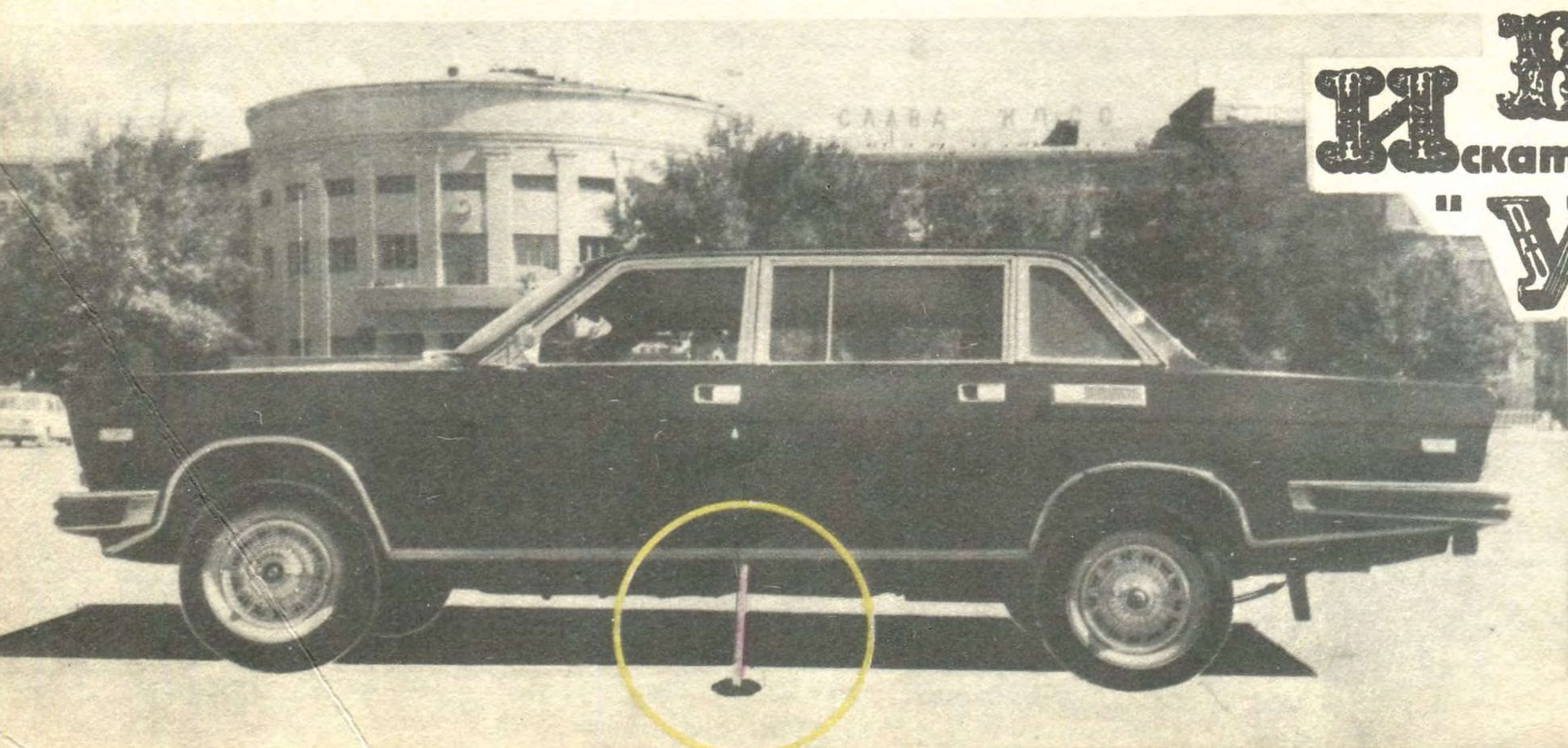
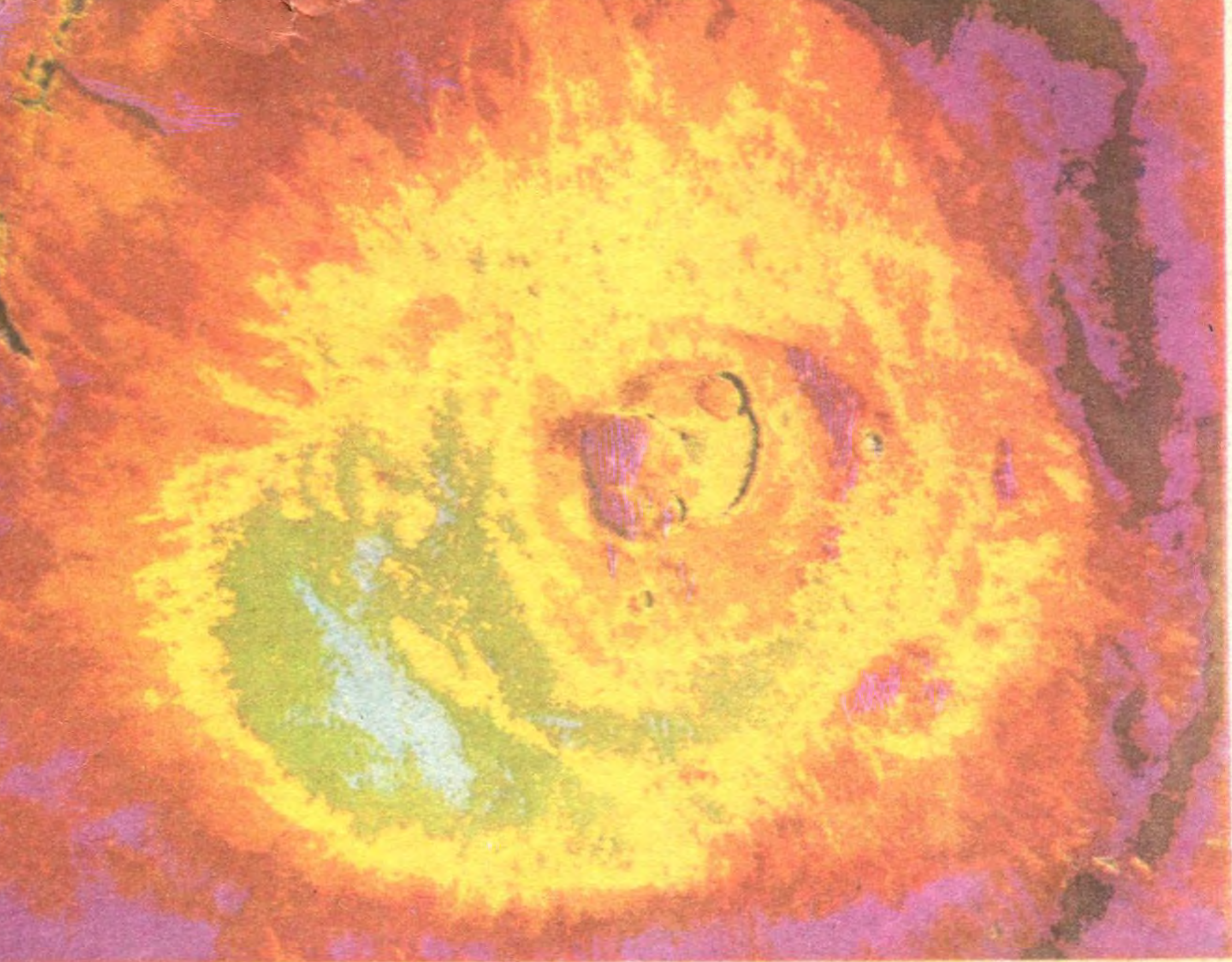


**ВОЗДУШНЫЕ РЕКИ
В ПЛАСТИКОВЫХ БЕРЕГАХ...**



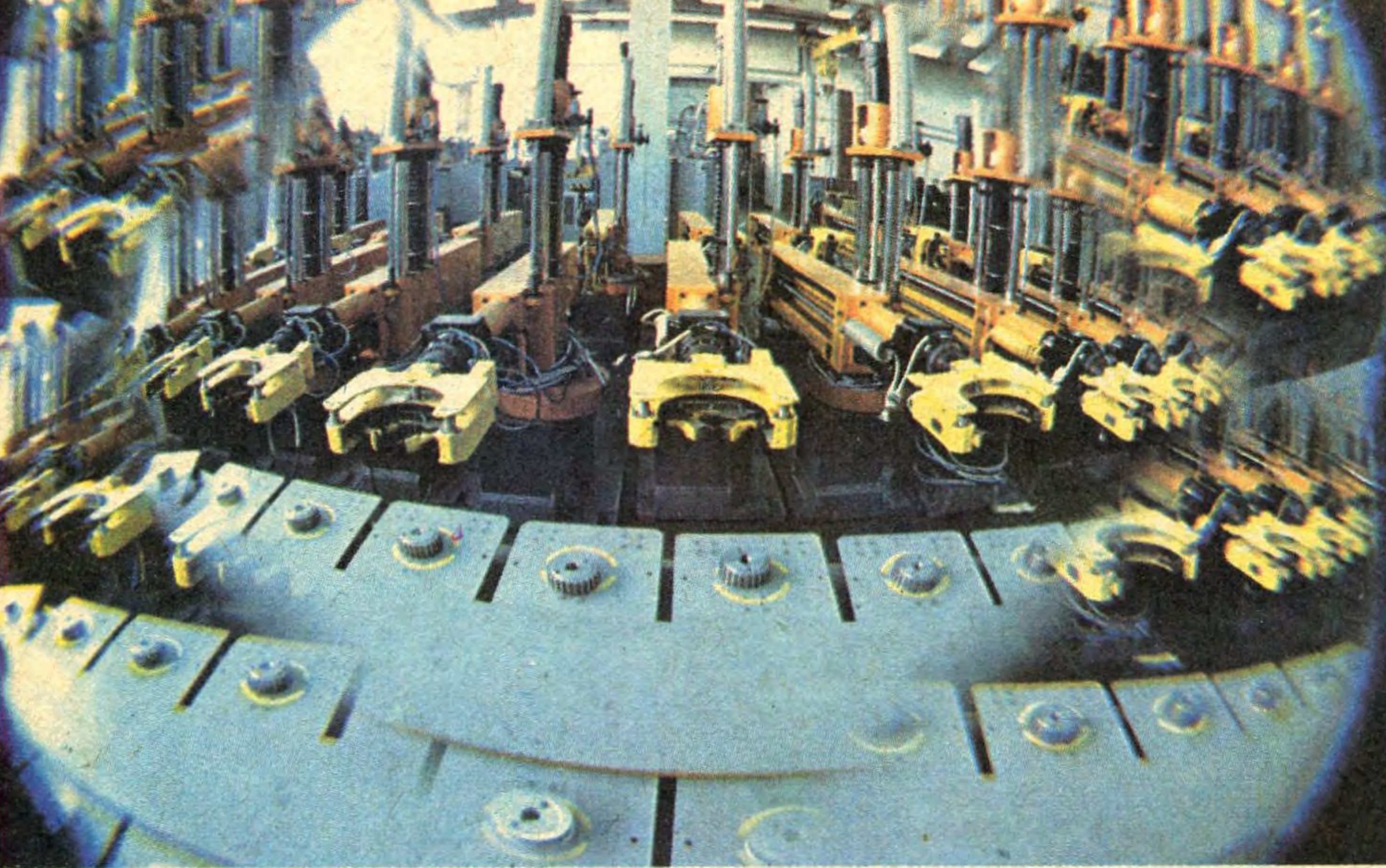
**Техника-8
Молодежи 1986**

ISSN 0320—331X



И **В**ремя
скаты
" **В** удивляться

1	2	4
3		5



1. ОЛИМП КРУПНЫМ ПЛАНОМ

Астрономы считают Марс своеобразным геологическим музеем: его ландшафт изобилует пустынями, дюнами, каньонами, мощными вулканами. Марсианская кора, как установили ученые, неподвижна, излияния лавы здесь могут продолжаться миллиарды лет, образуя вулканы, которые втрое выше Джомолунгмы. Такие, например, как Олимп — высотой более 25 км. На снимке два его изображения: одно (вверху) сделал компьютер по данным, полученным с зондов, другое — художник на основании описаний поверхности Марса в научной литературе.

2. ИЗГОТОВЛЕННЫ ИЗ ПЛАСТМАССЫ

У асферических линз (их поверхность образована вращением не окружности, а какой-либо другой кривой, скажем, параболы) много преимуществ перед обычными: они тоньше, прозрачнее, лишены некоторых аберраций (недостатков оптических систем). Однако производить их сложно и дорого. Сотрудники Академии наук Грузинской ССР предложили новый простой и дешевый способ — литье из прозрачной пластмассы под давлением. Пластмассовые асферические линзы в 10 раз (!) легче обычных и стоят недорого.

3. «СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ ДОМКРАТ»

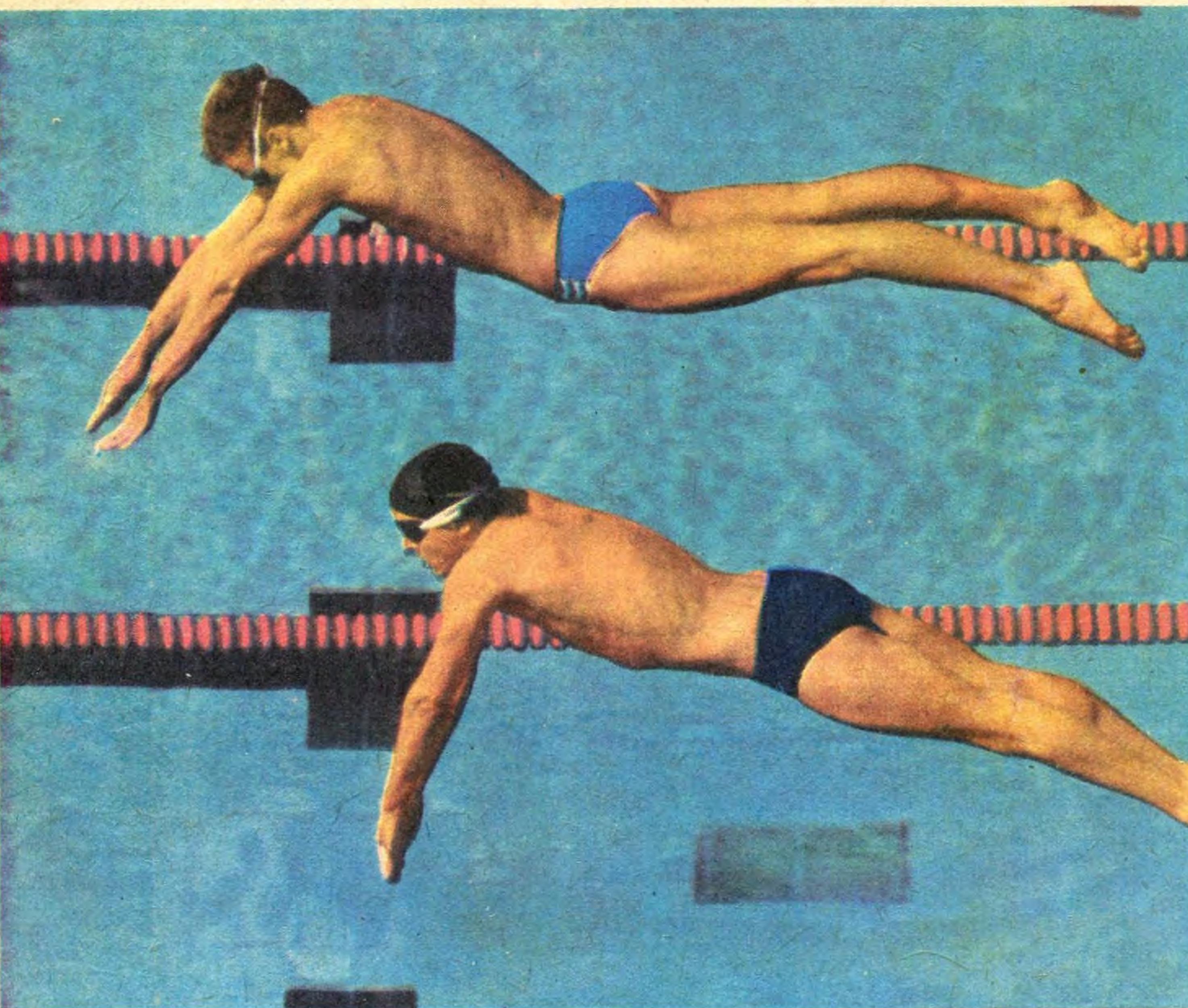
Это словосочетание наверняка вызывало улыбку у тех, кто читал роман И. Ильфа и Е. Петрова «Двенадцать стульев». Однако сейчас его можно воспринимать вполне серьезно. Слесарь из Ленинакана Мкртич Погосян сконструировал оригинальный домкрат и установил его на своем самодельном автомобиле. Достаточно нажать кнопку на панели управления, как тут же гидравлический механизм стремительно выдвигает упрятанную в борту машины домкратную опору. Можно приступать к замене колеса или какому-либо другому ремонту.

4. РОБОТОВ ДЕЛАЮТ РОБОТЫ

И происходит это не на страницах научно-фантастического романа, а в цехе московского завода «Красный пролетарий», где действует гибкое автоматизированное производство (ГАП). Перед вами серийная продукция цеха — готовые к отправке заказчикам роботы. Они двух типов — грузоподъемностью 5 и 10 кг. Роботы, сделанные роботами, используются в машиностроительной промышленности.

5. КАКАЯ ВОДА «БЫСТРЕЕ»!

За сотые доли секунды идет сегодня борьба в большом спорте. Поэтому на установление новых рекордов немалое влияние оказывает и окружающая среда. В плавании, например, есть такой термин «быстрая вода» — та, в которой спортсмен показывает наилучшие результаты. Во многом они зависят от ее температуры. Какова же оптимальная? Для ее определения специалисты используют термовизоры: снимают термограммы пловцов, тренирующихся в воде при разной температуре, и изучают, как изменяются, при остальных равных условиях, их мускульные усилия. Самой «быстрой» будет вода, в которой они минимальны.



КАК ПОМОЧЬ НОВАТОРУ?

Как помочь новатору?» — под таким заголовком в «ТМ» № 6 1986 года были опубликованы размышления молодых рационализаторов и изобретателей московских предприятий. За «круглым столом» в редакции они назвали ряд проблем. Одна — неудовлетворительность работой комитетов комсомола. Вожаки молодежи порой забывают о необходимости гласности и поощрения новаторского труда, о том, что и со своей стороны они могут внести немалую лепту в создание приемлемых условий для технического творчества рабочих.

Стенограмму «круглого стола» мы показали в МГК ВЛКСМ заведующим отделами научной молодежи Александру Соломкину и рабочей молодежи Игорю Блинкову.

И. БЛИНКОВ. И у нас этот вопрос не сходит с повестки дня. Действительно, как помочь новатору, если целая сеть государственных служб, учреждений, предприятий — всех тех, кто имеет самое непосредственное отношение к техническому творчеству, — не прилагает ожидаемых от них усилий? Чем могут помочь молодым изобретателям и рационализаторам комитеты комсомола? Конечно, мы не сидим сложа руки: проводим конкурсы, слеты, смотры, где выявляются лучшие молодые творческие работники. Премируем их, награждаем, печатаем о них очерки, ставим в пример на собраниях... Но тем не менее число рабочих и инженеров, желающих заниматься рационализаторством, не увеличивается. Более того, наблюдается спад количества подаваемых предложений, сни-

зился экономический эффект от их внедрения в производство. Сокращается число изобретений, защищенных авторскими свидетельствами. Так, в Перовском и Севастопольском районах столицы на предприятиях транспорта, сферы обслуживания, стройках в изобретательской и рационализаторской работе участвует лишь 5% юношей и девушек. В целом по Москве почти каждое третье предложение молодого новатора, принятое к внедрению, так и не находит практического применения. Понятно: это ведет не только к материальным, но и к большим моральным потерям.

Моя б воля, я на каждом рационализаторском листке ставил бы свою визу: «Внедрить». Но мы же не можем заниматься внедрением, стать этиками «толкачами» новинки. Сейчас наши функции свелись к тому, чтобы держать ценное рационализаторское предложение на контроле, постоянно напоминать руководству, что оно существует, интересоваться, как, допустим, идут дела с его внедрением, доказывать его значимость...

А. СОЛОМКИН. Хотя проблемы и есть, но не так уж все плохо. Все же в 11-й пятилетке внедрение рационализаторских предложений и изобретений, сделанных молодыми, дало экономический эффект свыше 500 млн. рублей!

А вспомним городскую выставку НТТМ, которую мы провели в прошлом году. 7,5 тыс. юношей и девушек из более чем 1000 комсомольских организаций представили 2,5 тыс. своих разработок. Из них почти половина — 47% — защищены авторскими свидетельствами.

И. БЛИНКОВ. Я вижу, ты настроился на мажорный лад?

А. СОЛОМКИН. С чего это взял? Проблемы проблемами. Но если умалчивать о наших достижениях, то может создаться впечатление, что вообще не ведется никакой работы.

А с тобой я согласен — нам есть над чем подумать. Допустим, как охватить рационализаторской работой тех, кто в ней не участвует? Тебе, наверное, знакомы прошлогодние данные Научно-иссле-

дательского центра Высшей комсомольской школы (НИЦ ВКШ). Было проведено анкетирование на предприятиях Москвы, и выяснилось, что подавляющее большинство — 86% из тех рабочих, кто не участвует в движении рационализаторства и изобретательства, — испытывает недостаток опыта в этом деле.

И. БЛИНКОВ. Причины известны. Есть тут и наши недоработки. В Москве лишь на каждом десятом предприятии созданы школы рационализаторов и изобретателей, а откуда появиться опыту, если, скажем, ни в Сокольническом, ни в Железнодорожном, ни в Краснопресненском районах комитетами комсомола ни разу не была проведена работа по сбору, обобщению, развитию передового опыта деятельности лучших таких школ. Итоги откровенно слабой работы можно проиллюстрировать опять-таки данными выборочных исследований в Краснопресненском районе, где эффективность различных форм НТТМ высоко оценили только 5% опрошенных. 20% рабочих заявили, что такая работа кое-как ведется, а 75% не смогли вообще что-либо определенное сказать или дали неудовлетворительную оценку. Выводы напрашиваются сами собой.

А. СОЛОМКИН. Мы уже обсуждали этот вопрос. Молодой рабочий может активно включаться в процесс творческой деятельности на производстве, только пройдя процесс адаптации на предприятии, достигнув определенной профессиональной зрелости. Отсюда задача — максимально сократить этот период. Здесь намечаются два пути.

Первый — начать основательную подготовку молодого человека к занятиям научно-техническим творчеством еще до его поступления на промышленное предприятие, будь то в школе или в ПТУ. Второй — проводить такую подготовку и на самом предприятии, причем более интенсивно форсировать процесс адаптации.

И. БЛИНКОВ. Кроме того, нам необходимо наладить деловое сотрудничество с советами ВОИР, укрепить состав их молодежных секций инициативными энтузиастами-организаторами. Совместными усилиями добиваться расширения экспериментальной базы на предприятиях и в организациях, создания цехов или участков, где моло-

КРУГЛЫЙ СТОЛ «ТМ»

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

Техника-8
Молодежи 1986

Ежемесячный
общественно-политический,
научно-художественный
и производственный
журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с июля 1933 года

дые рационализаторы и изобретатели могли бы изготавливать и испытывать опытные образцы своих разработок. Нелишне повторить: комитеты комсомола должны занимать более активную позицию во внедрении изобретений и рационализаторских предложений.

А. СОЛОМКИН. Ну а что бы ты ответил участнику «круглого стола» в «ТМ» Сергею Красникову, который говорил, что молодым рационализаторам приходится «изобретать велосипед». Помнишь, он предложил, чтобы мы, комсомольские работники, взяли на себя контроль за составлением и выпуском специального каталога всех крупных рационализаторских предложений, которые уже где-то внедрены?

