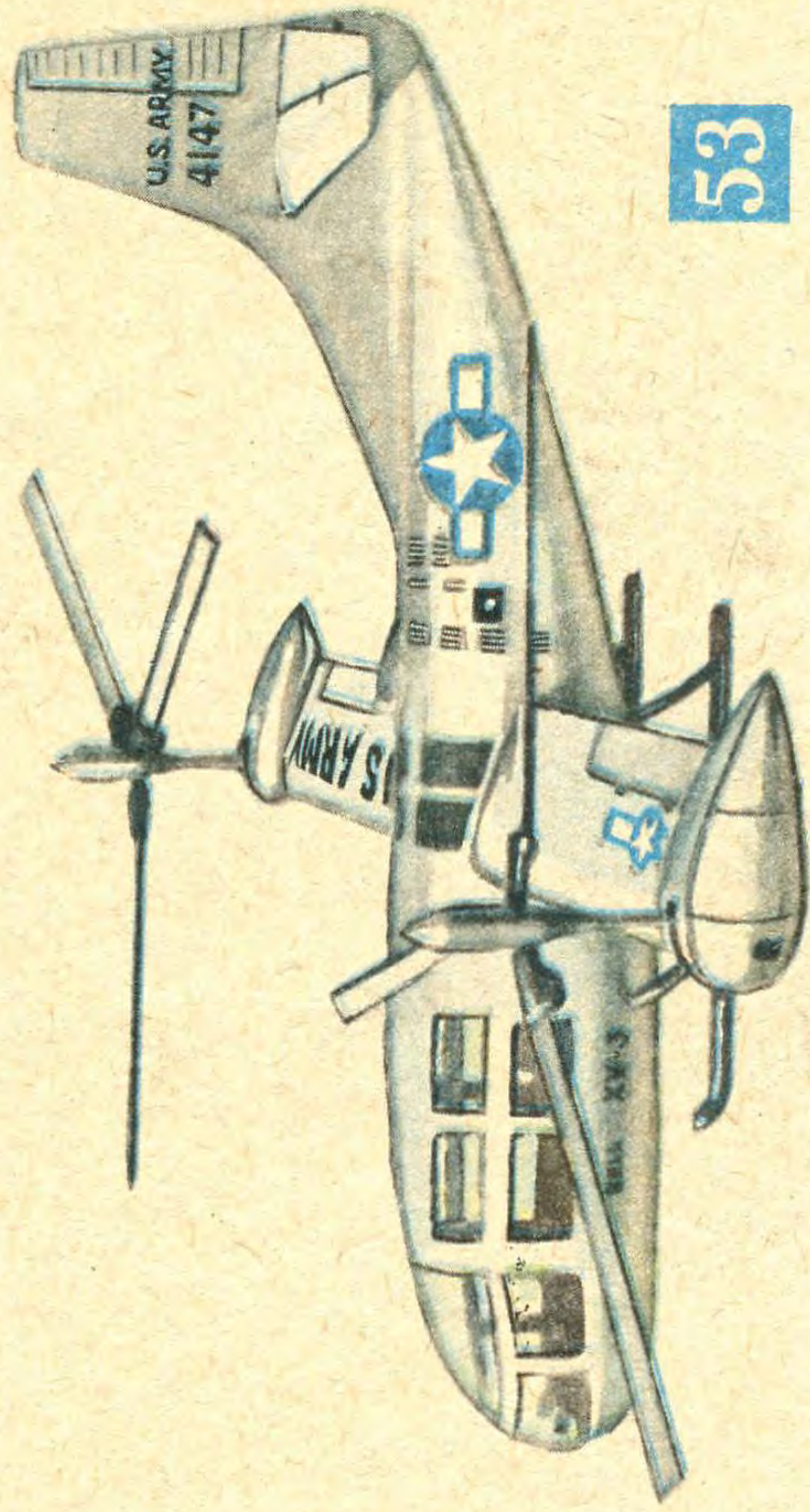
налетал в общей сложности около 130 ч.

Спустя 9 лет та же фирма построила летательный аппарат Х-22, винты которого, по рекомендации ученых-аэродинамиков, были помещены в кольцевые кожухи. Это нововведение позволило заметно увеличить статическую тягу (следовательно, уменьшить диаметр пропеллеров), сами кожухи, как оказалось, повышали подъемную силу, однако Х-22, как и его модификации, так и не смогли развить тех скоростей, на которые рассчитывали специалисты фирмы «Белл».

В 1969 году начались испытания французской экспериментальной машины «Норд-500», военный вариант которой предназначался для ведения разведки, огневой поддержки наземных войск и (при полете «по-самолетному») борьбы с тихиходными аэропланами и вертолетами. Следом за французами за аппараты подобной схемы взялись инженеры японской компании «Мицубиси» и фирмы ряда других стран.

Некоторые экспериментальные «геликолеты» обильно оснащались электроникой, новейшим навигационным оборудованием, но лишь немногие из них можно было отнести к разряду удачных. В целом комбинация вертолета с самолетом с единой силовой установкой для двух режимов полета большого распространения так и не получила. Справедливости ради отметим, что в процессе

На заставке: проект экспериментального одноместного летательного аппарата КИТ-1 (СССР, 1946 год). Двигатель ВК-108 — 1750 л. с. Диаметр несущего винта — 8 м, диаметр тянущего винта — 3,6 м. Размах крыла — 3 м. Расчетная максимальная скорость — 800 км/ч. Расчетная продолжительность полета — 1ч 30 мин.



53

53. Экспериментальный летательный аппарат «Белл» VХ-3 (США, 1955 год). Четырехместный, с поворотными винтами диаметром 7,32 м. Двигатель «Пратт-Уитни» — 985—450 л. с. Полетная масса — 2177 кг. Размах крыльев — 9,15 м. Максимальная скорость — 280 км/ч.



лу авиаконструкторов, эта машина должна была иметь два воздушных винта. С помощью большего, который играл роль несущего ротора, КИТ-1 поднимался «по-вертолетному». На высоте 60—70 м он переходил в горизонтальный полет, а ротор фиксировался параллельно крыльям. Перед посадкой КИТ-1 принимал вертикальное положение, ротор раскручивался вновь, и аппарат мягко приземлялся на хвост. К сожалению, тогда авиаконструкторы были переклочены на создание обычных самолетов, необходимых народному хозяйству, и им не удалось завершить работу над этой машиной и ее двумя модификациями.

Прошло около 10 лет, и подобными аппаратами занялись и зарубежные конструкторы. В частности, американцам удалось произвести вертикальный взлет с переходом в горизонтальный полет и последующим приземлением на хвост на геликоптерах (а может, самолетах?) «Локхид» XFV-1, «Конверс» XFV-1, и «Райан» X-13. В ходе испытаний летчикам то и дело приходилось выполнять гололомотные трюки. Например, пилот экспериментального истребителя «Райан», заходя на посадку «задним ходом», должен был подвесить свой аппарат на скобу, укрепленную на рампе специальной платформы.

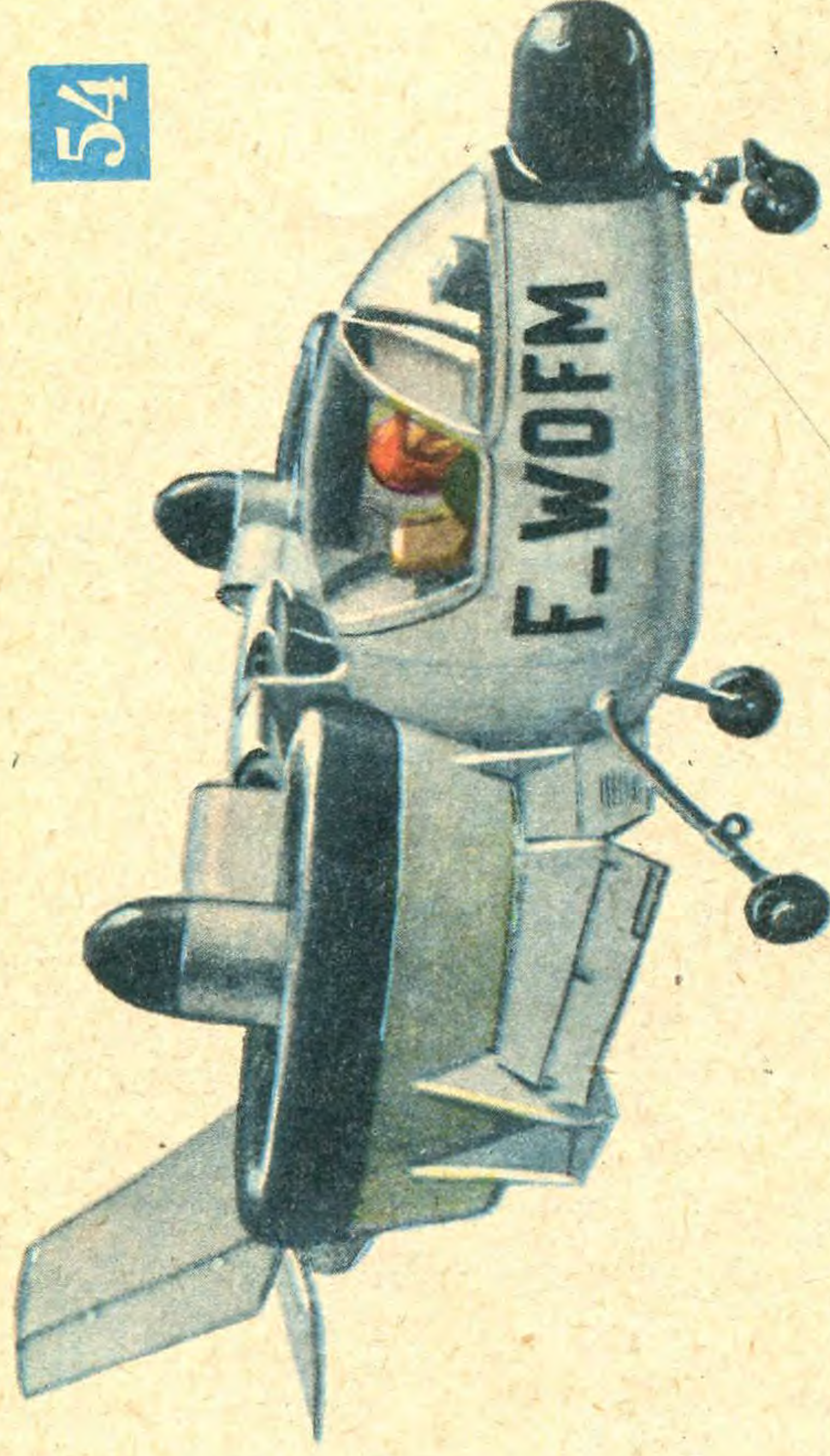
Специалисты фирмы «Белл» избрали другой путь. Они пошли по проторенной дорожке, попробовав улучшить схему конвертоплана, установив поворачивающиеся двигатели на концах крыльев машины VХ-3. Больше всего трудностей американским инженерам доставил подбор винтов оптимального диаметра. Дело в том, что для вертикального взлета необходимы пропеллеры большого диаметра, а в горизонтальном полете выгоднее применять винты малого размера. После ряда экспериментов специалисты фирмы остановились на пропеллерах диаметром 7,62 м. С их помощью VХ-3 за 10—15 с поднимался в небо, после чего пилот, включив электромоторы, поворачивал винтомоторные группы. Рисканные эксперименты с первым экземпляром VХ-3 закончились в 1955 году катастрофой, зато второй образец

проектирования, строительства и испытаний подобных аппаратов авиастроители сумели отыскать и опробовать ряд весьма интересных технических решений.

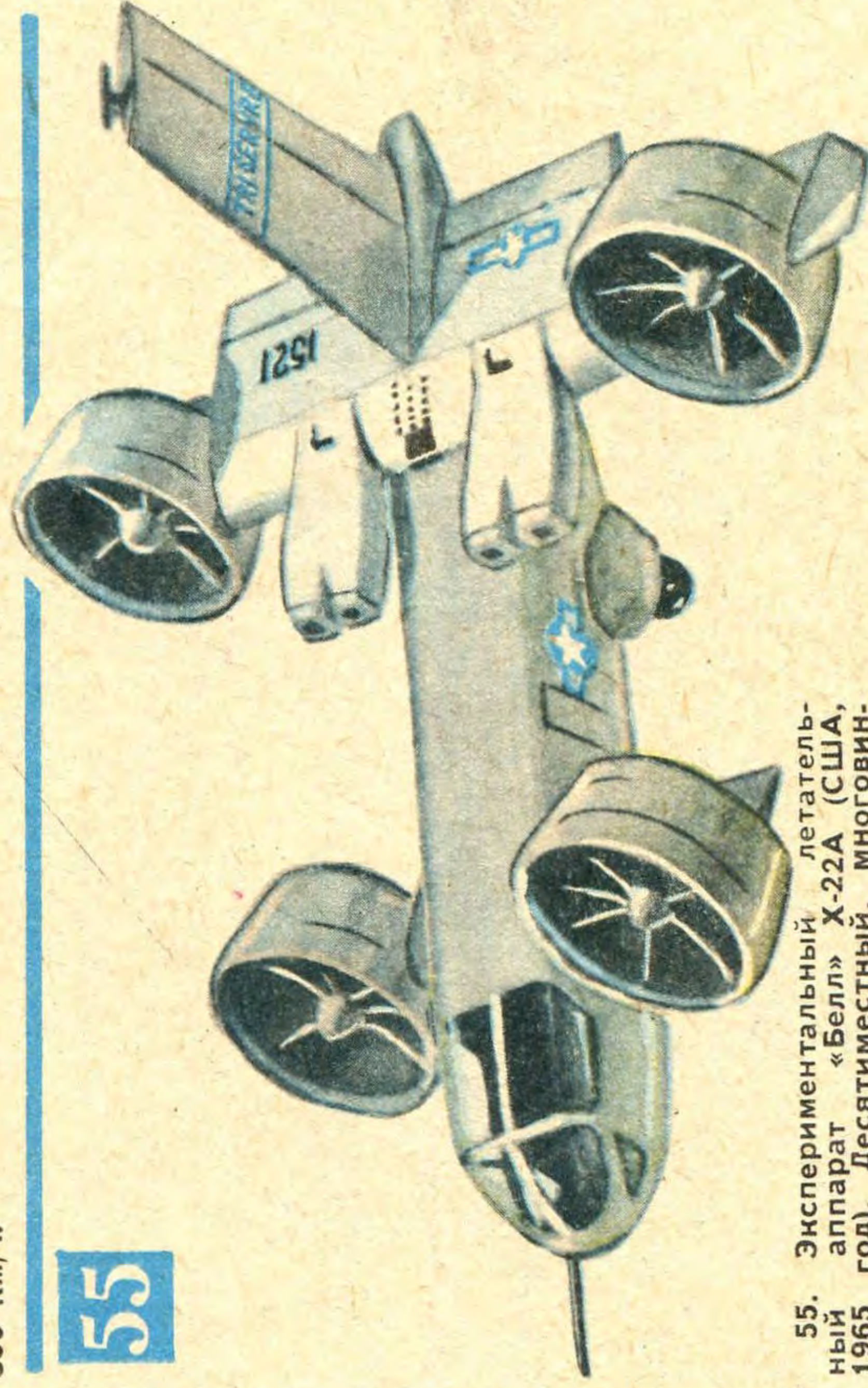
В частности, пытаясь теми или иными средствами облегчить машины, они создали винты из титановой сплава со стеклотканевой обшивкой, которые оказались на 20% легче изготовленных из стали и стеклопластика и на 60% легче алюминиевых. Прошли испытания лопасти, оснащенные системой управления пограничным слоем, что значительно увеличивало тягу. В последние годы за рубежом появились винты с переменной кривизной профиля. Лопастей таких винтов размещаются на валу тандемом, при этом угол установки каждой лопасти автоматически изменяется с помощью электронного устройства. Оно, независимо от пилота, «принимает решение», учитывая влияние многих факторов, оказывающих воздействие на винт в полете.

Любопытную систему разработали конструкторы американской фирмы «Локхид». Суть ее заключалась в том, что после перехода в горизонтальный полет на скорости 210 км/ч, когда подъемной силы плоскостей становилось достаточно, чтобы удерживать машину в воздухе, лопасти жесткого ротора укладывались при помощи гидроусилителей в ниши на фюзеляже и закрывались створками. После этого аппарат, превратившись в «классический» самолет, совершал рейс по заданному маршруту. Перед посадкой лопасти вновь заняли рабочее положение, несущий винт приводился во вращение, и машина производила вертикальную посадку.

...Работа над летательными аппаратами с единой силовой установкой для геликоптерного старта и полета «по-аэропланному» не привела к революции в самолетостроении. Но опыт летчиков-испытателей, освоивших необычные машины в двух режимах полета одновременно, приобщился их коллегам, которые опробовали первые образцы реактивных самолетов вертикального взлета и посадки; ныне довольно популярны.

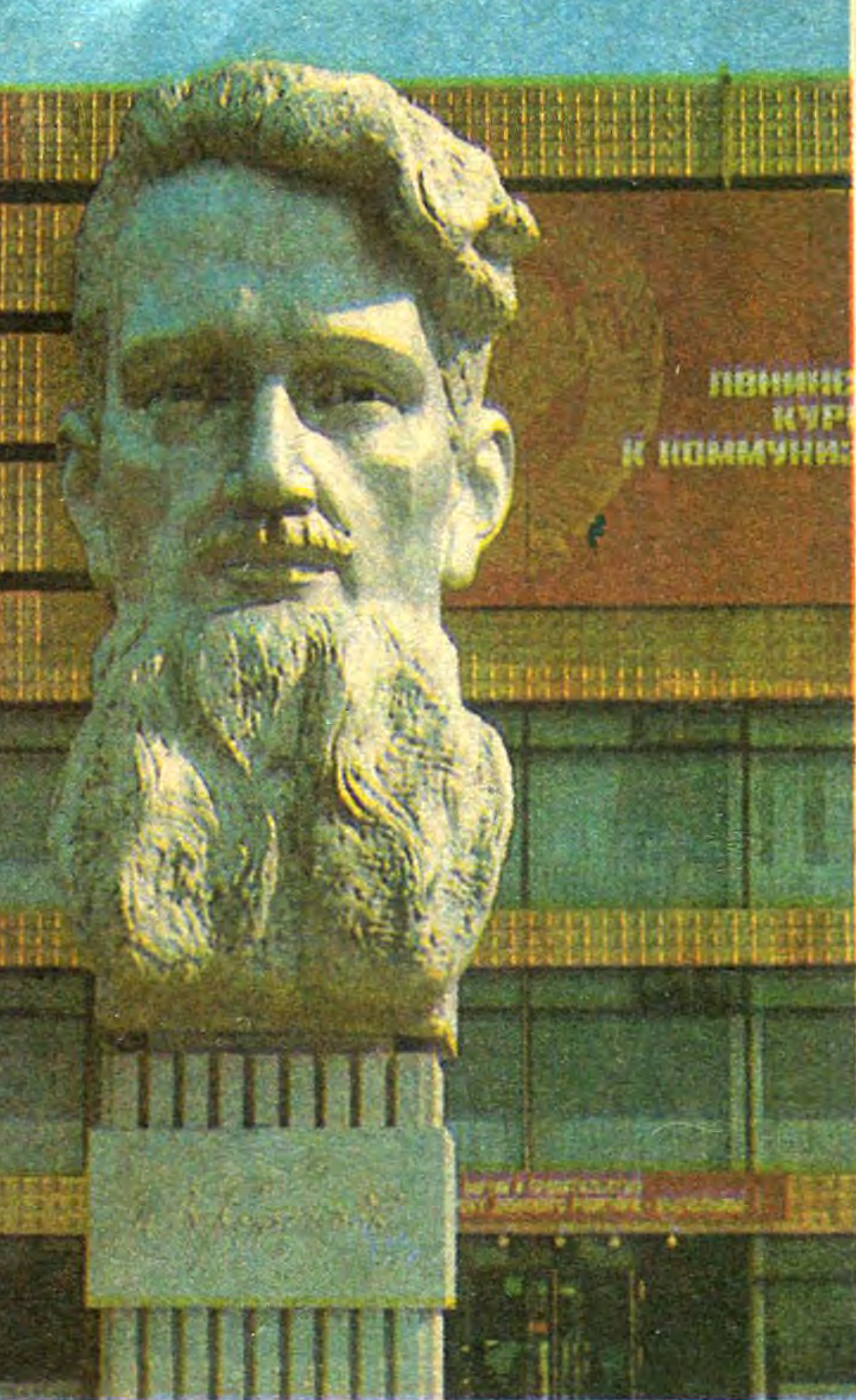


54. Экспериментальный аппарат «Норд-500» (Франция, 1965 год). Одноместный, с поворотными винтами в кольцевых каналах. Два турбовинтовых двигателя «Аллисон» Т63-А-5А — 317 л. с. Диаметр пятилопастных винтов — 2,08 м. Полетная масса — 1250 кг. Максимальная скорость — 350 км/ч.



55. Экспериментальный летательный аппарат «Белл» X-22А (США, 1965 год). Десятиместный, многовинтовой. Четыре турбовинтовых двигателя «Дженерал-Электрик» УТ58-GE-80 — 1250 л. с. Диаметр винтов — 2,13 м. Полетная масса — 8170 кг. Максимальная скорость — 510 км/ч. Расчетная дальность — 715 км. Максимальная продолжительность полета — 2 ч.





Пожалуй, никакой другой теме не уделял наш журнал столько внимания, как развитию атомной энергетики. Начиная с удивительной по своему предвидению статьи профессора К. Яковлева «Атом как энергетический фактор», опубликованной в 1934 году, журнал последовательно рассказывает об успехах советских ученых в области исследования атомного ядра и использовании атомной энергии в мирных целях. Помещение в журнале статьи М. Фертеля «Проблема урана» (1941), М. Ильина «Путешествие в атом» (1948), академиком А. Винтера «Энергетика завтрашнего дня» (1949), И. Курчатова «Ядерная энергетика» (1956), профессора Г. Покровского «Начало эры атомной энергетики» (1954), Героя Социалистического Труда М. Первухина «У истоков урановой эпопеи» (1975), министра энергетического машиностроения В. Кротова «Атоммаш строится» (1978) давали наглядную картину положения дел в этой области науки и техники.

Мы продолжаем названную тему.

«Атоммаш» — гигантский завод, за считанные годы выросший в степи у Цимлянского водохранилища, — называют флагманом отечественного атомного машиностроения. Предприятие набирает мощности — одновременно с завершением строительства производственных корпусов наращивает выпуск продукции по атомной тематике. В нынешнем году коллективу завода предстоит изготовить два корпуса реакторов для Ростовской и Балаковской атомных электростанций, компенсатор давления для Южно-Украинской АЭС, две машины перегрузки ядерных элементов для Запорожской АЭС и другое специализированное оборудование.

Свыше 500 предприятий страны помогают становлению гиганта, призванного служить развитию энергетики мирного атома. О сегодняшних делах и людях «Атоммаша», принявших эстафету трудового подвига героического рабочего класса страны, наш рассказ.

# ЯДЕРНЫЙ КЛАСС

ВЯЧЕСЛАВ БЕЛОВ, наш спец. корр.

Фото А. Бурдюгова и В. Тиликина

Вдуматься только! Первый в Советском Союзе атомный реактор был построен всего 37 лет назад — в 1946 году, то есть во время, которое еще на памяти многих и многих живущих. Какой же колоссальный путь должна была пройти за этот не такой уж и большой срок наука и техника, чтобы поставить производство таких реакторов на обыкновенный заводской конвейер! Нет, все же не таких, далеко не таких! Первый советский урано-графитовый реактор, созданный под руководством И. В. Курчатова в Лаборатории № 2 АН СССР, переименованной позже в Институт атомной энергии, похож на современные реакторы разных типов так же, как... ну, скажем, первый самолет на реактивные суперлайнеры. Но первый самолет взлетел, первый атомный реактор на окраине Москвы заработал — дело-то в принципе! Осуществление цепной ядерной реакции деления урана в урано-графитовой системе явилось важнейшим этапом в решении всей атомной проблемы.

Советские ученые работали в те годы такими высокими темпами, что сумели не только догнать, но и перегнать специалистов США, осуществив в 1948 году пуск промышленного атомного реактора, а в 1954 году — первой атомной электростанции в Обнинске.

Люди в то время, читая или слушая сообщения о тех или иных атомных делах, жили с трепетным благоговением перед физиками и, что там скрывать, с затаенным страхом перед той колоссальной энергией, которую физикам удалось добыть из каких-то тяжелых ядер урана (поди взвесь их!) — из вещества, которого никто и никогда в глаза не видел, но уже хорошо знал, что оно испускает какие-то опасные для жизни лучи.

Но все быстро проходит, все становится обыденным в наш-то атомно-космический век, век страстей и скоростей, как сказал один поэт. Вспоминаю, как лет двадцать назад шел через толстенную цилиндрическую дверь в камеру, где находился циклотрон (который, понятное дело, не работал), и внутренне сжимался от сознания своей беспомощности перед непостижимыми тайнами микромира, и как спустя лет десять стоял на работающем атомном реакторе Шевченковской АЭС, буквально в каких-то семи метрах от активной зоны, где бушевал атомный пожар, — и никаких тебе эмоций! Не было на мне защитного скафандра, который воображение почему-то обязательно пририсовывает к образу людей, связанных с атомом, и не лежал в нагрудном карманчике счетчик Гейгера. И было-то на мне всего ниче-

го — обыкновенный белый халат да каска, как у монтажника.

Так что еще спустя десять лет к встрече с «Атоммашем» как обыкновенным машиностроительным производством, правда, выпускающим не совсем обыкновенную продукцию, я был готов вполне согласно известному лозунгу «Атом — рабочий, а не солдат!». Рожденный в научно-исследовательских институтах и экспериментальных лабораториях, «рабочий атом» смог стать в полной мере таким, только пройдя через горнило разнопрофильных заводов, через руки тысяч и тысяч рабочих сотен профессий, через строительные леса и монтажные площадки городов и весей страны.

Теперь таким он становится, проходя и через корпуса «Атоммаша», тем более, что здесь изготавливается само сердце АЭС — его реактор и такие ответственные узлы, как машины перегрузки ядерных элементов, сепараторы-пароперегреватели, компенсаторы давления и многое-многое другое. Так каким же, интересно, должен быть сам завод, каким уникальным оборудованием он должен быть оснащен, какими же знаниями и навыками нужно обладать работающим на нем людям,

у центральной проходной «Атоммаша».

**ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ**



если эта продукция обязана соответствовать так называемому «ядерному классу точности»?

...С Наташей Удовиченко, заместителем секретаря комитета комсомола корпуса № 1, идем по этому многопролетному корпусу — главному на «Атоммаше», вместившему под свою необъятную крышу добрый десяток цехов. Наташа человек бывалый, работала здесь же мастером, производство и людей знает, равно как знают и ее, и потому рассказывает обо всем, что я вижу, увлеченно и даже как-то по-особенному радостно. Хотя, объективности ради, она и не скрывает, что недостатки на заводе есть, и немало еще их («все-таки идет освоение, многому учимся на ходу — специалисты вам лучше обо всем этом расскажут»), трудностей всяких тоже хватает («но стараемся, ищем пути, как лучше преодолеть их, ведь люди у нас работают замечательные»). Потом я убедился в этом. Ну а пока — первое знакомство с заводом, который, конечно же, каждого гостя поражает размахом своих производственных площадей, мощностью и уникальностью расточных, фрезерных, карусельных станков с числовым программным управлением, прессов, сварочных стендов, различной контрольно-измерительной аппаратуры.

«Ядерный класс точности» — дается он очень и очень не просто, не просто и контролировать его. Сегодня на «Атоммаше» около 100 видов измерительной аппаратуры — от традиционных инструментов и приборов до средств неразрушающего контроля и информационно-измерительных систем технологического оборудования. Этой работой занимаются специальные службы, бюро и лаборатории, которые входят в единую систему трехступенчатого контроля.

Очень правильно сказал директор Северо-Кавказского центра стандартизации и метрологии Г. Кацев:

— В наше время точность из симпатичного качества отдельных хорошо воспитанных работников стала законом любого производства. Вдвойне, втройне уважительное отношение к точности должны проявлять те, кто причастен к выпуску реакторного оборудования...

Стоит сказать, что при сборке корпусов атомных реакторов различные контрольно-измерительные операции составляют почти 60% их трудоемкости (!).

...Наташа Удовиченко знакомит меня с одним из представителей важнейшей заводской службы — дефектоскопистом, секретарем комитета комсомола отдела неразрушающего контроля Ольгой Ключко. Очаровательная девушка с комсомольским значком на лацкане белого халатика, недолго думая, сравни-

вает свою работу с работой детского врача (почему детского, а не вообще врача, я понял потом, когда узнал, что Оля — молодая мама):

— Вот с этим прибором ультразвукового контроля и «прослушиваешь» весь металл — и нужно быть очень внимательной, аккуратной, как детский врач. Ошибка в нашем деле недопустима, как и при лечении. Только мы не лечим, а находим «болезнь», ставим диагноз. Работа наша очень кропотливая, поскольку контроль-то ручной, а какие у нас масштабы — вы видите. Но ничего — справляемся. Нас же много — только комсомольцев в отделе 240, правда, в основном девушки. Вообще мне эта работа нравится...

А нравится — значит, и дело спорится. О том, как Оля работает, свидетельствуют ее награды — знаки ЦК ВЛКСМ «Трудовая доблесть» и «Молодой гвардеец 11-й пятилетки».