И. БЛИНКОВ. Мне кажется, Сергей высказался несколько поспешно, не зная, что для таких справок и информации существует НПО «Поиск», где можно получить информацию по внедренным предложениям, что справиться об этом можно и в ГКНТ, и во Всесоюзном НИИ государственной патентной экспертизы, и в патентной библиотеке... Словом, зачем нам брать на себя чьи-то обязанности и, в свою очередь, «изобретать велосипед»?

А. СОЛОМКИН. А мне кажется, что рациональное зерно в его предложении все-таки есть. Пока еще молодой новатор выберет время зайти в библиотеку или дозвониться в институт патентной экспертизы, тем более, если он живет далеко от Москвы. Пожалуй, легче заново оформить рационализаторский листок. А вот в комитет комсомола ему дорога близка и знакома. И комсомол должен, по-моему, быть в его деле посредником.

В городском же масштабе назрела необходимость создания межрайонного хозрасчетного центра НТТМ, на базе которого могли бы функционировать и городская школа молодого рационализатора и изобретателя, и центральный консультационный пункт, и курсы по подготовке и переподготовке преподавателей для районных школ. И могу заверить, что такой центр будет действовать при горкоме комсомола уже в декабре текущего года. Для этого уже создано и работает специальное бюро, члены которого занимаются вопросами внедрения молодежных разработок. Разумеется, когда центр начнет действовать в полную силу, к



его работе нужно будет как можно шире привлекать ведущих специалистов из самых разных организаций. Но тут важно и другое: и горком и райкомы должны действовать нестандартно. И самое главное — не ждать, пока молодой рабочий со своей идеей придет в комитет комсомола...

И. БЛИНКОВ... а самим взять его идею и показать ее в действии. С НПО «Поиск» мы провели такой опыт. Молодые рабочие с АЗЛК разработали необычный режущий инструмент в виде пластины — иначе резец нестандартной формы для токарного станка. Мы изготовили опытный образец и показали его в действии на ряде предприятий. В итоге два завода уже внедрили это изобретение у себя на производстве.

А еще в таком центре, помимо всего прочего, передовые комсомольские организации осуществляли бы шефство над отстающими, здесь бы формировались комплексные творческие и комсомольско-молодежные коллективы, которые направлялись бы затем на наиболее ответственные участки работы, проводились бы конкурсы изобретателей и рационализаторов при «полных трибунах», нацеленные на решение вполне конкретных задач.

От редакции: Как видно из беседы заведующих отделами МГК ВЛКСМ, сегодня нужна активная, боевая позиция комитетов комсомола каждой организации, где есть, могут быть новаторы, и комсомольских вожаков, действующих в масштабах города, области. Время для конкретного поиска, интересных, нестандартных решений сейчас самое подходящее. Началась подготовка к Всесоюзному конкурсу творческих разработок молодых новаторов, лучшие технические новшества которых в следующем году будут демонстрироваться на Центральной выставке-ярмарке НТТМ, посвященной XX съезду ВЛКСМ.

Без сомнения, заслуживают внимания и перспективные планы МГК комсомола по созданию на предприятиях столицы экспериментальных баз, где изготавливались бы опытные образцы новинок, пришелся бы по душе новаторам и действующий молодежный контроль по внедрению лучших разработок в серийное производство, создание в Москве городского центра по рационализации и изобретательству. Хочется, чтобы высказанные предложения не остались на бумаге, чтобы резко «похудели» толстые папки с десятками тысяч уникальных изобретательских и рационализаторских предложений, разработанных молодыми новаторами.

Записал Сергей МИРОНОВ

ЭРА МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Среди перспективных, бурно развивающихся ресурсо- и энергосберегающих технологий мембранной принадлежит особое место. С помощью мембранных процессов можно разделять смеси газов, жидкостей и даже твердых тел, в частности белков и лекарственных препаратов. Мембраны служат для обезвреживания сточных вод и технологических растворов, для переработки молочных продуктов, для очистки питьевой воды, а также для получения хлора и каустика (едкого натра) из поваренной соли... Трудно перечислить все, что может мембрана. Важная роль мембранных технологий в развитии народного хозяйства была особо подчеркнута на XXVII съезде КПСС. Разработка новых мембранных методов, материалов, технологий является частью программы СЭВ.

О мембранных методах, материалах, технологиях, а также об областях их применения сегодня рассказывают: заместитель министра химической промышленности СССР Зорислав Николаевич ПОЛЯКОВ, генеральный директор НПО «Пластполимер» Иосиф Владимирович КОНОВАЛ, инженер-химик Владимир Витальевич СТАНИЦЫН.

НАЙТИ МЕСТО МЕМБРАНЕ

Зорислав ПОЛЯКОВ,
заместитель министра
химической промышленности
СССР

Как опреснить воду? Существует несколько способов. Можно, скажем, ее испарить, а образовавшиеся пары сконденсировать. Можно поступить иначе — заморозить. А можно, и этот метод становится наиболее популярным, пропустить через полимерную мембрану. Сколько же энергии будет затрачено на каждый из перечисленных процессов?

На опреснение каждого кубометра воды первым способом требуется 230,4 МДж, вторым — 28,4 МДж, а если использовать третий — всего 13,3 МДж.

Этот пример, а их можно привести десятки, говорит об основном преимуществе мембранных процессов перед рядом других — их высокой энергоэкономичности. Вот

почему они сегодня — в центре внимания специалистов самых разных отраслей народного хозяйства.

Перспективы широкого внедрения мембранных технологий для решения важнейших народнохозяйственных задач в химической, нефтехимической, целлюлозно-бумажной и многих других отраслях промышленности связаны прежде всего с успехами в создании мембран, чаще всего полимерных, обладающих рядом уникальных свойств.

Ассортимент их чрезвычайно разнообразен. Это и жидкие вещества, и составы на основе металлов, стекла, керамики, а также полимерные пленки, трубки, волокна.

Основа всех мембранных процессов разделения — преимущественный перенос через мембрану одного или нескольких компонентов разделяемой системы, для остальных проход закрыт.

Количественно это явление характеризуется таким понятием, как селективность: чем она выше по отношению к тем или иным соединениям, тем эффективнее процессы разделения. Селективность зависит

от целого ряда факторов: от характера взаимодействия разделяемых веществ с материалом мембран, размеров мембранных пор, способов проведения процесса и т. д.

Например, известно, что водород в больших количествах растворяется в палладии и сплавах на его основе. Это уникальное свойство было использовано для создания мембран, обеспечивающих селективное выделение водорода из различных газовых смесей. Такие разделительные элементы уже применяются в промышленном масштабе.

Или другой пример. Пористые полимерные мембраны (с заданным размером пор) позволяют проводить эффективное разделение белков и ферментов, отличающихся молекулярными массами. В данном случае селективность определяется размером пор и органических молекул.

Одними из наиболее перспективных считаются сейчас полимерные ионообменные мембраны, обеспечивающие разделение заряженных частиц-ионов. Обычно они изготавливаются в виде тонких пленок на основе высокомолекулярных соединений, содержащих отрицательно и положительно заряженные группы. Последние химически связаны с полимерной молекулой и называются фиксированными ионами. А первые в определенных условиях, например, в электрическом поле, могут быть подвижными. Способность подвижного иона замещаться на другие типы ионов и обеспечивает их ионную проницаемость. Примером использования ионообменных мембран являются электрохимические ячейки, в которых движущей силой избирательного переноса ионов служит электрическое поле. На этом принципе основана мембранная технология получения хлора и каустика.

Нет и не может быть универсальной мембраны на все случаи жизни, пригодной для многих процессов. Каждому необходима «своя», обладающая определенными свойствами. Например, главное свойство мембран, применяемых в пищевой промышленности, — способность выдерживать многократную санитарно-гигиеническую обработку, необходимую для уничтожения «застрявших» в ней вредных микроорганизмов. А вот газоразделительные прежде всего должны быть эластичными и прочными. Основным критерий при подборе мембран для электролиза поварен-

ной соли — стойкость к воздействию агрессивных сред.

В связи с этим возникает необходимость в разработке самых разнообразных мембранных материалов, а также конструкций разделительных аппаратов. Без них немислимо успешное развитие новой технологии.

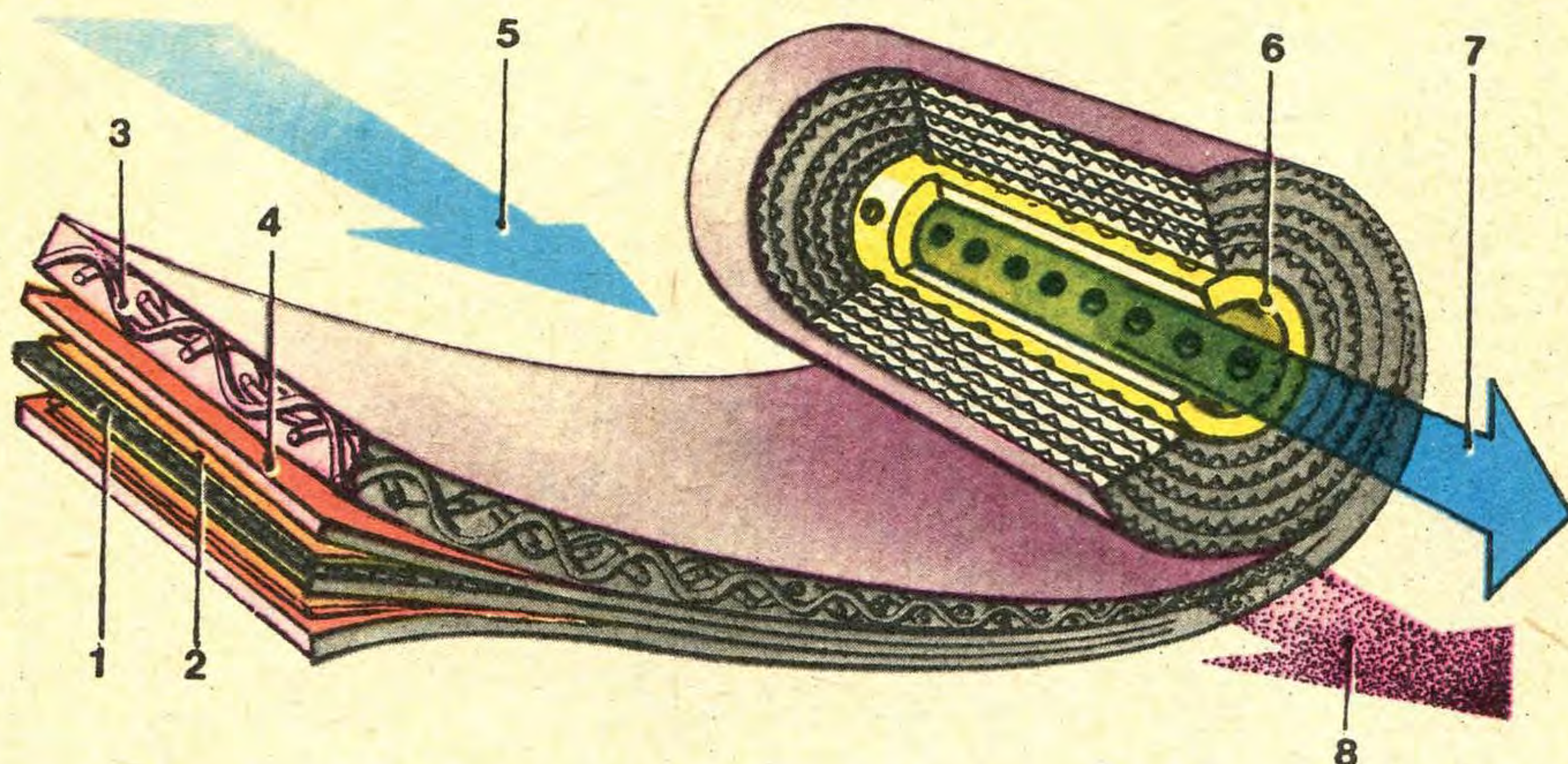
Мембранная проблема требует комплексного подхода. Вот почему в нашей стране создан Межотраслевой научно-технический комплекс (МНТК) «Мембраны». В его рамках мы предполагаем проводить весь цикл работ — от создания теоретических основ мембранной технологии до практического изготовления мембран и внедрения их в производство.

В МНТК привлечены научно-исследовательские институты, проводящие фундаментальные исследования, разрабатывающие материалы мембран, технологии их изготовления и использования, входят сюда и НПО Минхимпрома вместе с его организациями, которые занимаются изготовлением разделительных элементов, с участием предприятий других министерств. Их задача — создать полностью автоматизированные аппараты и агрегаты разделения.

И конечно же, в МНТК будут действовать коллективы, отвечающие за скорейшее внедрение новинок в производство, а также за обучение специалистов работе с мембранами.

Ведь что подчас происходит? Завод заказывает институту разработать и изготовить мембрану для какого-то процесса. Но когда продукция доставляется на завод, здесь подчас не знают тонкостей ее эксплуатации. Как решить подобную проблему?

В этом смысле интересен опыт сотрудников Всесоюзного научно-исследовательского института синтетических смол (ВНИИСС) во Владимире. Они создают передвижные мембранные установки, которые специальная выездная бригада монтирует на заводе-заказчике и в течение нескольких недель проводит ресурсные испытания, чтобы заводчане не только убедились в целесообразности приобретения новой установки, но и научились ее обслуживать. Таким способом ВНИИСС внедрил в объединении Райсельхозтехника, что во Владимирской области, трубчатые мембранные элементы для улавливания смазочного масла.

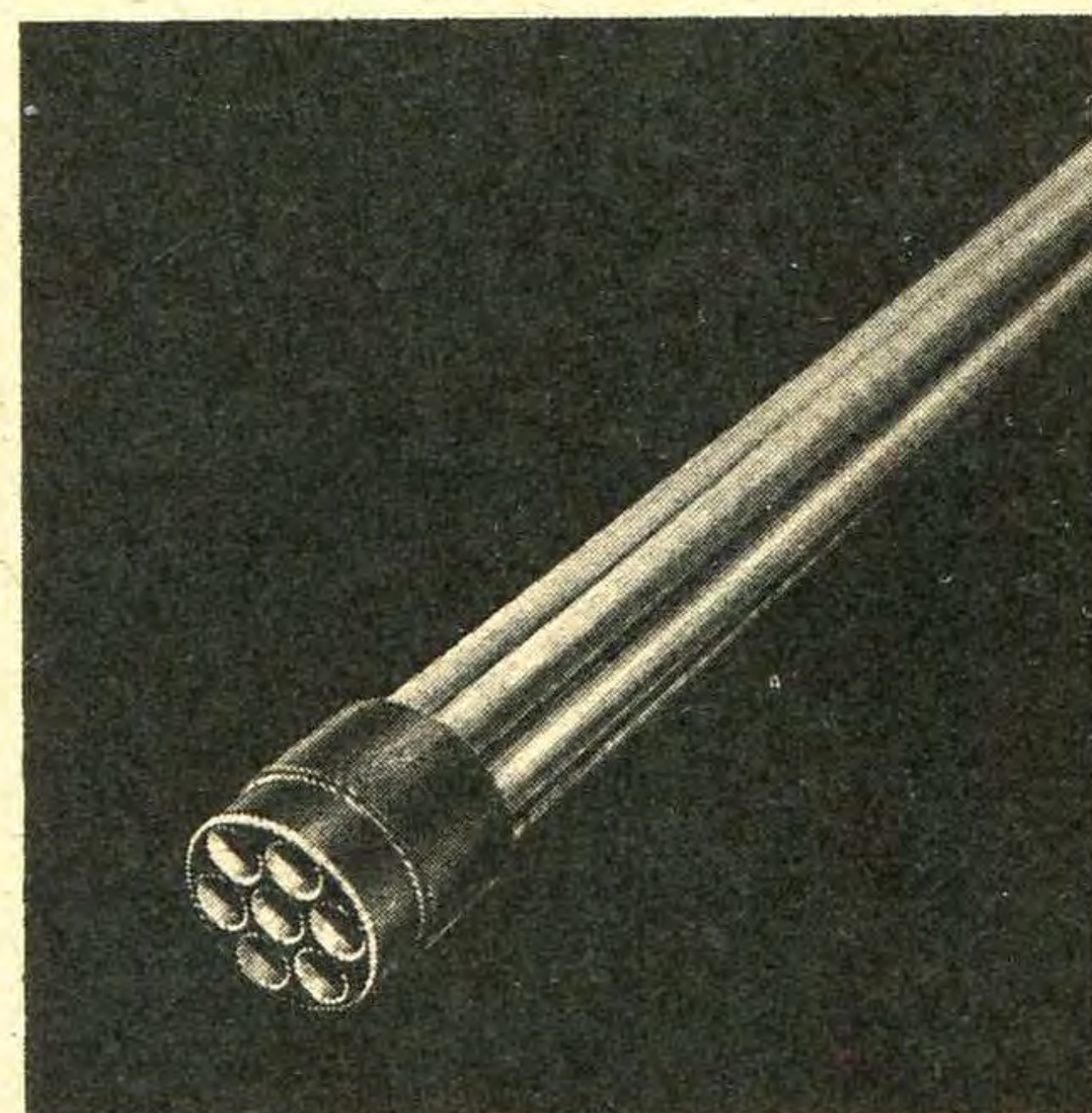


Для проведения процессов обратного осмоса во Владимирском институте синтетических смол созданы рулонные разделительные аппараты. Трубка, отводящая фильтрат, обмотана сложенной вдвое плоской мембраной, между полотнами которой помещены листы дренажного материала. При свертывании рулона дренажный материал склеивают с обоими полотнами мембраны. При этом получается безнапорный дренажный канал. С рабочей стороны мембраны помещают полосу турбулизатора-разделителя, создающую зазор между полотнами мембран и образующую та-

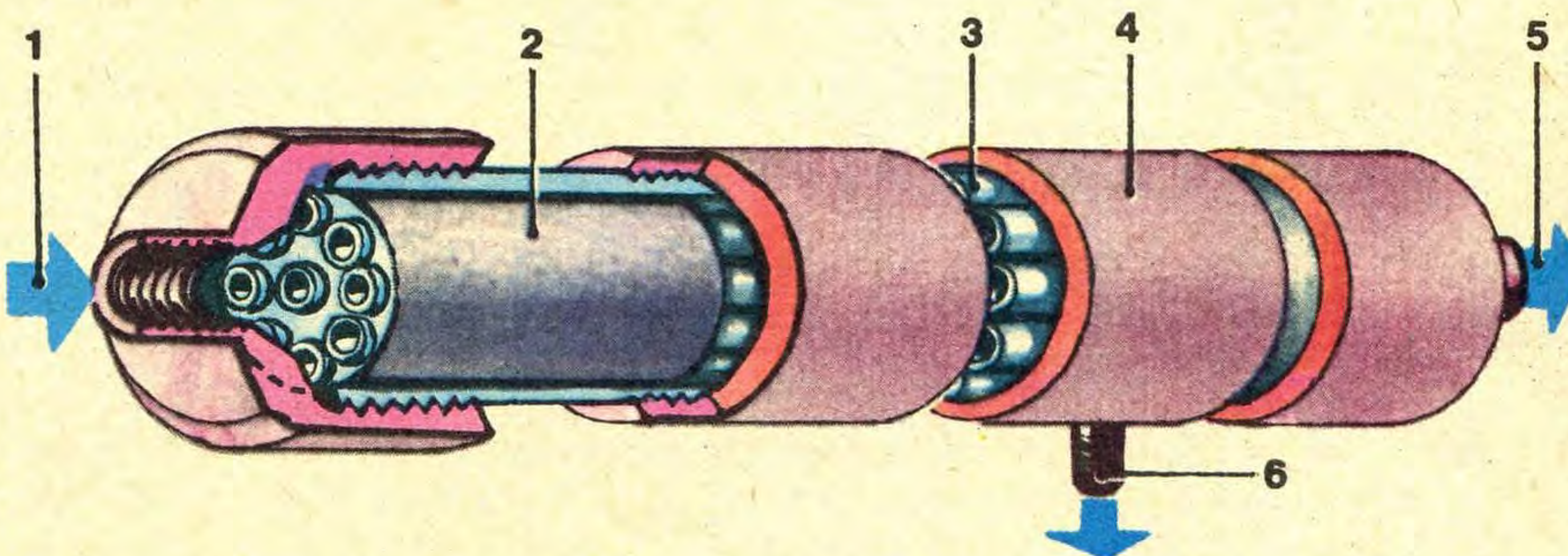
ким образом напорный канал. По нему под давлением и подают разделяемую смесь. Высокопроникающий компонент смеси проходит через мембрану, попадает в дренажный слой и по спирали идет к отводящей трубке, по которой удаляется из аппарата.

Цифрами обозначены: 1 — мембрана, 2 — дренажное устройство, 3 — турбулизатор, 4 — клеевое соединение, 5 — поток разделяемого раствора, 6 — отводящая трубка, 7 — поток фильтрата, 8 — поток концентрата.

Для проведения процессов ультрафильтрации во Владимирском институте синтетических смол разработаны разделительные трубчатые элементы, внутри которых расположена мембрана (ее изготавливают чаще всего из фторированных, ароматических полимеров, а также из ацетата целлюлозы). Оптимальный диаметр трубчатой мембраны — 8,5 — 25 мм. Трубчатые элементы уложены в аппарате в виде блоков, концы которых залиты герметизирующим компаундом. Разделяемая среда, скажем, раствор, содержащий смазочное масло, подается внутрь трубки, где мембрана отделяет масло от водного раствора поверхностно-активных веществ. Цифрами обозначены: 1 — разделяемая среда, 2 — герметизирующий компаунд, 3 — разделительный элемент, 4 — корпус аппарата, 5 — фильтрат, 6 — концентрат. Преимущества трубчатых элементов в том, что их можно использовать для разделения жидкостей, содержащих взвешенные частицы, а также жидкостей, не подвергнутых тщательной предварительной очистке:



Вот он — трубчатый элемент.



МЕСТО РАБОТЫ — ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

Иосиф КОНОВАЛ,
генеральный директор НПО
«Пластполимер»,
Ленинград

Производство хлора и каустической соды (едкого натра) в мире непрерывно растет. Например, за период с 1970 по 1980 год оно увеличилось более чем на 25%. Почему? Да потому, что все больше спрос на них в таких областях производства, как металлургия, машиностроение, авиационная, электротехническая, химическая, а также пищевая и фармацевтическая промышленность. Довольно широко хлорпродукты используются и в сельском хозяйстве — в качестве основы гербицидов и инсектицидов.

Издавна хлор и каустик получали, пропуская постоянный ток через раствор поваренной соли. При этом на аноде выделялся газообразный хлор, а на катоде — водород, из оставшихся в электролите ионов образовывался едкий натр.

Электролизные процессы получения поваренной соли продолжают использоваться и поныне. Правда, они значительно модернизированы, но остаются чрезвычайно энергоемкими (по потреблению энергии занимают второе место в мире после алюминиевого производства), а также токсичными, ибо в них обычно используется ртуть (в качестве катода) или асбест (из него делают диафрагму, разделяющую хлор и щелочь). Поиски экономичного и экологически чистого способа электролиза привели исследователей к мембранам. Какую же роль выполняют они в этом процессе?

ПУТЬ ОТКРЫТ ЛИШЬ КАТИОНАМ

В процессе мембранного электролиза анод и катод полностью изолированы друг от друга «глухой стеной» — ионообменной мембраной. Ни одна молекула газа или жидкости не может проникнуть

Как известно, при подготовке деталей машин к окраске их обильно покрытую смазкой поверхность обезжиривают с помощью поверхностно-активных веществ (ПАВ), содержащих определенные добавки. После этого насыщенный маслом раствор ПАВ обычно сбрасывали в канализацию. В результате смазочное масло использовалось один раз, что нерентабельно, к тому же сами отходы сильно загрязняли водоемы.