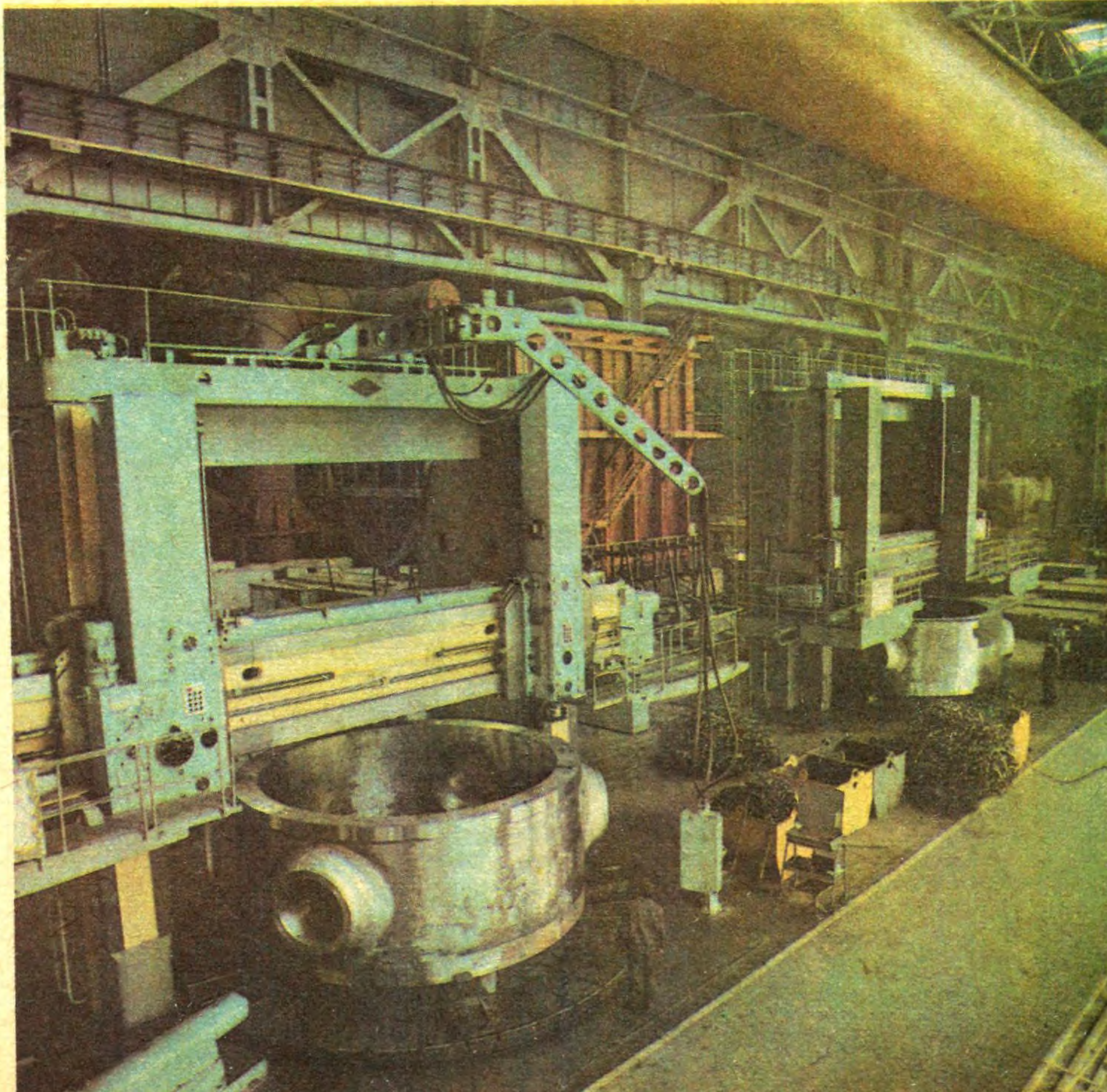
Да, но все-таки занята-то Оля Ключко ручным трудом... А ведь еще в самом начале строительства «Атоммаша» проектировщики из НПО Атомкотломаш и ЦНИИТ маша решили на подавляющей части операций при неразрушающем контроле изделий атомной тематики избавиться от ручного труда. Задача была поставлена похвальная и, бесспорно, сложная, так что проблемы, возникавшие в ходе поис-

**«УЛУЧШАТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, ...ОПЕРЕЖАЮЩИМИ ТЕМПАМИ РАЗВИВАТЬ АТОМНУЮ ЭНЕРГЕТИКУ».**

**Из «Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года»**

ка, решались там на уровне научно-исследовательских разработок, многие предложения были признаны изобретениями. Проектировщики предложили атоммашевцам механизировать 57 позиций ультразвукового, цветного и магнитопорошкового контроля. Что и говорить — предложение заманчивое, сулящее значительный рост производительности труда, и оно было принято. Но... как остроумно выразился один из атоммашевских специалистов, телега, к несчастью, побежала впереди лошади: проектировщики еще и в глаза

Здесь изготавливают корпуса для реакторов.







Дефектоскопист отдела неразрушающего контроля, секретарь комитета комсомола отдела Ольга КЛОЧКО.

не видели ни одного атоммашевского изделия, а стенды по неразрушающему контролю этих изделий уже монтировались. Потом от них, давно смонтированных, потребовалась работа, и они себя «показали» — не с лучшей, понятное дело, стороны.

Установку автоматизированного ультразвукового контроля полукорпусов реакторов проектировщики почему-то рассчитали только для контроля абсолютно цилиндрического тела, хотя, как известно, полукорпус реактора щетинится патрубками. Поэтому на установке надо менять роlikоопоры, а также переделывать сканирующее устройство, поскольку недавно введен новый общесоюзный стандарт на этот вид контроля.

Или вот. В самом начале технологической цепочки стоит установка автоматизированного ультразвукового контроля «Лист». Положили рабочее в первый раз на этот «Лист» лист металла, а стропы из-под него вынуть никак не могут. Огрех проектировщиков? Несомненно. И что совсем, согласитесь, выглядит допотопно, так это человек, с банкой краски и кисточкой, стоящий у контролируемого листа. Он отмечает обнаруженные автоматом дефектные места — сам автомат это делать почему-то не может.

Дело даже до казусов доходит. Проектировщики подготовили документацию, а строители построили три стенда цветной дефектоскопии кассет сепаратора-пароперегревателя-1000. А оказалось, что такой вид контроля этих кассет вообще не нужен. Стенды можно разбирать.

Атоммашевцы также предлагают в корне изменить конструкцию двух

стендов ультразвукового, магнитопорошкового и цветного контроля днищ парогенераторов, в результате чего будет упрощен и сам процесс контроля и появится возможность на той же площади установить уже четыре стенда.

— Новая техника, — замечает начальник отдела неразрушающего контроля В. Гривизирский, — без доработки, без «привязки» к конкретным изделиям — плохой помощник контролерам. Мы по-прежнему будем трудиться вручную, если рядом будут простаивать дорогие стенды и установки, не доведенные проектировщиками до ума. А в НПО Атомкотломаш о своих разработках постарались забыть, ссылаясь на то, что в свое время всю их проектную документацию завод принял, а потому, дескать, вопрос надо считать закрытым. Станный, негосударственный подход к делу!

...А Наташа ведет меня дальше и дальше по этому необъятному корпусу, где впору передвигаться, по крайней мере, на велосипеде, что, кстати, некоторые и делают.

— Зайдем к нашим лучшим сварщикам, — останавливает она меня, — правильнее даже: к электротермосварщикам, в бригаду Гены Моисеенко.

Заходим в бригадирскую будку, одна стенка которой сплошь завешана вымпелами и почетными гра-

мотами, врученными лучшей бригаде электротермосварщиков в честь XXIV съезда КПСС, 60-летия комсомола Дона, как инициатору почина «60-летию СССР — 60 ударных недель» и еще за разные трудовые успехи. Появляется парень, в глазах веселые чертики, но по внешнему виду спокойный, основательный, сразу видно — бригадир!

— Моисеенко Геннадий Дмитриевич, — представляется вполне официально, предлагает сесть, садится сам. — Ну, какие к нам вопросы?

— Вопрос один, — говорю, — как работается?

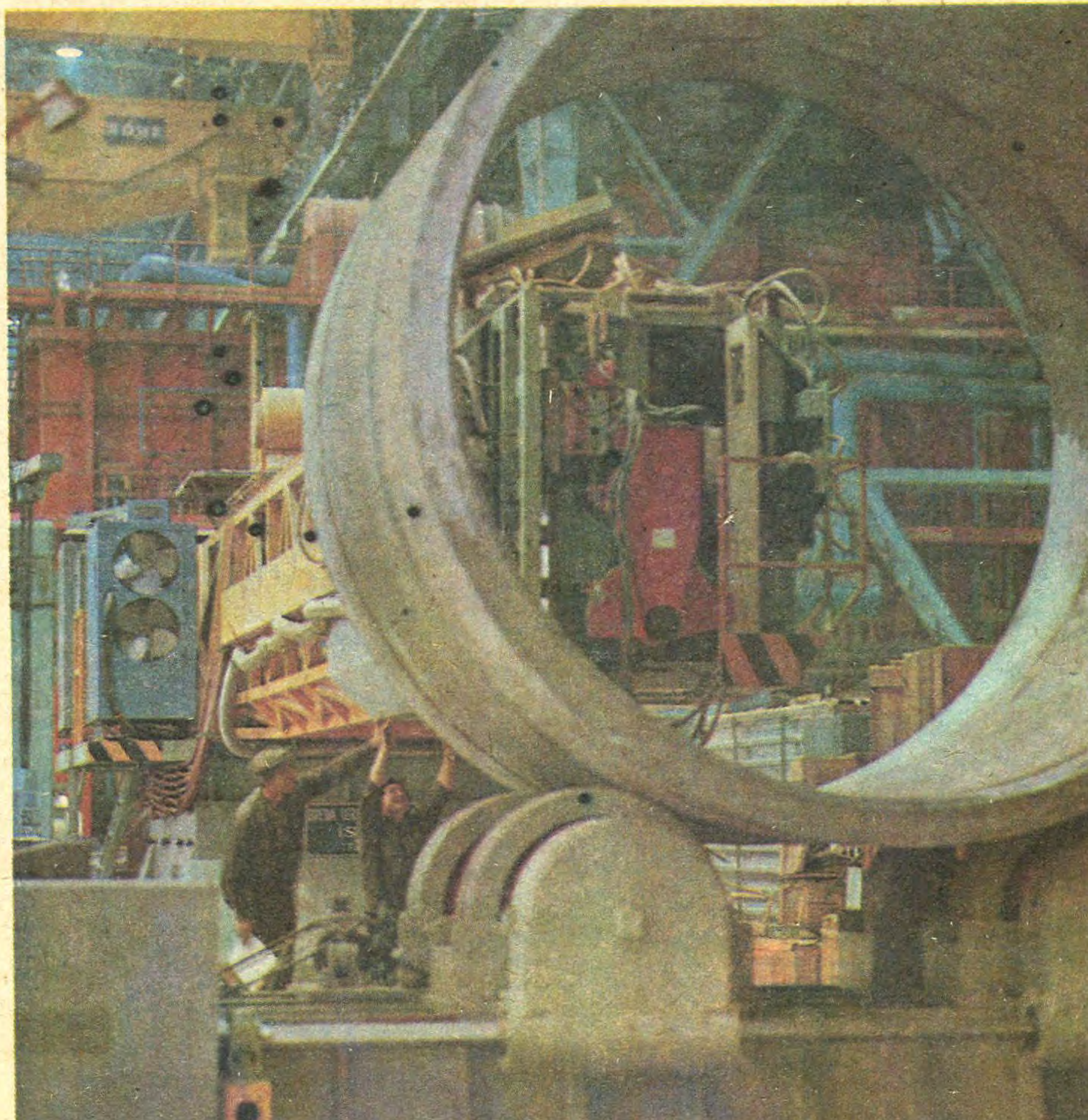
Моисеенко смотрит уже хитровато: понял, значит, что вопрос задан не только производственный, но и как бы житейский.

— А хорошо работается. Отдыхается, кстати, тоже хорошо. Сегодня вечером всей бригадой идем в дискотеку. Приглашаем. Там и узнаете, как нам работается, ну и... как отдыхается тоже.

22 человека в моисеенковской бригаде. Почти у всех среднетехническое образование, четверо учатся заочно в политехническом институте, дружны, во всем помогают друг другу, своей работой на «Атоммаше», не скрывая, гордятся.

— Я сам из Могилева, — это Моисеенко о себе. — Работал там на Лавсанстрое, потом на одном

В цехе корпусного оборудования.







заводе в Жлобине, родители подѣлись сюда, я — за ними. Потом пригласили в Москву, на строительство объектов Олимпийского комплекса, вернулся и вот — бригадирскую. Обстановка в бригаде рабочая, спокойная, взаимопонимание полное. Иначе и быть не может — у нас такая профессия, что от обстановки, или, как сейчас говорят, микроклимата в коллективе главное зависит — качество. А оно, известно, на сварке атомных изделий должно быть идеальным.

Бригада Моисеенко успешно осваивает новую отечественную технологию сварки больших толщин плавающим мундштуком на установке, разработанной в Институте сварки имени Е. О. Патона. Как не без юмора резюмировал сам бригадир:

— В творческом содружестве с заводской лабораторией электрошлаковой сварки идем неторным путем к славной победе «Атоммаша» над очередным корпусом атомного реактора.

А о том, как нелегко эта победа дается, откровенно рассказывает начальник сборочно-сварочного цеха корпусного оборудования А. Ребровский:

— Второй корпус реактора мы предполагали сдать заказчику в прошлом году. Однако окончание работ над ним пришлось перенести в план этого года. Собственно говоря, срок готовности корпуса по графику определяется сроком изготовления его верха — так называемого верхнего полукорпуса. Считалось, что основные трудности именно здесь и связаны они с подготовкой патрубковой зоны. Однако опыт антикоррозийной наплавки внутренней поверхности патрубков, приобретенный сварщиками при из-

готовлении первого корпуса, позволил им выполнить наплавку без особых затруднений, и в ноябре она была закончена. После окончательной мехобработки верхний полукорпус был готов к стыковке. А вот изготовление блоков нижнего полукорпуса задержалось: днище было заварено с низким качеством.

Дело в том, что прежде антикоррозийная наплавка днища проводилась, так сказать, в листе, на плоской поверхности. Штамповка производилась потом, однако в ходе ее наплавленный слой нередко отставал от основного металла.

Была предложена новая технология: наплавлять готовое отштампованное днище. Так и поступили, но проведенная без предварительной мехобработки наплавка сферической поверхности не дала положительного результата. Да, мы тут шли неторным путем. Предприняли вторую попытку и после тщательной подготовки, изучения рекомендаций специалистов начали наплавку в автоматическом режиме. Первый слой, затем два прохода второго слоя, контроль — и успех! Проблема днища решена, но сроки, конечно, сорваны. Нелегко путь к финишу у второго корпуса: как видите, и сроки срываем, и шишки набиваем. Но, как говорится, за одного битого двух небитых дают. Главное, что мы накапливаем сейчас, — это опыт. В будущем это будет нашим главным достоянием. Свой «ядерный класс» мы сначала должны пройти как учебный, чтобы затем продемонстрировать работу действительно классную.

...Наташа Удовиченко, как вежливая и гостеприимная хозяйка, не торопит меня, хотя проходивший мимо нас скорым шагом секретарь коми-

Бригадир электротермосварщиков  
Геннадий **МОИСЕЕНКО** со своими  
друзьями.

тета комсомола производства корпуса № 1, то есть ее непосредственный начальник Слава Зубрилин и предупредил, что в комитете все телефоны оборвали, добиваясь Наташу по какому-то срочному делу. «А я, извините, тороплюсь на парткомиссию. Вступаю кандидатом в партию», — выпалил он и помчался дальше. Наташа смотрит на часы, качает головой и говорит:

— Ничего, подождут немного. Мы сейчас пойдем к станочникам. К Савранскому Алексею Семеновичу, человек он на заводе очень уважаемый, председатель заводского совета бригадиров, недавно орденом Ленина награжден.

...Металлообрабатывающими станками высотой даже с трехэтажный дом в наше время мало кого, конечно, удивишь. И все же... Если стоят они по обе стороны цехового пролета двухсотметровыми шеренгами, если яркое, цимлянское солнце играет сквозь широкие окна — стальные блески деталей всеми цветами радуги, если их мерный, чуть слышный гул подчиняется любой команде с передвижного пульта, стоит только нажать кнопку, тут не столько удивляться надо, сколько склонить голову перед самым великим, что ни на есть на Земле, — мыслью человека, его талантом и его руками.

— Здравствуйте! А у нас вчера сын родился! — шумно приветствует Наташу и меня Алексей Семенович Савранский. — Дела-а! Знаете, сколько мы уже в бригаде колясок подарили? Две-над-цать! А что? Это





Растет и становится краше город атоммашевцев — Волгодонск.

же прекрасно! Это же будущее «Атоммаша»! Вряд ли они, когда вырастут, не придут сюда. Обязательно придут! Сейчас-то работы не впрокорот на все вкусы — хоть для головы, хоть для рук, а что будет завтра? Не-ет, в свой «ядерный класс» они обязательно пойдут. В конце концов, в том будущем этот класс никто не обойдет. Мы-то сейчас что? Мы только закладываем его основание. Кладем первые камни. Учимся класть.

Ну, вот взять моих ребят — кстати, везет мне на них: хорошие парни подбираются. И они, двадцатилетние, прекрасно понимают, какие станки вручают им и какие ответственные детали они должны на них делать. Не сразу, конечно, не сразу... Но посмотрите, какое упорство, какая целеустремленность! Освоить, скажем, вот такой универсальный станок с ЧПУ — далеко не шутка. Какая уж тут шутка — де-

Кавалер ордена Ленина, бригадир станочников Алексей Семенович САВРАНСКИЙ — наставник молодежи.



лать на нем «начинку» для реактора — его внутрикорпусные устройства. Но ведь делают уже! Вот Сережа Гуляев, наш группкомсорг, пришел к нам учеником токаря-расточника. Взял его под опеку Юрий Михайлович Радченко, наш парторг, и старательный, сметливый парень стал быстро делать успехи. Теперь уже самостоятельно работает. Юра Побирухин год назад кончил машиностроительный техникум по специальности «холодная обработка металлов», так все равно здесь приходится доучиваться в том самом, «ядерном, классе». Но понимает, что вскоре и техникума может оказаться маловато — в институт политехнический поступил. Мне-то уж поздно — такие, как я, опытом берем. А смена наша должна учиться — и сегодня и завтра. «Атоммаш» спуска не даст. Высоту надо набирать! Класс!

\* \* \*

...Теплым летним вечером мы сидели с Геной Моисеенко и его друзьями в центральном сквере Волгодонска и любовались на завод-красавец. С ним связана их судьба, их жизнь, в которую они, по существу, только вступают — как и тысячи их сверстников, каждое утро проходящих мимо бюста Курчатова у центральной проходной «Атоммаша». И подумалось мне: вот уж для кого для кого, а для этих ребят понятие «атомный век» — не просто причастность ко времени, в которое всем нам выпало жить, но — к делу, которое требует от них максимума знаний, мастерства, ответственности и гражданственности. Да, есть атом-солдат. Но есть и атом-рабочий. Так пусть же последний возьмет верх над атомом-солдатом. Пусть атом-рабочий победит, нанеся неотразимый удар по атому-солдату с ядерным классом точно-сти.

# ХИМИЯ НАШИХ ДНЕЙ

НИКОЛАЙ ЭМАНУЭЛЬ, академик, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии

Химия сегодня — это прежде всего новые материалы, продукты, вещества для всех отраслей техники, промышленности, строительства, транспорта, сельского хозяйства, это лекарства и химикаты, нужные человеку в его повседневной жизни и деятельности.

Огромная номенклатура и миллионы тонн химической продукции — результат самоотверженного труда целой армии рабочих, инженеров, ученых в тысячах химических производств и заводских лабораторий, в сотнях академических и отраслевых научно-исследовательских учреждений и вузов.

Химия — это наука о веществах и их превращениях. Строение молекул веществ определяет их свойства и способность вступать в химические реакции. В основе всякого химико-технологического процесса лежит химическая реакция превращения сырья в конечные продукты. Знание сложного механизма химических превращений необходимо для управления процессом, регулирования его скорости, повышения выхода нужного продукта и снижения потерь сырья на образование побочных веществ, зачастую загрязняющих окружающую среду. Так что исследования строения молекул и их способности к химическим превращениям имеют не только общенаучное, но и практическое значение.

Теоретическая основа современной химической науки — квантовая химия. Она устанавливает строение химических частиц и их свойства (электрические, магнитные, оптические, химические) с помощью расчетно-математических методов. В нашей стране созданы информационные центры и фонды программ для квантовохимических расчетов, банки расчетных и экспериментальных данных по строению химических соединений.



Так, разработанная академиком В. А. Коптюгом система информационного поиска позволяет решать задачи определения структуры молекул, исходя из спектральных данных. Квантовохимические расчеты играют большую роль в материаловедении, изучении поверхностных явлений, катализа, а также в электрохимии, биологии, фармакологии, в решении задач целенаправленного «компьютерного» синтеза химических соединений.

Фундаментальные проблемы химии решаются в наше время на основе широкого применения современных физических методов исследования и новейшей расчетно-вычислительной техники. Сегодня облик химических лабораторий кардинально изменился, здесь появились физические приборы, позволяющие определять строение молекул и проникать во внутренний мир химических превращений, улавливать малоустойчивые промежуточные продукты и выяснять их роль в сложном механизме процесса.

Одним из основных экспериментальных методов исследования структуры кристаллов, жидкостей, газов, а также отдельных молекул стал рентгеноструктурный анализ. Недавно с его помощью академиками Ю. А. Овчинниковым и Б. К. Вайнштейном были расшифрованы структуры таких белков, как леггемоглобин — кислородсвязывающий белок, играющий важную роль при фиксации азота в растениях.

Не обойтись в современной химической лаборатории и без методов масс-спектрометрии, оптической спектроскопии, магнитного резонанса. Применение электронного парамагнитного резонанса, открытого академиком Е. К. Завойским и широко внедренного в химические исследования академиком В. В. Воеводским, позволило обнаруживать в различных реакциях весьма активные в химическом отношении промежуточные продукты — «ос-

колки» молекул (свободные радикалы и атомы).

Важнейшей частью химии является химическая кинетика, наука о механизме и законах развития химических реакций во времени. Многие сделано в этой области академиком Н. Н. Семеновым. Им и его школой создана теория разветвленных цепных реакций, имеющих важное значение для получения целого ряда ценных химических веществ. В качестве иллюстрации можно привести схему разветвленной цепной реакции окисления водорода. Активными центрами здесь являются атомы водорода (H), кислорода (O), а также свободный радикал ( $\text{OH}^\cdot$ ). «Размножение» активных центров приводит к лавинообразному возрастанию скорости реакции. В таком процессе образуются большие количества свободных радикалов, 20% исходного водорода переходит в атомарное состояние. Обнаружение радикалов и атомов осуществляется сейчас с помощью нового высокочувствительного метода лазерного магнитного резонанса.

В открытых академиком Н. Н. Семеновым и членом-корреспондентом АН СССР А. Е. Шиловым цепных реакциях с энергетическими разветвлениями цепи активными центрами являются не только свободные атомы и радикалы, но и молекулы продуктов, несущие на себе избыточную энергию. Используя реакцию фтора с водородом, протекающую по такому принципу, член-корреспондент АН СССР В. Л. Тальрозе впервые создал химический лазер (лазер, в котором источником излучения служит химическая реакция).

Большое практическое значение имеют сегодня газовые цепные реакции. Среди них — процессы крекинга, галогенирования и окисления углеводородов. Среди углеводородных газов в нефтехимической промышленности немаловажное место занимает бутан, использование которого является одной из задач химической технологии. В частности, предложено проводить цепную реакцию окисления бутана не в газовой, а в сжиженном состоянии под давлением (при температурах и давлениях, близких к критическим). При этом образуются в больших количествах такие нужные вещества, как уксусная кислота и органические растворители.

Цепное окисление природного газа метана является одним из возможных способов производства формальдегида. Методом цепного окисления органических веществ в жидком состоянии в настоящее время в промышленности получают фенол, ацетон, органические кислоты и спирты. Окисление циклогек-



сана является основой современной отечественной технологии получения капролактама.

Знание механизма жидкофазного окисления углеводородов позволило предложить оригинальные способы увеличения полноты извлечения нефти из недр. Внутривластовое жидкофазное окисление изучается сейчас как один из способов вытеснения нефти из пласта.

Новая глава химической науки — химия высоких энергий. К ней относятся: радиационная химия, плазмохимия, фотохимия, лазерохимия, а также исследования химических и физико-химических превращений в твердых и жидких средах под действием ударных волн.

Радиационные химические методы позволяют значительно улучшить качество материалов, в том числе полимеров, осуществить радиационную водоподготовку и очистку сточных вод и газовых выбросов.

Плазмохимические процессы нашли применение в электронной, радиотехнической, электротехнической, инструментальной, автомобилестроительной, стекольной промышленности, а также в черной и цветной металлургии.

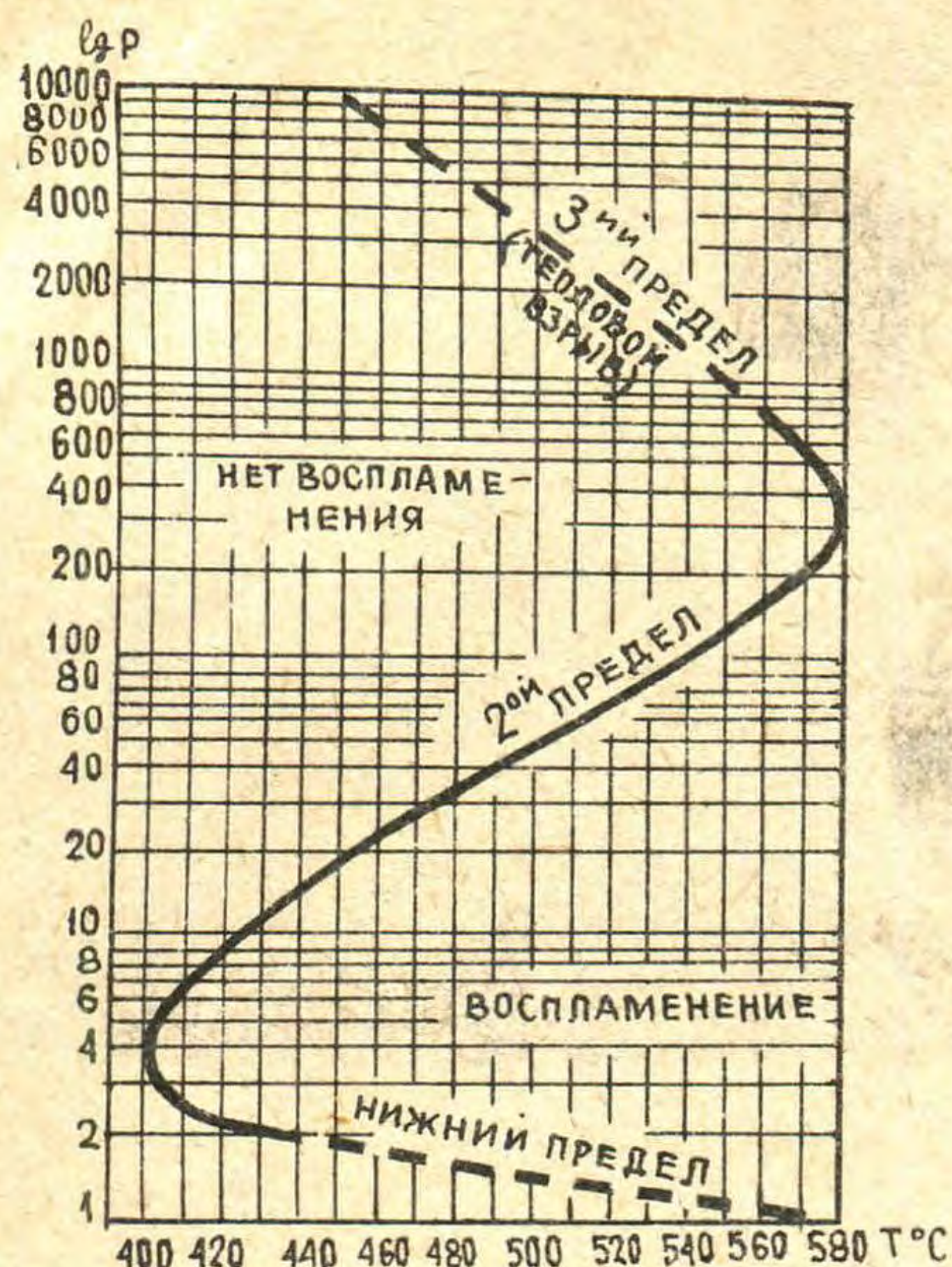
Фотохимические реакции имеют большое значение для решения проблем фотосинтеза, фотографии, защиты полимерных материалов от действия света.

Широко используются в повседневной жизни и в технике процессы горения. Кроме некоторых специальных случаев, технику интересуют не слабые вспышки горючих смесей, а взрывы, горение газов и взрывчатых веществ, порохов, бензина в двигателях внутреннего сгорания, то есть процессы, связанные со значительным выделением энергии, используемой для совершения необходи-



**НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ**





Воспламенение смеси водорода с кислородом. На рисунке видны области воспламенения; «полуостров» цепного воспламенения с нижним и верхним пределами по давлению, а также третий предел теплового взрыва, обусловленный увеличивающимся разогревом смеси.

мой работы. Изучение процессов горения и взрывов имеет огромное значение как для выяснения наиболее выгоднейших режимов их осуществления, так и для техники безопасности в промышленности.

Основа процесса горения — химическая реакция. Тепло, выделяемое в ней, частично рассеивается из аппаратуры во внешнюю среду, а частично тратится на нагрев реагирующих веществ. Повышение температуры в зоне реакции приводит к сильному увеличению ее

скорости, вследствие чего в системе выделяется еще большее количество теплоты и т. д.

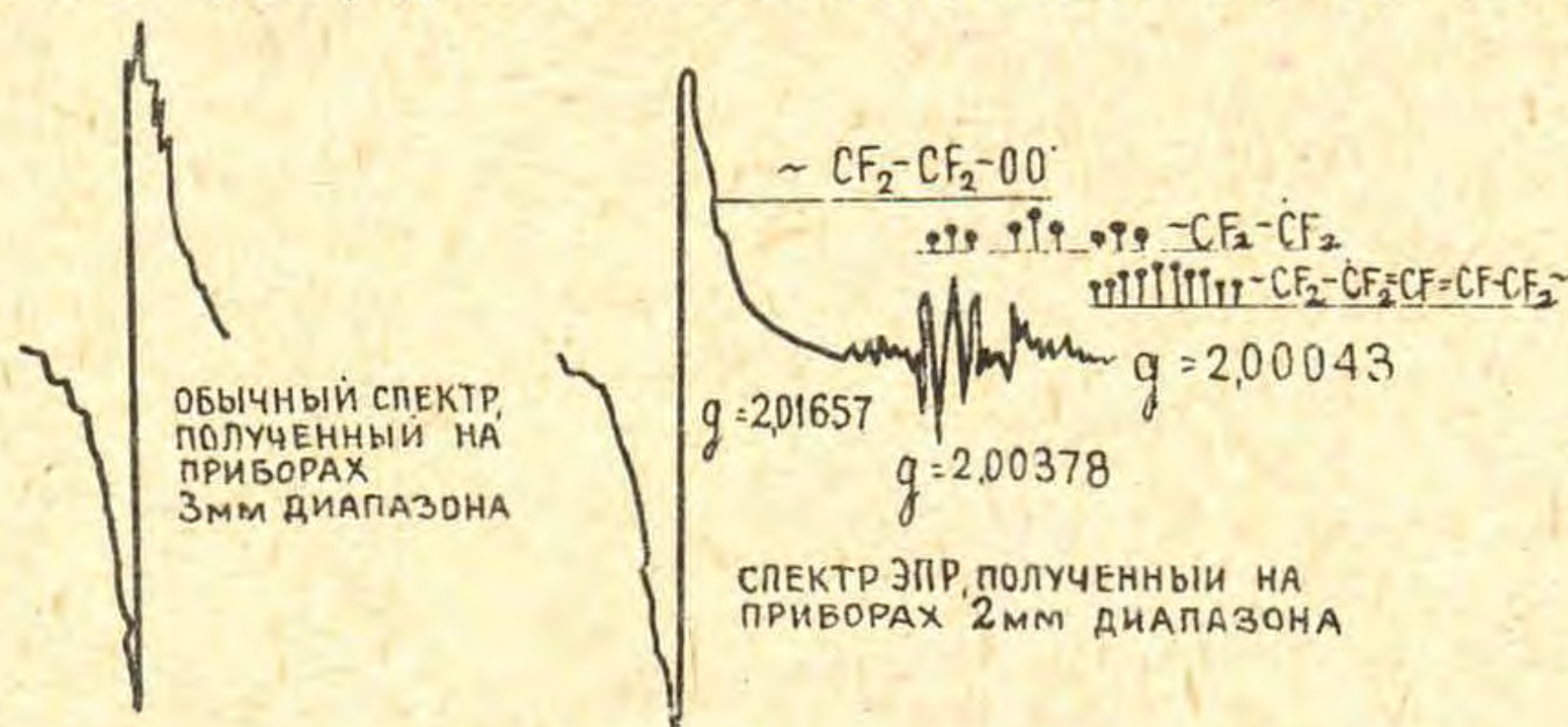
Сочетание таких явлений, как прогрессивный рост температуры, скорости реакции и выделения энергии, приводит к тепловому взрыву. При газовых взрывах температура достигает  $3000^\circ$ . Если известен кинетический закон химической реакции, тепловые свойства горючей смеси и условия теплоотдачи, то можно вычислить температуру, при которой горючая смесь взорвется. Теория теплового взрыва в экзотермических реакциях была сформулирована академиком Н. Н. Семеновым одновременно с теорией цепного воспламенения. Чрезвычайно важный режим горения — так называемое детонационное горение. Детонация — это явление распро-

ма значительному снижению количества канцерогенных веществ и продуктов неполного сгорания в выхлопных газах.

Исследования в области горения имеют большое значение для развития техники безопасности. Методы регулирования процесса горения широко применяются в решении проблем пожаро- и взрывобезопасности: создана физико-математическая модель динамики развития крупномасштабных лесных и городских пожаров, проведены эксперименты по гашению горящих нефтегазовых фонтанов, по сжиганию натуральных моделей застроек городского типа. На этой основе смоделированы глобальные вихревые движения атмосферы планет-гигантов — Юпитера и Сатурна.

Теории и представления о рас-

#### НОВЫЙ ВАРИАНТ ТЕХНИКИ ЭЛЕКТРОННОГО ПАРАМАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА (ЭПР) ДЛЯ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ



При облучении полимеров в разных участках полимерной цепи образуются активные промежуточные формы — свободные радикалы. Спектр ЭПР, полученный на обычном спектрометре (слева), не позволяет их различить. Усовершенствованный

спектрометр дает информацию (справа), позволяющую выявить эти радикалы. На рисунке показаны химические формулы и сигналы ЭПР, соответствующие свободным радикалам, возникающим при гамма-облучении полимера тефлона.

странения пламени в горючих смесях с весьма большими скоростями (1500—3500 м/с). При детонации развиваются высокие давления, приводящие к сильным разрушениям, и высокие температуры.

Активно изучаются процессы горения легкого топлива в двигателях. Была установлена высокая химическая активность продуктов неполного сгорания горючей смеси. На этой основе предложен новый способ организации процессов горения — форкамерно-факельное зажигание. Этот принцип нашел применение как в двигателях внутреннего сгорания, так и в печах и других установках. Работа эта, начатая более четырех десятилетий тому назад, доведена до практики доктором наук Л. А. Гусаком: форкамерный двигатель установлен на новом автомобиле «Волга» ГАЗ-3102. Применение такого способа зажигания обеспечивает экономию горючего и приводит к весь-

пространении пламени используют для изучения горения взрывчатых веществ. Интересен в этой связи опыт советского ученого профессора А. Ф. Беляева, показавшего, что взрывчатые вещества сначала испаряются, а затем уже горят в паровой фазе.

Большой вклад в развитие теории горения внесли академики Я. Б. Зельдович, Ю. Б. Харитон, М. А. Садовский, Б. П. Жуков.

В последние годы процессы и методы химии горения и взрыва начинают находить широкое применение в новых областях. Профессором А. Г. Мержановым, например, создан принципиально новый, прогрессивный технологический способ получения соединений в волне горения — метод самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС). По этому методу получены соединения металлов с азотом, водородом, бором, кремнием, углеродом. Материалы обладают высокой жаропрочностью, химической стойкостью и большой твердостью при высоких температурах. Они используются в производстве

Тушение пожаров на нефтяных скважинах.





абразивов, твердых сплавов, износостойких покрытий.

На основе исследований процессов, происходящих в ударных волнах, разработаны ударно-волновые промышленные методы синтеза «чернобора» — модификации нитрида бора, используемой в промышленности для изготовления уникальных режущих инструментов, а также ударно-волновой способ получения алмазов.

Большое значение имеют исследования реакций в твердой фазе — химия твердого тела (академики В. И. Гольданский, Н. С. Ениколопов).

Катализ — это давний, но по-прежнему самый эффективный путь повышения скорости и избирательности химических реакций. Свыше 90% новых технологических процессов в химической и нефтехимической промышленности осуществляется с помощью катализаторов. Создаются новые высокоэффективные катализаторы для многих процессов химической технологии. Этими исследованиями руководит в нашей стране академик Г. К. Боресков.

Академик Б. А. Долгопоск предложил использовать целый ряд катализаторов и каталитических систем для процесса полимеризации, а академик Х. М. Миначев — для нефтехимических процессов.

Подъем отечественной промышленности в первые годы Советской власти вызвал развитие многочисленных электрохимических производств — получение алюминия, магния и других цветных металлов, создание промышленности источников тока.

Современная электрохимия разрабатывает теоретические основы преобразования химической энергии в электрическую, защиты металлов от коррозии, электроосаждения металлов, синтеза различных неорганических и органических веществ.

Выдающимся достижением отечественной науки явилось создание академиком А. Н. Фрумкиным кинетической теории электрохимических реакций.

Важную роль играют работы академика Я. М. Колотыркина по коррозионным процессам и борьбе с коррозией.

Крупный вклад внесли советские химики-органики в мировую органическую химию. Их работы заложили необходимый фундамент для развития промышленности органического синтеза, производства каучука, пластмассы, красителей, переработки нефти и нефтепродуктов, получения органических удобрений, фармацевтических препаратов.



Фундаментальные труды по органическому синтезу на основе углеводов нефти и их каталитическим превращениям были выполнены академиком Н. Д. Зелинским. Важную роль в развитии органической химии играет Институт органической химии АН СССР имени Н. Д. Зелинского, которым руководит в настоящее время академик Н. К. Кочетков.

Сегодня известно несколько миллионов органических соединений, продолжается целенаправленный синтез новых полезных человеку веществ.

В настоящее время во всем мире ведутся работы по синтезу химикатов для сельского хозяйства, исследуется связь их состава и строения с физиологическим действием для поиска избирательно действующих, безвредных для человека и полезных для животных ядохимикатов, не загрязняющих окружающую среду. Изучаются биохимические молекулярные механизмы действия химикатов на животные и растительные организмы, разрабатываются методы анализа остаточных количеств химикатов в окружающей среде. За последние годы в СССР синтезированы тысячи новых соединений — потенциальных химических средств защиты растений.

Разработаны многие препараты различного назначения — сердечно-сосудистые, противоопухолевые, психотропные, лекарства для лечения язвенной болезни, гастрита, глазных заболеваний, эпилепсии, невралгий, антисклеротические средства.

Широкое развитие получила химия так называемых элементоорганических соединений. Этим мы обязаны работам советских ученых: академиков А. Н. Несмеянова, К. А. Андрианова, И. Л. Кнунянца, А. В. Фокина, М. И. Кабачника, О. А. Реутова, В. С. Шпака.

Кремнийорганические соединения применяются, например, для синтеза термостойких полимеров, получения биологически активных ве-

Получение искусственной кожи из полиуретана.

ществ, фосфорорганические соединения для синтеза сельскохозяйственных химикатов, а также химических веществ, применяемых в теплоэнергетике, радиоэлектронике, гальванотехнике, для разделения и извлечения цветных и редких металлов из разбавленных растворов. Изыскиваются пути использования этих химических соединений для экономически выгодного извлечения ценных металлов из морской воды. Фторорганические соединения находят применение для получения термо- и морозостойких полимеров, негорючих масел, поверхностно-активных веществ, водо- и маслоотталкивающих пропиток, огнегасящих составов, лекарственных препаратов.

Большой вклад в развитие химии металлорганических соединений вносит горьковская школа химиков академика Г. А. Разуваева. Среди многих разработок этой школы большое значение имеют исследования процессов выделения металлов при термическом разложении металлорганических соединений. Этот способ позволяет получать высококачественные неорганические покрытия для различных изделий. Разработаны методы получения порошков хрома, молибдена, вольфрама, используемых в электронной и абразивной промышленности.

Нефть представляет собой исключительно ценное органическое химическое сырье, запасы которого быстро исчерпываются. Поэтому огромное значение имеет разработка принципиально новых и усовершенствование существующих способов возможно более полного использования нефти для получения разнообразных химических продуктов: полимеров, каучуков, полимерных волокон, присадок к маслам и топливам, поверхностно-активных веществ, растворителей. Эти работы проводятся широким фронтом в многочисленных отраслевых и



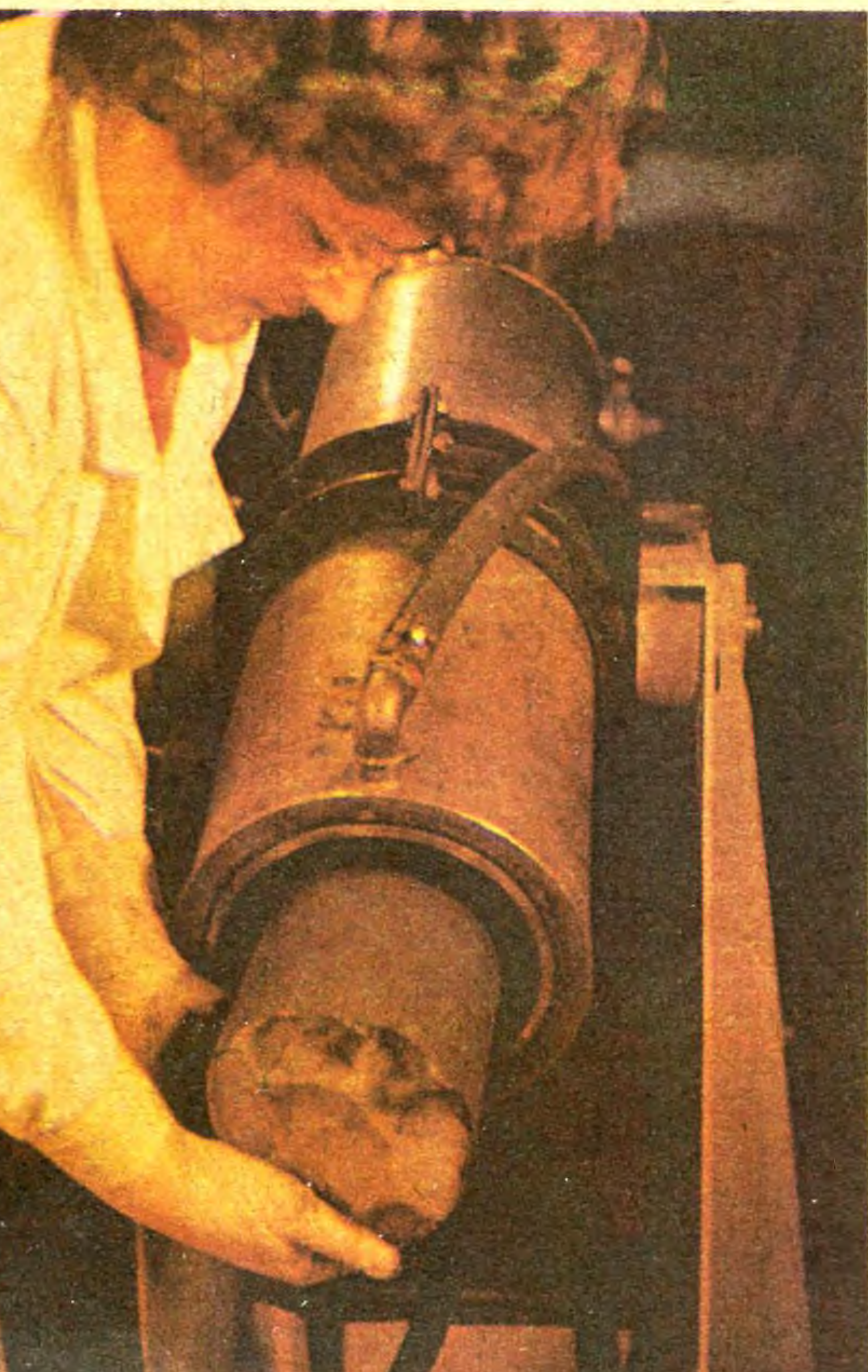
академических научно-исследовательских учреждениях.

В последнее время большое внимание ученых привлекают угли и как энергетическое топливо, и как сырье для получения химических продуктов и материалов. Разрабатываются эффективные способы получения жидкого топлива из угля.

Древесина — перспективный вид возобновляемого сырья для получения таких важнейших материалов, как целлюлоза, бумага, картон. Химия древесины особенно быстро начала развиваться в нашей стране в последние десятилетия. Сейчас изучается структура древесной ткани, строение клеточных оболочек, распределение в них основных химических компонентов. Совершенствуются методы получения из древесины целлюлозы, белково-витаминных кормовых дрожжей, так называемого таллового масла, используемого при получении жестких полимеров — полиуретанов для холодильной техники.

В начале нашего столетия учение о высокомолекулярных соединениях (полимерах) начало оформляться в самостоятельную область химии, имеющую огромное значение для практики. Большой вклад в развитие этой области внесли академики В. А. Каргин, В. В. Коршак, С. С. Медведев, член-корреспондент АН СССР В. А. Кабанов. В настоящее время получены полимеры, обладающие полупроводниковыми, диэлектрическими, каталитическими, газоразделительными и

Реактор СВС. Выгрузка нарбида титана после синтеза.



многими другими ценными свойствами.

Академиком Н. С. Ениколоповым разработаны научные принципы и практические приемы полимеризационного (непосредственно в ходе процесса полимеризации) наполнения многотоннажных полимеров дешевыми минеральными веществами, позволяющие получать высококачественные конструкционные материалы, «норпласты». Их механические свойства значительно лучше, чем у материалов, полученных при обычном смешении полимеров с наполнителями. Это новое перспективное научно-техническое направление.

По новой промышленной технологии сейчас производят высокопрочные пленочные нити и монопилы. Их прочность в 1,5—2 раза выше, чем у выпускаемых серийных образцов. Упрочненная пленочная нить используется для сеновязального шпагата, тарных тканей и упаковочных материалов.

Одновременно с появлением полимерной промышленности в нашей стране начались интенсивные работы по изучению процессов старения полимеров и созданию методов их стабилизации. Созданы разнообразные добавки для полимерных материалов, увеличивающие срок службы изделий и повышающие их качество.

Биоорганическая химия — одна из наиболее интенсивно развивающихся областей современного естествознания. С ней связаны успехи биотехнологии, медицины и сельского хозяйства. Основные объекты ее исследований — белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды (жиры и жироподобные вещества) и клеточные структурные элементы (биомембраны).

Становление современной биоорганической химии как самостоятельной области исследований на стыке химии, физики, биологии и математики неразрывно связано с работами академика М. М. Шемякина и его ученика академика Ю. А. Овчинникова.

Изучение молекулярных механизмов важнейших процессов жизнедеятельности и развития патологических состояний тесно смыкается с биохимическими, биофизическими и молекулярно-биологическими исследованиями процессов биосинте-

за белков, энергетики клетки и белков как биологических катализаторов.

Советским ученым принадлежит приоритет в открытии основных стадий азотистого обмена, мышечного сокращения, фотосинтеза.

Достижения в биоорганической химии вместе с успехами органической химии самых разнообразных классов соединений составляют основу такой важной отрасли, как химия лекарственных и биологически активных соединений. В СССР создана современная промышленность антибиотиков, производящая все важнейшие препараты.

Перспективы дальнейшего развития и координации работ по биоорганической химии определяются постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дальнейшем развитии физико-химической биологии и биотехнологии и использовании их достижений в медицине, сельском хозяйстве и промышленности» (1981 г.). Эта программа, предусматривающая фундаментальные исследования физико-химических основ жизнедеятельности, направлена на создание с помощью методов биотехнологии новых лекарственных средств, препаратов для сельского хозяйства и пищевых продуктов.

Начатые академиком А. Н. Несмеяновым фундаментальные исследования, направленные на расширение ресурсов сырья для получения продуктов питания, получили свое развитие в разработке новых путей выделения чистых пищевых веществ — белков, аминокислот, углеводов из природных источников.

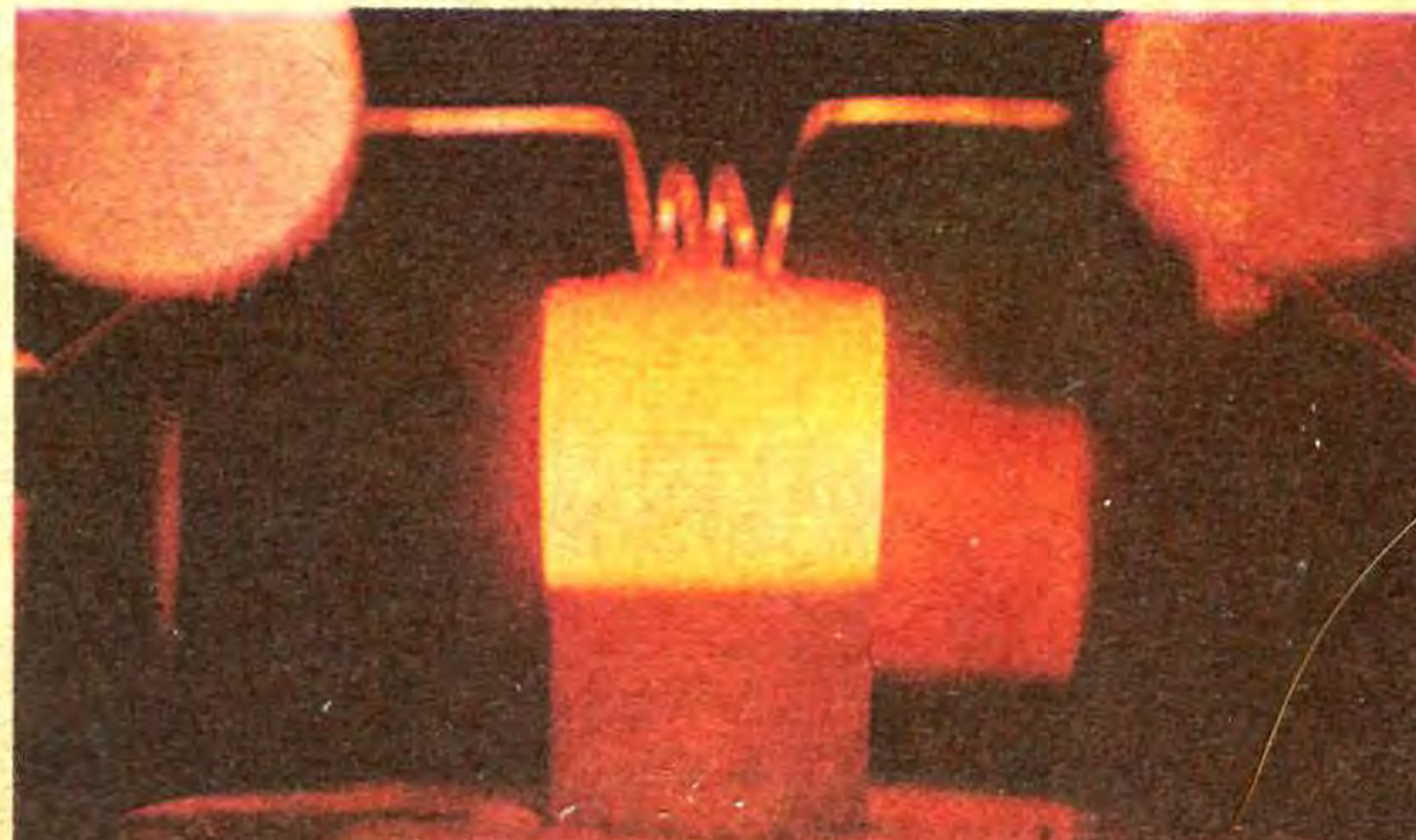
Введены в строй установки по получению искусственной зернистой икры. Подготовлены к внедрению такие продукты, как белковые желеино-кондитерские изделия, продукты для лечебного питания, искусственные картофелепродукты, мясопродукты, крупы, обладающие высокими питательными свойствами, мясной ароматизатор для повышения сортности мясопродуктов.

Современная неорганическая химия является теоретической и экспериментальной основой создания материалов с заданными свойствами, эффективного использования природных ресурсов, обеспечивающих научно-технический прогресс.

Детали, изготовленные из «норпласта».



Метод СВС. Горение титана в азоте. Распространение волны горения.





В СССР интенсивно развиваются все главные разделы неорганической химии — химия простых и сложных соединений, химия металлов и сплавов, редких элементов и полупроводниковых соединений.

Весомый вклад в развитие неорганической химии внес академик Н. С. Курнаков. В настоящее время многочисленные исследования в этой области проводятся под руководством академика Н. М. Жаворонкова, а также председателя Научного совета Академии наук СССР по неорганической химии академика В. И. Спицына.

К ее успехам следует отнести разработку технологии получения волоконных световодов с сердцевиной из кварцевого стекла, легированного двуокисью германия, и боросиликатной оболочкой. Создана линия волоконно-оптической связи.

Большое развитие получила химия редких элементов и полупроводниковых соединений, которые применяются в различных областях техники: для изготовления защитных покрытий, металло-керамических изделий, жаростойких и защищающих от радиации стекол, в квантовых генераторах. Была решена задача разделения и получения в чистом состоянии таких элементов, как цирконий, гафний, литий, селен, теллур.

Академиком В. И. Спицыным синтезированы новые лазерные кристаллы. Новые люминофоры и лазерные материалы созданы академиком И. В. Тананаевым, а неорганические полупроводниковые материалы — академиком А. В. Новоселовой. Химию благородных газов развивает академик В. А. Легасов.

Академик В. Г. Хлопин по праву считается создателем советской радиохимии. Начиная с 1918 года он возглавлял в нашей стране все работы по выделению природных радиоэлементов и изучению их физико-химических свойств. Именно он предложил метод получения высокоактивных препаратов радия, который был использован затем на первом радиевом заводе Советской России для выделения этого элемента из отечественной руды. В настоящее время важную роль в развитии этого направления играет Межведомственный научный совет по радиохимии при Президиуме

Изделия, полученные в результате самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).



АН СССР и Государственном комитете по атомной энергии СССР, руководимый академиком Б. П. Никольским.

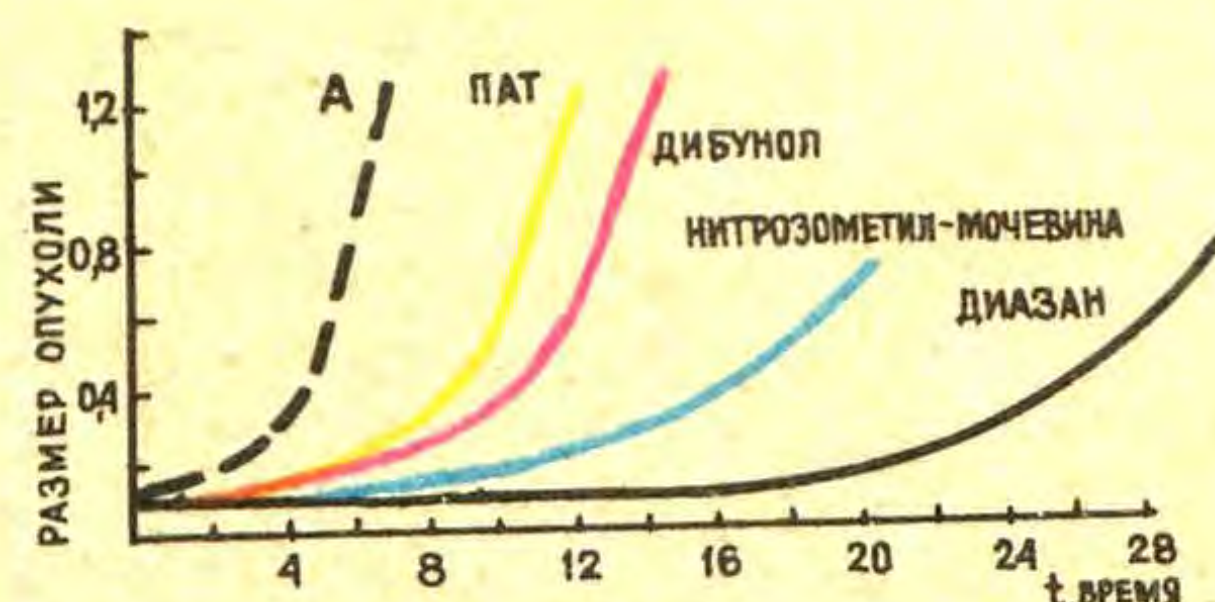
После открытия академиком Г. Н. Флеровым деления ядра радиохимические исследования сосредоточиваются в значительной степени на изучении химии тория и урана. Одним из важнейших направлений прикладной радиохимии остается разработка теоретических основ технологии переработки облученного топлива АЭС с целью создания экономических методов выделения и возвращения в топливный цикл ценных компонентов и в первую очередь делящихся материалов.

Развитие атомной энергетики, возрастающий масштаб горнодобывающей промышленности, широкое применение радиоактивных веществ в народном хозяйстве повышают возможную опасность загрязнения окружающей среды, в особенности биосферы, радиоактивными веществами. Обезвреживание радиоактивных отходов, содержащих долгоживущие изотопы, их надежная изоляция являются важнейшей проблемой современности. Большой вклад в создание методов обезвреживания и захоронения радиоактивных отходов (твердых, жидких, газообразных) внесли академики И. В. Петрянов-Соколов, Б. Н. Ласкорин, В. И. Спицын, член-корреспондент АН СССР А. С. Никифоров.

Существенные успехи достигнуты в области синтеза и изучения химических свойств сверхтяжелых элементов. После синтеза курчатовия советскими учеными под руководством академика Г. Н. Флерова впервые получены элементы с атомными номерами 105, 106, 107. Появились первые надежные результаты, подтверждающие возможность существования сверхтяжелых элементов в природе.

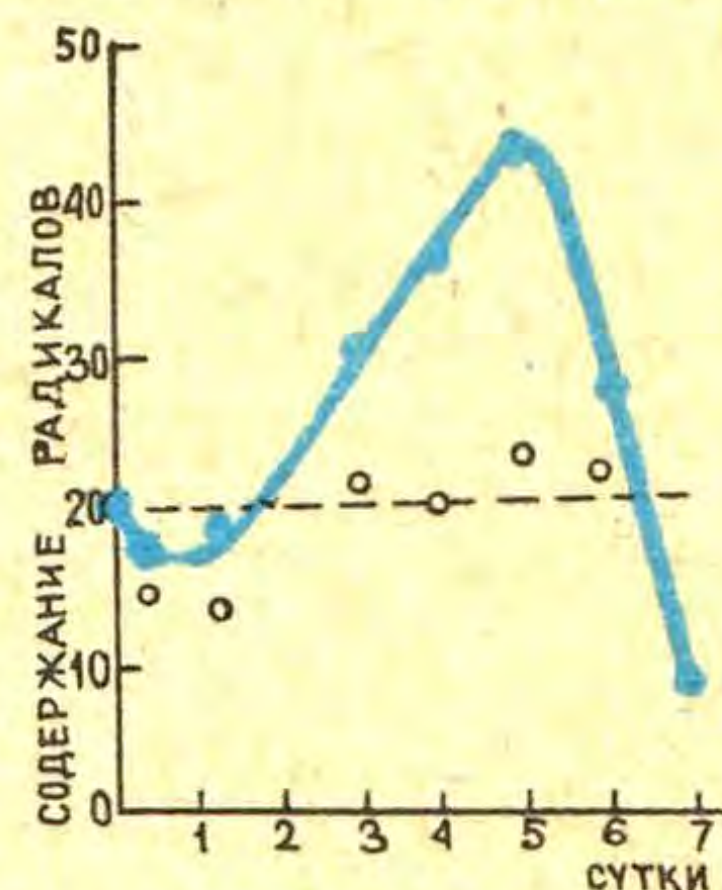
Современное состояние аналитической химии характеризуется большими достижениями в области разработок фундаментальных теоретических основ, успешным развитием высокоэффективных методов анализа. Огромный вклад внесла аналитическая химия в решение важнейших научно-технических задач современности (овладение энергией атомного ядра, исследование

Искусственный картофель (сухая смесь, приготовленная из искусственных картофелепродуктов).



#### МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ ИСПОЛЗУЮТСЯ ДЛЯ ПОИСКА ЭФФЕКТИВНЫХ ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ

На рисунке показана кривая «а» увеличения веса селезенки (явление, сопровождающее развитие лейкемии у животных). Остальные кривые соответствуют процессу торможения лейкемии с помощью различных химических веществ: ПАТ-парамагнитного аналога известного противоопухолевого препарата ТиотЭФ, дибунала (ионла), нитрозометилмочевины и диазана. Дибунол и нитрозометилмочевина применяются в клиниках.



#### АНТИКАНЦЕРОГЕННЫЙ ЭФФЕКТ АНТИОКСИДАНТОВ (ВЕЩЕСТВ, ТОРМОЗЯЩИХ ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ).

Введение в пищу животных химического канцерогена вызывает у них образование опухоли печени. Это явление сопровождается нарушениями биофизических свойств ткани печени — содержание в ней свободных радикалов претерпевает сложные изменения (сплошная кривая на графике). Если одновременно с канцерогеном в пищу животного внести антиоксидант ионол, опухоль не образуется, содержание радикалов не изменяется (светлые кружки, расположенные вблизи пунктирной линии «нормы»).