Сотрудники ВНИИСС предложили пропускать масляный раствор через трубчатые мембранные элементы, которые в течение двух недель после доставки в Райсельхозтехнику были «обкатаны» выездной бригадой. Результаты превзошли все ожидания — масло полностью отделялось от растворов, его можно было использовать многократно. Сейчас такие установки работают на многих ремонтных и машиностроительных заводах страны.

Ознакомившись с работой ВНИИСС, и другие предприятия нашли у себя применение трубчатым мембранам. На одном из предприятий Владимирской области с их помощью разделяют составы, содержащие масло, которые используются после его удаления в производстве волоконных материалов. На КПО «ТАСМА» в Казани они улавливают ряд ценных компонентов при регенерации кинофотоматериалов, на Винницком мясокомбинате очищают глицериновые воды от жирных кислот, на Вышневолоцком ферментном комбинате концентрируют клеточные организмы различного типа. Список можно продолжить.

На мой взгляд, сегодня, когда мембранная технология набирает силу, необходимо начать ликвидацию «мембранной безграмотности» у специалистов разных областей, заставить задуматься, где на производстве можно найти ей место.

Большая роль в решении этой проблемы принадлежит МНТК «Мембрана». Сейчас мы работаем над созданием структуры комплекса. Возможно, он будет разбит на так называемые центры внедрения по методам.

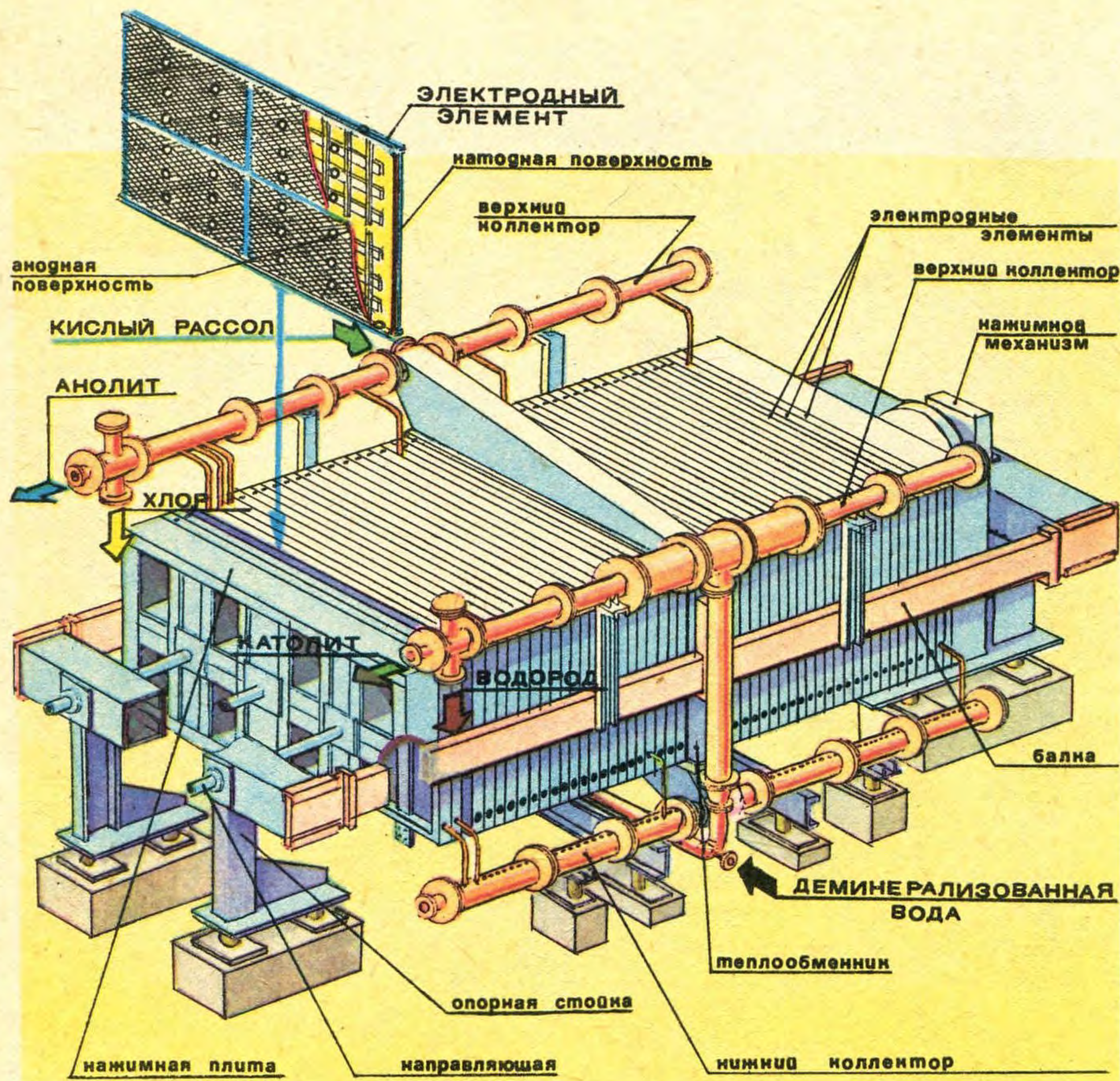
В зависимости от типа используемых мембран существует несколько методов мембранного разделения (о них рассказано в статье В. Станицына «Как работает мембрана». — Прим. ред.): микрофиль-

трация, ультрафильтрация, обратный осмос. Работы по совершенствованию этих методов целесообразно сосредоточить там, где они издавна применяются. Центром внедрения первого метода может стать КПО «ТАСМА», второго — ВНИИСС, а, скажем, газоразделения на основе обратного осмоса — НПО Криогенмаш в Московской области. В «центрах» будут работать и учебные отделения. Таким образом, мы надеемся расшевелить потенциального заказчика, показать, что мембранные установки ему нужны, ибо они просты и надежны, легко автоматизируются, трудозатраты на их эксплуатацию минимальны, а срок окупаемости незначителен. Все это будет способствовать скорейшему внедрению подобных установок.

Сейчас специалисты работают не только над усовершенствованием старых технологий и созданием новых, но над тем, чтобы добиться оптимальной комбинации нескольких мембранных методов, каждый из которых «акцентирует» свое внимание на каких-то определенных компонентах. Скажем, при получении особо чистой воды для электронной промышленности оказалось эффективным последовательное использование микрофильтрации, ультрафильтрации, обратного осмоса, а на «финише» — процесса ионообменных мембран для окончательной «подчистки». В результате в воде не остается ни органических, ни минеральных примесей, ни бактерий.

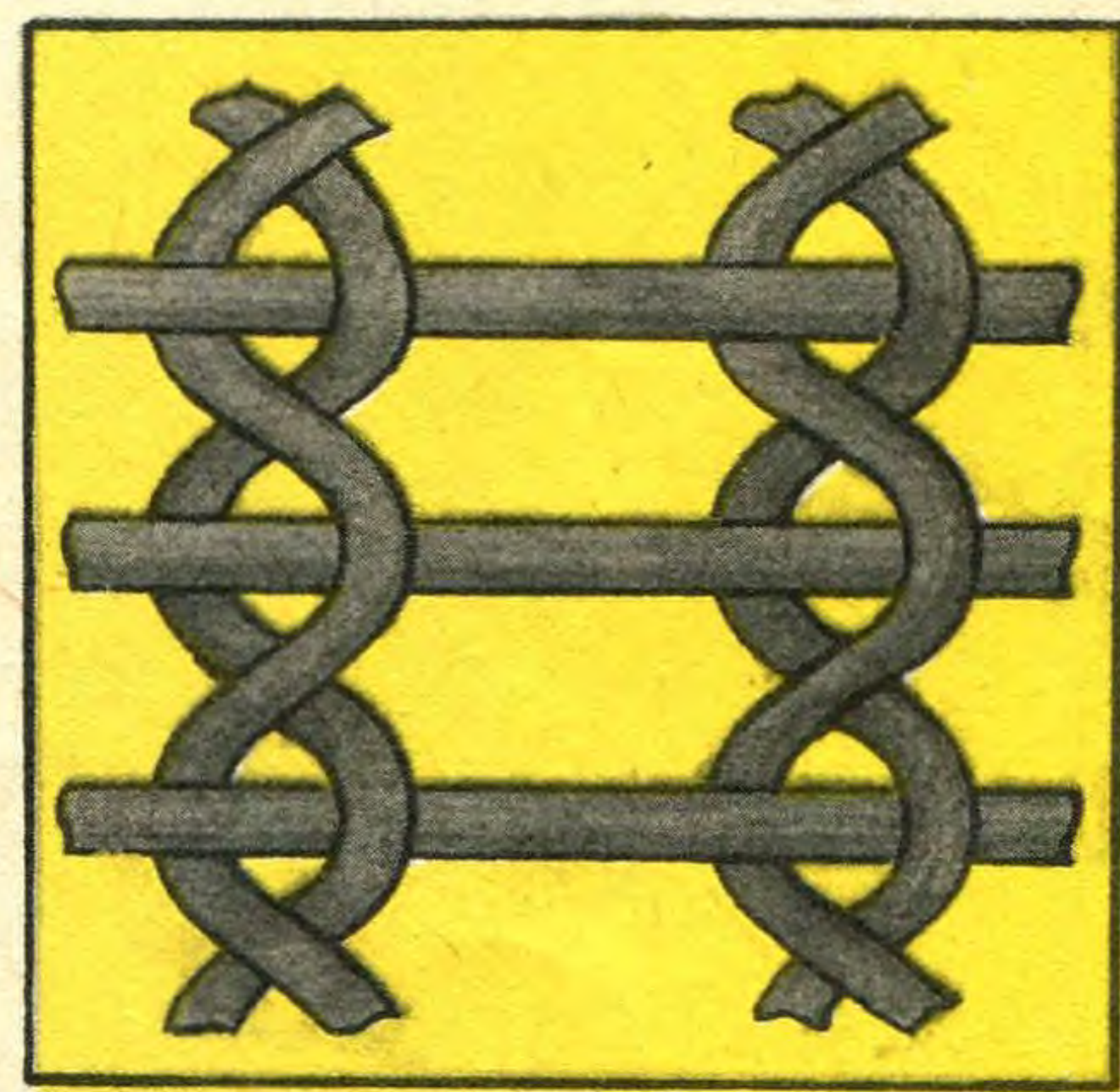
В процессе работ над повышением селективности мембран возникла еще одна проблема — создание их второго поколения — на подложках. Если мембрану поместить на носитель, происходит упорядочение ее структуры, повышение ее прочности. Есть, к примеру, такой полимер — полисульфонамид, обладающий универсальными свойствами, он может применяться в процессах обратного осмоса и ультрафильтрации. Если его нанести на подложку из нетканого лавсана, его прочность увеличится в несколько раз. Это перспективное направление сейчас интенсивно развивается.

Как видите, проблем немало. И мы очень надеемся на активное участие в их решении научной и производственной молодежи. От усилий молодых специалистов в большой степени зависят завтрашние успехи мембранной технологии.



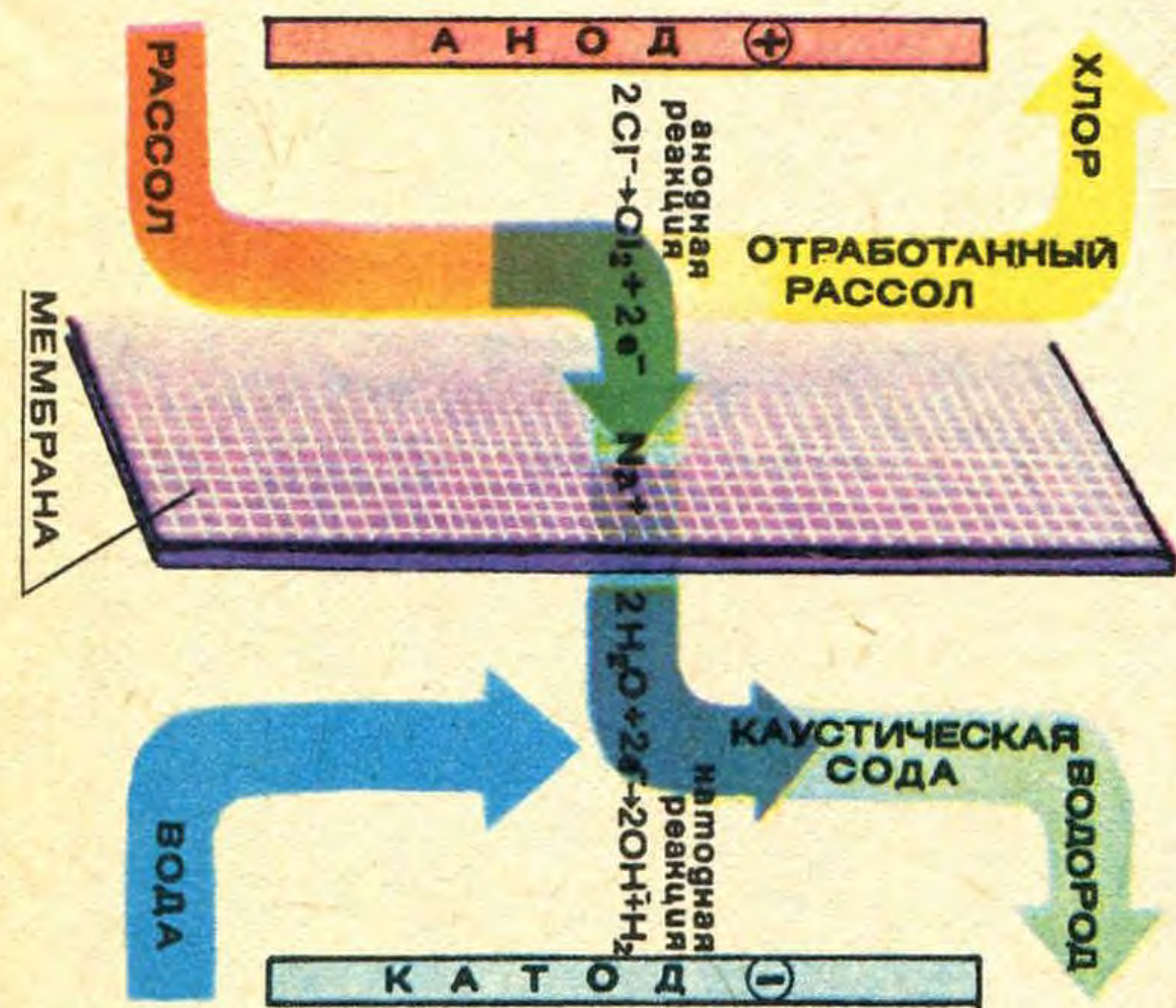
Такова конструкция одной из моделей электролизеров. Комплект электролитических ячеек собран в единый агрегат. Электролизер, разработанный в ГОСНИИХЛОПРОЕКТ (Москва), содержит два крайних монополярных электрода и ряд биполярных электродов, заключенных между ними.

Процесс получения нити полифен (такое название имеет фторопластовая нить) проходит по следующей схеме: 1 — приготовление вискозы. Это очень сложный многостадийный процесс. 2 — смешение вискозы с водной суспензией фторопластовых частиц размером 0,1—0,2 мкм. 3 — подготовка смеси к формованию. Она заключается в фильтровании и удалении пузырьков воздуха.



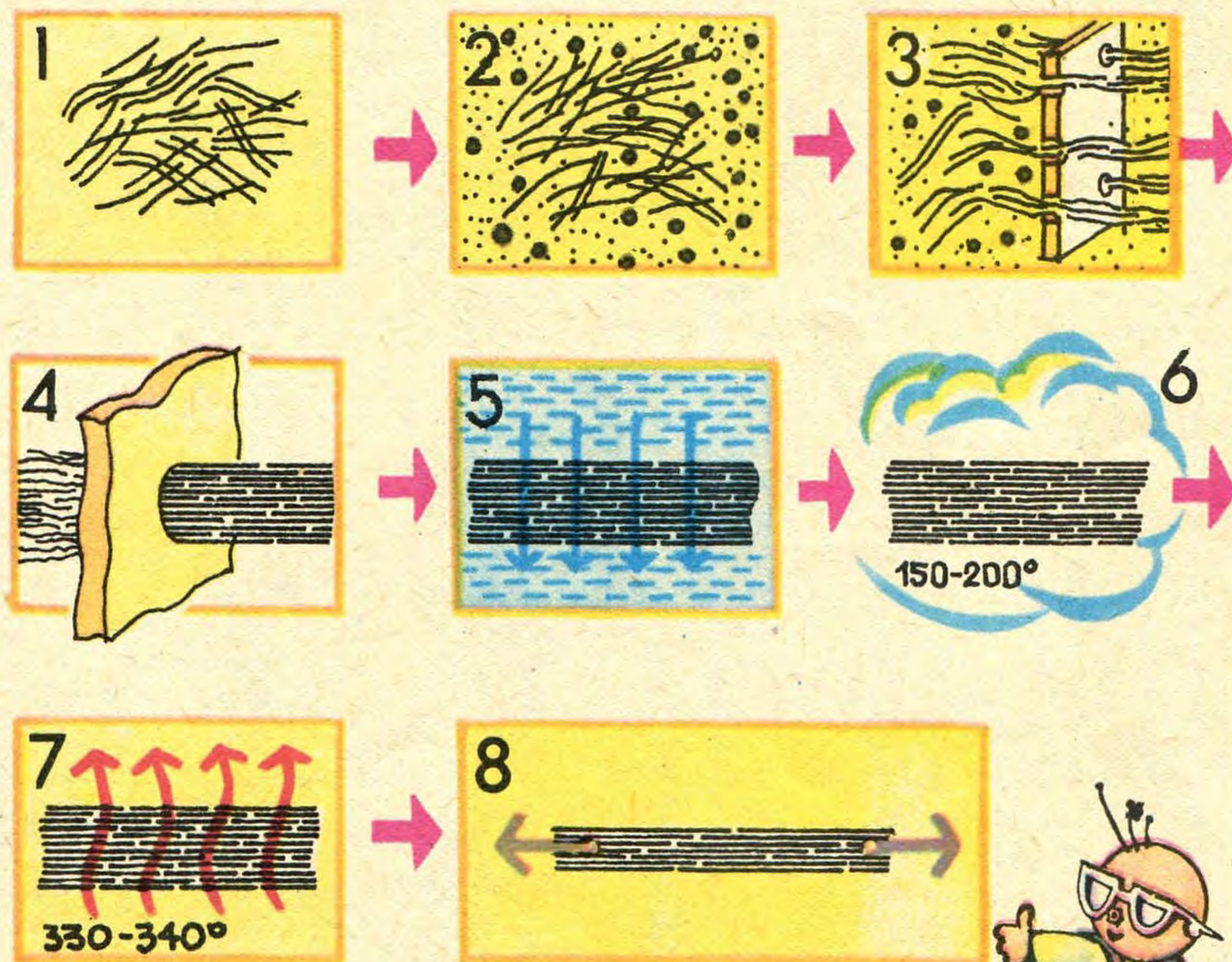
Сложную структуру имеет сетка из волокон полифен. При ее изготовлении необходимо добиться, чтобы просвет в ячейке между нитями основы и утка был в пять раз больше толщины нити и равномерный по всей площади ткани. Если он будет больше, то пленка не выдержит нагрузки и мембрана разорвется. Если же меньше — при формировании мембраны возникают большие внутренние напряжения пленки, и она может разрушиться.

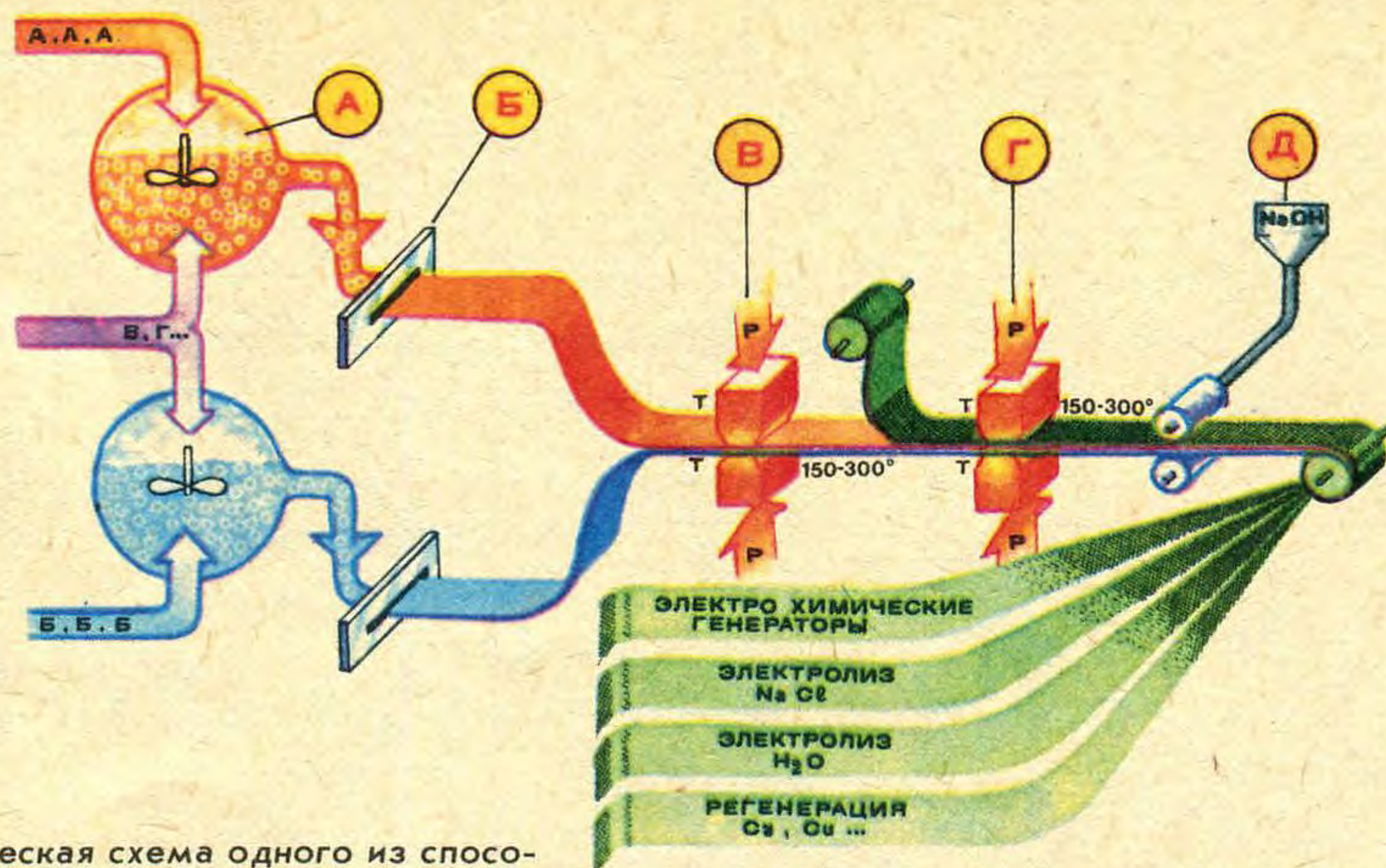
4 — формование. Композиция после подготовки к формованию подается через систему микрофильтров в фильеру — чашечку с регулярно расположенными калиброванными отверстиями диаметром 100 мкм. Через них композиция вытекает в осадительную ванну в виде пучка струек. Здесь она нейтрализуется щелочью, после чего жидкая струя превращается в гелеобразную, а затем и в твердую. 5 — промывка нити. Она проходит в цилиндрах, орошаемых вначале холодной, а затем горячей очищенной промывной водой. 6 — сушка нити при 150—200°C. 7 — спекание частиц фторопласта и удаление целлюлозы при 330—340°C. 8 — окончательная операция.



Что же происходит в мембранной электролизной ячейке?

В емкости с электролитом размещены анод и катод, подключенные к соответствующим полюсам источника постоянного тока. Катодное и анодное пространства разделены мембраной. В первое непрерывно поступает свежий электролит (рассол), а выводится из него отработанный. Во второе подается деминерализованная вода, а выводится оттуда щелочь заданной концентрации. На аноде выделяется хлор, который затем сжигают, на катоде — водород, он идет на установки синтеза соляной кислоты.





Технологическая схема одного из способов получения пленки для ионообменной мембраны. Буквами обозначены: А — синтез исходных полимеров, Б — получение полимерной пленки методом экструзии, В — дублирование пленок с разными ионообменными группами, Г — армирование сеткой, сплетенной из фторопластовых волокон, Д — химическая модификация — добавление определенных веществ для придания мембране необходимых свойств.

через нее — мембрана «настроена» лишь на ионы. И стоит только пропустить через электролит постоянный ток, создать вокруг мембраны электрическое поле, как она тут же начинает работать — открывает проход катионам натрия, а анионы хлора задерживает. Хлор выделяется на аноде, его высушивают, а затем сжижают. Образовавшийся на катоде водород по отводным трубам поступает на установки синтеза соляной кислоты. В растворе остается едкий натр, который концентрируют и направляют потребителю.

Какими же свойствами они должны обладать?

ЕСЛИ ВКЛЮЧИТЬ АКТИВНЫЕ ГРУППЫ

Прежде всего, как я уже говорил, мембраны не должны позволять газам и растворам смешиваться. Кроме того, поскольку перегородкам приходится работать в жестких условиях воздействия концентрированных щелочей и кислот, нагретых до 100°C , они должны быть химически и термически стойкими.

Для того чтобы получить концентрированные растворы щелочи с большим, как говорят электрохимики, выходом по току (отношением готового каустика к теоретически возможному), нужны высокоселективные мембраны, не пропускающие к катоду анионы.

А высокая механическая прочность и ионная проводимость? Без

них мембрану нельзя использовать в электрохимических процессах.

Ясно, что получить пленку с такими необычными свойствами из обычных углеводородных полимеров — полиэтилена, полистирола и других — невозможно, ибо они в жестких условиях эксплуатации тут же разрушатся. А между тем есть высокомолекулярные соединения, фторопласты, которые выдерживают воздействие очень агрессивных сред и высокой температуры. Что, если ввести в структуру фторопластов ионообменные группы и попытаться изготовить из такого материала мембраны для электролиза? В этом направлении и стали работать исследователи. В середине 60-х годов им удалось синтезировать фторированные полимеры с ионообменными группами двух типов: сульфокислотными и карбоксильными. Начали проводить с ними эксперименты. И что же обнаружилось?

Мембраны, содержащие группы первого типа, имели низкое электросопротивление и селективность. У полимеров с группами второго типа, напротив, сопротивление току было высоким, но зато селективность превосходная — с их помощью можно получать щелочь, концентрация которой составляет 30—35%; а выход по току — 92—95%.

Обратив внимание на то, что свойства одного материала прекрасно дополняют свойства другого, специалисты стали совмещать их в одной мембране. Сейчас за рубежом выпускают так называемые дублированные мембраны, состоящие из поддерживающего слоя сульфополимера толщиной 100—150 мкм и из барьерного, карбоксильного толщиной 20—40 мкм. Первый обеспечивает прочность мембранного материала, второй — селективность. Мы

также ведем работы в этом направлении.

Получение фторированных мембран — сложный многостадийный процесс, включающий стадию сополимеризации целого ряда мономеров, среди которых по крайней мере один содержит ионообменные группы, этап переработки полимеров в пленке нужной толщины, а также дублирование и армирование. О последней операции поговорим подробнее.

ПЛЕНКА ПЛЮС ТКАНЬ

Фторированные полимерные мембраны — это листы толщиной 100—200 мкм и площадью в несколько квадратных метров. Прочность их, составляющая 2—5 кг/мм², не обеспечивает их надежной работы в промышленных электролизерах. Необходимо упрочнить пленочную систему — армировать ее. Причем армирующий материал должен быть не только механически прочным, но и химически стойким к агрессивным средам. Кроме того, он не должен «перекрывать» рабочую поверхность мембраны, чтобы не мешать прохождению катионов. Поэтому армировку изготавливают в виде редкой сетки, сплетенной из волокон толщиной 100—130 мкм. Над ее созданием работает коллектив Всесоюзного научно-исследовательского института искусственного волокна в Ленинграде — наш давний партнер. Здесь разработаны волокна из фторопласта и политетрафторэтилена, которые в 6—10 раз прочнее мембранной пленки. Так что сетка, сплетенная из них особым образом, для мембраны — надежная опора.

Ионообменные мембраны можно использовать не только для электролиза поваренной соли, но и соляной и серной кислот, а также сульфата натрия. Чрезвычайно перспективен, на мой взгляд, процесс получения водорода мембранным электролизом воды. Эти мембраны — прекрасные сепараторы в топливных элементах, химических источниках тока, аккумуляторах. Обладая сильноокислительными свойствами, они являются превосходными катализаторами многих химических реакций. Уверен, что это далеко не полный перечень возможных сфер применения ионообменных мембран. У них, безусловно, большое будущее.

СВЕРХЗАДАЧА — РАЗДЕЛЯТЬ

Владимир СТАНИЦЫН,
инженер

В переводе с латыни слово «мембрана» означает тонкую пленку, кожу. Полупроницаемыми мембранами окружены все без исключения живые клетки и, сверх того, многие их составляющие — клеточные ядра, митохондрии, лизосомы... Известный советский биофизик, член-корреспондент АН СССР Л. Д. Бергельсон писал, что наружные мембраны клеток нужно рассматривать прежде всего как надежно охраняемые ворота, в которые избирательно разрешен вход лишь молекулам определенно-

го строения и, следовательно, свойств...

Но этим роль биологических мембран не исчерпывается. Мембраны регулируют ход многих внутриклеточных процессов, влияют на энергетику живых организмов и, естественно, на обмен веществ. Они поддерживают активность ферментов, генерируют нервные импульсы, передают от клетки к клетке всевозможную информацию...

Не сегодня и даже не вчера заложены принципиальные основы мембранных процессов тонкой химической технологии. Самые первые промышленные мембраны делали из бычьих пузырей, коллодия, целлофана. Лет 30 назад выяснилось, что пленка из ацетата целлюлозы (из него сейчас делают киноленту) способна при определенных условиях пропускать воду

и задерживать взвешенные и даже растворенные в ней вещества.

В наши дни ацетаты целлюлозы стали главным материалом для технологических мембран. Главным, но далеко не единственным. Химической промышленностью уже накоплен необходимый опыт производства разнообразных мембранных материалов с широким диапазоном свойств, а наукой создан задел, позволяющий использовать мембранные процессы и аппараты во многих областях производства.

ФИЛЬТР ИЛИ НЕ ФИЛЬТР — ВОТ В ЧЕМ ВОПРОС...

Ответ на него неоднозначен: и да, и нет. Да — потому, что мембранные аппараты в большинстве случаев предназначены, как и фильтры, для разделения веществ



Микрофильтрующая ацетатная мембрана в электронном микроскопе.

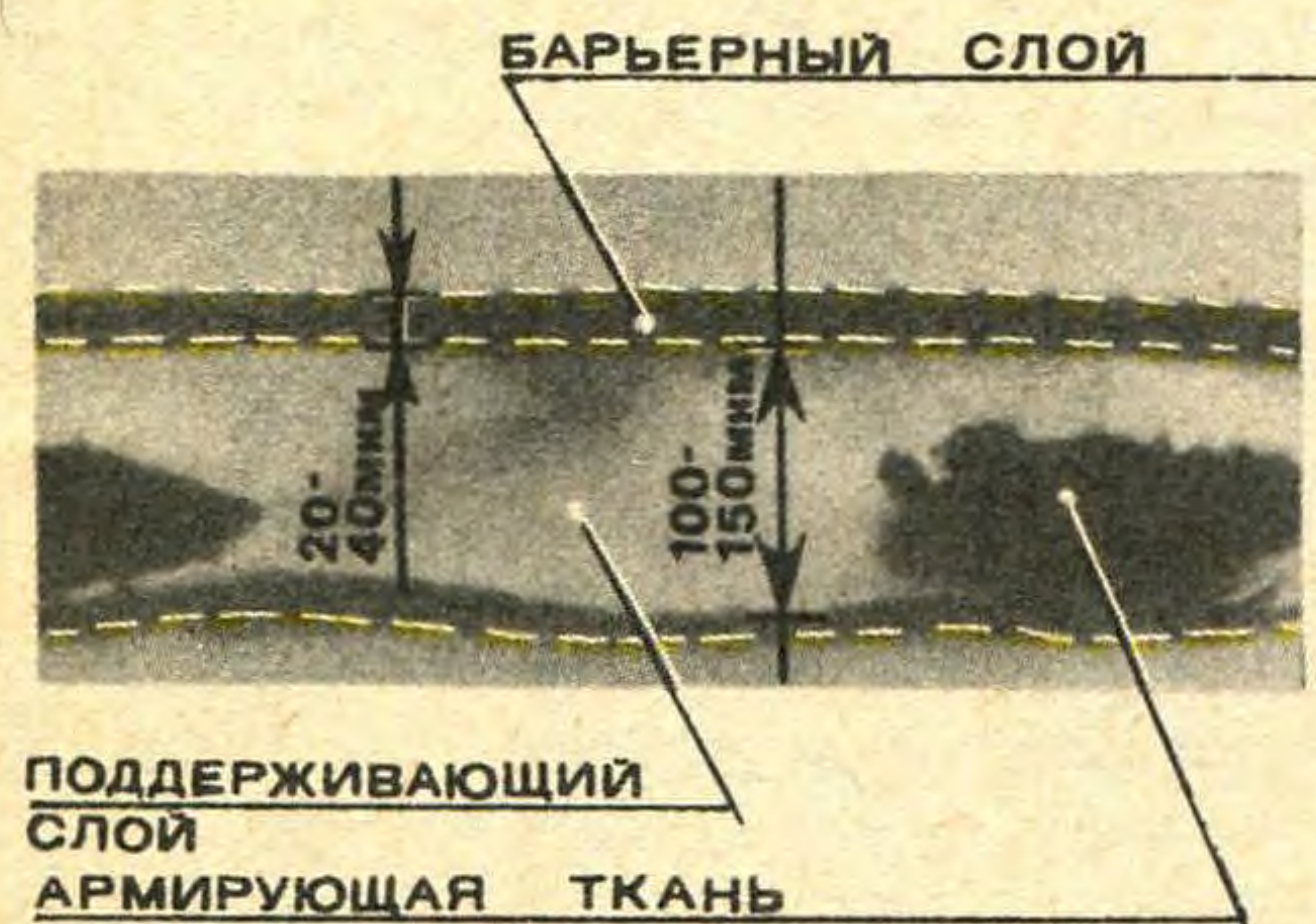
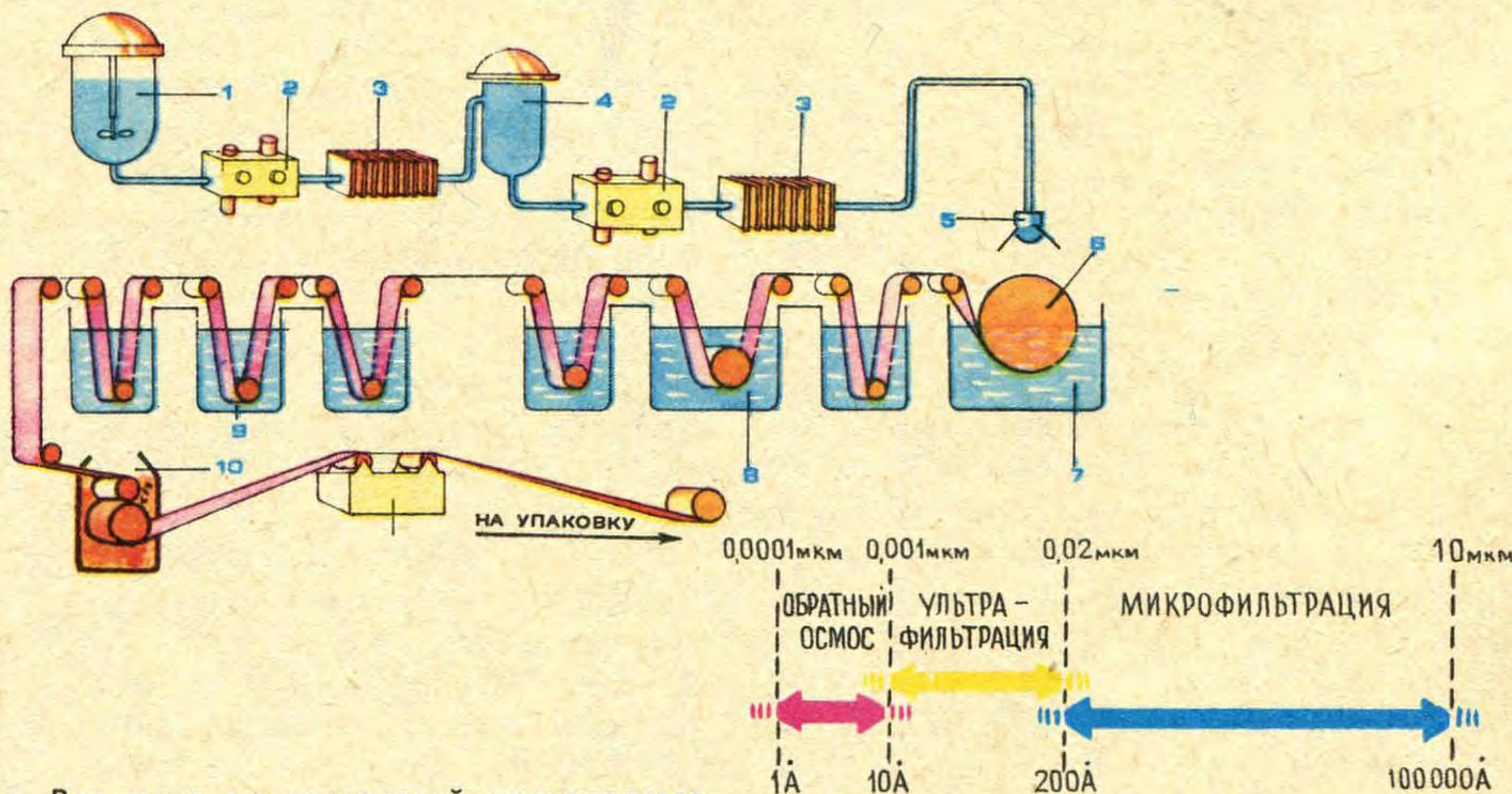


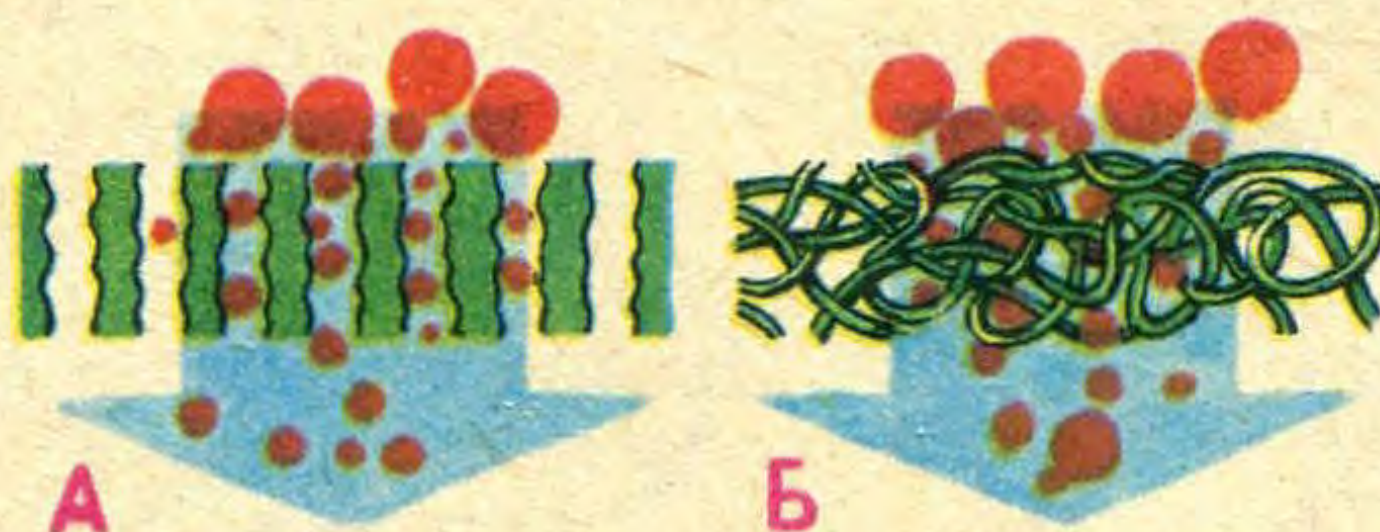
Схема и микрофотография дублированной фторопластовой мембраны.



Вот одна из технологий производства мембран для обратного осмоса, ультрафильтрации и микрофильтрации из ацетата целлюлозы. Сначала готовят формовочный раствор, который фильтруют, удаляют из него пузырьки воздуха (они могут повредить мембрану), а затем направляют на формование: с помощью фильеры наносят на вращающийся барабан (скорость вращения можно менять). После погружения раствора, нанесенного на барабан, в осадительную ванну и образования первичного студня пленку отделяют от барабана и направляют на промывку. При этом мембрана движется по валикам через системы промывных устройств. Затем ее обрабатывают определенными веществами и сушат при температуре от 40 до 100°C. Чтобы мембрана не коробилась, ее плотно прижимают к барабану тканью. Цифрами обозначены: 1 — аппарат для приготовления формовочного раствора, 2 — насос, 3 — фильтр, 4 — бак для удаления воздуха из раствора, 5 — фильера, 6 — формовочный барабан, 7 — осадительная ванна, 8 — машина для промывки мембраны, 9 — машина для отделки мембраны, 10 — сушилка, 11 — устройство для дефектоскопирования.

Мембраны для микрофильтрации, ультрафильтрации и обратного осмоса отличаются размером пор.

Полупроницаемые мембраны обеспечивают разделение смесей на поверхности материала. Их поры недоступны для проникновения задерживаемого компонента (А). У объемных же фильтров из бумаги или, скажем, картона структура как у войлока, и разделение смесей происходит вследствие того, что частицы задерживаются в лабиринте пустот, образованных волокнами, сферами или другими элементами твердой фазы фильтра (Б). Так что его время от времени приходится чистить или менять.



разной консистенции. Нет — потому, что механизм действия здесь иной.

Обычный фильтр подобен рыбацкой сети: мелкая рыбешка уходит с водой через ячейки, а крупная рыба остается. Но представим такую ситуацию: улов из сети не вынули и ее снова закинули в водоем. Допустим при этом, что пойманная рыба почти неподвижна, а у невода есть борта, за которые ее не смывает потоком воды. Будет эффективным второй заброс?

И да, и нет. Да — потому, что общий улов станет больше. Нет — потому, что забитые рыбой первого улова ячейки воду пропустят, а мальков нет. Улов растет, а качество его падает. И наконец наступит такой момент, когда невод столь засорится, что и воду пропускать не будет. Выходит, фильтры (невод в данном случае мы рассматриваем лишь как его модель) необходимо периодически очищать от забившего, лишившего их работоспособности осадка.

Одним из главных достоинств мембранных фильтров в том, что они незабиваемые. Мембрана в отличие от фильтра разделяет поток на две составляющих, одна из которых проходит через нее, а вторая уносит вещество от полупроницаемой перегородки. На мембране и возле нее происходят процессы молекулярного уровня, механизм которых разительно отличается от механизма макроскопических явлений, происходящих при обычной фильтрации.

ВСЕМОГУЩИЙ ГРАДИЕНТ

Вопрос о движущих силах мембранных процессов первостепенно важен. Они могут быть разными: градиенты (перепады) давления, температуры, электрического и химического потенциала, возникающие по обе стороны мембраны. Для практики наиболее важны баромембранные процессы, в которых действующее начало — градиент давления. К ним относятся микрофильтрация, ультрафильтрация, обратный осмос. Последний очень широко используется в тех странах, где проблема опреснения засоленных вод стала жизненно важной. Опреснительные установки, действующие по этом принципу, ежедневно дают населению нашей планеты около миллиона кубометров полноценной пресной воды, а к концу столетия ее количество уве-

личится до двадцати миллионов...

В нашей стране, обладающей наибольшими водными ресурсами (один Байкал чего стоит!), проблема опреснения стоит не так остро. Это одна из причин, по которым наибольшее распространение пока получили процессы микрофильтрации. Материалами для микрофильтров отечественная химическая промышленность надежно снабжает все заинтересованные отрасли. Есть и резервы. Основной производитель таких материалов — известное всей стране производственное объединение «ТАСМА» в Казани.

Механизмы процессов переноса, происходящих в любых баромембранных аппаратах, достаточно близки. Так что без особой натяжки можно утверждать, что мембраны для ультрафильтрации, микрофильтрации и обратного осмоса отличаются прежде всего размерами образованных в них микропор. Мембраны для микрофильтрации, как ни парадоксально это звучит, самые макропористые из трех. Они задерживают частицы, размеры которых измеряются сотнями и тысячами ангстрем, например, бактерии, твердые компоненты тончайших (от 0,02 до 10 мкм) взвесей и эмульсий.

Ультрафильтрация — это, по выражению одного из родителей и радетелей мембранных технологий, профессора Ю. И. Дытнерского, в действительности ультрамикрофильтрация. У таких мембран размеры невидимых пор от десятка до 200 ангстрем (0,001—0,02 мкм). Они позволяют отделить высокомолекулярные примеси, например молекулы белков, от низкомолекулярных соединений. Такие процессы уже применяются в медицинской промышленности для выработки небольших пока партий особо чистых медицинских препаратов. Большие перспективы у этих процессов во многих отраслях биотехнологии.

Наконец, обратный осмос (диаметр пор от 1 до 10 ангстрем) позволяет очищать растворы от солей, диссоциированных в виде отдельных ионов. Обратным осмосом получается сверхчистая вода для электронной промышленности, и эта отрасль планирует широко использовать обратноосмотические мембраны для этой цели.

Особое положение занимают мембраны для разделения газов. Еще в 1968 году член-корреспон-

дент АН СССР Н. С. Наметкин с сотрудниками получил кремний-органический полимер под названием поливинилтриметилсилан, из которого были сделаны газоразделительные мембраны. Когда воздух проходил через них, он обогащался кислородом практически вдвое — до 40%. При этом энергозатраты на мембранных полупромышленных установках оказывались в полтора раза меньше, чем на лучших классических криогенах, предназначенных для обогащения воздуха кислородом до той же концентрации. А ведь богатый кислородом воздух необходим и в медицине, и в промышленности, например, для более эффективного обезвреживания сточных вод. Нужен и воздух, в котором содержание кислорода сведено к минимуму, — для складов легко воспламеняющихся веществ, а также для лучшего сохранения фруктов и овощей.

Одна из самых первых газоразделительных установок, сделанных в подмосковном НПО Криогенмаш, стала работать в хранилище знаменитых алма-атинских яблок. В результате нежнейшие плоды, которые раньше, в обычной воздушной среде, даже при пониженной температуре и достаточной вентиляции хранились всего два-три месяца, «доживали» до лета.