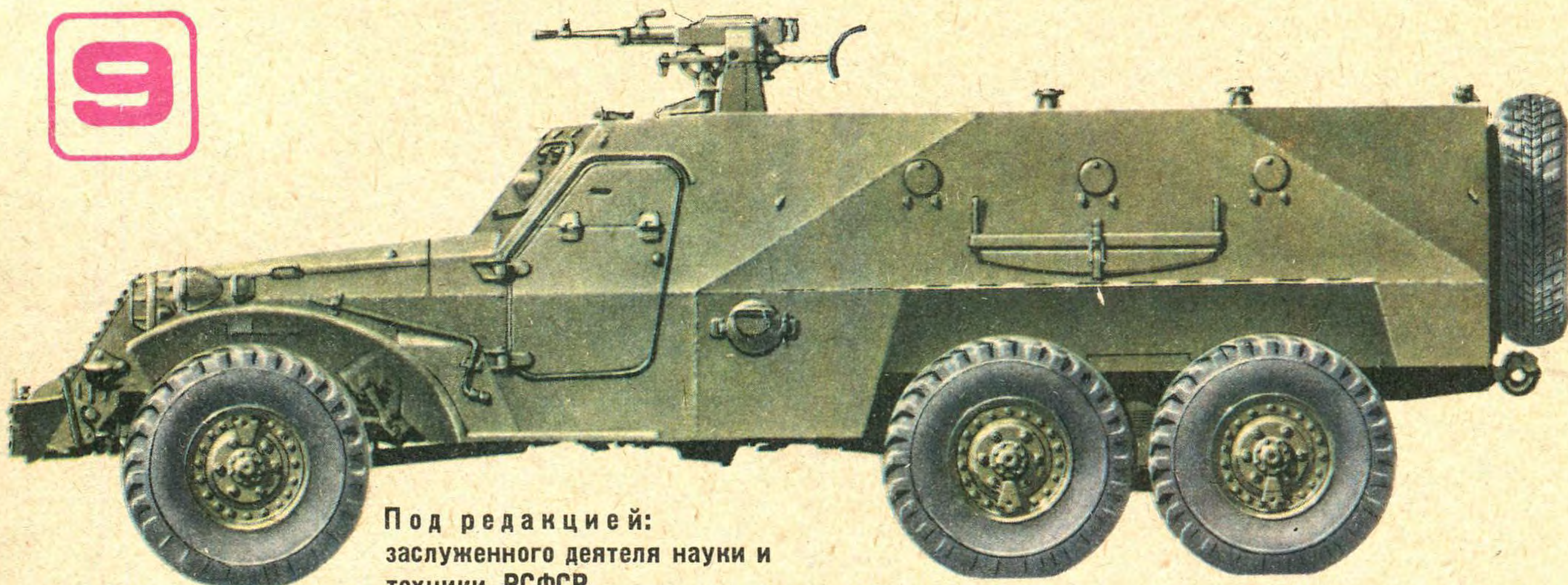
космоса и океана, развитие электроники, прогресс науки биологического цикла).

Среди последних достижений аналитической химии в первую очередь следует назвать осуществление дистанционного элементного анализа грунта планеты Венера, тщательное аналитическое исследование лунного грунта, разработку аналитических методов и приборов для анализа особо чистых веществ.

Исследования в этой области химии ведутся под руководством академиков И. П. Алимарина, И. В. Тананаева, Б. П. Никольского.

Невозможно в одной статье рассказать обо всем, что сделано и делается в современной химии, так как советская химическая наука охватывает все главные направления ее развития. Работы химиков нашей страны вносят выдающийся вклад в мировую науку и научно-технический прогресс нашей Родины.





Под редакцией:  
заслуженного деятеля науки и  
техники РСФСР,  
доктора технических наук,  
Героя Социалистического Труда,  
лауреата  
Государственных премий  
**НИКОЛАЯ АСТРОВА;**  
доктора технических наук,  
полковника-инженера,  
профессора  
**ВЛАДИМИРА МЕДВЕДКОВА.**  
Коллективный консультант:  
Центральный музей  
Вооруженных Сил СССР

0 2 м

# ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ БРОНЕТРАСПОРТЕРА БТР-152В1

Боевая масса, т . . . . . 8,6  
Вооружение . . . . . 7,62-мм пулемет  
образца 1949 года СГМБ  
Толщина брони, мм . . . . . 10—3  
Двигатель . . . . . бензиновый,  
шестицилиндровый, мощностью  
110—117 л. с. при 3000 об/мин  
Максимальная скорость км/ч . . . 75,0

Запас хода, км . . . . . по шоссе  
до 600, по проселку 350—550  
Габариты, мм . . . . . 6550×2320×2360  
(по вооружению 2410)  
База, мм . . . . . 3880  
Клиренс, мм . . . . . 286  
Экипаж, человек . . . . . 2  
Количество десантников . . . . . 17

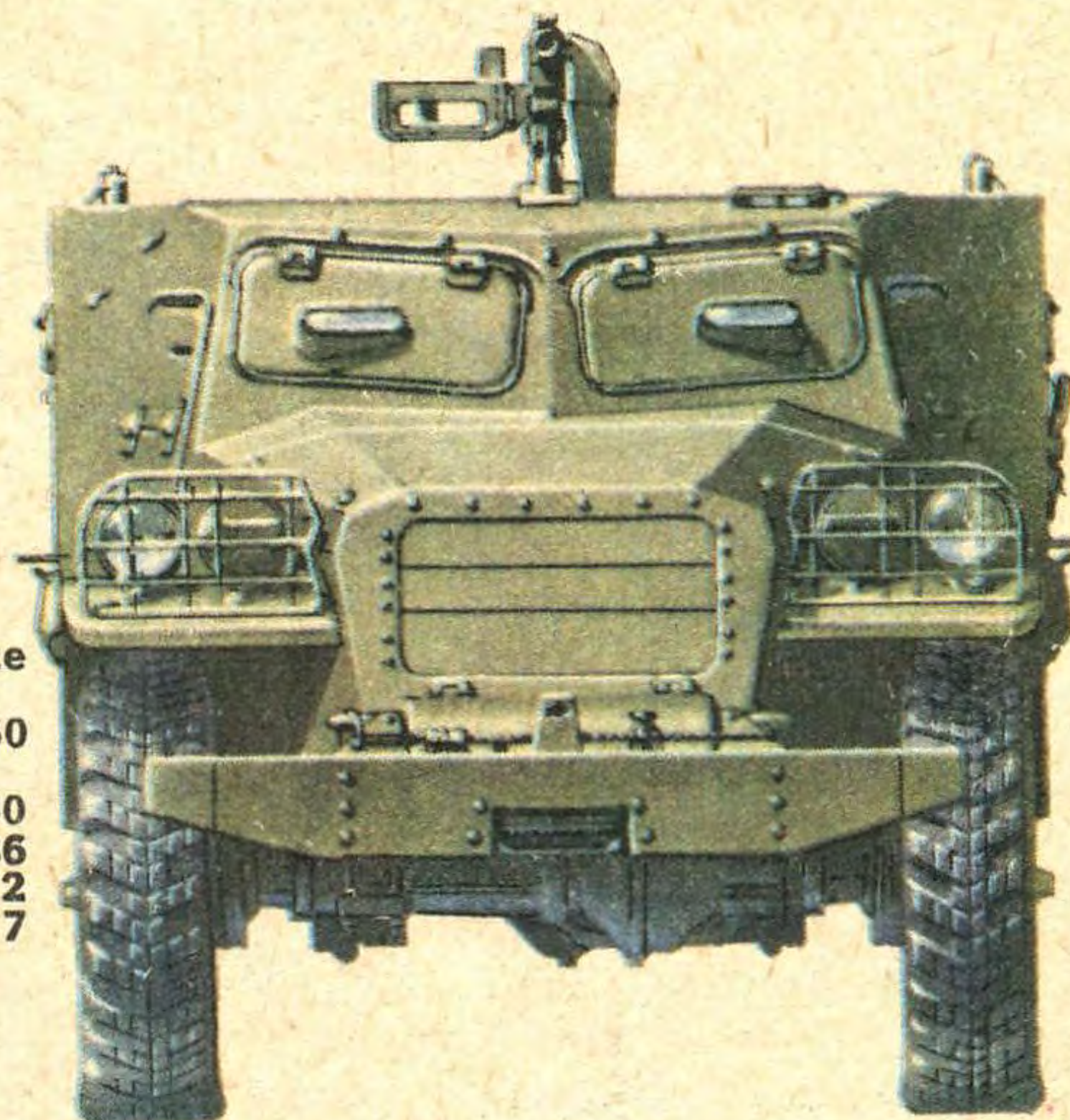
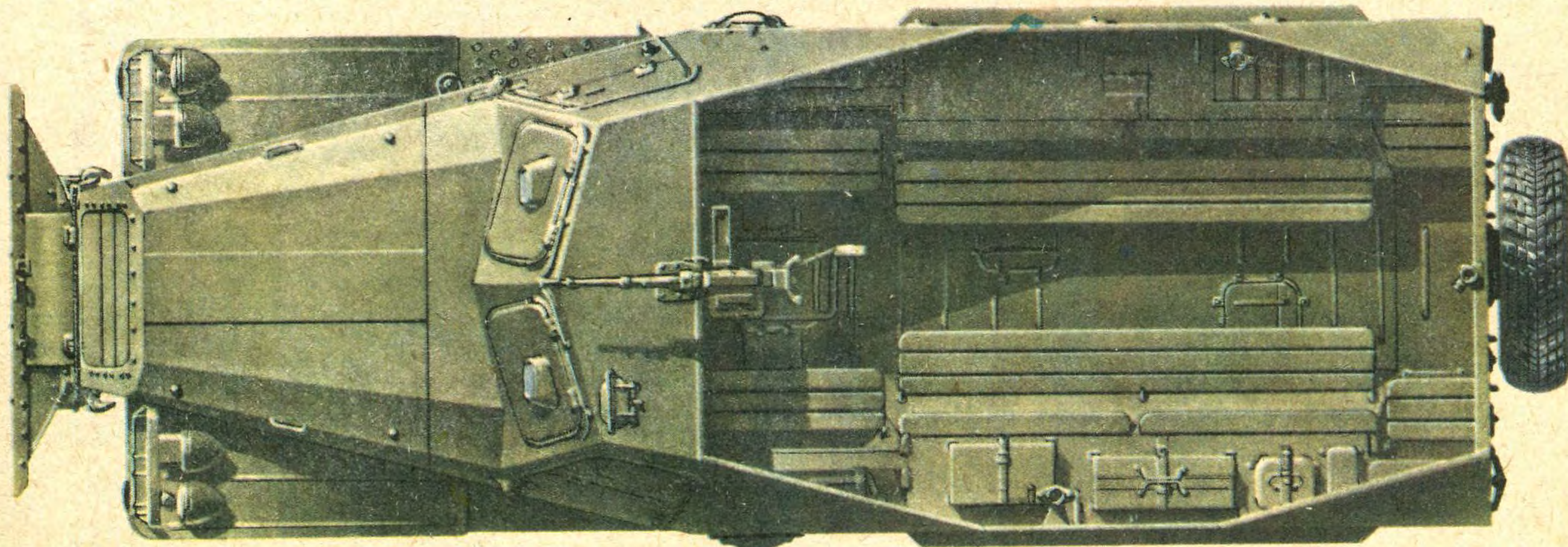


Рис. Михаила Петровского





В сражениях второй мировой войны родился новый класс боевых машин — бронетранспортеры (БТР). Обладая повышенной проходимостью по местности, они могли под защитой брони и бортовых пулеметов доставлять вооруженных бойцов непосредственно на поле боя. Успешно применялись БТР и в качестве подвижных артиллерийских и минометных точек, связных, разведывательных и дозорных машин. Появление БТР стало возможным лишь после создания полноприводных колесных, гусеничных и полугусеничных вездеходных шасси, которые могли преодолевать бездорожье, рывины и даже окопы, что было не по силам прежним броневым автомобилям.

После войны предполагалось массовое оснащение соединений Советской Армии отечественными бронетранспортерами. К тому времени промышленность уже построила или готовила к производству несколько образцов шасси высокой проходимости. Однако при выборе движителя для будущего бронетранспортера (вооруженного станковым пулеметом и вмещавшего отделение бойцов) возникли споры между сторонниками полугусеничного хода, широко и эффективно применявшегося немцами и американцами, и приверженцами более мобильного, долговечного и бесшумного колесного, тоже неплохо показавшего себя на войне. Победили «колесники», тем более что возможная основа будущего БТР — полноприводный, трехосный грузовик ЗИС-151 проходил испытания уже с мая 1946 года.

Начиная с ноября того же года работы над бронетранспортером «140», получившим армейское наименование БТР-152, велись под руководством инженера Б. М. Фиттермана. Шасси ЗИС-123, выполненное по традиционной трехосной схеме с балансирной задней подвеской, базировалось на основных агрегатах ЗИС-151. Двигатель с усиленной системой охлаждения и экранированием электрооборудования форсировался до 118—122 л. с. (гарантировано — 110 л. с.). В конструкции хода сразу же предусматривались односкатные шины увеличенного сечения с низким давлением, развитыми грунтозацепами и единой для всех мостов колеей. Проблему

пулестойкости шин предполагалось решить, используя двойные камеры, а потом и центральную подкачку. Были усилены и удлинены передние рессоры, увеличены хода подвески, базу сократили на 385 мм.

Открытый сверху, несущий (машина не имела рамы) бронекорпус целесообразной формы мог защитить 17 десантников и экипаж ст ружейно-пулеметного огня и осколков, при этом лобовая броня выдерживала удары крупнокалиберных и бронебойных пуль. Солдаты могли вести стрельбу из личного оружия через бойницы в бортах, а спешивались через заднюю дверь, первое время держась за машиной, которая прикрывала их огнем станкового пулемета Горюнова СГ-43 (позже СГМ), устанавливаемого на одном из четырех вертлюгов (по курсу, по бортам или на корме). Для водителя и командира в смотровых лючках имелись приборы наблюдения. Большая часть БТР-152 оснащалась рациями.

Одновременно с БТР-152 для борьбы с низколетящими целями проектировался БТР-152А, в корпусе которого была размещена зенитная (угол возвышения до 89°) турельная установка спаренных 14,5-мм пулеметов Владимирова КПВ (боекомплект 1200 патронов), а число мест для десанта было сокращено до восьми.

В мае 1947 года были готовы первые два БТР-152 (конструкторы К. М. Андросов, А. П. Петренко, В. Ф. Родионов, П. П. Черняев и другие), за которыми последовали машины трех опытных серий. Заводские и войсковые испытания показали, что в целом машина получилась удачной, надежной и удобной. Проходимость ее (преодолеваемые подъемы до 30°, рвы и броды до 0,8 м) была выше, чем у основного тогда армейского автомобиля ГАЗ-63. Благодаря хорошей подвеске и совершенному движителю БТР-152 на плохих дорогах развивал вдвое большую скорость, чем ЗИС-151, а по шоссе, при боевой массе 8,6 т, до 80—85 км/ч. К концу 1949 года испытания новых бронетранспортеров завершились. Кстати, в них особо отличилась лаборатория, руководимая тогда Н. Е. Калединым. 24 марта 1950 года БТР-152 был принят на вооружение, и уже к концу года армия получила несколько сот новых боевых машин. На параде 7 ноября 1951 года были впервые показаны подразделения советской мотопехоты на отечественных БТР-152.

152-й стал основной бронемашиной мотострелковых соединений Советской Армии, ее подлинной «рабочей лошадкой», а его создатели

в 1950 году были удостоены Государственной премии.

Дальнейшие работы по совершенствованию бронетранспортера возглавили инженеры В. Ф. Родионов и Н. И. Орлов. Впоследствии от лебедок «самовытаскивания», устанавливаемых на первых БТР, отказались. Проходимость считалась достаточной и без них. Боевые возможности БТР удалось расширить на модификациях — в 1952 году пошли в серию 152А; подвижной пункт управления артиллерией 152Б с более высоким корпусом и без вооружения; через два года появился 152Д — мощная зенитная установка, оснащенная счетверенным пулеметом КПВ (2000 патронов) и экипажем из 5 человек.

На очередь стал вопрос дальнейшего повышения проходимости бронетранспортеров. Проведенные в 1949—1953 годах исследовательские работы показали, что применение шин большого профиля и диаметра с регулируемым внутренним давлением позволит по проходимости приблизить колесные машины к гусеничным. К тому же с помощью компрессора можно было восполнить утечку воздуха при пулевых пробоях.

Опытный БТР-152В, оснащенный такой системой и малогабаритной лебедкой, в июне 1954 года был показан в движении по болоту министру обороны СССР, маршалу Г. К. Жукову и получил его одобрение. Двадцать таких машин, изготовленных по приказу Жукова, продемонстрировали полное превосходство перед старыми боевыми машинами на маневрах Белорусского военного округа. После этого, в октябре 1955 года, началось серийное производство бронетранспортеров, оснащенных такими системами, кстати, впервые в мире! Да и все последующие образцы БТР обязательно оснащались системой регулирования давления в шинах. На шасси с новой системой выпускались и аналоги предыдущих установок — 152Е — с двумя зенитными пулеметами КПВ; закрытый артиллерийский 152И; подвижной командный пункт и узел связи 152С. После отработки системы с внутренним подводом воздуха к шинам через ступицы колес с 1959 по 1962 год производилась наиболее отработанная модель 152В1. Одновременно строился и 152К с крышей, снабженной люками и высоким корпусом.

Более 30 лет БТР-152 честно нес службу в наших войсках, армиях дружественных стран. Всего было выпущено несколько тысяч БТР-152 четырнадцати модификаций.

ЕВГЕНИЙ ПРОЧКО, инженер



# РОЖДАЮЩИЙ ВОДУ,

В последние годы интерес к проблемам энергетики резко возрос. Эта тема, заполнившая страницы газет и журналов, стала едва ли не самой модной. Что же привлекло к ней столь пристальное внимание ученых и специалистов? Ведь еще лет двадцать назад вопрос так остро не поднимался.

В какой-то момент люди в разных частях света вдруг осознали, что может возникнуть нехватка энергии. Почва для беспокойства была основательной. Согласно материалам X Международной энергетической конференции, всех мировых запасов нефти, угля и газа, если их использовать равномерно, хватит на 175 лет. Причем такой прогноз ставился по подсчетам 1975 года. Правда, оптимисты заявляли, что в дальнейшем могут быть открыты новые месторождения. Но ведь не надо забывать, что и потребности в энергетических ресурсах постоянно растут.

Советский Союз, в отличие от других стран, не испытывает серьезных энергетических трудностей. Начиная со знаменитого ленинского плана ГОЭЛРО, эта проблема решается планомерно и эффективно. Сейчас успешно реализуется Энергетическая программа СССР, которая предусматривает осуществление крупных научных и проектно-производственных задач. Ведущая роль в ней отводится ядерной энергетике. Темпы ее развития продолжают стремительно наращиваться. Доля атомных электростанций в суммарной мощности всех электростанций в европейской части страны к 1985 году должна составить около 14%.

Одновременно с ядерной продолжают развиваться и другие нетрадиционные виды энергетик. Солнце, ветер, тепло Земли, водород — эти источники практически неисчерпаемы. О важности увеличения масштабов применения возобновляемых источников энергии подчеркивалось на XXVI съезде КПСС. Как эффективнее использовать их в интересах народного хозяйства? Решению данной проблемы посвящена одна из научно-технических программ, реализуемых в одиннадцатой пятилетке. В публикуемой ниже статье рассказывается о перспективах водородной энергетик.

**ВАЛЕРИЙ ЛЕГАСОВ**, академик, заместитель директора Института атомной энергии имени И. В. Курчатова, лауреат Государственной премии

— Что же будут сжигать вместо угля?

— Воду, — ответил Сайрес Смит.

— Воду? — вскричал Пенкроф. — Водой будут топить котлы пароходов и паровозов? Водой станут кипятить воду?

— Да, но водой, разложенной на свои составные элементы, и разложенной, несомненно, при помощи электричества, которое к тому времени превратится в мощную и легко используемую силу. Ведь все великие открытия по какому-то непонятному закону совпадают и дополняют друг друга. Да, друзья мои, я думаю, что воду когда-нибудь будут употреблять как топливо, что водород и кислород, которые входят в ее состав, будут использованы вместе или поодиночке и явятся неисчерпаемым источником света и тепла, значительно более интенсивным, чем уголь... Вода — уголь будущего.

Жюль Верн. Таинственный остров

## ВОДОРОД: ТОЛЬКО ПЛЮСЫ

Да, и в этом прогнозе оказался прав Жюль Верн, вложивший в уста своего, пожалуй, любимого героя — инженера Сайреса Смита пророческие слова о топливе, добываемом из воды. С водородом действительно все чаще связывают энергетическое будущее общества. У водородной энергетик практически нет противников — настолько ясна и чиста концепция получать высококалорийное, правда, пока дорогостоящее горючее из неисчерпаемого источника, Мирового океана.

Легчайший газ таит в себе в три раза больше тепловых калорий, чем то же количество бензина. Однако мы говорим не просто о сжигании топлива ради выработки тепловой или электрической энергии. Выгоду не стоит понимать так прямолинейно, ибо преимущество водорода не исчерпывается собственно высокой теплотворной способностью. Чрезвычайно важно, какой ценой — и не только в материальном выражении — дается

энергия, доведенная до потребителя.

Уже в 1970 году тепловые электростанции выбросили в атмосферу планеты до 80 млн. т сернистого газа, миллионы тонн золы, углекислоты, паров ртути! Не говоря уже о прямом, непосредственном воздействии этих вредных веществ на человека и окружающую среду, есть еще последствия глобального характера. Например, повышение температуры Земли за счет так называемого «парникового эффекта». Вторая беда прямо противоположна первой — задымленность атмосферы вызывает уменьшение ее прозрачности, а, следовательно, охлаждение планеты из-за недостатка солнечных лучей. Причем это не тот случай, когда конечный результат зависит от, так сказать, арифметического соотношения двух тепловых тенденций. Как считают специалисты, при сохранении нынешних темпов развития энергетик, сжигающей органическое топливо, нашей Земле грозит после 2000 года значительное изменение средней температуры.

Далее. Энергия, к сожалению, не всегда есть там, где она особенно необходима. Зачастую именно в местах наиболее развитой промышленности, традиционных источников почти не осталось. Значит, надо либо возить к потребителям уголь, нефть, газ, либо вырабатывать электроэнергию поблизости к месторождениям и передавать ее на тысячи километров. Мало того, что передача электроэнергии на большие расстояния — дело весьма сложное и дорогостоящее и потери резко возрастают с удлинением линии, — сами ЛЭП изымают из оборота огромные пространства земли. Так, на каждый километр линии напряжением 500 кВ приходится отчуждать от 7,5 до 18 га площади. А сколько их на планете, гигантских электрических рек!

Водород же стораит абсолютно чисто и полностью. Стоимость перекачки или перевозки этого газа в естественном или жидком состоянии куда меньше зависит от удаленности потребителя. Вода — сырье для добычи водорода — есть практически везде. И наконец, тут снова придется вернуться к экологии, сама транспортировка газа безвредна для окружающей среды. Сегодня по морям и океанам курсируют тысячи гигантских танке-

**К ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА**



# РОЖДЕННЫЙ ВОДОЙ...

ров, загрязняющих воды миллионами тонн нефтепродуктов. Трудно предсказать, чем обернется для планеты радужное «украшение» морей, но очевидно, что добром это не кончится.

Словом, пусть водород пока недешев — пока, ибо увеличение масштабов его производства неизбежно приведет к снижению стоимости, но подсчитывать плюсы и минусы любой энергетической цепочки нужно не позвенно, а в конце всего цикла: от добычи топлива до превращения энергии в полезную работу.

## В ОДНОЙ УПРЯЖКЕ С АЭС

Коль скоро зашла речь о неоспоримых достоинствах водорода, внимательный читатель вправе задать вопрос: с помощью какой же энергии общество будет добывать из воды огромные массы высококалорийного газа. Ведь в отличие от любых классических видов топлива его нет в природе в чистом виде. Вода — весьма прочное химическое соединение, отдающее водород ценой немалых затрат все той же ныне дефицитной энергии. Где ее взять, какой прок от экологической чистоты водородного цикла, если мы по нехватке природных энергоресурсов так и не сможем отнять у воды достаточное количество водорода?

Разлагают воду либо электроток, либо нагревом до очень высокой температуры, и в принципе источником энергии могли бы стать и угольные, и гидравлические, и солнечные станции. Тем не менее мы связываем будущее водородной энергетики прежде всего с развитием атомной. Альтернативы тут нет, и вот почему.

Предположим, что даже в будущем добыча угля останется делом рентабельным, не слишком сложным. Итак, нарубили уголька, сожгли, получили тепло, разложили воду. Результат — экологически чистый, сгорающий без вредных

отходов водород и... выбросы вредных газов и аэрозольные загрязнения над станцией.

Солнечная энергия. Пожалуй, самый «чистый» источник тепла. Казалось бы, чего проще — поставь зеркала, сфокусируй лучи и получай даровую энергию! Но много ли на земле мест, где ежедневно, без перерывов по непогоде светит солнце. Даже в пустыне Сахара случаются пасмурные дни. А самое главное, чтобы на такой станции получить сколько-нибудь заметную мощность, нужно занимать огромные площади зеркалами-отражателями либо преобразователями энергии. Их производство потребует организации масштабных химических предприятий.

К тому же пустыня оттого и пустыня, что в ней воды нет. Из чего же добывать водород? Значит, надо или перекачивать в это пекло целые озера, или превращать солнечную энергию в электрическую и по старинке тянуть многокилометровые линии электропередачи, по которым ток дойдет до потребителей в менее солнечных районах...

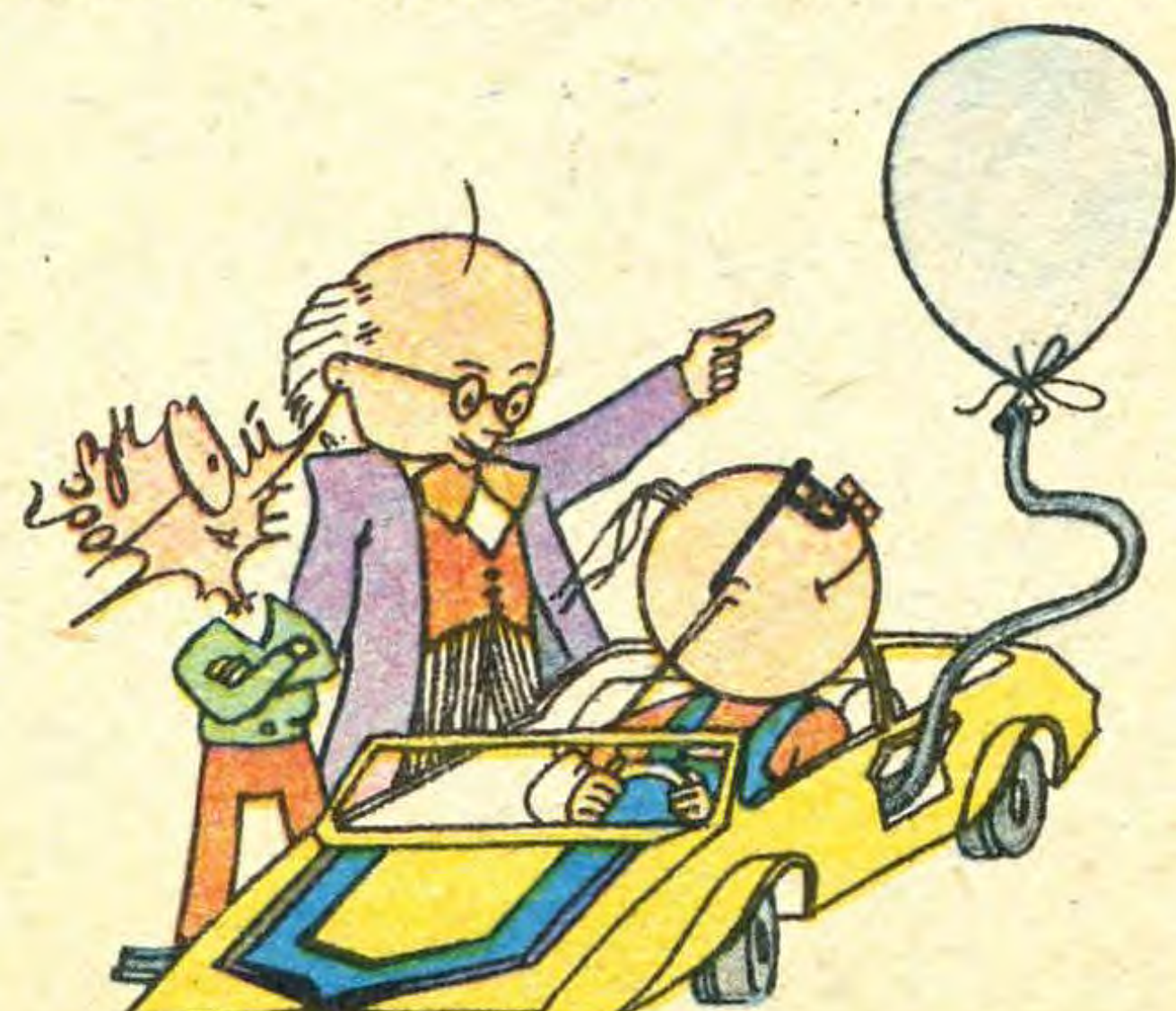
В общем, пока ученые не видят в перспективе более удобного и надежного энергоисточника, чем ядерный. Сегодня он реализуется при делении тяжелых ядер, завтра будет использован синтез легких.

Место для ядерного реактора найти нетрудно. Разлетающиеся с огромной скоростью после распада

Этот микроавтобус РАФ оснащен электрохимическим генератором.

осколки отдают свою энергию через защитные барьеры воде. Та, нагреваясь и испаряясь, вращает турбины электростанций. Полученную электроэнергию можно использовать для расщепления воды. Выделившийся кислород обогащает атмосферу, водород увозят в криогенных цистернах, перекачивают, как нефть или газ, по трубопроводам туда, где он нужен. Может быть, так и придется поступать какое-то время. Но слишком длинной получается технологическая цепочка в этом случае. А сколько потерь в каждом ее звене, сколько тепла рассеивается бесполезно, не без ущерба для окружающей среды. Поэтому наиболее интересным и экономичным было бы сразу заставить летящие осколки деления дробить молекулы воды на компоненты (радиоллиз) или хотя бы термически, в 2—3 шага, разложить их. Над этим сейчас работают реакторщики вместе с технологами.