Еще эффективнее мембранное разделение газов, сильно отличающихся по молекулярным массам, в частности, выделение из газовых смесей водорода и гелия. Мембранные аппараты для концентрирования водорода из отходов аммиачного производства уже работают, например, в гродненском производственном объединении «Азот».

Итак, баромембранные процессы, в которых движущей силой является градиент давления, сегодня самые распространенные. Но не единственно возможные. Ученые установили, например, что электрическое поле может сделать процессы обратного осмоса более эффективными и селективными. При этом проницаемость мембран для одних ионов заметно возрастает, для других же, напротив, снижается. Электроосмофильтрация, теоретические основы которой заложены сотрудниками Московского химико-технологического института имени Д. И. Менделеева, позволяет эффективно, практически полностью разделять в мембранных аппаратах одноименно заряженные ионы.

Ветер в пластиковом русле

Владимир МЕРКУЛОВ,
доктор физико-математических
наук, заведующий лабораторией
Института теоретической
и прикладной механики
СО АН СССР,
Новосибирск

«Лучше гор могут быть только горы...» — и еще, пожалуй, живописные города у их подножия. Даже в летний зной здесь прохладно — чистый горный воздух спускается с вершин в долины, нагревается солнцем и поднимается вверх, уступая место новому потоку, несущему свежесть. Природный кондиционер работает безотказно. Но зимой...

В безветренную погоду холодный воздух, столь приятный в жару, превращает город в ловушку для смога — циркуляция нарушается, и выхлопные газы, аэрозоли начинают скапливаться на дне «пятого океана». Горожанам остается только с грустью поглядывать сквозь мутную пелену на сверкающие рядом вершины.

Очень серьезна и проблема вентиляции огромных карьеров, где добывают полезные ископаемые. Загрязненность воздуха здесь достигает такой степени, что порой «задыхаются» даже двигатели могучих самосвалов. А ведь рядом с карьером сколько угодно чистого воздуха. Как им воспользоваться?

Может быть, у читателей уже возникла та же мысль, что у автора, — построить трубопровод и качать воздух с горных вершин? Давайте обсудим это предложение.

Специалист от него прежде всего отмахнется — если взять высоту проветриваемого слоя всего в 10 м, то даже для сравнительно небольшого города (10×10 км) потребуется в сутки перекачивать 10⁹ кубометров. При имеющихся трубах диаметром 1440 мм и давлении воздуха на входе 70 атм (что вполне достижимо) такую производительность можно обеспечить компрессором мощностью... в несколько миллионов киловатт.

Но так ли уж обязательно столь высокое давление в нашем воздуховоде, ведь длина его невелика и составляет всего несколько ки-

СМЕЛЫЕ ПРОЕКТЫ

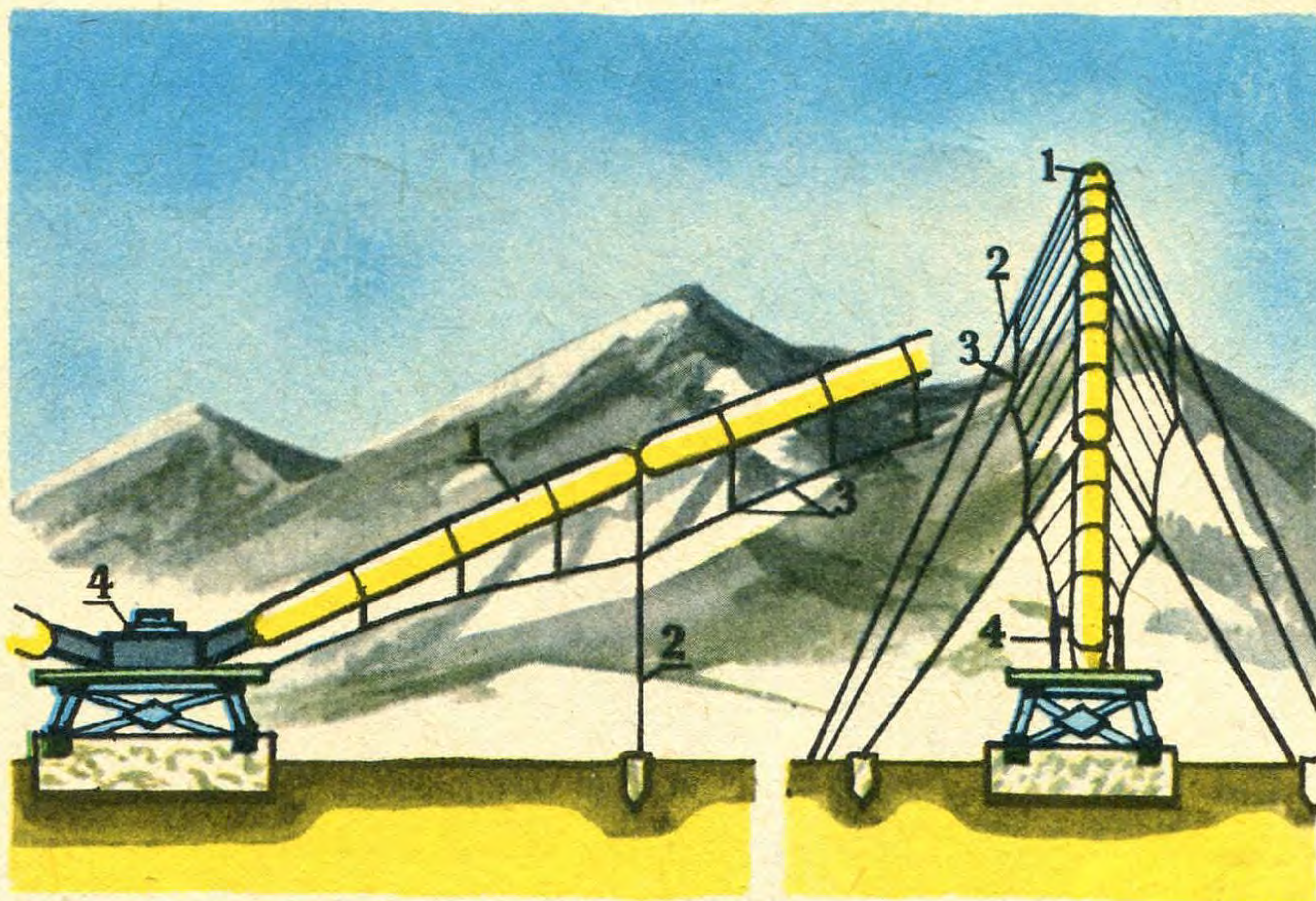


Схема крепления пневмоарок воздуховода: 1 — пластиковая труба, 2 — ванты, 3 — продольные растяжки, 4 — опора.

лометров. Зададимся вполне реальной мощностью компрессора — 10 тыс. кВт. Так как она равна произведению перепада давлений на плотность воздуха и объемную производительность, то легко подсчитать, что достаточно избыточного давления только в 0,07 атм, а это даже меньше, чем в детском воздушном шарике.

— Но тогда, — замечает специалист, уже превратившийся из скептика в оппонента, — вам потребуется труба очень большого диаметра.

Действительно, при столь малом перепаде давлений и длине трубопровода, скажем, в 10 км нужна огромная семиметровая труба.

— Вот-вот, — подхватывает оппонент, — где же вы такую возьмете?

Но ведь совсем не обязательно использовать металлическую трубу, ее можно сделать и из пластика.

— Да, но такую трубу нельзя ни закопать в землю, ни проложить по улицам города.

Наш уважаемый собеседник забыл о небе, воздуховод можно про-

тянуть подобно тому, как мы протягиваем линии электропередачи.

— Труба большого диаметра будет прогибаться под тяжестью снега и льда, да и ветровая нагрузка превысит все допустимые пределы, — слышим мы новое возражение.

Что касается ветра, то, по-видимому, в ходе дискуссии оппонент забыл — чрезмерное загрязнение воздуха возникает именно из-за отсутствия ветров. А что касается несущей способности трубопровода, то ее можно обеспечить, если изогнуть трубы в пневмоарки, опирающиеся на опоры и укрепленные растяжками (см. 1-ю стр. обложки). При этом внутреннее давление воздуха создаст поддерживающую силу в 360 кг на погонный метр. Тогда наша конструкция выдержит сплошной слой льда толщиной более 1 см.

Как видите, снабдить город или карьер чистым воздухом — задача вполне реальная и технически осуществимая. И может быть, пора «оставить ненужные споры» и доказать все делом?

ТОННЫ, МИЛИ И... ЧАСЫ

Алексей МОРОЗОВ,
инженер
г. Одесса

Утром 31 декабря вы обратились в бюро заказов с просьбой доставить торт к праздничному столу. Дежурный охотно согласился выполнить ее, записал ваш адрес. Но... пробило десять, одиннадцать, а торта нет! Наконец под переливы кремлевских курантов наступил Новый год. И лишь когда стрелки показали час ночи, появился изрядно запоздавший посланец бюро. Нимало не смущаясь, он даже с некоторой обидой заявил: «Эка невидаль, чуть запоздал... Но я же принес, что заказывали!» Впрочем, курьер мог бы объяснить вам, что его «фирма» безукоризненно выполнила плановое задание, доставив груз (сиречь торт) заказчику.

Случай, конечно, вымышленный, но достаточно красноречиво иллюстрирующий действующую систему оценки эффективности работы транспортных средств. Она оперирует двумя показателями — массой груза и расстоянием, которое он преодолел в кузове, трюме или на железнодорожной платформе.

Эта система (как и другие, ей подобные) сложилась на основе опыта многолетней эксплуатации транспорта. Но спустя некоторое время сработал закон противодействия — система оценки эффективности работы транспорта оказала непосредственное влияние на развитие транспортных средств. Для примера остановимся на взаимосвязи общепринятого у нас показателя «тонно-мили» («тонно-километры») и тенденций развития сухогрузного флота.

В 30-е годы у нас строились в основном транспортные суда с паровыми или дизель-электрическими

Основной показатель эффективности транспортных средств — «тонно-километр» — давно и не случайно подвергается критике. Дело в том, что он никоим образом не способствует снижению общественных затрат на доставку грузов и соблюдение графика перевозок. Как подчеркивали советские ученые П. Г. Кузнецов и Р. И. Образцова, «любой водитель знает, что при меньшей скорости можно экономить горючее, за это полагается премия, тогда как за нарушение графика доставки могут только пожурить...»

О том, какую роль сыграла ориентация наших транспортников только на массу перевезенного груза, рассказывается в статье, которую мы предлагаем вниманию наших читателей.

силовыми установками, сообщавшими им скорость 10—12 узлов, и средней (5—8 тыс. двт) вместимости. Тогда эти суда соответствовали наиболее распространенным у нас грузам, главным образом генеральным — от станков до мешков с цементом, — и техническому оснащению портов.

Погрузка и разгрузка подобных судов неторопливо производились с помощью портовых кранов и судовых стрел, при этом значительную часть грузов переносили рабочие-грузчики. Обычно универсальные суда обрабатывались (разгружались и принимали очередную партию товаров) минимум 4—5 суток. А раз так, им была излишня высокая скорость на переходах, протяженность которых, кстати, тогда была не очень большой. Ограниченные размеры причалов и малые глубины акваторий старых портовых городов не позволяли судостроителям проектировать крупнотоннажные суда.

В 1959 году появляется судно «Ленинский космомол» повышенной (16 тыс. двт) вместимости. Для того чтобы ускорить его обработку, судно оснастили 22 грузовыми стрелами и таким же числом лебедок. Необычная для судов этого класса турбинная силовая установка обеспечивала «Ленинскому комсомолу» весьма высокую скорость, достигавшую 18 узлов.

Теплоход «Ленинский комсомол», вступивший в строй в период, когда значительно увеличился масштаб народнохозяйственных грузов, перевозимых на судах морского флота, который с успехом стал осваивать и международные линии, положил начало универсальным судам нового поколения. Они оснащались теми или иными техническими новинками, призванными всемерно ускорять время их обработки в портах.

За последнюю четверть века «универсалы» заметно увеличились (с 8 до 16 тыс. двт), освоили

относительно высокие скорости, обзавелись всякого рода автоматическими системами. На них появились мощные подъемные устройства, к примеру, стрелы, рассчитанные на грузы массой в 60 т. Трюмы таких сухогрузов распаивались чуть ли не на всю ширину корпуса. И все это, повторяем, делалось только для того, чтобы всемерно ускорить погрузочно-разгрузочные операции, тем самым сократив время непроизводительной стоянки судна в порту.

К сожалению, дальнейшему повышению эффективности сухогрузных судов этого класса мешал их основной недостаток. Речь идет о пресловутой «всеядности» транспортов, которым все грузы (в первую очередь в неспециализированной упаковке) по плечу. Именно она вызвала необходимость содержать в портах армию докеров, которых не так давно называли проще и точнее — грузчики. Именно они стропили грузы, укладывали их в трюмах так, как диктовал многовековой опыт морских перевозок. Немало времени уходило и на такую простую на первый взгляд операцию, как герметизация трюмов перед выходом судна в море.

А на рейде того же порта иной раз стояли десятки других сухогрузов, ожидавших, когда же освободится причал. Сложилась парадоксальная ситуация: морские суда проводили куда больше времени в акватории порта, нежели в открытом море! А раз стоянка на рейде почти неизбежна, стоит ли проектировать новые сухогрузы скоростными? Не проще ли ввести новое понятие, скажем «экономическая скорость», на которой следовало водить суда капитанам универсальных сухогрузов.

«Экономической» (иначе говоря, искусственно заниженной) скорости» нашли обоснование, сводящееся к необходимости как-то экономить топливо...

Сохранению подобной системы

способствовала и общепринятая для всего транспорта оценка его эффективности. Речь идет об упоминавшихся выше «тонно-километрах» на земле и в небесах и «тонно-милях» на море.

По ним основным показателем работы любого транспортного средства было произведение массы груза на расстояние. Поэтому водитель грузовика, машинист товарного состава, капитан судна заботились прежде всего о том, чтобы перевезти как можно больше груза. На первый взгляд неплохо. Больше того — такая постановка дела отвечала требованиям, но... вчерашнего дня. Ведь при этом не принималось в расчет время доставки тех или иных грузов заказчику. Поэтому транспортники довольно спокойно относились к простоям судов и вагонов, за которые расплачивалось государство.

Транспорты универсального назначения строились у нас до начала 80-х годов, составляя до 60% нашего сухогрузного флота. Строились, пока моряки вдруг не заговорили о необходимости срочно модернизировать относительно новые сухогрузы, приспособив их для перевозки принципиально нового груза.

Речь идет о контейнерах. Напомним, что впервые «чудесные кубики» совершили морское путешествие еще в 1959 году. Тогда их было немного, всего 60, и рейс по Атлантике они проделали на палубе того же сухогруза. Кстати, суда этого класса и стали прообразами специализированных контейнеровозов, принимающих на борт тысячи штук «унифицированной тары». «Контейнер положил начало серьезным переменам в сфере морских перевозок», — отмечал автор книги о морских портах К. Лебе, — «невероятно повысив интенсивность грузового судоборота».

Дело в том, что габариты стандартных контейнеров подобраны так, что их можно одинаково удобно размещать на палубе, автомобильном прицепе и железнодорожной платформе, исключительно быстро доставляя разнообразные грузы, как говорится, «от двери до двери». Правда, для этого пришлось серьезно перестроить порты, оборудовав в них специализированные контейнерные терминалы. Ошвартовавшись к ним, контейнеровозы быстро переправляют на берег «чудесные кубики» (бригада докеров, обслуживающая технику терминала, способна обработать кон-

тейнеровоз средней вместимости за одну смену), которые тут же подхватываются наземным транспортом и немедленно отправляются по назначению. Почти одновременно с поездами и автомашинами порт покидает и контейнеровоз, принявший новую партию груза в «унифицированной таре». Естественно, подобная система перевозок не терпит даже малейших отклонений от жесткого графика, четко увязывающего работу водного, автомобильного, железнодорожного, а то и воздушного транспорта.

Резкое сокращение стоянок судов в портах привело к появлению крупнотоннажных контейнеровозов, развивающих на переходах скорость более 30 узлов.

И это не все — контейнеры стали помещать на тележки, и те быстро вкатывались на судно через лацпорты, «ворота» в носовой и кормовой частях, оборудованные откидными сходнями. Такие суда сначала именовали «ро-ро» (от английских слов «вкатывать — выкатывать»), а в последнее время у нас приняли для них новое обозначение: «суда с горизонтальной грузообработкой». В нашем морском флоте первые контейнеровозы появились в 1972 году... Однако эффективность работы новых судов все еще оценивается по старинке, в «тонно-милях». Можно подумать, что не действуют современные контейнерные терминалы в Восточном порту Находки и других портах!

Что же касается критериев, то еще 35 лет назад профессор Н. Г. Винниченко предложил ввести новую «транспортную единицу действия», выражающуюся в произведении тонно-километров на скорость доставки грузов в километрах в час. Тогда же эффективность новой единицы с успехом проверили на московском железнодорожном узле.

«Транспортная единица действия» послужила основой для дальнейших исследований советских ученых, которые со временем преобразовали ее в «тран» (произведение тонно-километров на квадрат скорости доставки грузов заказчику). По расчетам специалистов, переход на новый показатель эффективности работы транспортных средств сулит заметно сократить время перевозок, что, несомненно, заставит водителей, моряков и железнодорожников изыскивать кратчайшие маршруты и точно выдер-

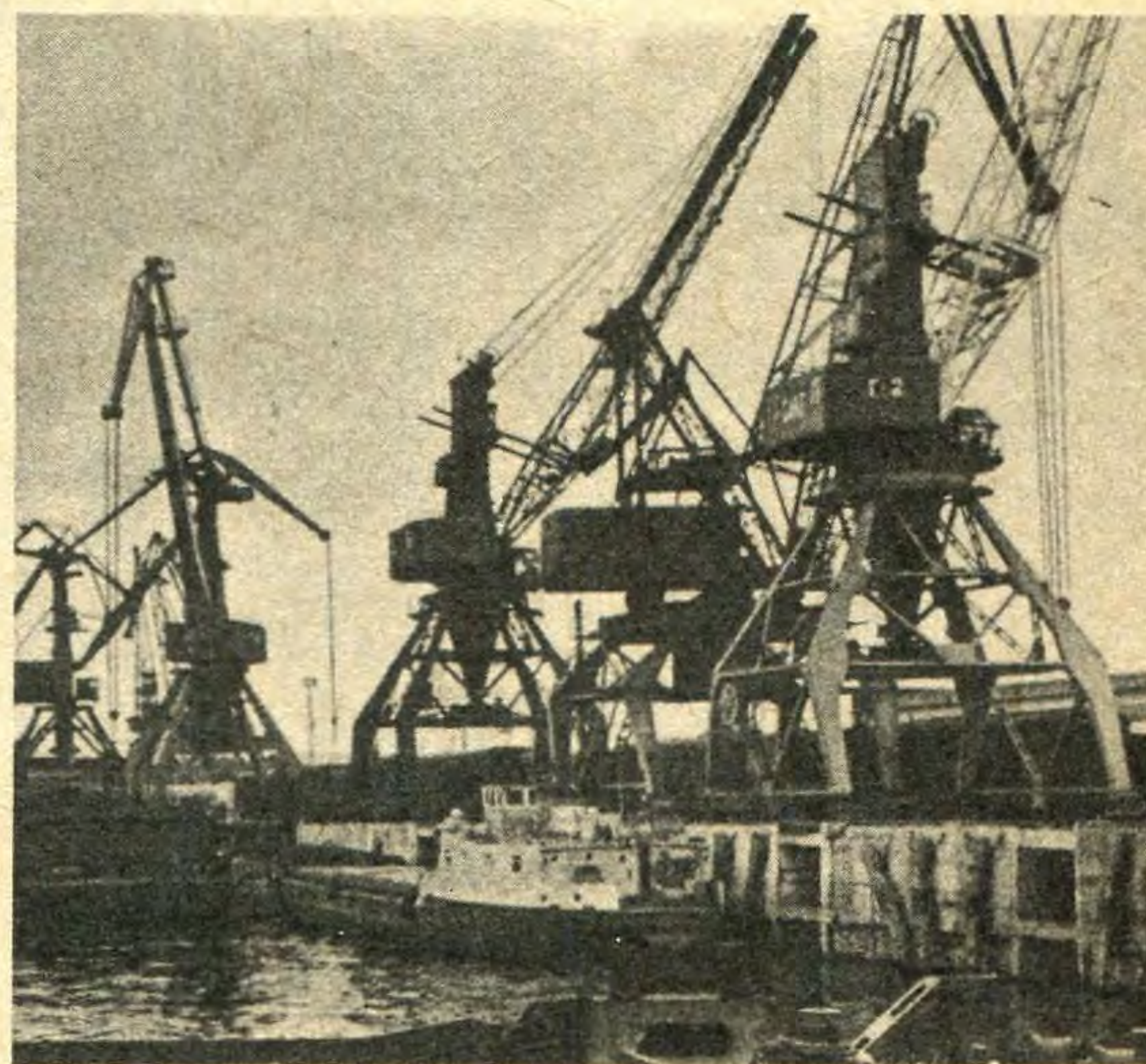
«ОБНОВЛЯТЬ ФЛОТ, ПОПОЛНЯЯ ЕГО ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫМИ ЭКОНОМИЧНЫМИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫМИ СУДАМИ... УВЕЛИЧИТЬ ОБЪЕМ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ В КОНТЕЙНЕРАХ И ПАКЕТАХ, НА ЛИХТЕРОВОЗНЫХ И ПАРОМНЫХ СУДАХ».

Из Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года

живать график. Введение «трана» позволит на первых порах уменьшить, а в дальнейшем и ликвидировать дорогостоящие простои судов на рейдах. Убыстрившиеся погрузочно-разгрузочные операции приведут к сокращению и складских помещений (в том числе и для контейнеров), тем самым улучшив взаимодействие всех видов транспорта.

Тогда любое нарушение единого графика обязательно отразится и на зарплате конкретных виновников, а не на государственном кармане. Разумеется, «тран» вовсе не панацея от всех бед, но весьма эффективное средство воздействия на работу всех звеньев транспортной цепи. Поэтому и приступать к переходу на новый показатель нужно уже сейчас.

Так пока выглядят многие порты...



В 1956 ГОДУ ПОЛНОМОЧНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ ПРАВИТЕЛЬСТВ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАН ПОДПИСАЛИ СОГЛАШЕНИЕ О СОЗДАНИИ МЕЖДУНАРОДНОГО ЦЕНТРА ДЛЯ СОВМЕСТНЫХ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ. ТАК ВОЗНИК ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ — СОКРАЩЕННО ОИЯИ.