Вообще прибегать ко всякому лишнему преобразованию энергии нам приходится по необходимости. Ведь часто тепловая станция превращает тепло в электроэнергию только потому, что ее потребитель удален на некоторое расстояние, но сам нуждается именно в тепле. Оно же теряется даже при недалекой передаче. Вот и выходит, что мы теряем энергию при переводе





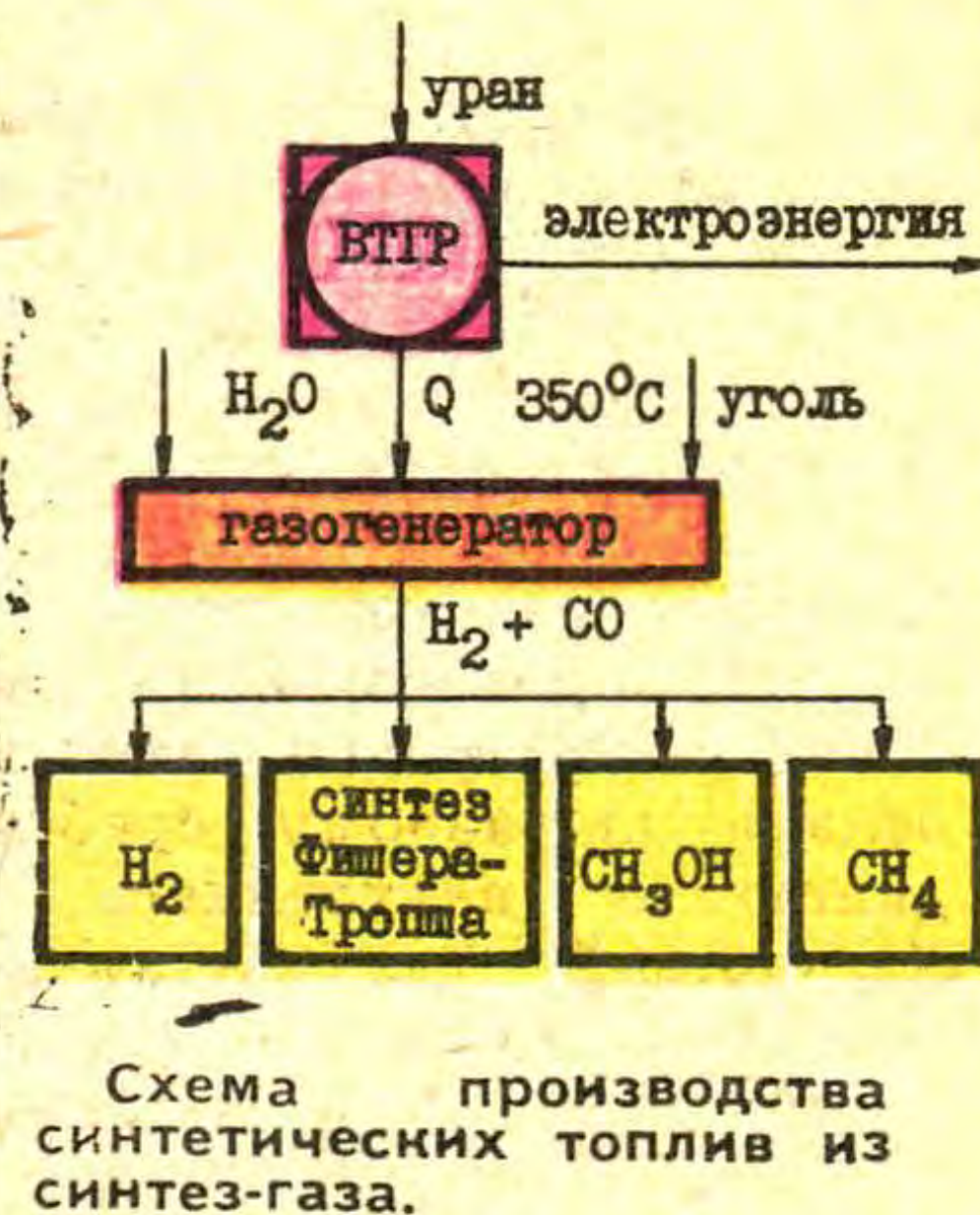
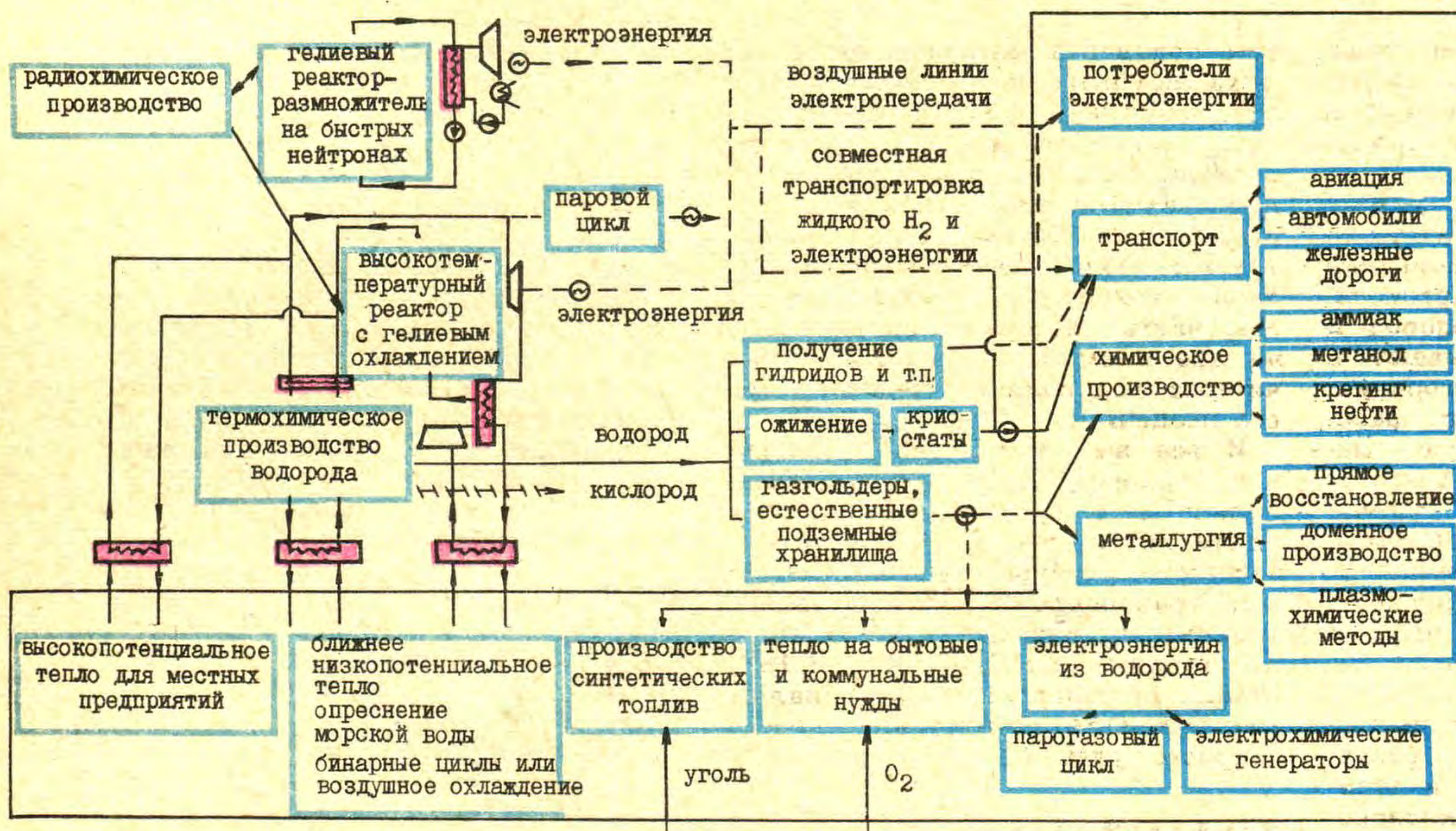


Схема производства синтетических топлив из синтез-газа.

Схема взаимосвязей в атомно-водородной энергетике.

тепловой ее формы в электрическую, а затем еще раз при обратном превращении. Почти невозможно в промышленных масштабах запастись электричеством впрок, его не законсервируешь, скажем, для нужд наземного, морского и воздушного транспорта.

И здесь невольно возникает вопрос: а велика ли потребность именно в электроэнергии? За малым исключением свои транспортные нужды человек удовлетворяет, сжигая бензин, керосин, нефть в камерах двигателей внутреннего сгорания. Пищевые продукты он получает практически без затрат электроэнергии. Да и одевается, прибегнув к помощи электрических машин для того, чтобы соткать ткань и сшить костюм или платье.

Мы прикинули, и оказалось: есть естественный предел потребности в электричестве — даже в том случае, если оно останется столь же распространенным видом энергии, как теперь. Его доля в общем количестве энергии, необходимом для нормальной жизнедеятельности общества, вряд ли превысит 50—60%.

Тут напрашивается аналогия с устройством живого организма, где все, что связано с обменом веществ, происходит благодаря химическим превращениям. И только быстротечные нервные, информационные процессы природа осуществляет с помощью электрических импульсов.

Случайно ли такое разделение функций? Едва ли. Природа использует электрическую форму энергии лишь там, где это абсо-

лютно необходимо, где требуется высокая скорость и точность передачи энергии.

На мой взгляд, энергетическая структура общества должна напоминать энергетику живого организма и отводить электричеству роль быстрого и точного переносчика информации. Во всех остальных сферах — на транспорте, в промышленности, в быту — единым источником энергии, а точнее сказать, энергоносителем, следует сделать водород, который все больше будет вытеснять электричество. Подчеркиваю еще раз — энергоносителем, так как водород не добывается без немалых затрат первичной энергии, которую нам в достаточных количествах сулит только ядерная, а в перспективе и термоядерная энергетика.

Очень важно, что водородное производство — вовсе не «довесок» к атомной станции. АЭС чрезвычайно нуждается в каком-либо энергоемком предприятии — «спутнике». Ночью потребность окрестной индустрии в электроэнергии, которую поставляет станция, резко снижается. Запасать впрок огромное количество киловатт-часов невозможно. Что же, останавливать АЭС? Нет, вырабатывать больше тепла, идущего на

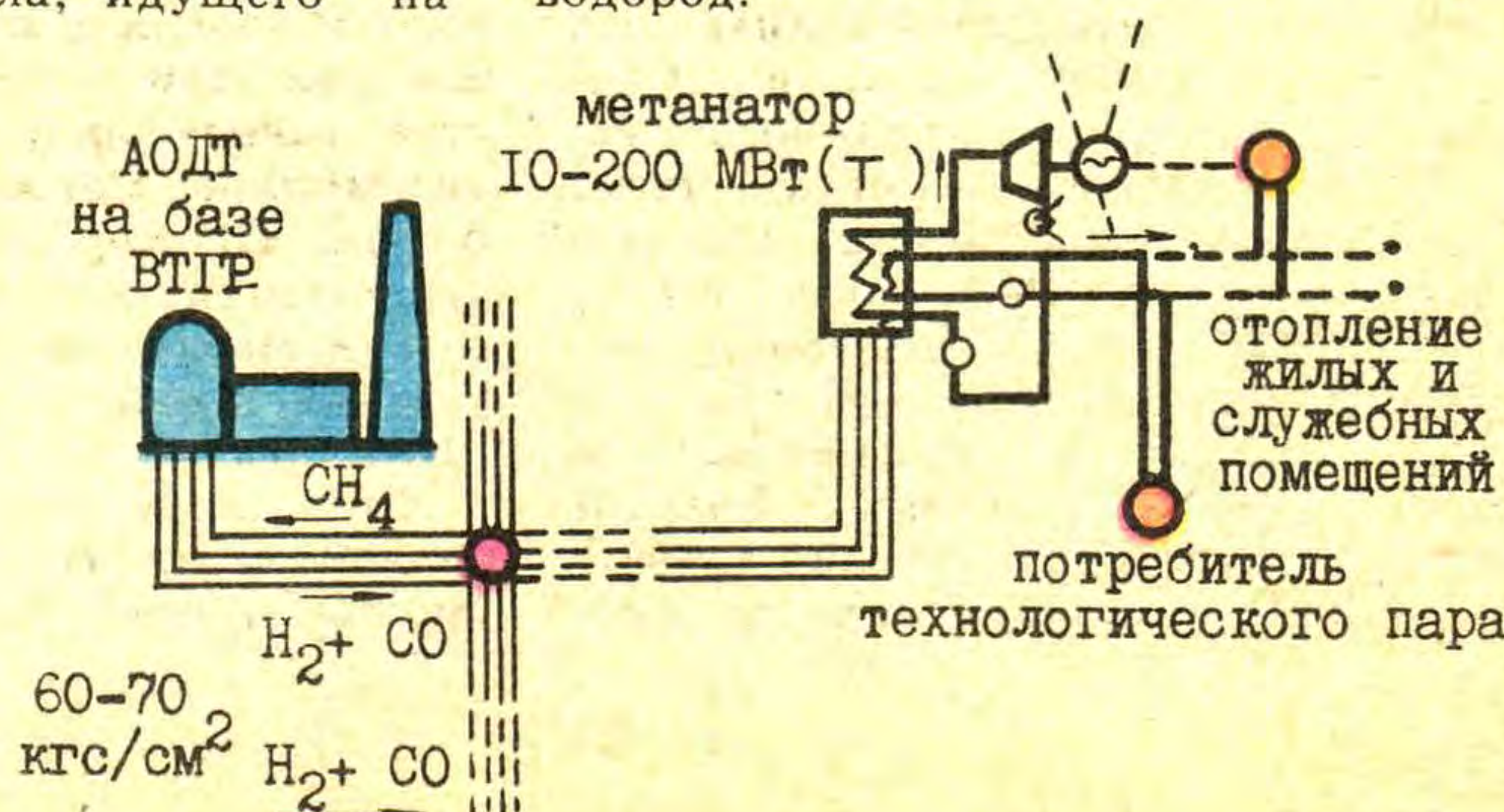
производство прекрасно хранящегося, запасаемого водорода.

Далее. Располагая теплом, можно прямым восстановлением получать из руды металл. Представьте, как упрощается классическая задача металлургии: найти такую местность, где неподалеку друг от друга располагались бы источник энергии, сырье (руда) и восстановитель! Теперь достаточно построить вблизи рудного месторождения не зависящую от привозного топлива АЭС. Ее продукция — тепло помогает добыть водород, который по трубам подается на металлургический завод.

## РОДИТЕЛЬСКИЙ СУНДУК И НОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Сколько-нибудь широко о водородной энергетике заговорили лет десять назад: ее развитие подхлестнул тогда так называемый энергетический кризис. Минули годы, стабилизировались мировые цены на нефть, вроде бы образовалась передышка. Но, как говорится, нет худа без добра — кризис заставил специалистов искать альтернативные источники первичной энергии и совершенные энергоносители, среди которых видное место занял водород.

Схема дальнего тепло-моторического тепло-снабжения.





Обнадеживают результаты тщательных анализов водорода в качестве сгорающего энергоносителя. Если раньше этот газ и, например, бензин сравнивали по количеству энергии, содержащейся в единице веса или объема горючего, то теперь критерием стала конечная работа, произведенная энергоносителем. Выяснилось, что водород и бензин по-разному срабатывают в двигателе внутреннего сгорания. Легчайший газ заставляет работать традиционную тепловую машину, или так называемый электрохимический генератор, эффективнее, с большим КПД. Словом, водород оказался качественно совершеннее, чем считали прежде.

Электрохимические генераторы уже не первый год используются в космонавтике. Что это такое? Если при получении водорода электролизом воды она разлагается на два компонента и заряженные ионы водорода и кислорода собираются у соответственно заряженных электродов, то в электрохимическом генераторе все происходит точно наоборот: компоненты соединяются, а с клемм снимают напряжение. Водород — совершенно необходимый элемент для этих устройств. Кислород же сегодня научились заменять очищенным воздухом. Это огромное достижение сулит широкое распространение электрохимических генераторов.

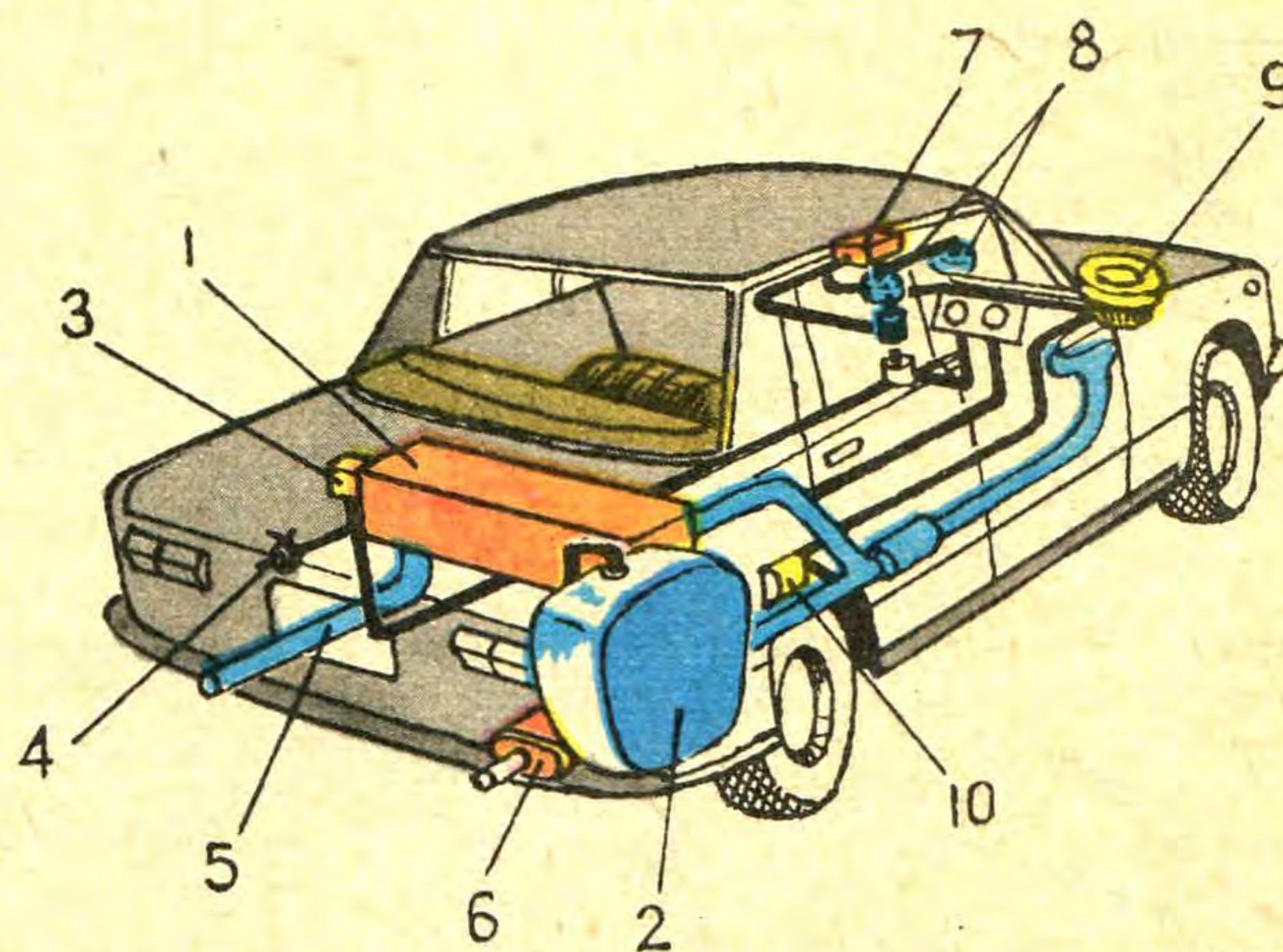
Думаю, что много шансов у водорода потеснить бензин в автомобильном транспорте. В этой сфере возможно несколько вариантов использования легчайшего газа. Первый, простейший, — бензин просто заменяется водородом в газообразном или сжиженном состоянии. Никаких особых переделок обычного двигателя внутреннего сгорания не потребуется. Правда, для хранения жидкого водорода нужны специальные криогенные емкости, в которых поддерживается очень низкая температура.

Но водород пока дорог, и специалисты Института проблем машиностроения АН Украинской ССР, Центрального автомобильного и автотранспортного научно-исследовательского института (НАМИ), автомобильного завода имени Лихачева считают, что на первых порах выгоднее комбинировать: ездить то на бензине, то на водороде. Скажем, в условиях оживленного городского движения, когда часто изменяется режим работы двигателя, использовать полностью сгорающий газ, при равномерной езде — бензоводородную смесь, а уж за городом — привычный и все еще дешевый бензин. Рваный ритм движения городских автобусов (разгон — остановка) во мно-

гом повинен в загазованности воздуха крупных поселений. Поэтому эти машины предполагается питать только безвредным газом. Нет альтернативы у создателей будущей техники для открытых карьерных разработок. Там большегрузные самосвалы выбрасывают много токсичных выхлопных газов, часть которых скапливается на дне выемки. Тут экологическая чистота водородного горючего просто неоценима.

И все же я глубоко убежден, что водород надо использовать полностью и до конца. Пока мы к этому не готовы. Ведь даже если перевести сейчас все традиционные транспортные средства на это топливо, то сжигать мы его будем по старинке, с КПД от 12 до 18%. Остальная энергия, потенциально «заложенная» в топливе, просто напросто улетучивается в воздух.

Схема автомобиля, работающего на бензоводородной смеси, который создали ученые Института проблем машиностроения АН УССР. Цифрами обозначены: 1 — гидридный бак, 2 — стандартный бензиновый бак, 3 — редуктор, 4 — вентиль для заправки водорода, 5 — участок выхлопной трубы, проходящий через гидридный бак, 6 — основная выхлопная труба, 7 — блок отключения подачи водорода, 8 — регулятор расхода водорода, 9 — карбюратор-смеситель, 10 — распределитель выхлопных газов.



Чудовищно расточительно поступать так с горючим, запасы которого ограничены!

Иное дело — электрохимический генератор, уже применяемый на советских опытных автомобилях. Его КПД равен 60—80%. Представьте, какие перспективы у техники, потребляющей с такой высокой отдачей топливо, теплотворная способность которого втрое выше, чем у бензина.

Да, сегодня генератор дорог, и весьма. Эквивалентный по так называемой установленной мощности обычному двигателю, он стоит от 10 до 30 тыс. руб. Но специалисты утверждают, что уже в наши дни при массовом производстве генераторов стоимость одного экземпляра можно снизить в 5—6 раз. Пример такого резкого подешевления — микрокалькуляторы на микросхемах, цены на которые многократно упали за считанные годы.

Хочу особо подчеркнуть: энергетическая проблема решается не просто путем поиска равноценной

замены иссякаемым запасам природного горючего. Речь идет о коренной перестройке всей энергетической системы общества, об экологически «чистой» энергетике, потребляющей топливо качественно иначе, с куда большим, чем сегодня, полезным выходом.

Нам достался от минувшего века, от наших предков «родительский сундук» — промышленная система, которая с энергетических и экологических позиций нас не устраивает. Для сегодняшней жизни этот «сундук» уже не пригоден. Он мешает современной технологии, не соответствует нашим задачам. И потому перевести мы все топливосжигающие отрасли на водород, но оставь без изменений саму идеологию энергетике, эффективность всех энергетических машин, мы ничего не сделаем для научно-технического прогресса.

Сегодня интерес к водороду достаточно велик. Об этом можно судить хотя бы по семинару «Атомно-водородная энергетика и технология», который ежегодно проводится в Москве. В нем принимают участие сотни специалистов из самых разных министерств и ведомств страны. Приезжают металлурги и химики, материаловеды и электронщики, представители 100—150 организаций.

Всех интересует водород как топливо или сырье, и все, поняв, что дать его в достаточных количествах можем мы, атомщики, хотя уже сегодня так повлиять на характер этого процесса, чтобы в будущем оптимально подстроить под него свои производства. Что же, правильно делают — ведь именно сейчас, в переходный период, когда общество стремится заменить один тип энергетике другим, как никогда важно сориентироваться, открытыми глазами заглянуть в будущее и повлиять на то, каким оно станет.

Записал ИГОРЬ АНДРЕЕВ





**«НОВЫЙ» МЕТОД.** Европейские строители с успехом переняли метод, издавна применявшийся в Индонезии, Шри-Ланке, Африке и Центральной Америке. Суть его проста. Хорошо промышленная смесь сухого песка и цемента в соотношении 10:1 засыпается в мешки из специальной ткани. На стройплощадке их как следует замачивают, а затем укладывают один на другой. При расширении затвердевающей смеси мешки разрываются, выступающий раствор заполняет стыки, наружные подтеки выравниваются — наподобие штукатурки. И если теперь кладку пронизать стальными прутками, то получится надежная конструкция (ФРГ).

**ПОРТАТИВНЫЙ «Х-МЕТ».** Рентгеноспектральный анализ — один из самых точных и быстрых методов определения наличия тех или иных элементов в сплаве или, допустим, в растворе. Но не всегда аппараты для подобных исследований компактны и просты в обращении. Инженеры фирмы «Оутокумку» наладили выпуск надежных портативных приборов. «Х-мет» может распознать наличие 79 элементов в со-



ставе любого вещества. Делает это он всего за 4 мин, причем результаты измерений тут же отображаются на миниатюрном экране или печатаются на портативной пишущей машинке (Финляндия).

**ПАМ РАБОТАЕТ ЮВЕЛИРНО** — так создатели рекламируют свое детище — пневматический робот. Действительно, ПАМ манипулирует предметами весом до 5 кг во всех на-



правлениях от вертикальной оси, вокруг которой вращается. За 2 с его плечо вытягивается на 2 м и замирает в заданном положении с точностью до  $2 \pm 0,05$  см. При настройке робот функционирует с  $1/4$  рабочей скорости; при этом его «учат» двигаться в определенном направлении и фиксировать конечность плеча в нужной точке. «Запомнив» траекторию движения и программу действий, после включения рабочего хода ПАМ повторяет задание с большой точностью (Англия).

**ВНИМАНИЕ — ВРЕДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ!** Известно, что интенсивное размножение самых разных вредителей сельскохозяйственных культур связано с благоприятно складывающимися для них погодными условиями. Но если это так, то, по-видимому, можно, учитывая все климати-

ческие факторы, прогнозировать появление на полях вредоносной фауны. Сотрудники Пражского сельскохозяйственного института разработали автоматизированную систему такого прогноза. Точные данные о температуре и влажности воздуха и почвы на поле за определенные периоды времени, об интенсивности солнечного излучения, скорости ветров обрабатываются на ЭВМ, сравниваются со стандартными параметрами погоды, при которой насекомые размножаются особенно активно. Если расчеты предвещают опасную ситуацию, срабатывает система радиосигнализации, и кооператоры обрабатывают угодья инсектицидами. Важно, что это делается тогда, когда необходимо, а не как раньше — на всякий случай (Чехословакия).

**«БИОХИМИЧЕСКИЕ» ДВИГАТЕЛИ.** На основе результатов изучения механизма движения цитоплазмы в клетках растений и молекулярного механизма сокращения мышц японские специалисты сконструировали двигатель, который приводится в действие мышечными протеинами и аденозинтрифосфатом. В этом двигателе крыльчатка, покрытая актином мышечного протеина, вращается в потоке раствора аденазинтрифосфата и миозина.

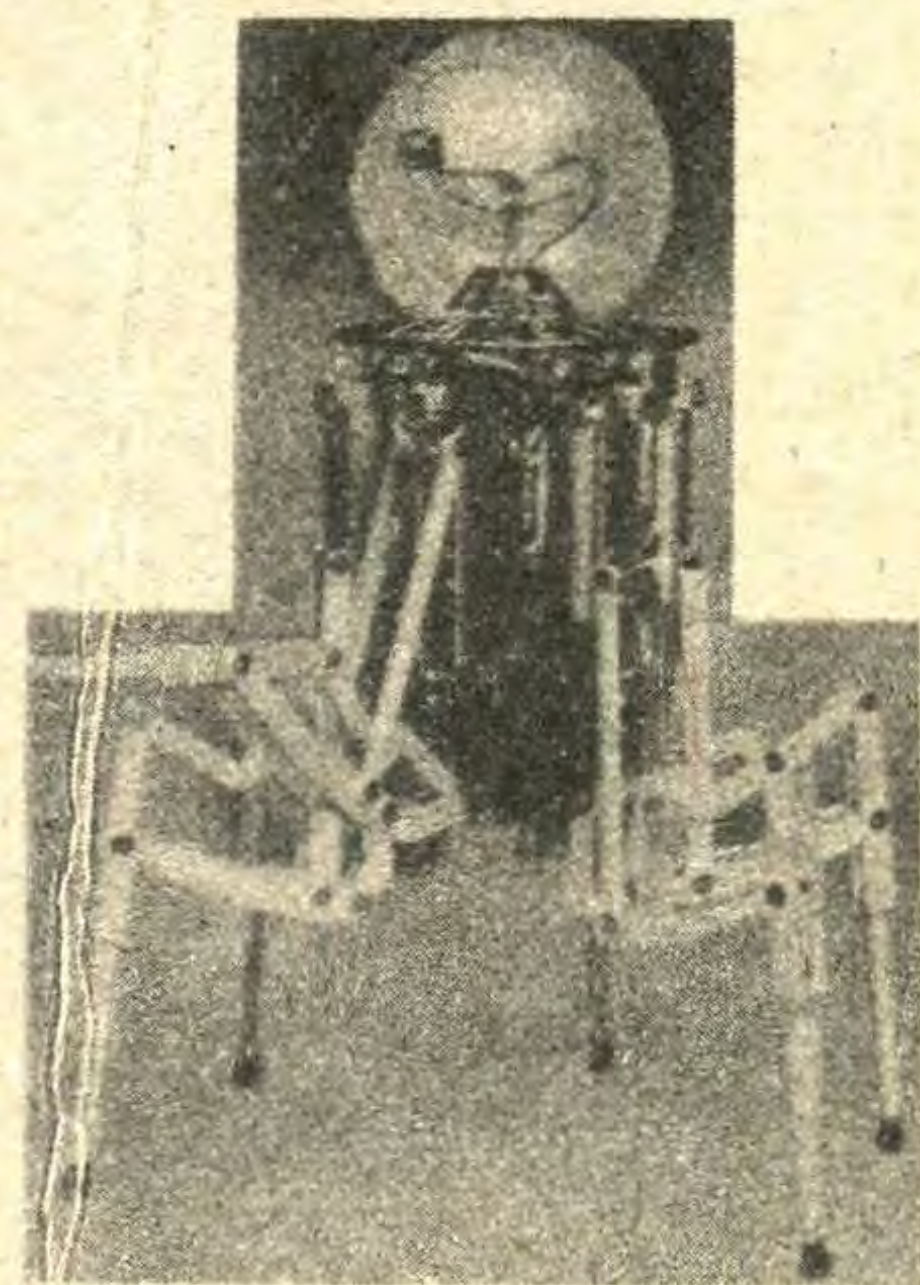
Исследуется также возможность создания элементов искусственной нервной системы, в частности, датчика, который обеспечит чувство осязания роботам, а в дальнейшем послужит основой для разработки биологических ЭВМ. При этом полагают, что в искусственных мембранах нерва будут регистрироваться единицы и нули, как и в запоминающих устройствах современных ЭВМ (Япония).

**СКОЛЬКО ЖЕ ЛЕТ ЗЕМЛЕ?** Неподалеку от города Микатарра, в древнем русле реки, обнаружен минерал, представляющий собой гранулы циркония, возраст которого исчисляется в 4,1—4,2 млрд. лет, а это на 400 млн. лет больше, чем у самых древних земных пород, известных на

сегодня. По мнению специалистов, находка доказывает, что с химической точки зрения образование земной коры началось только после того, как наша Земля 4,5 млрд. лет назад обособилась и стала самостоятельной планетой (Австралия).

**ПОЧТИ ЖИВОЙ «ОДЕКС».** Осторожными «паучьими» шагами устройство движется к «пикапу». Оператор поворачивает рукоятку, и две из шести алюминиевых ног уже в кузове. Затем подтягивается и тело робота, и вот он в «пикапе».

Кто из механиков не мечтал о подобных механизмах. К сожалению, шагающие и карабкающиеся роботы пока еще не покинули стен исследовательских лабораторий. Поэтому «Одекс-1» — заметная новинка. Кстати, способность ходить — лишь одно из его достоинств. Както при демонстрации «Одекс-1» сумел сохранить равновесие на подставке диаметром всего 61 см. Каждая его «нога» поднимает 200 кг груза, удерживает в стационарном положении более 800 кг, несет — 450 кг. Робот может менять свою позу, приспосабливаясь к окружающей

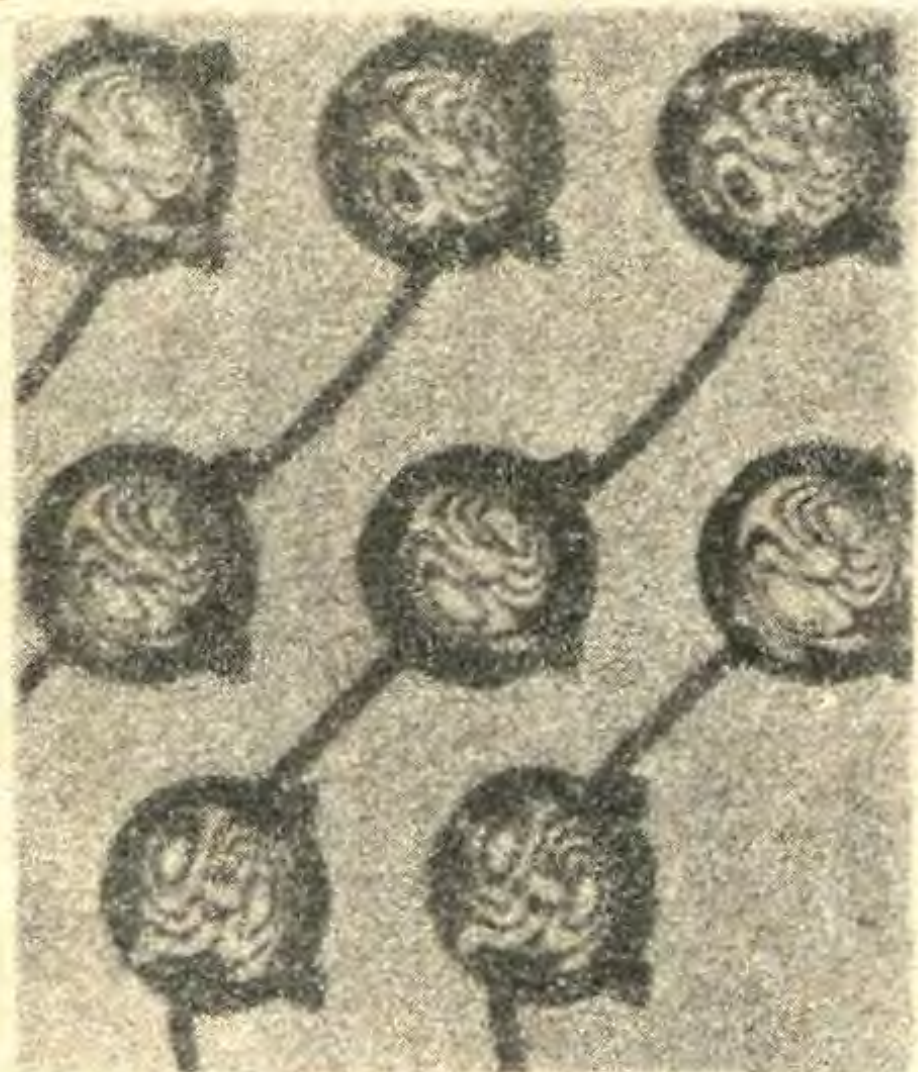


местности. Вытянутая фигура, к примеру, помогает ему проходить сквозь заросли кустарников, а суженная — протискиваться через тесные проходы.

Специалисты считают, что их детище пригодится при работе на шахтах или на опасных участках (США).



**АНТИШУМОВАЯ ГОЛОГРАММА.** Нет, сама по себе она не устраняет ни шума, ни вибрации. Специалисты фирмы «Сименс» используют голографическую интерферометрию для определения уровня вибрации приборов, машин и их частей. Такие замеры необходимы при разработке новых минимально вибрирующих конструкций. Поскольку циклические колебания разрушительно действуют на составные части устройств, конструкторам приходится проектировать их с запасом прочности, что ведет к перерасходу сырья и материала. С помощью же голографической интерферометрии удается уло-



вить и зафиксировать на пленке амплитуды колебаний порядка 1 мкм. И если конструкция ведет себя «активнее», чем следует, — расчеты пересматриваются (ФРГ).

**МЕТЕОРИТЫ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ.** Метеориты, в состав которых входили аминокислоты, жирные кислоты и породообразующие вещества, находили неоднократно. В связи с этим некоторые ученые выдвинули гипотезу, что первые органические молекулы попадали на Землю из космоса и даже из других галактик. Другие исследователи высказывались за земное происхождение молекул, которые метеориты «прихватили» после контакта с нашей планетой. Однако недавно японские специалисты обнаружили в Антарктиде несколько метеоритов, как бы замурованных в толще совершенно чистого льда. Изъятый из ледового панциря блок с

метеоритами был помещен в стерильную лабораторию. Тщательный анализ показал, что они содержат около 20 (!) аминокислот. Другими словами, в безбрежном космическом пространстве странствуют органические молекулы — вестники возможной жизни в далеких мирах (Япония).

**КОМПАС У НАСЕКОМЫХ?** После многочисленных анализов сотрудниками университета во Флориде в теле бабочек данаис кризоппус обнаружена окись железа — магнетит. Для чего же он нужен насекомым? Ученые полагают, что намагниченные его частицы играют роль компаса, ориентирующего бабочек в их длительных перелетах из восточных районов Северной Америки в центральную зону Мексики.

Впервые магнетит был обнаружен в мозге дельфинов, а позднее у китов; магнитные частицы как бы обвязаны нервными волокнами. Похоже, что это своего рода магнитный приемник. Другими словами, и данаис кризоппус, и дельфины, и, возможно, киты оснащены природой тонкой системой ориентации. Поэтому-то все они удивительно точно попадают именно туда, куда нужно, несмотря на огромные расстояния (США).

**СЕВ БЕЗ ВСПАШКИ.** Предполагают, что «бесплужная» обработка почвы к 2000 году войдет в практику практически на всех фермах США, так как при такой обработке пожнив-ные остатки не удаляются с поверхности полей и предотвращают водную и ветровую эрозию почвы.

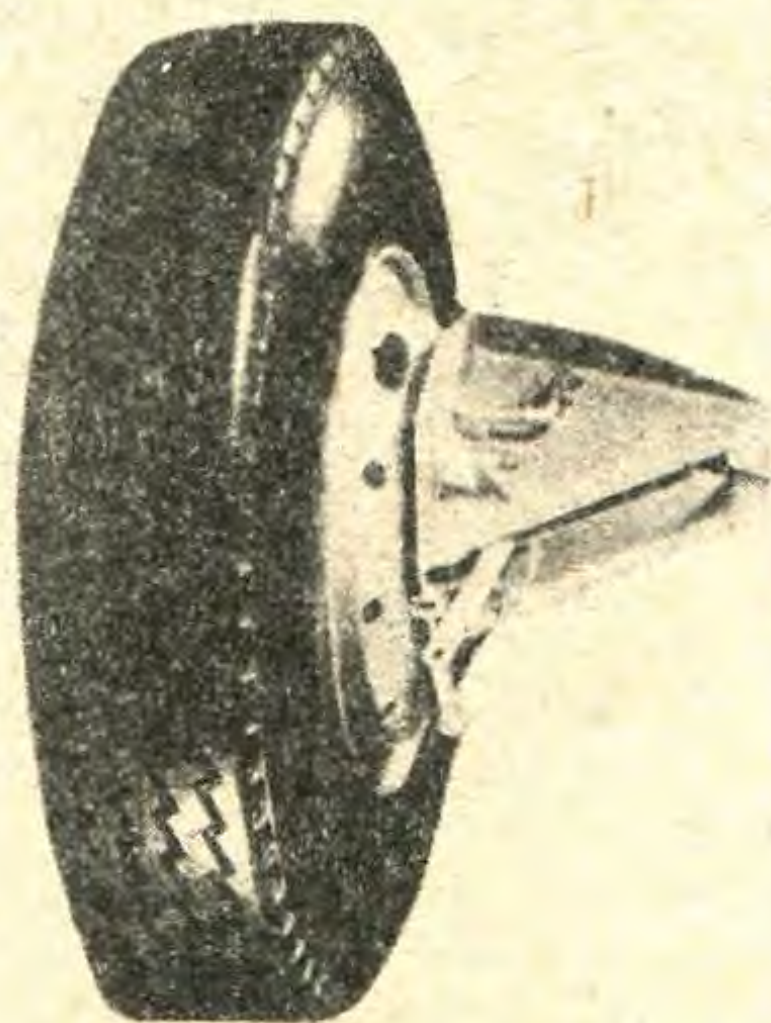
Некоторые формы «бесплужной» обработки почвы уже многие годы применяются фермами, специализирующимися на возделывании пшеницы, а особенно быстро на такую обработку они начали переходить в 70-е годы в связи с ростом цен на топливо. Сейчас в США, по данным министерства сельского хозяйства, без плуга почва обрабатывается примерно на 25 млн. га, или на четверти всех пахотных земель (США).

**ПРИУСАДЕБНЫЙ ВЕЗДЕХОД,** предназначенный для сельскохозяйственных работ на небольших участках земли, хорошо показал себя и в качестве транс-



портного средства по труднопроходимой местности, хотя стоит на этой машине мотоциклетный двигатель с рабочим объемом всего 125 см<sup>3</sup> (США).

**ДЛЯ БЫСТРОЙ ЗАМЕНЫ.** Водители больших грузовиков знают, как порой трудно поменять прохудившийся баллон, ведь даже извлечь запаску из ее гнезда не всегда просто. Новая разработка специалистов из «Вольво» облег-



чает задачу. Специальный кронштейн фиксирует запасное колесо с помощью простого замка, и теперь снять его можно, что называется, в два счета. Кронштейн универсален — его можно приспособить и на грузовики и на легковушки (Швеция).



**ЗАЩИЩАЕТ ЭМАЛЬ.** Зачастую одним из самых слабых узлов автомобиля бывает система отвода отработанных газов. Как prolongить жизнь выхлопных труб? Изготовители «Вартбурга» предложили простой и надежный способ. Если покрыть внутреннюю поверхность трубы эмалью, а затем обжечь ее при температуре 860° С, срок службы удлинится вдвое (ГДР).

**КАК ПЕРЕДВИГАЛИ СТАТУИ** островитяне Пасхи? Этот вопрос заинтересовал молодого инженера Павла Павела из Стракониц. «Человеческая изобретательность не имеет предела», — решил он и, перечитав всю доступную литературу по этой теме, собрал около 20 тысяч гипотез, подтвержденных вычислениями и схемами.

Местное население, ссылаясь на предания, утверждало, что статуи «ходили сами». Инженер подумал — в легенде что-то есть. Он создал копию одного из идолов — почти пятиметровую. В Страконицы собрались журналисты, музейные сотрудники, съемочные группы с телевидения. Они стали свидетелями двух различных опытов. При первом лежащая статуя перемещалась вперед с помощью деревянных рычагов. Двигали ее всего 25 человек. Употребив же веревки, 17 энтузиастов заставили статую «зашагать» с неожиданной легкостью. Павел утверждает, что жители острова запросто устанавливали своих идолов с помощью подобных нехитрых орудий (Чехословакия).





# МОЖНО ЛИ ЗАМЕНИТЬ СЕРДЦЕ?

**ВЛАДИМИР КОВАНОВ,**  
академик АМН СССР

## ЗА ГРАНЬЮ НЕВОЗМОЖНОГО

2 декабря 1982 года мир облетело сенсационное известие: человеку имплантировано искусственное сердце! Уникальная операция успешно проведена руководителем кафедры сердечно-сосудистой хирургии медицинского центра университета в Солт-Лейк-Сити доктором Уильямом Де Врис. Больной Барни Кларк, страдавший тяжелым, неизлечимым сердечным недугом, согласился на отчаянный эксперимент — замену своего изношенного сердца искусственным.

Вскоре после операции Б. Кларка уже показывали по американскому телевидению, и он в течение двух с половиной минут беседовал с хирургом. На вопрос, какие неудобства доставляет пересаженное сердце, Кларк ответил: «Никаких. К этой штуке можно привыкнуть. Сначала было тяжело, это верно, но само сердце качало нормально. Вообще приятно сознавать, что смог принести пользу людям. Скажу так: дело стоит того, если окажешься перед выбором — смерть или операция».

С момента установки протеза несколько раз возникали аварийные ситуации, грозящие больному неминуемой смертью: утечка воздуха из легких в грудную полость (это могло привести к параличу дыхания), судороги, вызванные побочным действием на организм различных лекарств. Оправившись

от спазмов, особенно усилившихся на седьмой день после операции, Кларк нашел в себе силы сказать хирургам и врачам, дежурившим у его постели: «Не сдавайтесь!»

Борьба за жизнь продолжалась постоянно — днем и ночью. Дважды больного переселяли в подготовительную палату, но каждый раз вынуждены были переводить обратно в специальную. Давали о себе знать легкие и почки, которые причиняли Кларку тяжелые страдания еще до пересадки. Вслед за улучшением состояния неожиданно вышел из строя входной клапан в левом желудочке протеза. Операция по его замене прошла успешно. После этого серьезных осложнений не возникало, но хорошим состояние больного назвать было нельзя. Легкие и почки держали персонал в постоянном напряжении. Ощущались также последствия острого мозгового синдрома, объяснявшегося, по мнению врачей, обилием крови, поступавшей в мозг, привыкший к низкому уровню кровообращения. Бред, потеря памяти и ориентации наступали внезапно, непредвиденно. Если Кларку задавали вопросы, он выглядел озадаченным. Иногда не мог ответить, была ли у него операция и какая. «Я потерял разум», — говорил он по этому поводу... И вот снова наступило ухудшение: начали сдавать почки, открылась рвота с попаданием рвотных масс в легкие. Это привело к вспышке пневмонии. Резко поднялась температура. И хотя сам протез более трех месяцев работал безупречно, вживления механического сердца не произошло. Спасти его владельца уже не представлялось возможным. Через сто одиннадцать дней после операции Барни Кларк скончался. Гибель человека — всегда трагедия. И все же те четыре месяца, которые прожил Кларк с искусственным сердцем в груди, следует считать большой удачей хирургов, переступивших грань невозможного...

Что же такое искусственное сердце «Джарвик-7», имплантированное Кларку? Протез назван так в честь его конструктора Роберта Джарвика и состоит из двух симметричных искусственных желудочков без предсердий с входным и выходным клапанами. Каждый желудочек разделен диафрагмой на две камеры: кровяную и пневматическую. В последней с помощью электропневматического привода создается нужное давление или вакуум, при этом кровь из кровяной камеры вытесняется в артериальное русло, а затем вновь заполняет ее. «Джарвик-7» предварительно испытывали на телят весом 100 кг, который прожил с ним 268 дней. Одним из осложнений,

обнаруженным в эксперименте, было отложение солей кальция на диафрагме. Однако конструктор протеза утверждал, что у человека таких осложнений не будет, сердце сможет работать в течение года, а возможно, и четырех лет.

К недостаткам конструкции Джарвика следует отнести громоздкость аппаратуры, вес которой составляет 170 кг: сюда входят резервный привод, аккумуляторные батареи, компрессор и вакуумнасос, а также регистрирующие приборы. Пациент связан с аппаратурой, подключенной к электросети и резервным источникам электропитания двенадцатиметровым шлангом. Если бы Кларк смог передвигаться, он вынужден был бы толкать впереди себя тележку со всеми приборами. Вес самого искусственного сердца «Джарвик-7», вставляемого в грудную клетку, 280 г. Давление поддерживается на уровне 140 на 80, при этом обеспечивается пульс 90 ударов в минуту. Данные показатели можно изменять в ту или другую сторону.

Подобные операции делались и раньше: американский хирург Д. Кули, например, еще в 1969 году имплантировал человеку протез, сконструированный аргентинским врачом Лиотти. Он состоял из дакроновых волокон и пластика и был предназначен для работы в течение нескольких дней, пока не будет подобрано биологическое сердце донора. Операция же, сделанная Б. Кларку, не имеет аналогов по длительности пребывания протеза в груди человека. Она является началом нового этапа в развитии научной и практической хирургии и, несомненно, послужит толчком к совершенствованию конструкций механического сердца и привода, позволяющих осуществлять «вживление» протеза на долгие годы.

А пока предпочтение следует отдать пересадке «живого» сердца донора. В моральном и этическом плане эти операции не нашли поддержки со стороны медиков в нашей стране и в ряде стран Запада, однако, как и в случае с механическим сердцем, они стали настоящей сенсацией.

В начале декабря 1967 года К. Бернард сделал первую пересадку живого сердца человеку. Правда, пациент вскоре умер, так как страдал диабетом. Вторая трансплантация была более удачной: почти два года билось в груди Ф. Блайберга чужое сердце, пересаженное ему умелыми руками хирурга. Пациенты американского профессора Н. Шамуйля и француза Э. Арни жили уже значительно дольше. Наиболее длительный срок жизни человека с трансплантатом — более 10 лет.



Большой интерес вызвали две новые операции К. Бернарда, сделанные им в 70-х годах: «подсадка» второго донорского сердца. Хирург попытался по-новому подступиться к проблеме пересадки — использовать протез в качестве «костыля», на который сможет опереться организм, чтобы помочь своему больному сердцу. Отдохнув, оно будет способно взять на себя всю нагрузку. Не исключено и длительное сосуществование двух сердец — хирургия пересадок совершенствуется. Однако закон борьбы двух конкурирующих органов должен себя проявить.

Факт многолетней жизни человека с пересаженным сердцем — выдающееся достижение науки и техники последнего десятилетия. Вместе с тем точка зрения на пересадку сердца, как на единственный метод лечения тяжелых сердечных заболеваний, бытовавшая среди кардиологов-хирургов в конце 60-х годов, оказалась несостоятельной.

Трудности самой операции и послеоперационного периода, нерешенность морально-этических проблем донорства, отсутствие надежных методов предупреждения и лечения иммунологического конфликта — все эти и многие другие проблемы оказались трудно разрешимыми для многих кардиологических центров мира.

Советские хирурги воздержались от активных действий в этой области, исходя из моральных и правовых соображений. Кстати говоря, в Англии в 1972 году парламент вынес решение, запрещающее пересадки сердца. Соображения морального порядка заставили хирургов Медицинского центра Миссисипи и их руководителя Джеймса Харда еще в 1969 году отказаться

от подобной операции. Все было готово к ней. Выдался и случай: в клинике умирали двое больных — один с тяжелой сердечной недостаточностью (ему помочь могла лишь пересадка), а другой с опухолью мозга — его уже ничто не могло спасти, так что родственники были согласны на эксперимент. И все же в последнюю минуту у врачей не хватило духу взять бьющееся сердце у живого, пусть даже обреченного человека.

Есть и еще одна проблема, связанная с такими операциями и ставшая на Западе источником финансовых сделок, купли-продажи. Это недостаточное количество доноров, сердце которых можно использовать для пересадок. Кандидатами на пересадку, как правило, становятся люди из состоятельных, привилегированных слоев общества. В США даже созданы комиссии, рекомендуемые кандидаты на подобную операцию с учетом образовательного уровня, умственного развития, общественного и служебного положения пациентов, их благонадежности, цвета кожи, дохода и размеров капитала. Последний факт немаловажен, так как пересадка сердца обходится примерно в 20 тысяч долларов, не считая возможных осложнений и расходов на последующую госпитализацию.

## ПРАВО НА ЭКСПЕРИМЕНТ

В течение первого года после блестящих операций профессора Бернарда было сделано около ста пересадок сердца, и вокруг них поднялся невообразимый шум и ажиотаж. Многие хирурги устремились в новоявленный «клондайк». Затем пыл начал явно остывать. Сегодня можно назвать имена замечательных специалистов, ко-



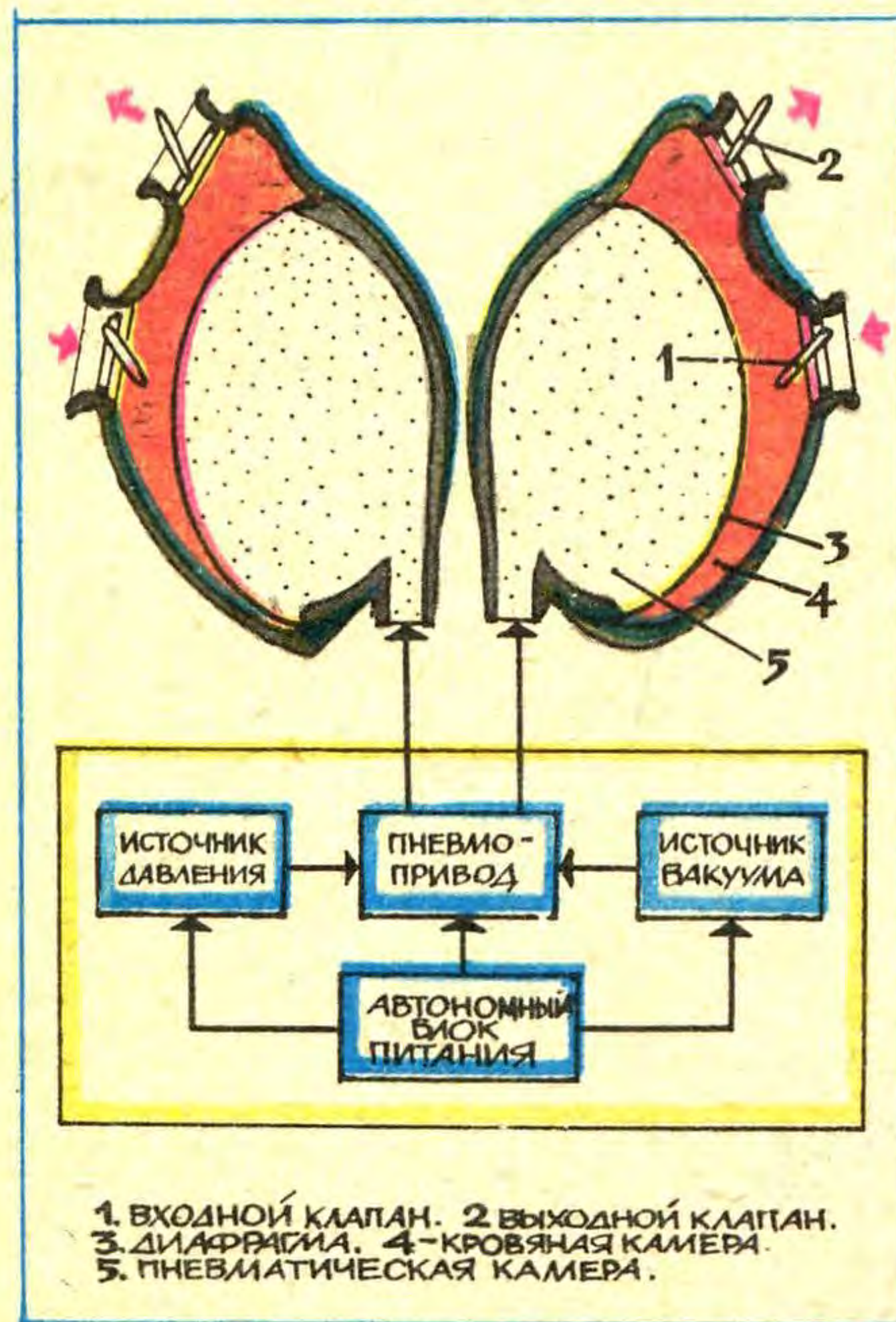
Операции по пересадке искусственного сердца являются замечательным достижением современной медицины, несмотря на то, что неудач пока больше, чем успехов: в руках хирурга аппарат, который заменял человеку сердце.

торые, сделав две или одну пересадки сердца, не видят пока возможности их повторять. Даже виднейший хирург Франции профессор Шарль Дюбост, автор получившей мировую известность операции по имплантации сердца аббату Булоню, этот признанный мастер заявил: «Теперь мы поняли, что многочисленные пересадки, произведенные за сравнительно короткое время, не были оправданы научным состоянием проблемы. Я бы

Схема искусственного сердца «Джарвик-7» с электропневматическим приводом. С ним Б. Кларк прожил 111 дней.



Барни Кларк после операции.





сказал: слишком много было сделано, слишком быстро».

Известно, что наилучший результат при таких операциях достигается только тогда, когда берется живое, деятельное, бьющееся сердце, а не остановившееся и пробужденное к жизни реаниматорами. Даже если оно и забьется вновь в чужой груди, никто не может твердо сказать, надолго ли.

Несмотря на ряд успешных операций, буквально взбудораживших мир, проблему трансплантации сердца пока нельзя считать решенной. Она еще не вышла из стадии экспериментов, пусть смелых и многообещающих, но все же экспериментов. И в этом не надо заблуждаться. Замечательные операции Бернарда, Шамуйля и их последователей — тоже лишь эксперименты. Новый метод лечения допускается в клиники, как правило, только после длительной, тщательной, всесторонней отработки на животных, после того, как все без исключения опасения и неясности сняты. В истории медицины, правда, имеется немало примеров тому, когда клиника шла параллельно с исследованиями лабораторий, а то и опережала их. Луи Пастер, например, не успел еще проверить на животных эффективность своей вакцины, как случай заставил его взяться за лечение девятилетнего мальчика, укушенного бешеной собакой. Мальчик остался жив, ученый победил. Разработанный метод предохранительных прививок завоевал всеобщее признание. Но в тот момент, когда Пастер дрожащей рукой делал первые инъекции своей еще не совсем проверенной вакцины, это был в чистом виде эксперимент. Клиника во многом опередила эксперимент и при пересадке сердца. Вначале ученые преследовали чисто физиологические цели: их прежде всего интересовало, как поведет себя сердце, лишенное нервных связей с родным организмом, в новых условиях. Они не ставили перед собой задачу его пересадки и считали эту операцию делом далекого будущего.

В течение многих лет интересные эксперименты на животных проводил доктор биологических наук В. П. Демихов (см. «ТМ» № 1

Искусственное сердце «Кедр», разработанное советскими учеными, в грудной клетке теленка.



за 1963 год). Он первым стал пересаживать сердце собаки в грудную клетку, сначала рядом с ее собственным, а потом на место изъятых сердца, как это позднее было сделано К. Бернардом. Кстати замечу, что знаменитый хирург в 1960 году посетил Советский Союз и имел возможность ознакомиться с техникой операций, разработанных В. П. Демиховым.

Именно Демихов впервые в мировой практике заменил сердце собаки механическим насосом с приводным валом, проходящим через грудную клетку.

Замечательный советский ученый производил и другие эксперименты: удалял сердце и легкие у одной собаки и пересаживал другой, причем во время переноса сердца оно продолжало нормально сокращаться, жило.

Хочу, чтобы меня правильно понимали: сами по себе слова «эксперимент на человеке» не должны отпугивать. Ведь эксперимент — поиск нового. Что же касается связанной с этим опасности, то ее оправдывают конкретные обстоятельства: необходимость крайней меры, когда другие способы помочь больному уже полностью исчерпаны. Есть в операциях пересадки сердца и другая «сторона» — донор. Это обреченный, умирающий человек. Но умирающий ли? Исключительно важный момент состоит в том, что в отличие от всех других операций здесь объектом воздействия становится не один, а два человека — донор и реципиент. При пересадке, например, почки живой донор, вполне здоровый человек, добровольно отдает другому для спасения его жизни один из своих парных органов. В случае успеха выигрыш прямой: живыми остаются оба. Ну а если пересаживается сердце? Тут хирург должен решить: кого спасать? Потенциального ли донора — человека, поставленного на край гибели, или реципиента, который тоже ступил на этот трагический рубеж? На мой взгляд, ответ может быть только один: обоих!