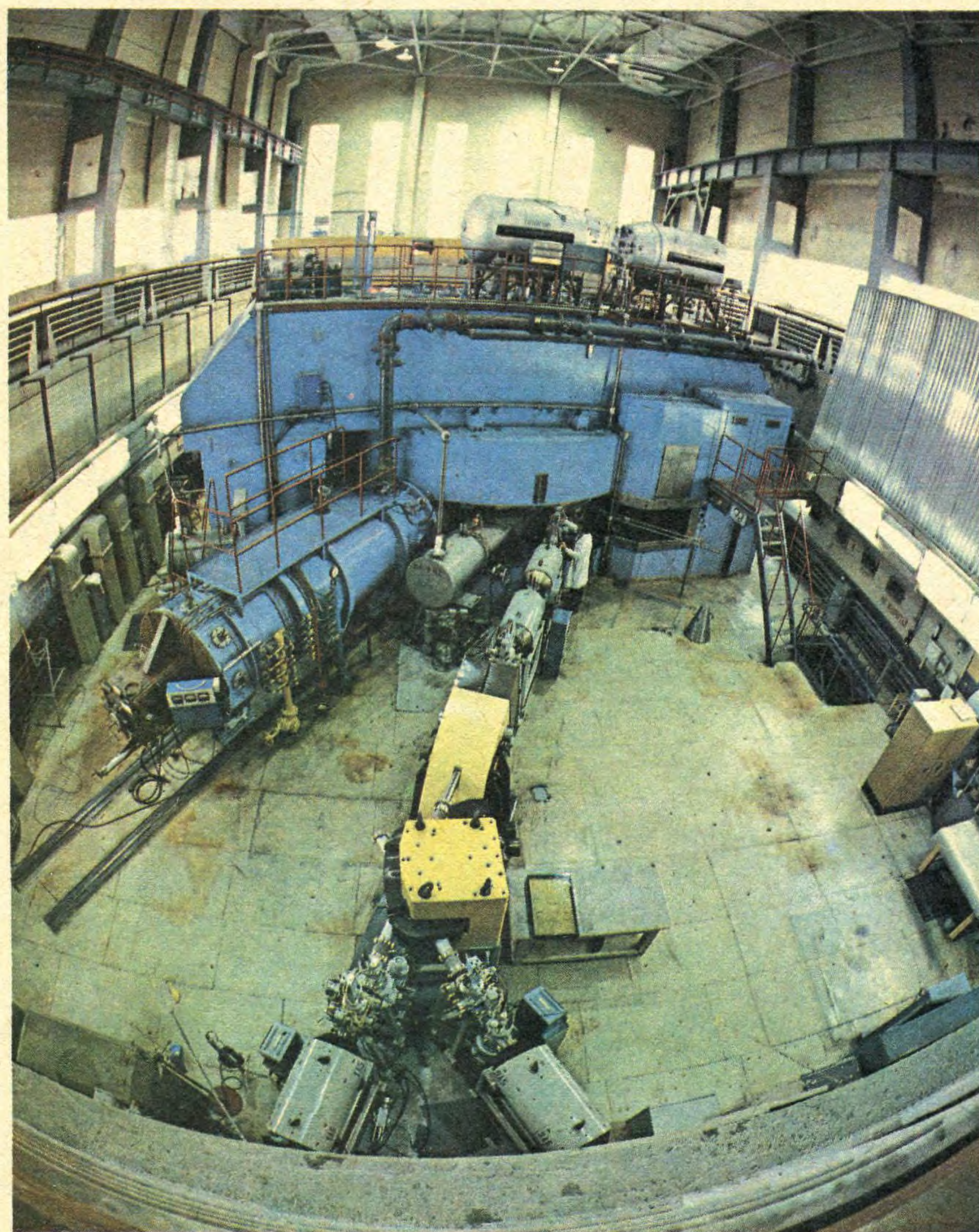
МЫ ОТОЖДЕСТВЛЯЕМ ЕГО С ДУБНОЙ, ЧАСТО ТАК И НАЗЫВАЕМ, ХОТЯ ДУБНА — ЭТО НЕБОЛЬШОЙ ГОРОД МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ГДЕ РАСПОЛОЖЕН ИНСТИТУТ. 30-ЛЕТИЕ — БОЛЬШОЙ СРОК ДЛЯ НАУКИ НАШЕГО ВРЕМЕНИ, ОСОБЕННО, ЕСЛИ РЕЧЬ ИДЕТ О БЫСТРО РАЗВИВАЮЩИХСЯ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКЕ И ФИЗИКЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ. ЧТО ЖЕ СДЕЛАНО В ДУБНЕ ЗА ПРОШЕДШЕЕ ВРЕМЯ И ЧТО ЖДЕТ ЕЕ ЗАВТРА?

Анатолий ЛОГУНОВ,
Герой Социалистического Труда,
вице-президент АН СССР

ДУБНА ВЧЕРА, СЕГОДНЯ,

С полным правом я считаю себя учеником Дубны. Во-первых, потому что я воспитанник школы академика Н. Н. Боголюбова, работающего в ОИЯИ со дня его основания, а во-вторых, мое становление и как ученого, и как руководителя научного коллектива связано с Дубной.

В 1956 году я, тридцатилетний кандидат физико-математических наук, был назначен заместителем директора Лаборатории теоретической физики ОИЯИ академика Н. Н. Боголюбова. Таким образом, мне довелось непосредственно участвовать в организации Объединенного института.



Дубна родилась на базе Института ядерных проблем, возглавлявшегося членом-корреспондентом АН СССР М. Г. Мещеряковым, и Лаборатории высоких энергий, где академик В. И. Векслер реализовывал свои революционные идеи по ускорению заряженных частиц. Группа же теоретиков, руководимых Н. Н. Боголюбовым, стала основой нашей лаборатории.

Проблем, неразрешенных задач хватало на всех, нас буквально окружала «научная целина», и мы обрабатывали ее, ведомые замечательным ученым, соединившим мышление физика с оригинальной способностью создавать новые математические методы для реализации физических идей. Именно в эти годы в школе Боголюбова получили «путевку в жизнь» многие идеи, которые плодотворно используются и сегодня.

В то время ядерная физика переживала своеобразный «демографический взрыв» — открывались все новые и новые элементарные частицы. Подсчитано, что в послевоенные годы это в среднем происходило раз в месяц! Шутники даже прикинули, что при таких темпах через 13 тыс. лет на нашей планете будет столько же физиков, сколько к тому времени откроют элементарных частиц, и тогда каждый из них сможет изучать свою собственную.

Но шутки шутками, а как же все-таки навести порядок в огромной,

Ускоритель тяжелых ионов У-400.

точную ее численность затрудняются назвать даже специалисты, армии микрообъектов?

В 1964 году американский теоретик М. Гелл-Манн и австрийский ученый Ж. Цвейг высказали гипотезу о существовании субъядерных частиц, названных кварками. Всего трех кварков достаточно, чтобы собирать из них адроны — элементарные частицы, к которым относятся мезоны и барионы (протон, нейтрон, гипероны). Казалось, можно наконец-то «закрыть» большинство элементарных частиц — они оказывались составными. Но новая теория, едва возникнув, сразу же зашла в тупик. Напомню,

ЗАВТРА...

что физики описывают состояние микрообъектов квантовыми числами. Одно из них — спин — характеризует собственный момент количества движения частицы. У кварков спин полуцелый — $1/2$, и поэтому они относятся к так называемым фермионам.

Для этого класса частиц справедлив фундаментальный принцип Паули, согласно которому два фермиона не могут иметь одинаковые наборы квантовых чисел. В кварковой теории «запрет Паули» нарушался. Для объяснения создавшегося положения теоретики делали самые неожиданные, но, увы, не убедительные предположения.

Разгадка пришла из Дубны. Николай Николаевич Боголюбов с учениками выдвинул идею, с помощью которой удалось весьма просто и элегантно устранить возникшее недоразумение. Они предположили, что кварки обладают еще одним квантовым числом, которое позже назвали «цветом». Разумеется, ни о каком реальном цвете речь не идет — микрочастица по своим размерам много меньше длины световой волны. Но все-таки «цвета» кварков — синий, красный, желтый — довольно любопытно связаны с оптикой.

Дело в том, что три эти цвета, складываясь вместе, компенсируют друг друга. Адрон лишен «цвета», а кварки, составляющие его, цветные. Взяв три разноцветных кварка, мы получим бесцветную частицу — барионы и состоят ровно из трех кварков. Мезоны же образова-

ны кварком и антикварком, а потому тоже бесцветны.

Поначалу в гипотезу Боголюбова многие физики просто не поверили, отнеслись к ней скептически. Теперь трудно даже представить, как бы мы смогли обойтись без нее. Например, в основе современной теории сильных взаимодействий частиц — квантовой хромодинамики — лежит введенное в Дубне понятие цвета кварка. Более того, представление о цветных кварках, как о фундаментальных кирпичиках природы, существенно повлияло на разработку важнейшей идеи современной физики. Я имею в виду Великий синтез или, как еще гово-

частиц (английское, слово «глю» означает клей). Более того, у глюона двойной цвет, он аннулирует один цвет у кварка и создает другой. Теоретики говорят, что эти частицы имеют цвет и антицвет, показываясь то в одной ипостаси, то в другой.

Глюоны, как и кварки, в свободном состоянии, видимо, не существуют. Но опять-таки, как и кварки, они могут образовывать частицы, называемые глюболами, своего рода сгустки «клея». Первые кандидаты в глюболы недавно были обнаружены на ускорителе в Протвине.

Хотя мы говорили о Дубне, я



Спектрометр АРЕС, предназначенный для проведения исследований по программе обнаружения редких распадков частиц.

рят, Великое объединение — общую теорию всех основных сил природы: слабого взаимодействия, присущего всем частицам микромира, сильного — ответственного, скажем, за крепкую упаковку частиц атомных ядер, и всем знакомого электромагнитного.

Если появится возможность связать все эти виды сил и присоединить к ним общее для всей материи тяготение — гравитацию, то наверняка произойдет истинный переворот не только в науке, но и во всей практической деятельности человека. Вспомним, какой резкий толчок дали технике знаменитые уравнения Максвелла, в которых сплелись воедино электричество и магнетизм. А здесь предвидится единение всех сил природы.

Надо сказать, что понятие цвета, предложенное Н. Н. Боголюбовым для кварков, распространилось и на особые частицы глюоны, которые, по современным представлениям, как бы склеивают кварки, находящиеся внутри элементарных

как видите, упомянул Протвино, ускоритель Института физики высоких энергий (ИФВЭ). И не случайно.

Этот институт можно в какой-то мере считать дочерним научным учреждением Дубны. Многие его сотрудники вышли из Дубны, как и я сам. Опыт Дубны пошел нам на пользу, так что, создавая в 60-е годы новый научный центр в Протвине, мы уже учитывали все плюсы и минусы Дубны.

Я все время говорил о Дубне в прошедшем времени, поскольку речь шла о первых годах этого научного центра. Как же охарактеризовать его сегодня?

Крупнейший ядерный центр, не имеющий в мире аналогов по профилю работ и насыщенности уникальными установками, подлинная кузница кадров физиков как нашей страны, так и других социалистических государств — вот что такое Дубна сегодня.

Второй Дубны в мире нет, и этим мы гордимся.

Нынешний год юбилейный не только для Дубны. Ровно 75 лет назад Э. Резерфорд открыл атомное ядро. От этой даты и ведет отсчет история ядерной физики.

Новая область физики быстро привлекла к себе всеобщее внимание. Причина этого, с одной стороны, в том, что ядерная физика изучает фундаментальные закономерности строения вещества, столь важные для познания природы в целом, а с другой — она глубоко влияет на все естественные науки и в конечном счете на технический прогресс.

Но для эффективного развития исследований в области физики элементарных частиц и атомного ядра требуются значительные материальные затраты и концентрация усилий больших научных коллективов. Прошли те времена, когда экспериментаторы могли действовать в одиночку и ставить опыты методом «сургуча и бечевки» — оборудование для ядерных исследований с каждым годом становилось все более сложным, громоздким и дорогостоящим. Например, первый циклический ускоритель, построенный в 1931 году, разгонял протоны до энергии в 1 МэВ. Его диаметр составлял всего 25 см. Наш же, дубненский синхрофазотрон, занимает отдельное здание. Да и стоимость одного опыта, поставленного на ускорителе, не идет ни в какое сравнение с затратами на эксперименты Резерфорда. Не каждое государство может позволить себе такую «роскошь»: построить современный ускоритель. Именно поэтому и создаются международные научные центры, объединяющие усилия многих стран.

Ежегодно для совместных научных работ в ОИЯИ приезжает более тысячи специалистов братских стран, и около пятисот дубненских ученых выезжает в национальные научные центры этих государств. Длительную практику в лабораториях нашего института уже прошли более четырех тысяч ученых и инженеров стран социализма. Около семисот защитили кандидатские и докторские диссертации. Многие

возглавили у себя на родине крупные исследовательские коллективы. Так, в ОИЯИ работали Чойдогин Цэрэн — ныне президент Академии наук Монгольской Народной Республики, Нгуен Дин Ти — министр высшего и среднего образования Вьетнама. Еще один вьетнамский ученый, воспитанник Дубны, — Нгуен Ван Хьеу — президент Национального центра научных исследований своей страны. Бывшие вице-директоры ОИЯИ профессор Мечислав Совински сейчас председатель Агентства по использованию атомной энергии Польши, а действительный член Академии наук Венгрии Деже Киш — заместитель директора Института физических исследований в Будапеште.

Кроме подготовки кадров, мы оказываем и практическую помощь развитию национальных исследований. Так, для Вьетнама сконструирован и построен циклический ускоритель электронов — микротрон.

Назову лишь одну цифру — сегодня 98% всех научных тем ОИЯИ проводится с участием ученых различных стран.

ОИЯИ — один из крупнейших мировых научных центров. Возглавляет его выдающийся математик и физик-теоретик академик Н. Н. Боголюбов. Здесь в шести лабораториях-институтах представлены практически все направления исследований структуры материи — и теоретические, и экспериментальные. О значимости работ института, пожалуй, наиболее красноречиво говорит тот факт, что именно Дубне принадлежит половина всех зарегистрированных в СССР открытий в области ядерной физики. В распоряжении наших ученых уникальные физические установки, имеющие рекордные параметры. Скажем, Лаборатория ядерных реакций, руководимая академиком Г. Н. Флеровым, ведет исследования на одном из лучших в мире ускорителе тяжелых ионов У-400. Именно на нем были синтезированы шесть новых элементов, которых раньше не было в таблице Менделеева.

В Лаборатории нейтронной физики работают не имеющие аналогов в мировой практике импульсные реакторы — источники нейтронов, созданные под руководством первого директора ОИЯИ члена-корреспондента АН СССР Д. И. Блохинцева и академика И. М. Франка. Физики давно использовали ядерные реакторы в качестве источника нейтронов для различных экспериментов. Но при этом получался постоянный во времени, стационарный поток нейтронов, а ученым зачастую требовались потоки нестационарные и более мощные. В 1955 году Д. И. Блохинцев предложил идею импульсного реактора, в котором в активную зону периодически вводится урановый вкладыш. При этом поток нейтронов резко возрастает. Затем, когда вкладыш покидает активную зону, интенсивность потока возвращается к стационарному значению.

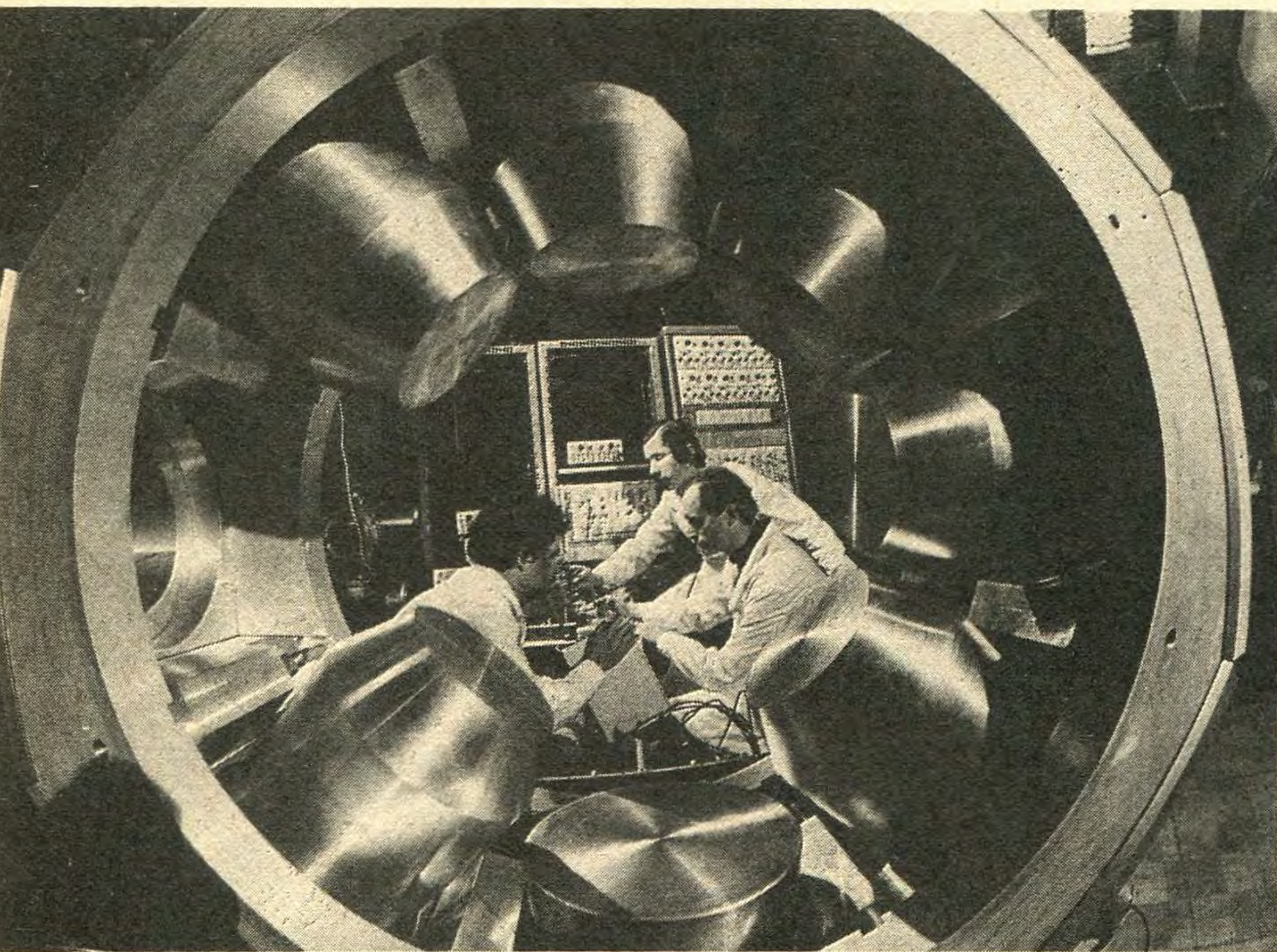
Первый импульсный реактор был запущен в Дубне в 1960 году. Сейчас в ОИЯИ сооружен новый мощный импульсный реактор ИБР-2. Он выведен на среднюю мощность 2 МВт при частоте 5 импульсов в секунду. Величина потока нейтронов в импульсе достигает 10^{16} частиц с квадратного сантиметра в секунду. Это рекорд для исследовательских реакторов. Большие надежды связывают ученые и с созданием ускорителя-инжектора ЛИУ-30. Ввод его в строй позволит Объединенному институту стать крупнейшим центром исследований по нейтронной физике. Здесь можно будет выполнять любые эксперименты с нейтронным излучением в диапазоне энергий от 10^{-7} до 10^7 эВ.

Что же касается синхрофазотрона — основного инструмента Лаборатории высоких энергий (директор академик А. М. Балдин), то его роль в развитии науки трудно переоценить. Работы на этом ускорителе заложили основы нового крупного научного направления — релятивистской ядерной физики, изучающей поведение атомных ядер при скоростях, сравнимых со скоростью света.

Здесь нельзя не остановиться на тесной связи экспериментальных работ с теоретическими. Сейчас вряд ли можно найти человека, который бы не слышал о кварках — субъядерных частицах, из которых состоят протоны, нейтроны и ряд других элементарных частиц. Ос-

новополагающие работы дубненских теоретиков во многом способствовали созданию и развитию квантовой хромодинамики — науки, описывающей сильные, как говорят физики, взаимодействия. Именно эти взаимодействия связывают частицы в атомном ядре, кварки в протоне или, скажем, нейтроне. Так вот, экспериментальные подтверждения некоторых положений квантовой хромодинамики получены на нашем синхрофазотроне.

гоняющее частицы, создается не внешним источником (здесь все возможности практически уже исчерпаны), а возникает в результате взаимодействия группы ускоряемых частиц с другой группой зарядов. Используются, так сказать, «внутренние резервы». Ускоряющей группой является электронное кольцо. Подсчеты показывают, что по своим размерам коллективные ускорители будут существенно меньше, чем ныне существующие.



В исследованиях механизмов реакций с тяжелыми ионами принимают участие специалисты из ГДР, ЧССР, СССР.

Но в будущем году синхрофазотрону исполнится тридцать лет. Настала пора реконструкции. Для повышения энергии разгоняемых частиц предполагается заменить существующую магнитную систему ускорителя на сверхпроводящую. У нас уже создана действующая модель, на которой отрабатываются приемы эксплуатации сверхпроводящих ускорителей, построен гелиевый ожижитель. В нынешней пятилетке работы по модернизации синхрофазотрона будут завершены.

Заканчивая разговор об ускорителях, упомяну, что в Дубне разработан новый метод ускорения заряженных частиц — коллективный. Суть его в том, что поле, раз-

Очень важно, что деятельность ученых Объединенного института не ограничивается рамками чисто научных задач. На базе наших фундаментальных исследований выполнен и ряд прикладных работ в медицине, геологии, биологии, материаловедении, экологии и других областях. Назову лишь некоторые из них.

Это прежде всего создание и внедрение ядерных фильтров. Совместно с Медицинской академией наук ГДР идет разработка радиофармацевтических препаратов для диагностики злокачественных опухолей. В широких масштабах испытан метод магнитной обработки посевных культур, давший положительные результаты. На импульс-

ном реакторе ИБР-2 ведутся исследования по радиобиологии, геологии, материаловедению.

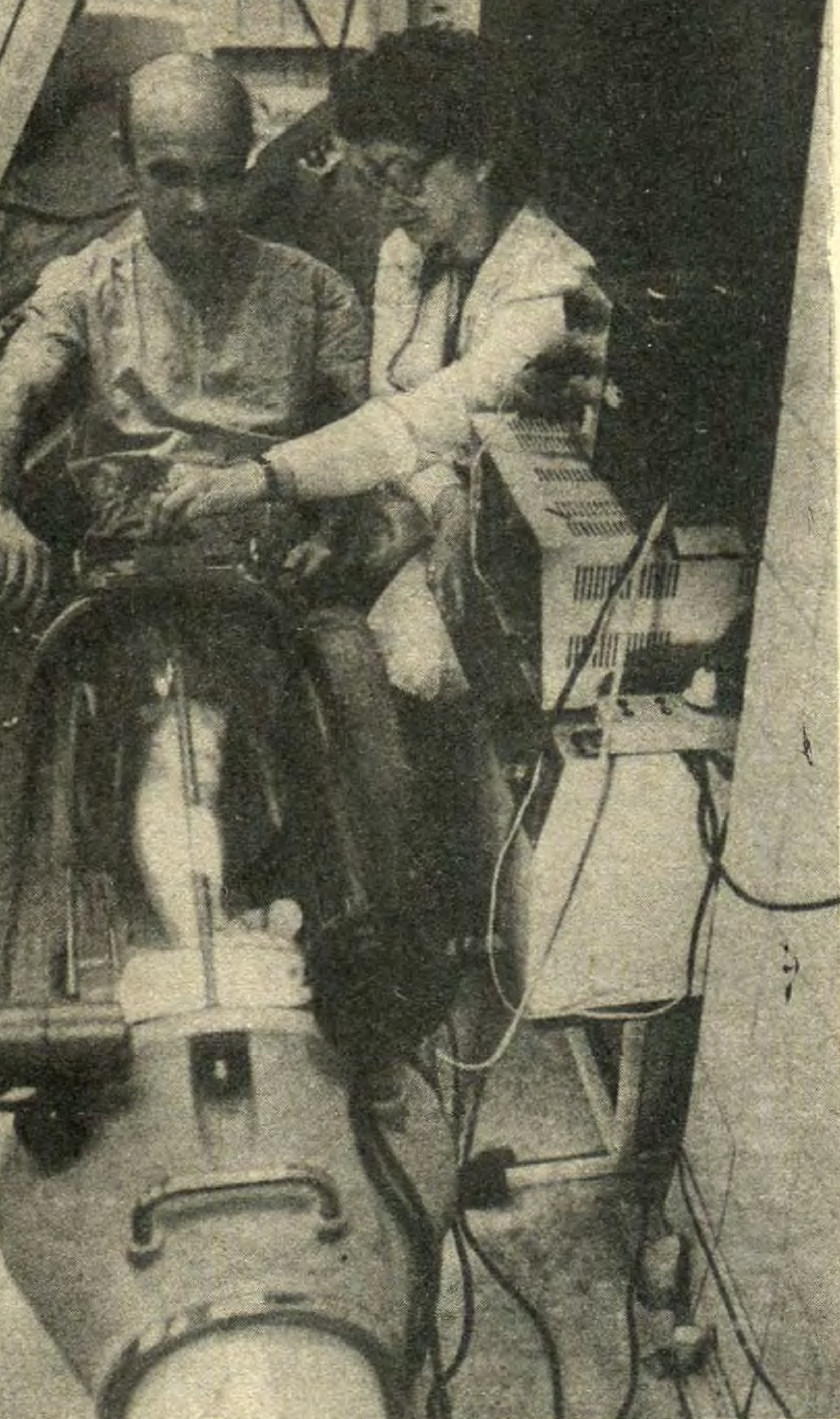
Вот вкратце то, с чем Дубна пришла к своему тридцатилетию. Что же ждет наших физиков завтра?

В Комплексной программе научно-технического прогресса стран — членов СЭВ выделены приоритетные направления. Свой вклад в их реализацию могут внести и лаборатории Дубны. Это относится прежде всего к атомной энергетике. Информация, получаемая в ОИЯИ, передается в центр по ядерным данным и используется при расчетах реакторов и других ядерных установок. Так как создание новых приборов, материалов и технологий невозможно без современных фундаментальных исследований, то это позволяет дубненцам стать прямыми участниками развития и других приоритетных направлений Комплексной программы.

В научной программе Объединенного института на 1986—1990 годы, принятой Комитетом Полномочных Представителей стран — участниц ОИЯИ, предусмотрено широкое развитие теоретических и экспериментальных исследований, причем одна пятая всех работ будет иметь прикладной характер. В Институте планируется ввести в строй несколько новых установок: магнитный спектрометр для исследования кварковой структуры вещества, крупномасштабную установку «Нейтринный детектор», создаваемую совместно с Институтом физики высоких энергий (СССР), Центральным институтом физических исследований (Венгрия) и Институтом физики высоких энергий (ГДР), комплекс «Меченые нейтрино» и другие.

Разрабатывается и перспективная программа развития института до 2000 года. В ней находят отражение важнейшие задачи, поставленные XXVII съездом КПСС, съездами коммунистических и рабочих партий братских стран, основные направления Комплексной программы.

Можно с удовлетворением сказать, что деятельность ОИЯИ, построенная на ленинских принципах интернациональной солидарности и равноправного сотрудничества, дает не только выдающиеся научные результаты, но и вносит свой вклад в утверждение высоких принципов борьбы за мир и социальный прогресс.



Виталий ЛУКИЧ,
доктор медицинских наук,
лауреат Государственной премии,
заведующий отделом
гипербарической оксигенации
1-го Московского медицинского
института имени И. М. Сеченова

«Жизнь без крови» — так называлась статья, опубликованная в 60-х годах в одном из популярных журналов голландским ученым Борэма. Там шла речь о его эксперименте, который стал основой для создания нового лечебного метода гипербарической оксигенации (ГБО) — насыщения организма кислородом под давлением.

Подопытную свинью, у которой уровень гемоглобина был искусственно снижен до 0,4% (для этого часть ее крови удалили, а оставшуюся разбавили синтетическим заменителем), Борэма поместил в барокамеру, куда под давлением 3,5 атм. в течение 45 мин подавали чистый кислород. Все это время животное продолжало жить. Почему? Ведь процент гемоглобина в крови был ничтожно мал, а имен-

тах, которые мы начали проводить под руководством академика Б. В. Петровского и профессора С. Н. Ефуни, использовалась барокамера ОКА-МТ. В нее в отличие от широко применяемых «воздушных» камер подавался чистый кислород под давлением в одну избыточную атмосферу.

Как показали эксперименты, с помощью таких «кислородных ванн» можно лечить ишемическую болезнь сердца, ревматические пороки, сахарный диабет, дистрофические изменения сетчатки глаз, язвы желудка и многие другие недуги. Насколько эффективно?

Мы провели более 20 тыс. сеансов кислородной баротерапии для 2 тыс. больных сердечно-сосудистыми заболеваниями. Во всех случаях результаты лечения были положительными. Практически противопоказаний к применению этого метода нет.

Или еще пример. Около 82% больных, страдавших язвой двенадцатиперстной кишки, после двухнедельного лечения ГБО в сочетании с традиционной терапией полностью излечивались. Механизм действия кислорода при зарубцовывании язв пока неизвестен. Установлено только, что в условиях кислородной барокамеры заживление происходит без участия соединительной ткани, а значит, никаких рубцов не образуется.

Несколько слов о лечении такого распространенного заболевания, как облитерирующий атеросклероз. Болезнь эта, как сейчас установлено, связана с нарушением деятельности клеточных мембран. В них имеется особый насос (его роль выполняет крупная молекула белка), который поддерживает необходимое количество кальция в клетке, откачивая избыток его ионов во внеклеточную среду. Недавно советским ученым удалось установить, что при определенных заболеваниях, например при гипертонии, мембраны повреждаются, а стало быть, их функции нарушаются. Это приводит к перерождению клеток тканей. Они теряют эластичность, в результате кровеносные сосуды сужаются. Насос в поврежденной мембране уже не может регулировать содержание кальция в клетке. Накапливаясь в ней, он способствует образованию на внутренних стенках сосудов плотных, как орех, наростов — так называемых бляшек, в состав которых входит не только кальций, но и остатки тка-

НА ЛЕЧЕНИЕ — В БАРОКАМЕРУ

Так выглядит барокамера для проведения гипербарической оксигенации.



но он является главным поставщиком кислорода органам и тканям. Ответ на этот вопрос ученые смогли дать позже, когда вплотную приступили к исследованию влияния условий ГБО на организм человека. Оказалось, что в барокамере кислород, находящийся под давлением, способен растворяться не только в гемоглобине, как это происходит в обычных условиях, но и в жидкой части крови — плазме, последнее и обеспечивает в этом случае доставку живительного газа во все уголки организма.

Причиной очень многих заболеваний, особенно сосудистых, является гипоксия — недостаток кислорода, оказывающего влияние на регуляцию всех процессов внутриклеточного обмена. Вот почему, прочитав об эксперименте Борэма, мы с хирургом Эдуардом Борисовичем Вернекиным решили испытать метод ГБО для лечения болезней, связанных с нехваткой O_2 . В рабо-

ней, а также холестерин. Эти наросты препятствуют нормальному кровообращению.

Сотрудник МВТУ имени Н. Э. Баумана, кандидат медицинских наук Юрий Павлович Мироненко, изыскивая способ борьбы со склеротическими бляшками, при исследовании их структуры обнаружил: в них имеются электростатические связи. Нельзя ли их расшатать, скажем, переменным магнитным полем в воздушной барокамере и, таким образом, разрушить эти вредные образования в сосудах, подвергнув их одновременно воздушному и магнитному массажу?

Для осуществления этой идеи Ю. Мироненко вместе со своим коллегой, кандидатом технических наук Г. Герциком использовали импульсную барокамеру, где попеременно создавали пониженное и повышенное давление воздуха. В стенки камеры вмонтировали индукционные катушки, обмотку которых подключили к генератору переменного тока. Получилась магнитобарокамера. Ее-то бауманцы и предложили нам использовать для лечения облитерирующего атеросклероза. Что же происходит с сосудами в магнитобарокамере?

Последовательно воздействуя сжатым, а затем разреженным воздухом на стенки сосудов, их заставляют расширяться. При этом раскрываются также обходные кровеносные пути — мелкие сосудистые каналы, идущие параллельно пораженным бляшками сосудам — кровообращение улучшается. Переменное магнитное поле, в свою очередь, разрывает электростатиче-

Под действием магнитного поля происходит разрыв и релаксация дипольных связей в бляшках, в результате чего они распадаются, кровообращение нормализуется.

ские связи атеросклеротических бляшек, размягчает их структуру, и они разрушаются.

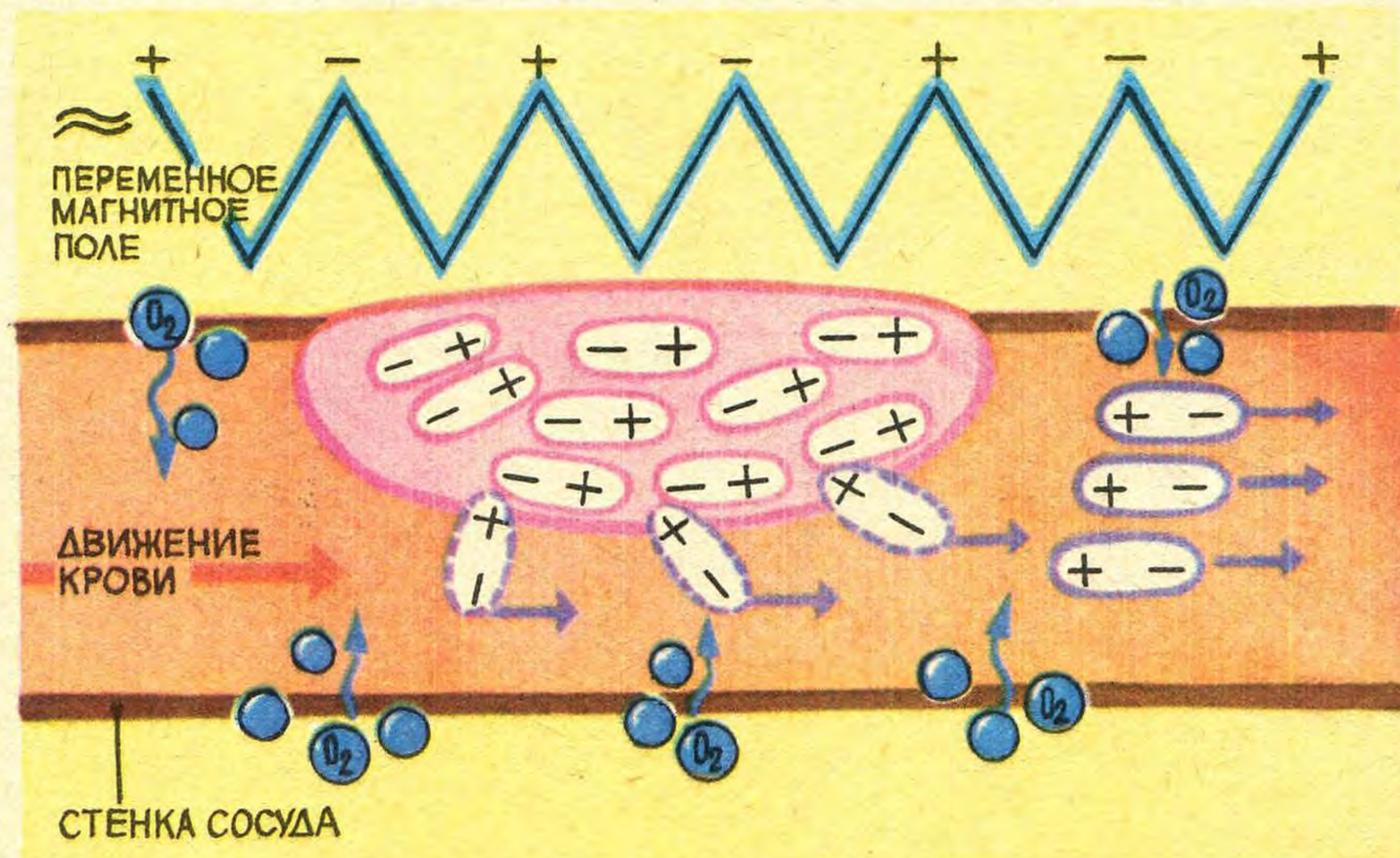
А нельзя ли расширить возможности ГБО? Использовать ее не только для лечения, но и для диагностики, например, в сочетании с термографией для определения опухолевых образований молочной железы. Суть диагностического способа в том, что в здоровых клетках обмен веществ протекает с участием O_2 , а в опухолевых — без него. Поэтому, когда в барокамеру поступает избыток кислорода, нормально функционирующая клетка потребляет только то количество, которое ей необходимо, а излишки отдает; в больной же, поскольку O_2 никуда не расходуется, происходит его накопление, температура клетки повышается и фиксируется термографом.

Возможности баротерапии и магнитобаротерапии далеко не исчерпаны.

Перспективны, на мой взгляд, барокамеры, в которых кислород подается под давлением синхронно с фазами сокращения (систолы) и расширения (диастолы) сердца. С помощью этих аппаратов можно лечить, например, инфаркт миокарда.

Большие надежды возлагают медики на камеру БЛ-3, выпущенную московским опытно-экспериментальным заводом НИИХИММАШа. В ней можно создавать избыточное давление трех различных значений, а это позволит точнее подбирать режим процедуры в зависимости от состояния больного. На основе дальнейших исследований надеемся охватить больший круг заболеваний, которые мы станем устранять в барокамерах.

Записал Слава ТАЙНС



КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ



Не спорим, пластмассовыми изделиями удобно и выгодно пользоваться, но что делать с ними потом, когда они уже не нужны, рано или поздно попадая на свалку? При сжигании на мусороперерабатывающих заводах они выделяют токсичные газы, а закопанные в землю весьма медленно разлагаются, отравляя почву. Вот, если бы создать такой полимерный материал, который сам бы разрушался под действием воздуха и света, причем сравнительно быстро и до безвредных частей!

В определенной степени эту задачу решили сотрудники Иркутского института органической химии. Они предложили добавлять в полиэтилен препарат, относящийся к фотосенсибилизаторам. Эта добавка, получившая название ферразол, увеличивает чувствительность пластмассы к свету. Изготовленная из такого полиэтилена пленка может, например, одноразово использоваться в теплицах — к поздней осени, то есть через пять месяцев она распадется на мелкие фрагменты, которые полностью уничтожаются микроорганизмами. При этом почва обогащается рядом полезных микроэлементов, ее структура улучшается.

Первые образцы новой пленки были изготовлены в ленинградском НПО «Пластполимер». Испытания, проведенные в различных климатических зонах — от Молдавии до Алтая, показали их высокую эффективность не только в теплицах.

Иркутск

Не только розами и терниями усыпан путь научно-технического творчества. Как показывает опыт, успехи при должном упорстве и целеустремленности обязательно придут, а неудачи... Что ж, в конечном счете и отрицательный результат тоже результат, продвижение вперед. Куда хуже та тупиковая ситуация, в которую, случается, попадают энтузиасты, взявшись за разработку ложной идеи. Причем в абсурдности ее можно было бы заранее убедиться, обратившись к соответствующей литературе. Но нет, желание поразить мир каким-либо умопомрачительным изобретением порой оказывается сильнее разумных доводов. Вспомним, например, инерцоиды — механизмы, которые вопреки основным законам классической механики якобы могут перемещаться, ни от чего не отталкиваясь. Наш журнал уже неоднократно писал о химеричности безопорных движителей (№ 2 и № 3 за 1963 год, № 4 и № 6 за 1969 год, № 8 за 1973 год, № 3 за 1974 год), однако в редакцию и поныне обильно поступают все новые их проекты. Вот почему мы решили еще раз вернуться к этой теме, введя специальную рубрику «Твори, но думай». Под ней будут помещаться материалы, призванные предупредить от ошибок тех, кто делает первые шаги на многотрудном, но увлекательном пути научно-технического творчества.

В ПОИСКАХ ИНЕРЦОИДА

Владимир ОКОЛОТИН,
кандидат технических наук

Многие века люди относились к массивным телам как своеобразным складам движения — сколько в них вложишь, столько и вернешь. Но вот родилась дерзкая надежда превратить склады в источники: нельзя ли так пошевелить грузами на тележке, чтобы та поехала сама собой, за счет внутренних сил?

Такие экипажи можно называть по-разному: инерцоидами, дебалансными механизмами, безопорными движителями... Заставить инерцию работать — дело полезное, однако сама возможность создания безопорных движителей предельно сомнительна.

Сначала слово энтузиастам. Например вот что говорит, обрисовывая сложное положение по нестандартной поисковой проблеме инерцоидов, Б. Романенко (г. Химки Московской обл.), организатор и руководитель общественной лаборатории механоинверсии: «Сейчас нас 120 человек. Мы не можем ждать, пока появится кто-то, кто нам все разъяснит и укажет истину. Тем более что пока ничего вразумительного по теории инерции слышать не приходилось. Одни говорят, что центробежные силы (ЦБС) есть, другие их отрицают.

Теория эта запутанна, во многом не-

понятна. Поэтому приходится надеяться на свой инженерный опыт, на свои руки и головы. Мы работаем, думаем, строим модели вот уже в течение 15 лет...».

А вот как описывает состояние дел инженер М. Денисов из города Рудного Кустанайской области: «О силах инерции прошли две широкие дискуссии, опубликовано немало статей и книг, но ясность все еще не достигнута. Изобретатели не стали ждать решения спора: в 1926 году Г. Шиферштейн получил патент № 10467 на повозку с колеблющимся грузом, которая может двигаться по снегу, земле и воде.

В 1934 году М. Колмаков из Челябинска предложил повозку (а. с. № 45781), которая двинется, как считает автор, за счет ЦБС. А потому она не нуждается в дороге и в сцеплении с поверхностью пути, напоминая что-то вроде центробежной ракеты.

С. Купцов и К. Карпухин (1961 год, а. с. № 151574) придумали плоскую самоходную систему с эксцентриками, создающими центробежные силы. Через десять лет похожие прыгающие механизмы построили М. Чернин и Ю. Подпругин...»

Что же можно сказать сегодня по существу дела? Ссылаясь на теоретическую механику, специалисты-преподаватели отрицают возможность работы безопорных движителей. Однако некоторые модели перемещаются, хотя причины движения теоретики видят в

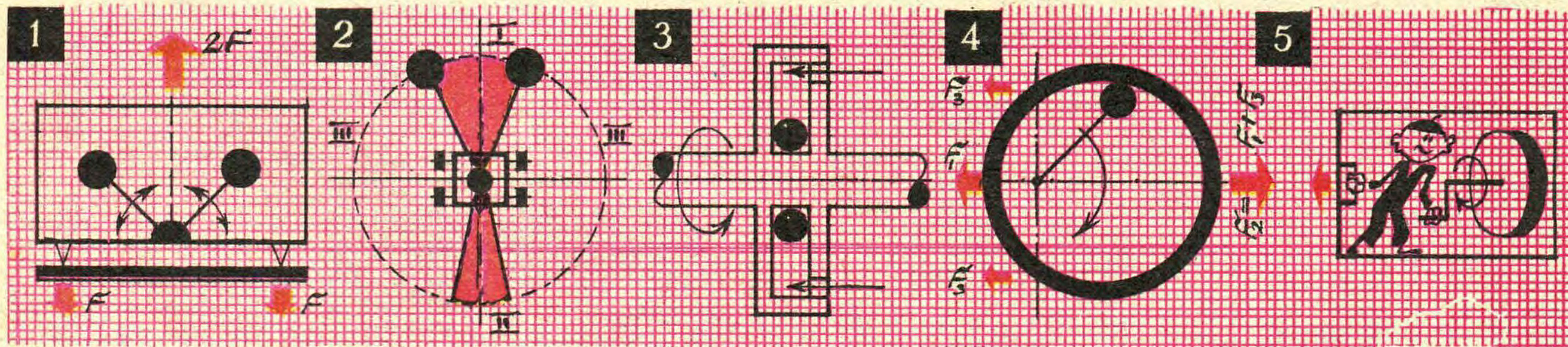
особенностях сцепления тележек с дорогой.

Многочисленные известные модели и предложения по инерцоидам можно условно отнести к шести различным конструктивным типам.

ИМГ — инерцоиды с машущими грузами. В них массы на рычагах движутся взмахами, как крылья птиц. Примером может служить известный случай из биографии К. Э. Циолковского. В 1873 году у него, 16-летнего подростка, учившегося самостоятельно, появилась идея центробежного механизма, который состоял из привода и двух перевернутых маятников, принудительно циркулирующих вверх-вниз (рис. 1). При дальнейшем размышлении будущий основоположник современной космонавтики отказался от своей мысли.

В 1899 году подобный аппарат все же был построен 17-летним американцем Р. Годдардом, впоследствии одним из пионеров ракетной техники. Однако его модель не заработала. Возвращаясь к машине подобного типа, П. Колесов из Томской области полагает, что центробежные силы реальны и устройства, работающие на их основе, смогут заменить самолеты. Однако эта уверенность ничем не обоснована, ибо не учтено равное действие сил, прижимающих аппарат к земле при ускорении грузов.

ИУГ — инерцоиды с ускоряемыми грузами. От ИМГ рукой подать до ИУГ, если от частичного прохождения окруж-



ности перейти к полному замкнутому циклу (рис. 2). И здесь сумма импульсов за цикл, при учете центробежных сил и реакций разгона, равна нулю, что хорошо понимал один из создателей ИУГ В. Толчин из Перми. В его моделях массы грузов и длины рычагов неизменны, но грузы движутся с переменными скоростями.

При демонстрациях такие модели рывками смещались вперед. Пытаясь осознать причины движения ИУГ, А. Прохоров (журнал «Природа», № 8 за 1978 год) предположил, что смещение связано с нелинейной зависимостью трения колес тележки о дорогу. Трение растет вместе со скоростью, а потому сильнее тормозит ИУГ при торможении эксцентриков, чем при их разгоне.

Н. Филатов из г. Калинин показал, что фактический пробег ИУГ за цикл вчетверо больше, чем следует по этой гипотезе, а потому выдвинул другую причину; согласно ей движут механизм кориолисовы силы, которые удалось упорядочить.

Своеобразно объясняет движение ИУГ М. Колмаков из Челябинска. При работе попеременно включаются то разгонный двигатель, то тормоз, меняющие скорости эксцентриков, которые вращаются в разные стороны. Тележка всегда смещается навстречу эксцентрикам, и при разгоне грузов смещение больше, чем при торможении, ибо включение тормоза эквивалентно кажущемуся росту массы.

Особо М. Колмаков отмечает, что при замедлении эксцентриков тратится энергия на выделение и рассеяние тепла. Отсюда следует, что ИУГ движется за счет внешних, а не внутренних сил.

А. Якин (г. Пермь) смог менять скорости грузов при равномерно работающем приводе, заменив включения-отключения моторастройкой эллиптических шестерен. Оказалось, что чем быстрее движутся эксцентрики, тем хуже двигается модель «псевдоинерциоида». Объяснить эту зависимость можно, допустив, что тяга порождается разбалансом потерь в активном и пассивном полуциклах. С ростом же оборотов грузов эти потери сравниваются, отчего тяга исчезает.

Много моделей ИУГ построил доцент Л. Кукушкин (г. Витебск) с целью отработки перспективной для практики конструкции.

ИПР — инерциои́ды с переменным

рычагом. Если, сохраняя обороты, изменять длину рычага, то центробежная сила меняется в той же мере. В а. с. № 731031 Н. Бобоеда и П. Колесова от 1976 года для улучшения роторно-поршневых двигателей предлагается простой механизм, момент инерции которого увеличивается из-за смещения шаровых поршней к периферии под действием ЦБС при раскрутке вала (рис. 3).