Известно, что больных, нуждающихся в замене сердца, много, гораздо больше, чем людей, попавших в катастрофу или аварию. Где же выход? Думаю, что самый лучший резерв для трансплантации — не успевшие погибнуть органы умершего человека. Придет время, и мы лучше, глубже познаем самые тонкие механизмы жизни сердечной ткани и найдем способы растягивать, удлинять ее срок на дни, а может быть, и на недели после смерти больного. Наука давно бьется над тем, чтобы найти пути к восстановлению работы серд-

ВТОРОЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СЕРДЦЕ

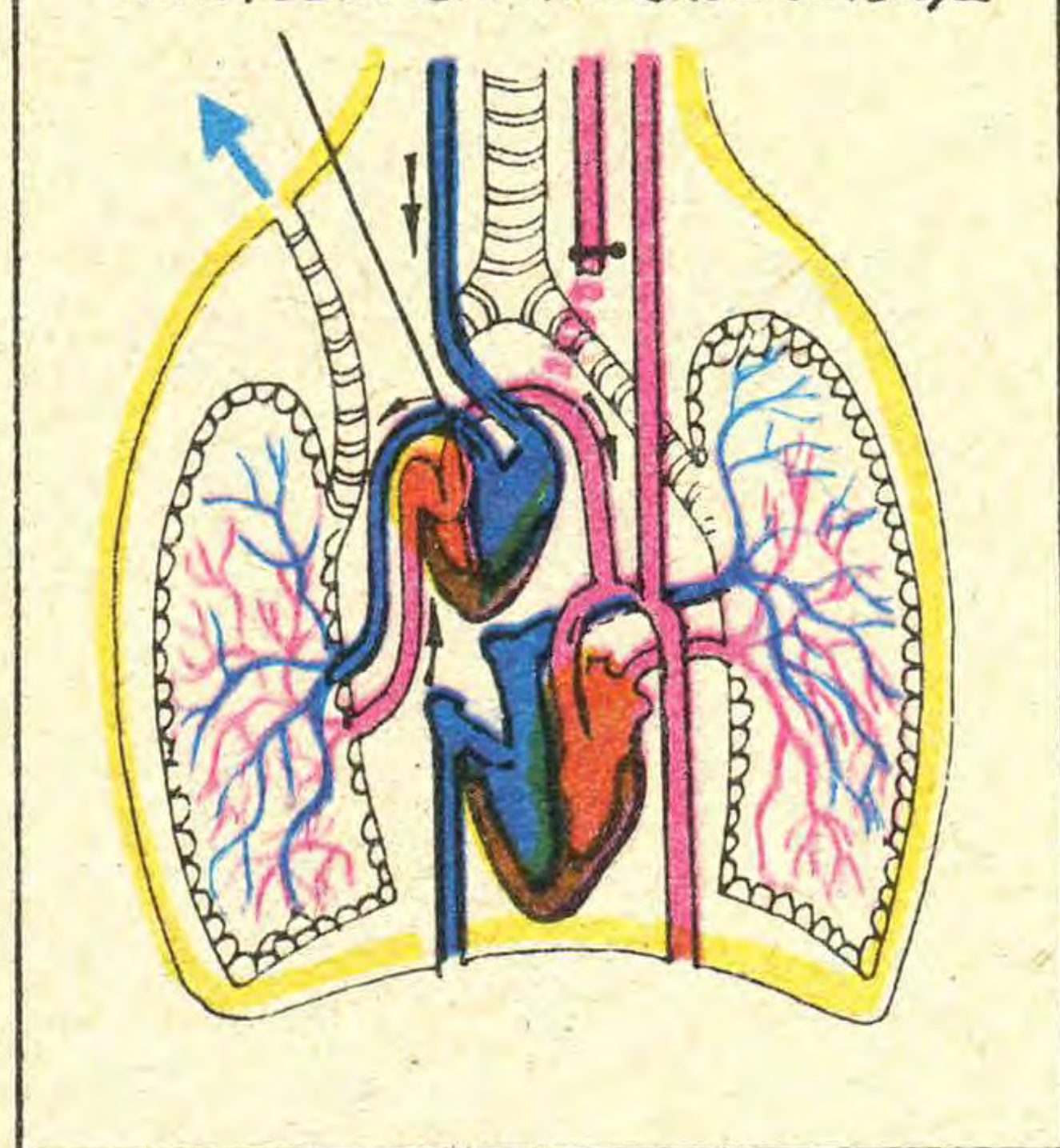


Схема пересадки второго дополнительного сердца по В. П. Демихову.

ца после его остановки. Вот тогда не будет моральных преград для таких операций. Пока все эти острые вопросы не решены наукой, операции по пересадке сердца не могут быть введены в сколько-нибудь широкую практику. Нет, наверное, и смысла в лоб преодолевать психологический барьер, основанный на представлении о бесценности жизни. Пусть всякий раз такое решение будет делом совести хирурга, консилиума специалистов и согласия ближайших родственников обоих больных — ни мешать, ни подталкивать кого-либо из них под руку не следует.

Проходивший в Москве в 70-х годах Международный конгресс хирургов тоже отнесся к этой проблеме сдержанно, не было горячих голов, которые ратовали бы за иную тактику.

Значительно осложняет задачу и ухудшает результаты пересадки сердца отсутствие подходящего метода вспомогательного (разгрузочного) кровообращения. Дело в том, что пересаженному органу, особенно вначале, трудно справиться с нагрузкой, которую взваливает на него чужой организм. При пересадке почки роль некой «подпорки» играет аппарат «искусственная почка». На первых порах он берет на себя часть очистительной работы. Именно этот аппарат помог сотням больных миновать наивысшую точку реакции несовместимости, побороть «криз отторжения». Создание аппарата «искусственное сердце», способного в течение многих часов и дней заменить собственное, имеет большое научное и практическое значение для медицины.

Мы решаем проблему консервирования сердца для создания банка изолированных органов и проблеме его расконсервирования (деконсервирования). Длительная остановка нашего главного органа и сохранение его в консервирующем



растворе приводит к некоторым обратимым изменениям, восстановление его нормальной работы после пересадки пациенту (реципиенту) требует специальной аппаратуры для длительного вспомогательного кровообращения.

В нашей лаборатории (в академической группе) аспирантом В. П. Плехановым проведены исследования современных аппаратов вспомогательного и искусственного кровообращения, обобщен опыт создания искусственного сердца и разработаны блоки его управления, позволяющие осуществлять комплекс мероприятий по его деконсервированию.

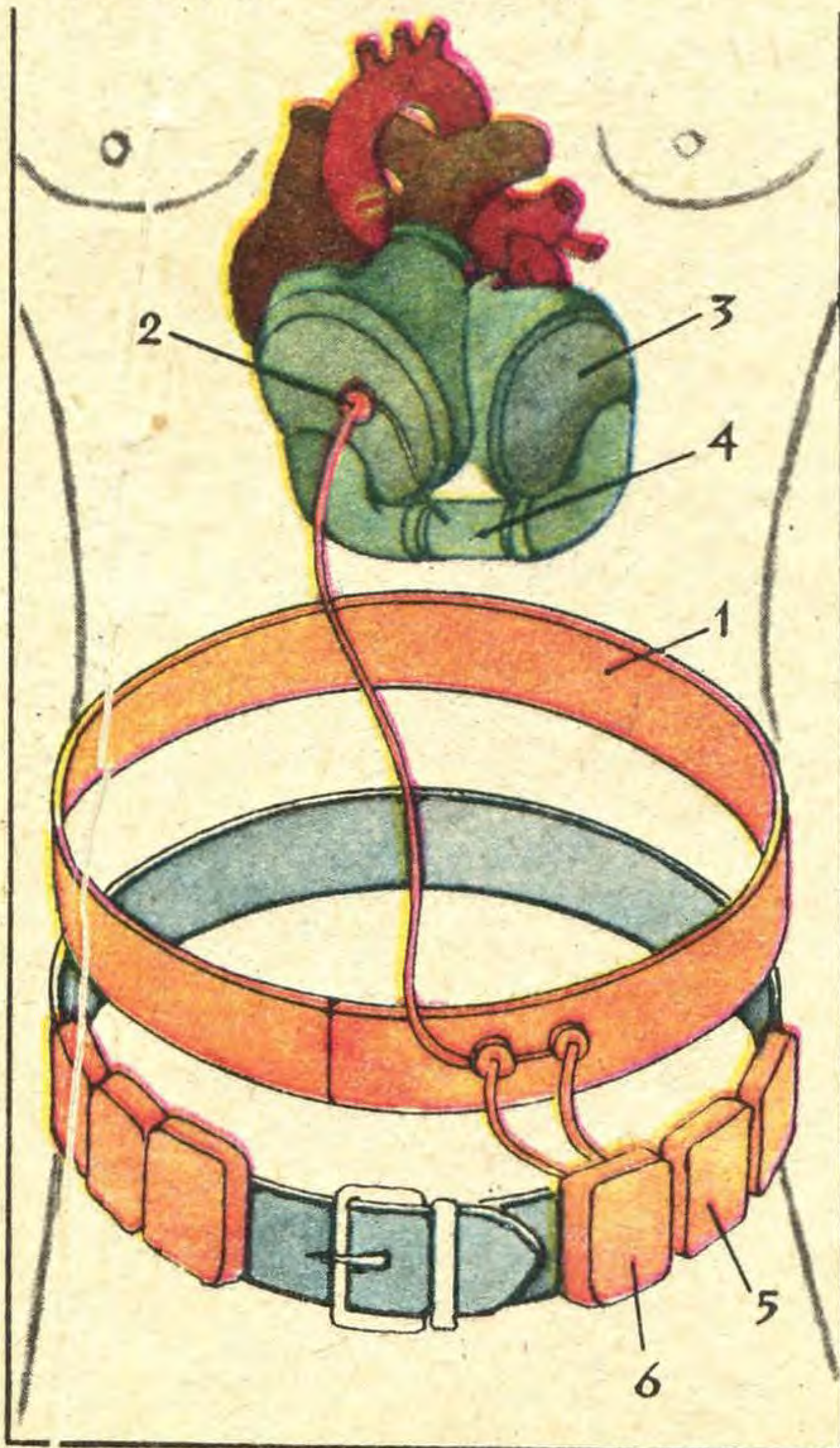
Аппарат для деконсервирования сердца должен содержать блоки управления искусственным и вспомогательным кровообращением и блоки управления кровообращением самого органа.

Оригинальная схема блока управления артериальным потоком крови позволяет проводить вспомогательное кровообращение в условиях частых нарушений ритма и остановок сердца. Работы подобного плана приближают тот день, когда в нашей стране будут проводиться операции по его замене.

Вопрос о доноре, о том, у кого и когда можно взять сердце для пересадки, теоретически более или менее ясен.

Функциональная способность пересаженного сердца ныне поддается определению. Пока, правда, путем опытной оценки, но достаточно приближенной к истине. Не сомнева-

Искусственное сердце с электрическим приводом. Цифрами обозначены: 1 — коннекторный пояс; 2 — подкожный провод; 3 — насос; 4 — преобразователь энергии; 5 — батареи; 6 — компьютер.



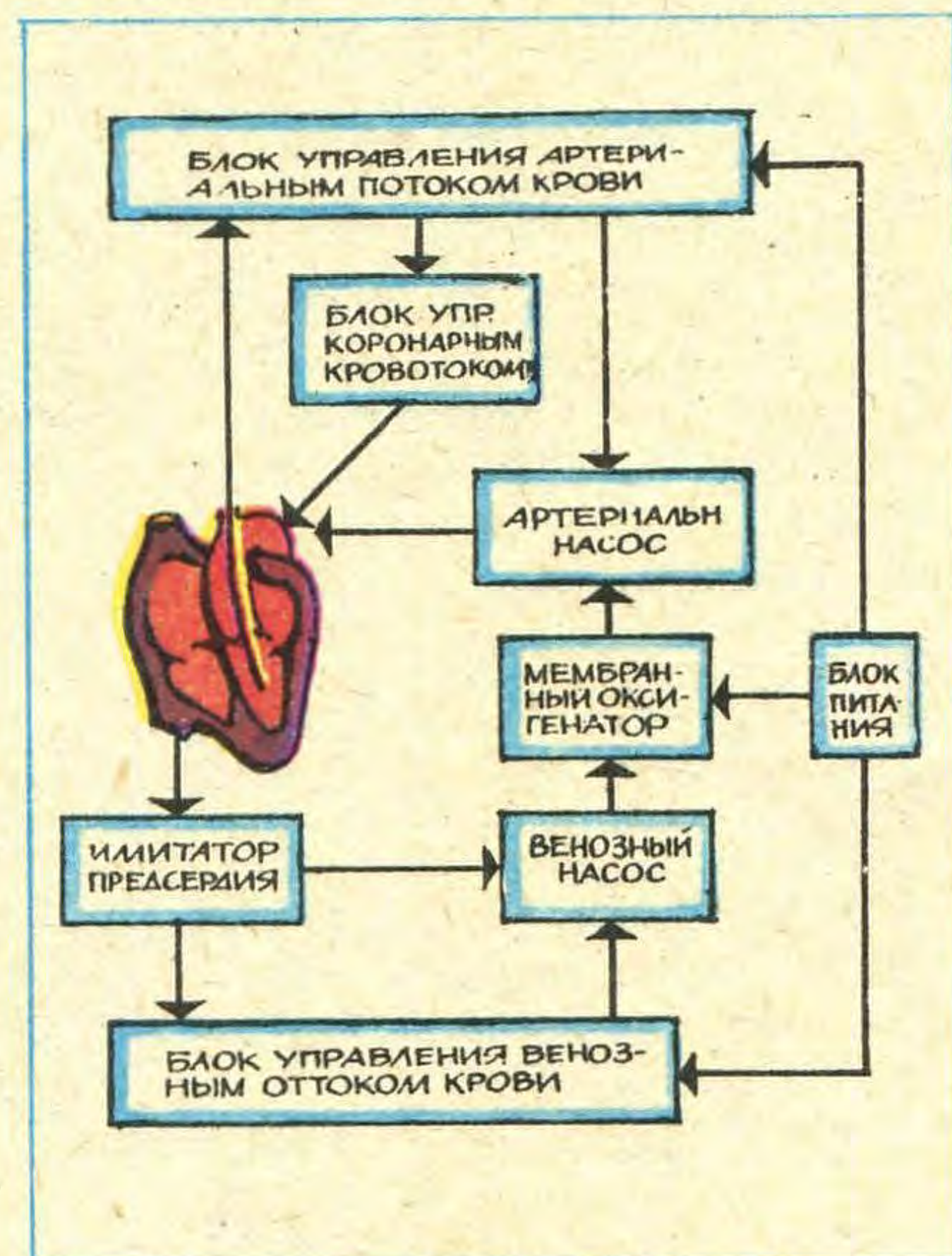
юсь, что инженеры, физиологи, кибернетики в творческом содружестве создадут контрольные аппараты, которые будут давать прогноз с математической точностью. Однако и то, что есть, устраивает пока клиническую практику.

## БАРЬЕР НЕСОВМЕСТИМОСТИ

Сложнее, гораздо сложнее (это может показаться странным, но такова истина) предугадать, как поведет себя пересаженное сердце на новом месте, в новых условиях. Только для недостаточно осведомленных людей сенсационной неожиданностью, неким откровением прозвучало выступление в английском журнале «Лэнсет» патологоанатома Кейптаунской больницы доктора Тампсона. Он установил, что за девятнадцать с половиной месяцев новое, молодое и совершенно здоровое сердце, пересаженное Блайбергу профессором Кристианом Бернардом, претерпело от «сотрудничества» с больным организмом такие сильные изменения, каких Тампсон, по его словам, «не видел ни при одном вскрытии за всю свою сорокалетнюю практику». Увы, несмотря на все могущество современной медицинской техники, хирург не может с достаточной точностью учесть потенциальные возможности и степень «сопротивляемости» всех жизненно важных органов и систем реципиента — его легких, печени, почек, сосудов и др. Я имею в виду пока не реакцию отторжения, о ней потом, а тот плацдарм, то окружение, в котором с первых же минут должен начать перекачивать кровь новый «насос».

Идеальным был бы, конечно, такой вариант: сердце вышло из строя, его надо менять, а все другие органы в полном порядке. Но в жизни все происходит иначе: «тень» от плохого сердца неизбежно ложится на весь организм. Где тогда основания для оптимизма? Ни одна из известных медицине операций не спасает, как вы понимаете, всех до единого больных, даже при аппендиците и грыже. Следовательно, нет оснований требовать стопроцентного «попадания» при пересадках сердца. Есть все основания отказаться от мрачного пессимизма при взгляде и на «девятый вал» опасностей — пресловутую реакцию отторжения. Биологическую несовместимость тканей можно если не побеждать, то пока откладывать, отодвигать на какое-то время. Известно около тридцати признаков, по которым ткани должны соответствовать друг другу. У нас в СССР, да и в других странах созданы особые панели, позволяющие определять сте-

Так выглядит блок управления артериальным потоком крови (вид сзади).



Блок-схема перфузионного аппарата для деконсервирования сердца, разработанного в лаборатории кафедры оперативной хирургии и топографии 1-го Московского медицинского института имени И. М. Сеченова.

пень тканевого родства, а значит, и с гораздо большей точностью подбирать донора и реципиента. Но в операционных всегда всё решают минуты и секунды. Когда в результате катастрофы появляется возможность взять для пересадки бьющееся сердце, у врачей не оказывается в резерве почти никакого времени для раскладывания тканевых «пасьянсов». Кое-что можно все-таки в этом плане сделать и сегодня. Используя, скажем, электронику. Я убежден, что ЭВМ помогут нам выиграть время в благородной битве со слепым инстинктом отторжения.

Однако чтобы у читателя не было превратного мнения о реакции тканевой несовместимости, следует рассказать о ней подробнее. В процессе эволюции организм человека выработал этот замечательный защитный механизм, позволяющий нам справляться с бесчисленным множеством опасностей, с атаками возбудителей разного рода инфекций. Без этой защитной реакции человечество наверняка бы погиб-



ло! Но эволюция «не знала», что организму когда-нибудь потребуются мирно сожигательствовать с чужими органами. Теперь приходится «доучивать» эту биологическую реакцию обрушивать всю свою силу против подлинных врагов и в то же время щадить чужой белок, заключенный в трансплантируемых органах.

В последнее время большие надежды возлагаются на особые иммунные биологические сыворотки, у нас они известны под названием «АЛФ». Я верю, что сочетание их с химическими и лучевыми агентами уже в ближайшие годы позволит людям с пересаженным сердцем жить не один десяток лет. Сейчас проблема вышла из круга интересов одних только врачей, над ее решением бьются иммунологи, биологи, физиологи, патоморфологи, гистологи, биохимики, физики, математики. Где будет прорвана цепь? Не знаю. Но ее прорыв предрешен, и тогда «заодно» окажутся расшифрованными многие жизненно важные процессы, протекающие в ядре и протоплазме клетки, возникнут возможности властного, разумного управления ими. Генетики уже сейчас готовы к «ремонту» отдельных компонентов гена и даже к замене целых участков генетической ветви. Словом, мы на пороге значительных событий...

Что касается искусственного, механического сердца, то работы по его созданию активно ведутся в нашей стране.

Сотрудники Научно-исследовательского института трансплантологии и искусственных органов Министерства здравоохранения СССР под руководством члена-корреспондента АМН СССР В. И. Шумакова работают над этой проблемой несколько лет и добились некоторых успехов. Они разработали несколько моделей искусственного сердца как с внешним, так и с имплантируемым атомным приводом.

Для изготовления деталей протеза используются совместимые с кровью механически прочные материалы: силикон, полиуретан, поликарбонат, тефлон (фторопласт), тайгон, авкотан, нержавеющая сталь, графит, нейлон, дакрон и др., для подвижных элементов — эластичные материалы, армированные нейлоновой тканью.

В некоторых моделях диафрагму со стороны крови покрывают дакроновыми фибрилами (типа велюра), на которых при контакте с кровью выстилается фибрин, создавая биологический слой. Однако последующая кальцификация фибрина ограничивает время использования протеза несколькими месяцами.

В 1975—1980 годах была осуществлена комплексная программа создания советско-американского искусственного сердца. Международное сотрудничество в этой области принесло ощутимые результаты для всех сотрудничавших стран.

Некоторые зарубежные специалисты скептически относятся к вживлению в человеческий организм механического сердца. Я тоже сомневаюсь в возможности сколько-нибудь долгой жизни человека с протезом в груди. И тем не менее считаю вполне оправданной затрату сил и средств на конструирование «сердечных моторов» если не для постоянного, то для временного использования! Например, сердце поражено тяжелым инфарктом, захлебывается, расходует последние силы и вот-вот совсем выйдет из строя. Если рядом с ним работает искусственный насос, который возьмет на себя часть труда, вероятно, тогда сердце больного, отдохнув, хоть частично преодолеет кризис? А может быть, пересадка и не потребуется.

Возможна и другая ситуация: все консервативные методы и средства лечения испробованы и не помогли, без замены сердца никак не обойтись. Но медицина не лотерея. Да и «ставка» чересчур ответственна — жизнь! В таком случае искусственное сердце поможет, как мы надеемся, избавить хирургов от чрезвычайной спешки. Ведь пока протез будет поддерживать кровообращение в организме больного, врачи серьезно, неторопливо, осмотрительно подберут донора по всем показателям тканевой совместимости. В таких условиях операции по пересадке сердца станут более надежными, результаты их улучшатся во много раз. Наконец, создание сердца из пластмассы или любого другого материала облегчит организацию «банка» резервных органов, подлежащих пересадке. Аппарат не заменит человеку собственного сердца, но даст ему возможность отдохнуть и поможет врачам вылечить его. Искусственное сердце — «машина», которая может изготавливаться серийно! Здесь есть над чем подумать, причем не только медикам, но и многим специалистам разных профилей, энтузиастам нового, невиданного в истории направления науки во имя продления жизни человека.



## «АНТОЛОГИЯ ВСЕСОЮЗНЫХ УДАРНЫХ КОМСОМОЛЬСКИХ СТРОЕК»

Популярную серию книг издательства «Молодая гвардия» представляет заведующий редакцией научной литературы и истории ВЛКСМ Александр СВАЛОВ

Немало этапных, исторической значимости дел занесено в летопись Коммунистического союза молодежи. Всесоюзные ударные комсомольские стройки — одна из самых ярких, впечатляющих ее страниц. Гигантские электростанции и промышленные предприятия, новые города в тайге и каналы, преобразующие пустыню, железные дороги и ЛЭП, научные центры и аграрные комплексы — все это, составляющее мощь и славу страны, в немалой части создано прославленным методом комсомольской стройки.

Зародившись в годы первой пятилетки, движение это, нарастая и охватывая все более широкие массы молодежи, вошло в наш сегодняшний день как действенное проявление инициативы и гражданского самосознания советской молодежи, ее стремления всегда быть на передовых рубежах борьбы за коммунизм.

Книжная серия «Антология всесоюзных ударных комсомольских строек», начатая «Молодой гвардией» совместно с республиканскими молодежными издательствами, должна стать увлекательным и содержательным рассказом о трудовом подвиге ВЛКСМ, хроникой участия молодежи в коммунистическом созидании.

Серия была открыта в 1981 году документально-художественной композицией «Юность Магнитки». Это книга о трех поколениях Магнитогорска. Воспоминания рабочего А. И. Сулимова, которому в мае 1918 года посчастливилось встретиться с В. И. Лениным, сменяются размышлениями почетного металлур-



га, Героя Социалистического Труда, лауреата Государственной премии А. Л. Шатилина, рассказ продолжают записки воспитанника магнитогорского комсомола, летчика-космонавта СССР, дважды Героя Советского Союза П. Р. Поповича, за ними следуют трогательные, взволнованные строки из сочинений сегодняшних магнитогорских школьников о своем городе...

В книге приведены партийные и комсомольские документы, правительственные постановления, помещено множество писем, телеграмм, сообщений из газет, имеющих отношение к Магнитострою, обращения и приветствия в адрес магнитогорцев С. Кирова, С. Орджоникидзе, Э. Тельмана, письма М. Горького, отрывки из публицистических произведений советских писателей А. Фадеева, В. Катаева, Э. Казакевича, стихи Н. Смелякова, Б. Ручьева.

Книга «Юность Магнитки» — это еще и фотоистория города и комбината. На снимках, многие из которых поистине уникальны, запечатлены первые палатки строителей, котлован первой домны, первый комсомольский горком, первый броневой лист... Слово «первый» рефреном проходит в подписях к снимкам, и это не случайно: ведь строители Магнитки начинали с нуля. Все у них было самым первым — ударнические показатели и трудовой опыт, улицы и дома, песни и свадьбы.

Повествовательные и фотографические материалы, дополняя и обогащая друг друга, придают книге документальность, создают тот особый исторический фон, когда описываемые события, встречи с людьми, детали быта гармонично образуют яркий целостный портрет времени.

Другая книга серии — «Первостроители» (1982 г.). Это документальная повесть о рождении первенца советских пятилеток на Дальнем Востоке — города Комсомольска-на-Амуре. В основе издания тот же широкий круг материалов, документы, сообщения газет, письма, воспоминания строителей, стихи... Случайно уцелели дневниковые записи, которые ночами, торопливо, по горячим следам событий вел в толстой бухгалтерской книге техник-конструктор из Ржева Лев Калачев — один из первых комсомольцев, отправившихся по путевке ЦК ВЛКСМ на Дальний Восток. Кажется, что языком этих записей с читателем заговорила сама романтическая эпоха.

И конечно же, представляя книгу о городе комсомольской славы, нельзя не сказать о том, что один из ее авторов — ветеран советской журналистики, политический обозреватель газеты «Правда», Герой Социалистического Труда Юрий Александрович Жуков. В 30-е годы кор-

респондентом «Комсомолки» он прибыл на стройку в тайге. Его наблюдения и заметки из старых блокнотов органично объединяют повествование, погружают читателя в неповторимую атмосферу тех дней, когда совершался подвиг первостроителей.

Показать преемственность комсомольских традиций всех поколений — главная мысль серии. Живая нить трудового подвига ведет из прошлого в день сегодняшний. Книги «Слушайте Дивногорию!» и «Золотое звено», вышедшие в 1982 году, рассказывают уже о славном труде наших ровесников — комсомольцев семидесятых-восемидесятых годов.

Стремительно разворачивается повествование о Дивногории, строительстве одной из крупнейших электростанций планеты — Красноярской ГЭС. Энергичные, точные, звучащие как лозунг названия глав и отдельных очерков передают высокий накал жизни, ускоренный темп строительства, предельное напряжение сил: «Строим ГЭС — строим себя», «Нас плотина сплотила», «Комсомольский десант», «Прыжок через Енисей», «Страна ждет», «Сделай море...».

Среди авторов книги — сами строители, члены выездной редакции газеты «Правда»; здесь читатель найдет очерки Константина Симонова и Веры Кетлинской, Бориса Полевого и Валентина Распутина, стихи Михаила Светлова, Роберта Рождественского и дивногорских рабочих поэтов Э. Касперовича, В. Белкина, Е. Субботина, В. Карасева.

В документальном ряду есть материалы удивительной силы. Это проникновенные строки, с которыми обратилась к дивногорцам ветеран партии, профессиональный революционер Е. Д. Стасова, в свое время прошедшая по Енисею в минусинскую ссылку, выступление Ю. А. Гагарина на слете молодых строителей Сибири и Дальнего Востока, рапорты и письма, покоряющие искренностью, душевной силой и чистотой. Неудивительно, что для строителей Красноярской ГЭС Зоя Космодемьянская, Рубен Ибаррури, Павел Корчагин не только герои прошлого, герои любимых книг — это верные, испытанные и всегда живые соратники.

Красноярская ГЭС построена, ее могучие турбины работают на страну, а рядом развернулась величайшая стройка современности — БАМ. «Золотое звено» — так названа книга о Байкало-Амурской магистрали.

Писатель Виктор Левашов прошел по всему многотрудному пути стальной магистрали. Десятки километров магнитной пленки записанных им бесед дополнены письмами, дневниками участников стройки. Все это

объединено комментариями автора. «Золотое звено» — книга-документ. Весь громадный объем имеющейся в ней информации, весь фактографический материал — из первых рук.

О подвиге строительного десанта, (с него, как известно, начался БАМ) читатель узнает из помещенного в книгу дневника Н. Исакина, который в составе специального механизированного отряда пробивал зимник, временную автодорогу — «точку отсчета» в сооружении магистрали.

Следующий этап — нулевой километр. Две колонны мощных бульдозеров, двигаясь навстречу друг другу, прорубают просеку, освобождая место для будущей дороги. Об этом рассказывают один из руководителей стройки П. Сахно, инженер М. Халиулин. Свидетельства участников дополняют и развивают репортажи из «Комсомолки», суховатые, но насыщенные тексты приказов по БАМу.

И вот пошла однопутная, которая затем удваивается, учетверяется, обрастает все новыми отводами. Не утомимо трудится путеукладчик, стальная нить ложится на насыпи, бетонные опоры мостов, устремляясь вперед — от города Бама к Тынде. О том, какое это трудное и прекрасное дело — прокладка пути, с замечательной искренностью рассказывает бригадир строительно-монтажного поезда, Герой Социалистического Труда В. Лакомов, для которого БАМ — уже четвертая дорога.

Почему книга названа «Золотое звено»? На этот вопрос исчерпывающе отвечает В. Левашов: «По новой, уже на БАМе рожденной традиции на смычки особенные, этапные — на границах республик, областей и краев — готовится символическое «золотое» звено и торжественно, традиционно заключает последний стык... Точно так же сама Байкало-Амурская магистраль драгоценным звеном ложится в историю Ленинского комсомола — в биографии десятков тысяч молодых людей, соединяя их судьбы в единый поток, имя которого, связанное с БАМом отныне и навсегда, — комсомольцы 70-х годов».

Хотелось, чтобы и в нашей антологии книга о БАМе стала своеобразным «золотым звеном» в цепи уже изданных и готовящихся к изданию выпусков серии, а вся серия создавала у читателя ясное ощущение того, что большие дела — это именно те дела, что нужны молодежи, это те дела, в которых формируется комсомольский характер — характер поколения, которому суждено строить коммунистическое общество.



Однажды...

### «Тогда платите наличными...»

В годы первой мировой войны академик И. М. Губкин (1871—1939) находился в США, куда его командировали для изучения нефтяных месторождений. Как-то раз для геологоразведочной партии, при которой он состоял, потребовалась взрывчатка. Недолго думая, Губкин зашел в ближайший магазин, где продавалось все, от гвоздя до буровой установки, и приобрел большую партию динамита. При оформлении сделки он, не имея при себе крупной суммы, спросил хозяина магазина: — Можно взять товар в кредит, или нужно платить наличными?

— Если вы не в первый раз работаете с нашим динамитом, — равнодушно сказал хозяин, — то сойдет и в кредит.

— Нет, я в первый раз, — честно признался Иван Михайлович.



— Тогда платите наличными, — заявил хозяин, с сожалением оглядывая Губкина.

### Для чего «ничегомер»?

На заре кибернетики в США появилась в продаже странная игрушка, представлявшая собой ящик с кнопкой. Стоило нажать на нее, и из футляра доносилось недовольное ворчание, он открывался, из него высывалась искусственная рука... Выключив прибор, она снова убиралась в ящик, крышка закрывалась, и все затихало.

Вот эта-то игрушка и навела на мысль сотрудников некоторых капиталистических фирм соорудить машины, основная цель которых — создать видимость серьезной научной работы. На их табло загадочно мелькали огоньки, на шкалах измерителей многозначительно колебались стрелки, внутри трудолюбиво гудели зуммеры. И все это только для того, чтобы поразить воображение профанов, от которых зависело финансирование настоящих, но внешне менее эффектных исследований.

Известный американский медик Дж. Брокман первый обратил внимание на то, что у этих псевдонаучных устройств нет специального названия.

— Существующий термин «идиотский ящик», — пишет он, — следует оставить для телевизора. А для этих установок нужно такое название, которое можно было бы произносить с важностью и достоинством. На мой взгляд, лучше всего подходит «анергомер», что попросту означает — «ничегомер»...

Узелок на память

### Полезные советы летчикам

Ничто так высоко не ценится в летном деле, как опыт, даже если за него дорого заплачено.

На заре отечественной авиации, когда многое делалось впервые, аварии случались довольно часто. Известный русский пилот А. Васильев дважды выбрасывался из аэроплана. В первый раз из-за того, что его аппарат (не имевший тормозов) выкатился к крутому обрыву. А во второй раз — во время вынужденной посадки при отказе мотора. При этом Васильев получил переломы ног, ушиб головы и повреждение позвоночника.



Приводимый ниже приказ по Севастопольской школе летчиков интересен тем, что в нем заложены основы правил безопасности полетов. Любопытно и то, что последняя рекомендация относительно действий летчика при вынужденной посадке вне аэродрома не утратила своего значения и по сей день. В несколько измененном виде она вошла в инструкцию летчику.

«За последнее время было несколько случаев, когда летчик при спуске на самолете «блерио» гоночного типа, видя, что его наносит на какие-нибудь местные пред-

меты, на ходу выскакивал из самолета, причем каждый раз летчик получал тяжелые увечья (штабс-капитан Горшков, Васильев, Уточкин и др.).

Между тем практика школы отдела Воздушного флота показала, что при ударах об местные предметы ломаются самолеты, но летчики остаются невредимыми, и поэтому, безусловно, воспрещаю на ходу выскакивать из самолетов.

При полете на «фармане», при спуске (посадке вне аэродрома), при малейшем треске аппарата летчику надлежит поднять ноги вверх; многие случаи падений с самолетами показали, что исполнявшие указанное правило точно никогда не получали тяжких повреждений».

Л. МИХАЙЛОВ, летчик

### Самое, самые, самый...

Самое быстрое в мире животное — гепард. В нашей стране он обитает в Туркмении. Этот спринтер бежит со скоростью более 90 км/ч.

Самое медленное млекопитающее — это ленивец, уроженец Южной Америки. Он передвигается по земле со скоростью 1,8 м/мин, правда, на дереве становится несколько резвее — увеличивает скорость до 4,6 м/мин.

Самое высокое животное — жираф. Один из них, доставленный в зоопарк Англии из Кении, в 9-летнем возрасте доставал головой до крыши 6-метрового сооружения.

Самое длинное животное — ленточный червь — было найдено в прибрежных водах Северного моря. Находку измерили, ее длина составила 54 м 90 см.

Самый длинный автомобиль — 10-метровый «шевроле» образца 1962 года.

Самые мощные в мире ледоколы — атомные ледоколы типа «Сибирь». Гиганты двигаются со скоростью 4,6 узла, рассекая лед толщиной около 4 м!

Р и с. Владимира Плужникова

### Почтовый ящик

#### Первенцы тракторостроения

В № 12 за 1982 год опубликована заметка «Наш первенец», в которой, уточняя БСЗ, сообщается, что первый советский трактор появился в 1921 году на Кичкасских госзаводах № 14 и 11 (вблизи Запорожья). Это не так.

Первые советские тракторы были созданы в Петрограде. В конце декабря 1920 года на VIII Всероссийском съезде Советов В. И. Ле-

нин говорил: «У нас сейчас работает два тракторных завода, в Москве и Петрограде, но вследствие трудных условий они не могут дать в большом количестве тракторов».

Этим заводом в Петрограде был Обуховский. Именно здесь в 1918—1920 годах по указанию Владимира Ильича Ленина было налажено производство первых советских тракторов. В документе, датированном 16 декабря 1917 года и адресованном начальнику Обуховского завода, говорилось: «Сим дается Обуховскому заводу заказ на изготовление тракторов системы Холта двух типов, — в 40 и 75 л. с. Сорокасильных — 500 шт.

Семидесятипятисильных — 500 шт., всего 1000 шт.».

За основу для первой модели трактора был взят 75-сильный американский трактор «холт», отдельные узлы и детали которого в ходе изготовления чертежей изменялись применительно к специфическим условиям нашего хозяйства.

Первые три 75-сильных гусеничных трактора вышли из заводских ворот в октябре 1919 года, но использовать их на полях не удалось — в связи с наступлением на Петроград белогвардейских банд Юденича их передали отряду красноармейцев. Тракторы были первыми тягачами в артиллерии Красной Армии.

Начиная с 1920 года завод начал выпуск тракторов собственной конструкции — 40-сильного гусеничного и 25-сильного колесного.

На сельскохозяйственных выставках в Петрограде осенью 1921 и 1922 годов обуховские тракторы демонстрировались в действии и получили самые лучшие отзывы и дипломы 1-й степени. Такой же диплом получил 40-сильный трактор в 1923 году на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке в Москве.

Так начиналось советское тракторостроение.

Н. и И. ГОРЕЛИКИ

Л е н и н г р а д



## Досье эрудита

### Сэ, демисэ, сантисэ...

Говоря о торжестве десятичной системы мер, разработанной в конце XVIII века учеными революционной Франции, многие из нас упускают из виду, что по-прежнему отвергло одну из трех предложенных тогда основных единиц — единицу времени. И в международной системе, где принцип десятичного деления проводится со всей строгостью, единица времени — секунда — представляет собой исключение из общего правила. В этой системе секунда определяется как «часть 1/31556925,9747 тропического года для 1900 г. января 0 в 12 часов эфемеридного времени».

Долевые части этой столь непросто определенной единицы образованы по десятичной системе — децисекунды, сантисекунды, миллисекунды и т. д. А вот кратные представляют собой весьма замысловатый набор: минута — 60 секунд, час — 3600, сутки — 86 400. Такой же принцип издревле был заложен в делении дуги окружности, тесно связанное с единицей времени. Дуга окружности делилась на 360 градусов, каждый градус — на 60 минут, каждая минута — на 60 секунд. Значит, дуга окружности состояла из  $1296 \cdot 10^3$  секунд.



Ученые революционной Франции предлагали заменить эти соотношения более рациональными. Сутки, по их мнению, следовало разделить на 10 часов, каждый час — на 100 минут, а каждую минуту — на 100 се-

кунд, так что в сутках должно было насчитываться 100 000 секунд. Что же касается дуги окружности, то ее предполагалось разделить на 400 градусов, каждый градус — на 100 минут, а каждую минуту — на 100 секунд. Таким образом, дуга окружности должна была состоять из 4 000 000 секунд. Эти системы были отвергнуты под тем предлогом, что десятичные часы слишком «крупны» для повседневной жизни, и XIX век изобилует предложениями, более приспособленными к практическим нуждам.

Так, французский химик Шанкуртуа считал целесообразной систему, при которой в сутках было бы 40 часов, а в окружности — те же 400 градусов. Главным недостатком его новинки современники сочли на сей раз то, что единицей десятичного деления служат не полные сутки и дуга окружности, а их четвертые доли.

Более практичный англичанин Саррутон предлагал оставить в сутках 24 часа, но разделить час на 100 минут, а минуту — на 100 секунд. А чтобы привести в соответствие единицы угла и времени, следовало, по его мнению, разбить дугу окружности не на 360, а на 240 градусов. Француз Букэ де ла Грэ держался иного мнения, согласно которому сутки следовало разделить на 20 частей, а дугу окружности — на 200. Чтобы отличать получающиеся при этом единицы от традиционных часов и минут, де ла Грэ придумал новые названия: для единицы времени — хрон, а для угловой единицы — мер.

Последней была попытка американца Рей-Палады. Строго придерживаясь десятичного принципа, он делил сутки и окружность на 100 единиц, названных им соответственно сэ и сир. Изобретатель был настолько уверен в торжестве своей системы, что позаботился даже о названии долевых частей придуманных им единиц: демисэ, сантисэ, демисир и сантисир.

Увы, несмотря на все обещаемые энтузиастами выгоды и удобства, ни одна из этих систем не восторжествовала.

О. КУРИХИН, кандидат технических наук

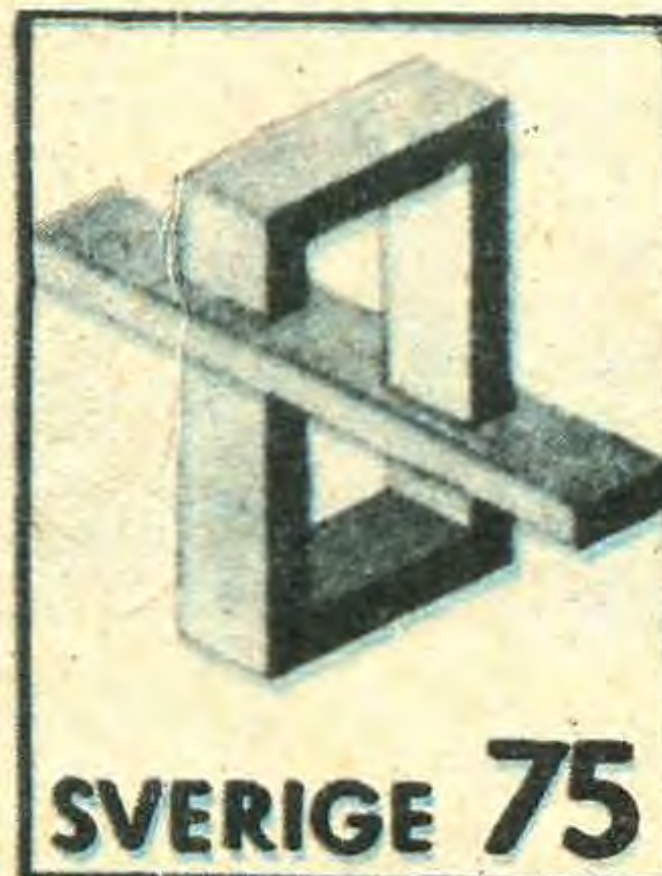
### Перевернутая вода

У египтян, знавших только Нил и его притоки, которые дружно текли с юга на север, слово «юг» означало то же самое, что и выражение «вверх по течению», а слово «север» — «вниз по течению». Когда же они обнаружили существование Евфрата, направленного с севера на юг, то потрясение их было настолько велико, что это нашло отражение на надгробном сбелище фараона Тутмоса I, где упоминается «перевернутая вода, которая движется



вниз по течению, двигаясь вверх по течению».

Н. МИХАЙЛЕНКО



### Филателия и геометрия

Необычный сюжет был избран недавно для австрийской почтовой марки (слева). На миниатюре воспроизведена так называемая невозможная кубическая конструкция, изображенная голландским графиком М. Эшером. Если взглянуть в рисунок, то нетрудно заметить, что он лишен всякого логического смысла, реального содержания и представляет собой чисто абстрактную геометрическую фигуру.

Почему же в таком случае «бессмысленная конструкция» воспроизведена на марке? Это не случайно. Именно такой и была эмблема X Международного математического конгресса, состоявшегося осенью 1981 года в Инсбруке, которому посвящена эта миниатюра.

У австрийской почты нашли последователи в Швеции. Там в 1982 году вышла серия марок, на которых художник О. Рейтерсферд изобразил невозможные фигуры, бросающие

вызов Евклидовой геометрии. Две из этих марок показаны справа.

А. СЛАДКОВ, инженер-химик

### Наша справка

#### К вопросу о приоритете

Стеклянным волокном сегодня никого не удивишь. Оно употребляется в сельском хозяйстве, промышленности, радиоэлектронике. Некоторые считают, что такое волокно — изобретение наших дней. Однако это совсем не так. Впервые тонкие нити из стекла, пропускав расплав через дюзы, получил еще в 1841 году немецкий химик Л. Швабе. Следовательно, этой разработке почти 150 лет. Швабе прозорливо предрекал, что стекловолокно можно использовать в костюмах для пожарных.

\*\*\*

300 лет назад итальянский врач Рамадзини опубликовал первый труд о профессиональных заболеваниях. Он тщательно описал болез-

ни, которые получают рабочие на текстильных и металлургических фабриках. В книге содержался призыв конструировать машины так, чтобы они меньше пылили и шумели. Однако тогда этим мнением просто-напросто пренебрегли.

В конце XIX века идеи итальянского коллеги развил немецкий врач А. Гротман, ставший родоначальником современной социальной гигиены и врачебной охраны труда.

\*\*\*

В 1981 году в Берлине был отмечен 100-летний юбилей первой телефонной книги. Называлась она «Список абонентов, участвующих в телефонной сети Берлина». В книге было всего 27 страниц, на которых приводились номера 152 владельцев телефонов. Сведения же о том, что первый в мире телефонный справочник был выпущен в Нью-Йорке, неверны. Американцы запоздали примерно на три года, хотя их книга была солидней по объему, чем берлинская.

Г. МАЛИНИЧЕВ



## СОДЕРЖАНИЕ

### К 50-ЛЕТИЮ ЖУРНАЛА «ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ»

Мечта и действительность	1
Редакции журнала «Техника — молодежи»	2
Пора дерзаний и больших свершений	3
И. Павлов — «Наука требует от человека всей его жизни»	4
Благородная миссия науки	4
Журнал и время	13

### НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

В. Мишин — Горизонты молодежного творчества	6
---	---

### НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ

А. Александров — Славный путь советской науки	10
Энергия социализма	12
Н. Эмануэль — Химия наших дней	42
В. Кованов — Можно ли заменить сердце?	56

### ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ

Г. Марчук — Микропроцессорную технику — во все отрасли народного хозяйства	14
Макровозможности микрорекристаллов	14
В. Белов — Ядерный класс	38

### СЛАГАЕМЫЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

А. Малмейстер, А. Дризул — Наука — агропромышленному комплексу	19
--	----

### ЛЮДИ И КОСМОС

Н. Рукавишников — Кому работать в космосе	22
---	----

### ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК

Плечом к плечу с «ТМ»	26
-----------------------	----

### КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

	28
--	----

### СКВОЗЬ ТОЛЩУ ВРЕМЕНИ

П. Васюков — Этапы большого пути	30
----------------------------------	----

### СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА НАШ АВИАМУЗЕЙ

Л. Вяткин — «Един в двух лицах»	36
---------------------------------	----

### ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

Е. Прочко — Первый ВТР	49
------------------------	----

### К ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

В. Легасов — Рождающий воду, рожденный водой...	50
---	----

### ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА КНИЖНАЯ ОРБИТА

А. Свалов — «Антология Всесоюзных ударных комсомольскихстроек»	60
КЛУБ «ТМ»	62

### К 3-й СТР. ОБЛОЖКИ

Знаете ли вы? Умеете ли вы? Помните ли вы?	64
--	----

### ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:

1-я стр. — Н. Вечканова,	
2-я стр. — Р. Авотина,	
3-я стр. — Е. Катышева,	
4-я стр. — В. Лотова.	

Наверняка наши читатели обратили внимание на трех забавных человечков, путешествовавших по страницам этого номера. Впрочем, их можно было увидеть, раскрыв любую из подшивок «ТМ». Откуда же и когда пришла в наш журнал эта замечательная троица?

Все началось в конце 30-х годов, когда список нештатных сотрудников нашего журнала пополнил представитель сугубо академических кругов, рекомендованный редакции художником Л. Смеховым. Однако доктор глубокомысленных наук Арк-Синус, завоевавший репутацию одного из «пытливейших умов нашего столетия», посвятил свою деятельность не столько популяризации новейших достижений науки и техники в форме познавательных статей, сколько остроумным и поучительным комментариям к оным. А затем доктор Арк-Синус отыскал себе и новое поприще, став неперенным организатором всевозможных конкурсов, участниками которых были все читатели «ТМ».

В этом номере мы решили воспроизвести некоторые вопросы, заимствованные из довоенных журналов, чтобы нынешние молодые читатели получили представление об условиях тогдашних конкурсов и олимпиад. А заодно проверили бы и свои познания в физике, математике, воздухоплавании, военном деле.

Пусть некоторые вопросы покажутся вам немудреными, какие-то термины — устаревшими. Не забывайте, что условия конкурсов выработывались 45 лет назад применительно к тогдашнему уровню науки и техники, да и эрудиции читателей.

В апреле 1955 года с легкой руки Л. Смехова на страницах «ТМ» появился новый персонаж — Любознайкин. Представляя его читателям, члены редколлегии подчер-

кивали, что «по характеру своему Любознайкин пытлив, он стремится добраться до корня явления, познать сущность сложных процессов, проникнуть в глубину событий. Диапазон его интересов огромен. Он заглядывает в глубины микромира. Он стремится познать тайны макромира». Как видите, Любознайкин обещал стать достойным преемником своему старшему коллеге Арк-Синусу.

Прошло около пяти лет, и у Любознайкина появился юный коллега — веселый, маленький человечек. В отличие от почтенного доктора Арк-Синуса и энергичного Любознайкина, нового персонажа не требовалось специально представлять читателям. О нем уже знал весь мир.

— Дорогие друзья! — обратился новичок к юным и взрослым читателям «ТМ» в № 1 за 1959 год. — Услышав мое имя, вы, конечно, вспомните, когда мы с вами познакомились впервые. Это было в тот день, когда из космоса раздался мой голос: «Бип-бип-бип!» Кто я? Ну, конечно, я спутник. Я — первый астронавт мира, детище и гордость советского народа.

Представившись столь необычным образом, Бип-Бип пообещал читателям, что отныне он будет не «просто спутником Земли, но и вашим спутником» в долгом и интереснейшем путешествии в мире науки и техники.

И вот в этом, юбилейном номере «ТМ», встретились и вместе прошли по страницам солидные и забавные, серьезные и лукавые персонажи, не покидающие наш журнал уже на протяжении почти полувека. И в будущем неперенными гидами читателей всех возрастов останутся почтенный доктор глубокомысленных наук Арк-Синус, как и раньше, полный энергии Любознайкин и неистощимый на веселые выдумки Бип-Бип.

### Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

**Редколлегия:** В. И. БЕЛОВ (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), Ю. В. БИРЮКОВ (ред. отдела науки), К. А. БОРИН, А. С. БОЧУРОВ, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ (отв. секретарь), М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, Б. С. КАШИН, Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. Н. МАВЛЕНКОВ (ред. отдела техники), Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. В. МОСЯКИН, В. Д. ПЕКЕЛИС, М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, В. И. ЩЕРБАКОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор  
Н. К. Вечканов

285-88-71 и 285-80-17; писем — 285-89-07.

Технический редактор Р. Г. Грачева

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

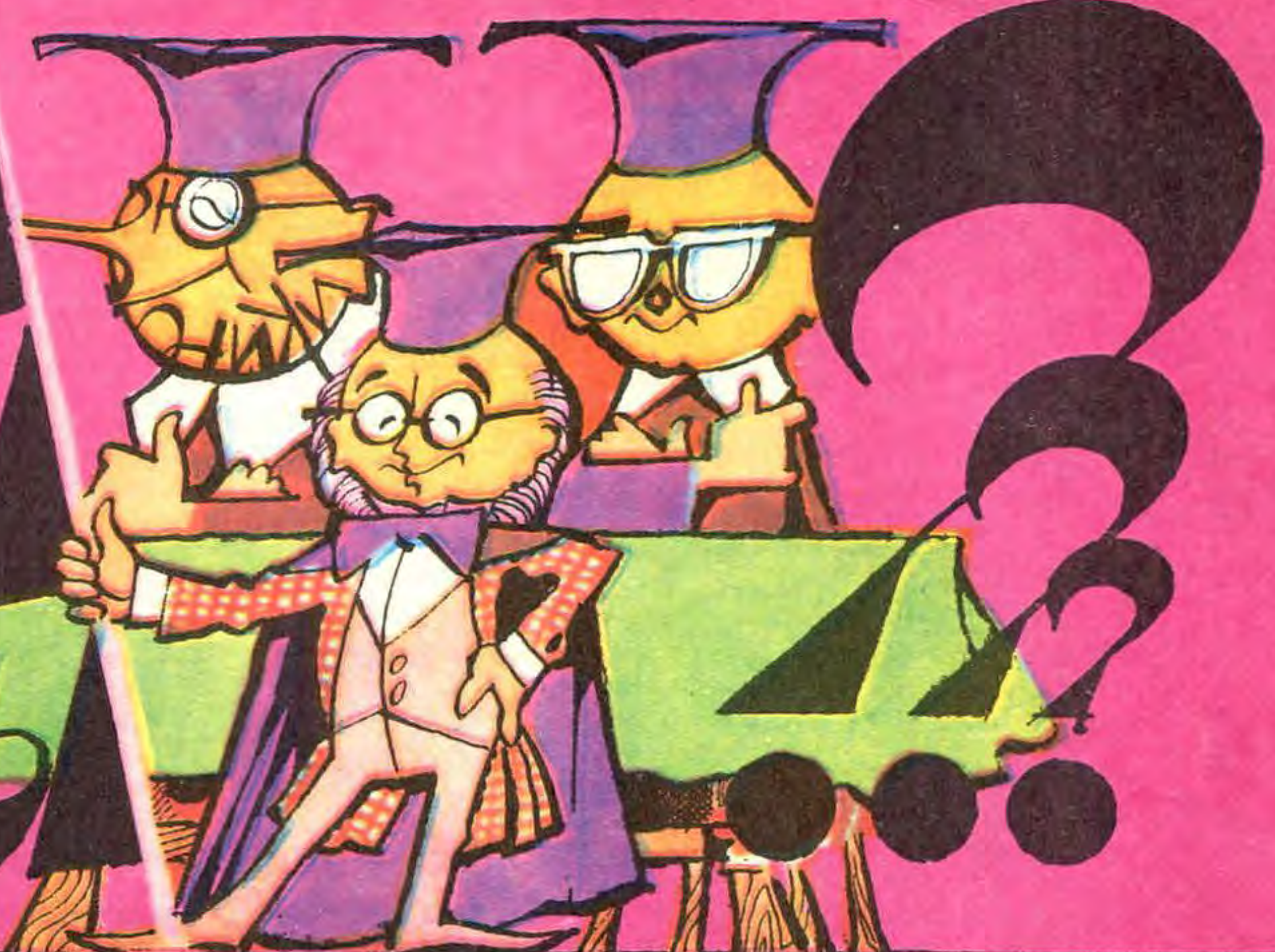
Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: для справок — 285-16-87, отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-24 и 285-88-95; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-01 и 285-88-48; научной фантастики — 285-88-91; оформления —

Сдано в набор 14.07.83. Подп. в печ. 09.09.83. Т15758. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1145. Цена. 40 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Суцеская, 21.



# Знаете ли вы Умели ли вы Помните ли вы



1. Можно ли расплавленным металлом заморозить воду?

2. Почему пуля в горах летит дальше, чем на равнине?

3. Для чего стрвол орудия при выстреле откатывается назад?

4. Во сколько раз самый тяжёлый металл тяжёлее самого лёгкого?

5. Что называется в авиации "потолком"?

6. Чем объяснить появление "воздушных ям"? Что это такое?

7. Что обозначает буква Т, вылетающая на аэродромах?

8. Для чего тяжёлый состав паровоз вначале толкает назад, а потом едет вперед?

9. Быстро проверьте действие умножения путем сложения цифр.

10. Увеличивая диаметр трубы вдвое, ее объем увеличится: а) в 2 раза, б) в 4 раза, в) в 3,5 раза?

11. Эвклид был отцом: а) архитектуры, б) медицины, в) радио, г) геометрии...?

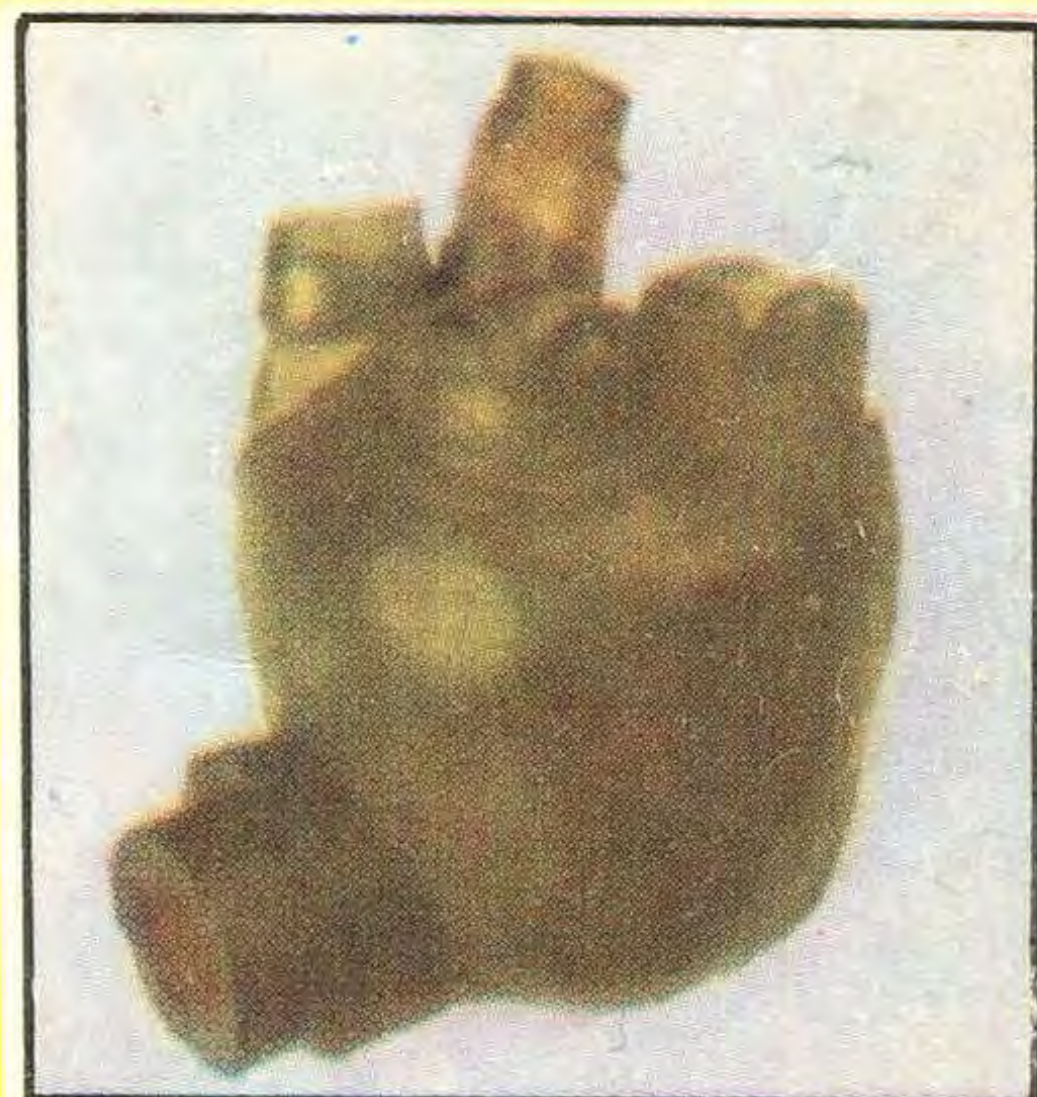
12.  $D_1 \times 2 = 2D_1; V_1 = ?$





**ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ**  
Цена 40 коп. Индекс 70973

## БУДЕТ ЛИ СЕРДЦЕ В НАШИХ РУКАХ?



Сердце из поливинилхлорида (1957 г.), пересажено собаке, после операции жила 90 минут.



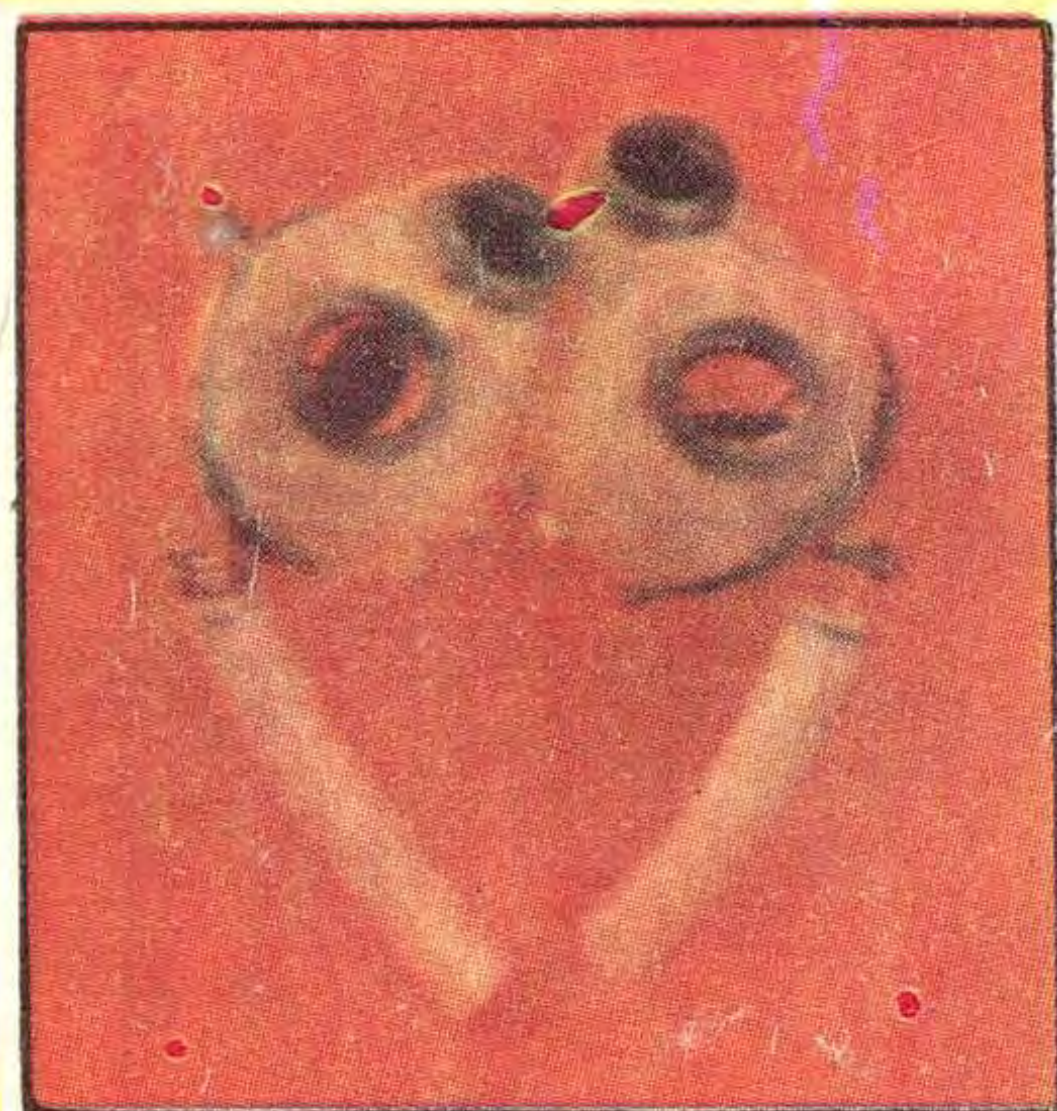
Синтетическое сердце (1971 г.), пересажено теленку, после операции жила две недели.



Стальное сердце (1965 г.), пересажено барану, после операции жила 50 часов.



Искусственное сердце (1982 г.), пересажено Барни Кларку, после операции жила 111 дней.



Искусственное сердце (1981 г.), пересажено человеку, после операции жила 54 часа.



Сердце, работающее на атомной батарее (1975 г.), не было имплантировано.



Искусственное сердце (1969 г.), пересажено человеку, после операции жила 64 часа.