Напором газа извне можно вернуть поршни обратно к валу и этим снизить момент инерции и повысить обороты. Что же тут от инерциоида, спросите вы. Да ничего, лишь остроумно использована ЦБС, что встречается довольно нечасто. Подобную идею, но в более общем виде предложил в 1979 году член-корреспондент АН Грузинской ССР К. Барамидзе, учтя одновременно и кориолисову и центробежную силы.

Достоинства типовой конструкции ИПР по а. с. № 589150 обсуждает Н. Пантюхов (Крымская обл.). По его подсчетам, если грузик массой 0,2 кг обкатывается по внутренней стенке отверстия с постоянной скоростью 100 об/с, а радиус его вращения при этом меняется от 0,16 до 0,2 м, то создается неуравновешенная ЦБС, и сила тяги достигнет 3,3 т, как в мощном тракторе Т-150К.

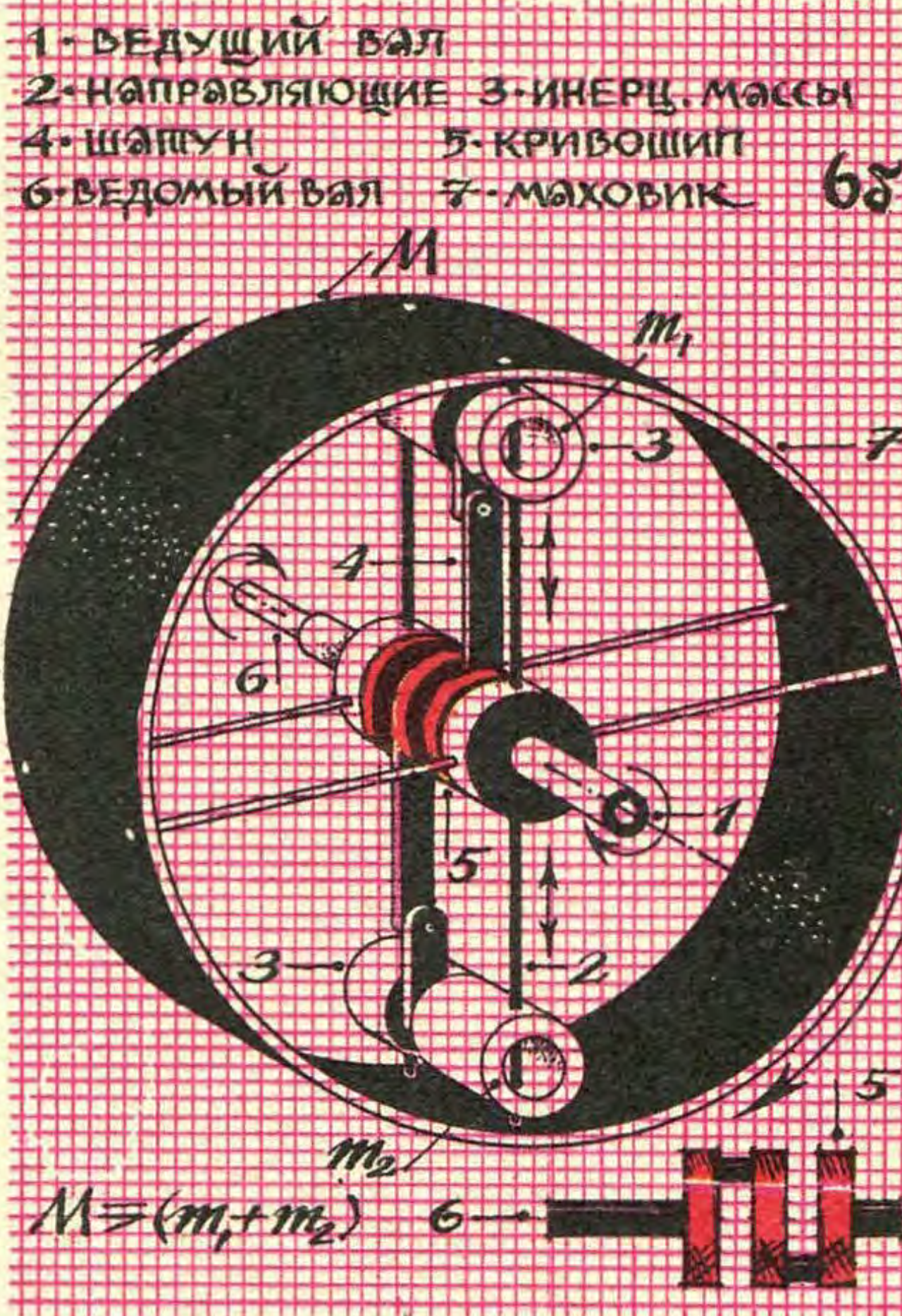
Не правда ли, весьма заманчиво? Здесь нет силовой передачи, потому не нужны шестерни, усилия можно менять плавно, а не ступенчато, — словом, выгоды налицо... Увы, такой механизм работать не может. Действительно, ЦБС в «малом» полуцикле меньше, чем в «большом» (рис. 4), но вместе с удлинением рычага с грузиком надо менять силы привода, чтобы не упали обороты. Из привода, вот откуда появятся новые ЦБС, но мотор получит такую же отдачу в обратном направлении.

Почему же эти модели все-таки чуть-чуть да двигаются? Вероятно, в разных полуциклах потери на трение в приводе и при обкатке грузика немного различны, и их разность идет на тягу.

ИПМ — инерциои́ды с переменной массой. Таких механизмов еще нет, но их можно сделать, поскольку центробежные силы зависят от скоростей, плеч и масс вращаемых грузов. Но и тут затраты на перемену масс окажутся равными выигрышу. Опять вся надежда на потери.

ИХ — инерциоид-хранитель.

Если



На рисунках (слева направо): При взмахе грузами аппарат может подпрыгнуть, оттолкнувшись от земли, но в воздухе опоры нет.

В тележках В. Толчина грузы ускоряются (зона I), замедляются (зона II) или движутся по инерции (зона III).

При раскрутке вала шаровые поршни сместятся, момент инерции вырастет, запасется большая энергия вращения.

При росте длины плеча и постоянных оборотах центробежные силы вырастут, но их уравновесят силы реакции в приводе.

Нельзя ли одной рукой толкать тележку, а другой вращать маховик?

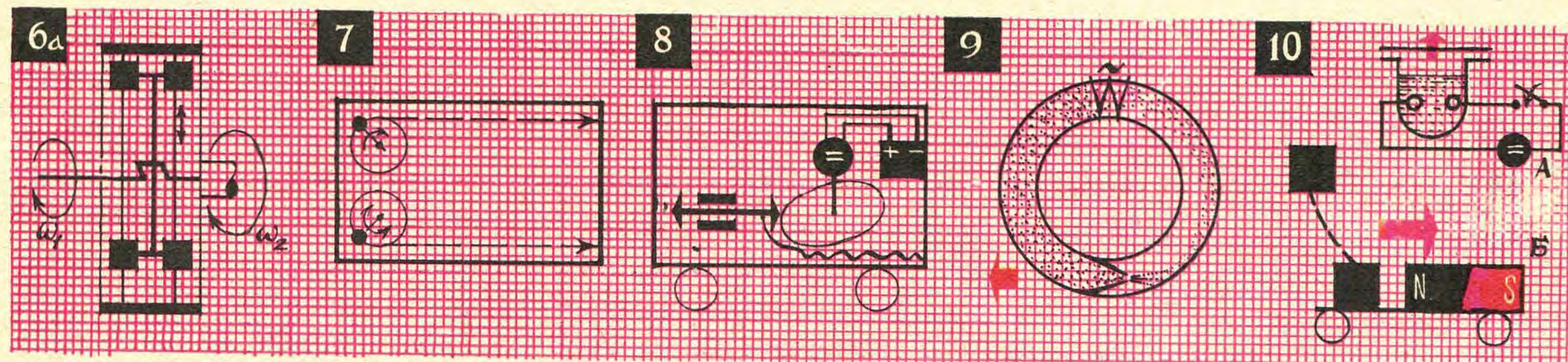
«Бесступенчатый инерционный усилитель» И. Некрасова призван передавать усилия с вала на вал без зубчатых передач: а — принципиальная схема, б — общий вид.

В центрифугальном космолете Ф. Сулимкина появляется тяга при встречной раскрутке масс или при ударе брошенных масс в торец корабля? Можно использовать эти силы порознь или вместе.

В модели В. Мосолова сознательно приняты многие меры для передачи ударов в одну сторону и гашения энергии в обратном полуцикле.

По предложению Р. Чуркина можно сместить механизм, если меняется агрегатное состояние рабочего тела.

Г. Копытов надеется получить неуравновешенные силы с помощью колебаний жидкости электрическими разрядами (А) или оттягивая падающий железный брусок магнитом (Б).



малый груз разгонять малой силой, но долго, то запасенный импульс можно сработать быстро с большой силой. Именно так работают французские игрушки перкуссаторы (по-русски «стучалки»), когда лошадка скачет из-за ударов маятника по ее передним ногам. О физике передачи сил таким способом убедительно пишет Н. Гулиа в своей книге «Инерция» (М., Наука, 1982).

Если потерь нет, то вибратор, который лишь колеблется около центра масс, все же сможет прыгать из-за разных сил трения о стол. Но если сам «стол» встроить в механизм, то не получится ли инерциод, тяга которого опять-таки равна разности потерь при разгоне-ударе груза? И нельзя ли сделать чудо-ИХ с маховиком? В одну сторону кинетическая энергия зарядки потратится на вращение массивного колеса, а в другую — кто знает? — не даст ли перемещения экипажа в целом (рис. 5).

Запасание, хранение и сработка механической энергии полезны во многих случаях. Тот же принцип заложен в основу довольно странного инерционного усилителя мощности, придуманного И. Некрасовым из Выборга (рис. 6а и 6б).

Сам собой напрашивающийся ИХ предложил Ф. Сулимкин (Липецкая обл.). Если в космическом корабле раскрутить встречно две массы, а потом в нужный момент оборвать тяги, то грузы вылетят без реакции, но, ударившись в торец корабля, толкнут его (рис. 7).

«Здесь явно кроется ошибка, — возразит читатель. — Надо еще учесть силы, которые при раскрутке грузов пере-

дадутся кораблю, а уж при выбросе ударе грузов скомпенсируются». Но тогда, может, просто не отцеплять грузы, пусть себе корабль летит с грузе-выми центрифугами, как чудо-ИХ? А варьируя обороты разных центрифуг, менять направления и скорости движения корабля.

ИД — инерциоды-диссипаторы. Это самый обширный класс предлагаемых конструкций, возможно, потому, что именно за счет диссипации (рассеяния) энергии, по мнению энтузиастов, должны двигаться инерциоды. Вот для примера три конструкции.

Москвич В. Мосолов построил тележку. В ее кузове другая тележка с батареей и микромоторчиком, который через редуктор и планетарную шайбу с каждым оборотом толкает штырь, а уж он-то часто колотит в стенку машинки изнутри (рис. 8). В обратное положение штырь оттягивается резинкой.

Разновидностями ИДов можно считать модели М. Жаркова из города Горького. Еще в 1929 году он заметил, что при расширении газа через сопло импульс вроде бы теряется. Подобную идею заложил в а. с. № 365938 Р. Чуркин (Московская обл.). Он предложил создать параметрический инерционный привод в виде жесткого замкнутого трубопровода, частично заполненного вязкой электропроводной массой. Эта масса толкается электромагнитным полем и, проходя мембрану с пневматическим дросселем, должна создать направленное импульсное поступательное движение (рис. 9).

По его же а. с. № 909374 на лопастях

встречно вращаемых турбинок закреплены дебалансные грузики. Эти неуравновешенные массы должны служить вибровозбудителями, когда их притягивает электромагнит статора. Если синхронизировать частоты вращения турбинок и возбуждения электромагнита, то автор надеется получить тягу.

Примерно о такой же конструкции говорит Г. Копытов. Если падающий груз притянется магнитом, то, получив импульс, он передаст его тележке (рис. 10Б). С той же целью хорошо бы создать колебания среды электрическими разрядами (рис. 10А). И все же законы Ньютона, сохранения механического импульса справедливы и для электромагнетизма, хотя здесь еще труднее разобраться в физике процесса.

Итак, ИМГ, ИУГ, ИПР, ИПМ, ИХ, ИД... Кто знает, не появятся ли в редакционной почте новые И? А потому поспешим вынести главное хотя бы из столь краткого, далеко не полного, но, заметьте, доброжелательного обзора. Оно же, думается, сводится к следующему: соль вопроса в поиске уничтожения одной из двух противоположенных сил. Другое дело — как это сделать. Трением? Расширением? Еще чем-нибудь? Лишь не забывайте, чем это грозит. Ведь если подобное удастся, содрогнется не только техника, а и вся наука, ибо на сохранении импульса базируются все знания человечества. А раз так, то не лучше ли, прежде чем браться за очередной инерциод, проштудировать соответствующую литературу?

Алфизики XX века

Нурбей ГУЛИА,
профессор, доктор технических наук

БЛАГИМИ НАМЕРЕНИЯМИ...

Передо мной папка — «дело». На папке семизначный номер, фамилия и название: «Инерциод системы Костева». Это заявка на изобретение. А я должен дать на нее обоснованный отзыв по поручению Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий.

Эх, Костев... Не первый год я знаю этого человека, не первый раз рассматриваю его «дело». Сейчас оно распухло так, что едва влезает в папку. Отзывы, заключения, решения, жалобы...

Писал Костев письма и мне лично. Особенно запомнилось его последнее послание.

«Мне стало известно, — пишет он, — что мое изобретение должны снова передать вам на заключение. От вас теперь зависит, получит человечество или нет, может быть, самое замечательное за всю историю техники изобретение. Не будьте бюрократам, умоляю вас,

вдумайтесь в суть моего предложения. Ведь люди получают возможность летать как птицы, причем не только в воздухе, но и в космосе, ни на что не опираясь! Не знаю, доживу ли я до конца волокиты с моим изобретением, но я доволен до отчаяния и уже не верю в это...»

Ну что, что делать с Костевым? Да если бы только с ним! Десятки, сотни, а то и больше очень похожих предложений только на моей памяти. Люди мечтают летать как птицы, и уже воздушный океан не удовлетворяет их. Они рвутся в космос, где не на что опереться. Там пустота и передвигаться можно только на реактивных машинах.

Кстати, нельзя путать реактивное движение с безопорным. Реактивное движение — это вовсе не движение всего тела, это движение одной части тела относительно другой. Ракета, отправившись в космос, оставила навечно свой центр масс на старте. Просто газы и прочие части ракеты движутся в одну

сторону, а небольшая часть первоначальной ракеты — в другую. Ее же центр масс и не думал сдвигаться с места, того самого, где он находился при запуске.

Реактивное движение очень расточительно: ведь большая часть массы ракеты — топливо, окислитель, а часто и детали ее самой — пропадают для нас навсегда.

Другое дело — безопорный движитель, или, как его называют, инерциод. «Ему не нужно запастись топливом. Он может использовать энергию космического пространства, которой для его привода вполне достаточно в любой точке космоса». Это слова из книги патриарха изобретателей инерциодов инженера В. Н. Толчина — «Инерциод» (Пермское книжное издательство, 1976).

Толчин начал изобретать инерциоды еще полвека назад. Десятками лет исчисляется «стаж» работы над инерциодами других энтузиастов безопорного

движения. Они и их последователи работают, не щадя сил, отказывая себе во всем, они буквально фанаты своей идеи. Но... ни одного летающего инерцоида пока никто не построил, изобретениями их творения не признают, моделей строить не помогают. Трудная жизнь у изобретателей инерцоидов, но они верят в будущее своих детищ. В. Н. Толчин в свое время писал: «Я твердо знаю, что рано или поздно, но дальнейший расцвет и развитие науки неизбежно пойдут по пути, намеченному мной...»

Даже не верится, что в наш просвещенный век не могут получить зеленой улицы столь великие идеи, столь благие намерения. И находятся ехидные люди, в том числе и среди ученых, которые заявляют, что именно такими благими намерениями и вымощена дорога в ад...

ИСПОВЕДЬ РАССТРИГИ

Расстрига — это бывший священнослужитель, добровольно отказавшийся от церковного сана и чаще всего сам активно проводящий антирелигиозную пропаганду. В данном случае расстрига — это я. Я был яростным изобретателем инерцоидов. В архивах еще, наверное, хранятся заявки, поданные мной на изобретения безопорных движителей и на открытия новых законов природы. У меня в шкафу еще остались и сами модели этих движителей, причем действующие.

А началось это так. В № 10 за 1962 год в журнале «Изобретатель и рационализатор» появилось странное фото. Над столом парит странного вида механизм, а человек с хищным лицом подсовывает под него бумагу, показывая, что, дескать, все без обмана, механизм действительно «висит» сам по себе. В подписи под снимком было сказано, что страховой агент Норман Дин изобрел машину, создающую, как он утверждает, тягу неуравновешенной силой инерции при вращении системы эксцентриков.

Если это не очередная западная «утка», то человечество получит принципиально новый способ передвижения. С тех пор «машина Дина» целиком завладела моим воображением, и я захотел создать инерцоид, какого еще не было, то есть лучше. Я опишу идею, пришедшую тогда мне в голову, и почти

уверен, что многие энтузиасты исследуют и сейчас такую схему, считают ее своей.

Вообразите себе длинную тележку на колесиках, на ней — тележку поменьше, но массивную и притянутую на сжатой пружине к одному борту длинной тележки. В середине последней стоит еще одна тележка — платформа с куском пластины. Все колесики, разумеется, без трения, все связи, естественно, идеальны (рис. 1).

Пережигаем нить, сжимающую пружину, малая тележка устремляется вправо, большая — влево (действие равно противодействию!), малая тележка «по дороге» врежется в кусок пластины и, затратив таким образом часть своей энергии, нехотя ударяет в правый борт большой тележки. Поскольку удар этот из-за промежуточной потери энергии на деформацию и нагрев пластины будет несилен, большая тележка не восстановит своего первоначального положения и центр масс всей системы сдвинется влево. Так, удар за ударом, система станет неуклонно и, главное, безопорно двигаться влево. Звучит убедительно, не так ли?

Но опыты на модели показали, что, хоть пластилин и деформируется, явно демонстрируя этим поглощение энергии, центр масс после удара так и оставался на месте. Моя идея горела огнем!

Чего только я не делал, дабы этот самый центр сдвинулся с мертвой точки! Даже изготовил «малую тележку» из пороха, который при отталкивании пружиной автоматически поджигался и сгорал в закупоренной пустой бутылке из-под шампанского (опасный опыт!), играющей роль большой тележки, и таким образом в правый борт (донышко) ничего видимое не ударяло. Все равно центр масс оставался на месте. Было от чего сойти с ума!

Наконец я оставил опыты над этим типом безопорного движителя и обратился к «силам инерции». Силы инерции — это всего лишь математический прием, но тогда я верил, что они существуют реально и даже могут совершать работу. И предложил «центробежный» инерцоид. Суть его предельно проста: пружинным механизмом приводились в колебательное движение рычаги с грузами на концах (рис. 2). На грузы, рассуждал я, при движении по окружности действуют центробежные силы, боковые составляющие их уравновешивают-

ся, а действующие вперед — суммируются, они-то и потянут инерцоид вперед.

Сейчас мне стыдно, что, уже окончив институт, я думал, что центробежные силы реальны и могут действовать на грузы, совершая работу. Но, увы, именно так думает множество людей, имеющих дело с техникой, даже инженеры и некоторые ученые, ничуть не задумываясь над тем, что их представления в принципе неверны. Как заметил Т. Эдисон, к сожалению, большинство людей предпочитают безмерно трудиться, вместо того чтобы немного подумать.

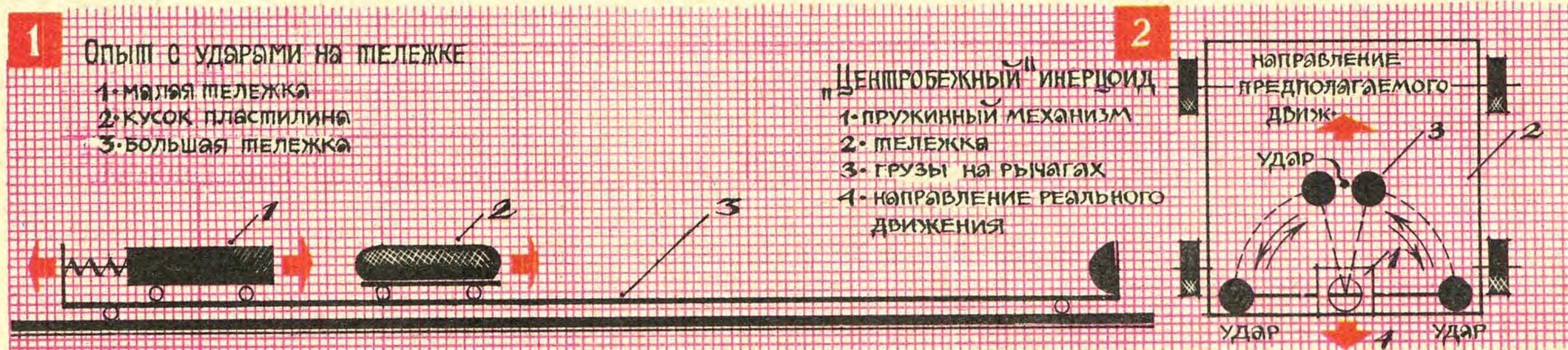
Что бы там ни было, модель была изготовлена и, будучи поставлена на стол, энергичными толчками поехала, но... не туда, куда предполагалось! Когда же я поставил ее на плотик на воде, плавсредство поплыло в противоположную сторону! Вот чудеса, подумал я, но, решив, что победителей не судят, подал очередную заявку на открытие. Пусть, думаю, движется куда хочет, лишь бы двигалась!

Увы, подобные заявки обычно возвращаются, как противоречащие законам механики. Обычно эксперты советуют заглянуть в теоретическую механику и в указание по составлению заявки, ибо не принимаются к рассмотрению материалы, в которых изложены утверждения о возможности движения с использованием внутренних сил системы.

Как и следовало ожидать, я обругал (про себя) экспертов, назвал их неучами, ограниченными людьми и пожаловался на них куда следует за то, что они из-за узости мысли не могут разглядеть проблему века.

Нелишне вспомнить, что великий механик, математик и философ Ж. Д'Аламбер около двух веков назад сказал фразу, как будто специально созданную для «инерцоидников»: «Тело не может само себя привести в движение, потому что нет никакого основания к тому, чтобы оно двигалось предпочтительнее в одну сторону, чем в другую». Вот почему некоторые инерцоиды движутся по суше в одном направлении, по воде — в другом, а в безопорной среде — никуда. Но все это было прочтено и, главное, оценено позже.

Забросив на некоторое время инерцоиды, я защитил кандидатскую диссертацию, но все еще, будучи достаточно далеким от науки, называемой механикой, решил возобновить свои опы-



ты. Уже достаточно опытный экспериментатор, я не стал пускать инерциод бегать по столу, как раньше, а... взвесил его. Да, взвесил на рычажных весах в работающем и неподвижном состоянии, направив предполагаемую силу тяги вниз. Если бы хоть малейшая сила тяги присутствовала, то они немедленно показали бы увеличение веса (сила тяжести + сила тяги). Но, к моему удивлению, вес инерциода остался прежним — напрасно я включал и выключал его, заботливо переворачивал или клал набок.

Первый серьезный удар по злосчастным инерциодам был сделан. А второй, решающий удар был сделан тогда, когда я стал преподавателем теоретической механики и вынужден был повторно, и на сей раз основательно, взяться за ее изучение. Я не могу передать, сколько нового открывается перед человеком, когда он начинает всерьез, по-настоящему заниматься механикой, этим «благороднейшим из искусств», как называли ее древние. Нельзя постигнуть механику, не изучая ее, она трудна, требует крепкого фундамента — знаний математики, логики, но сравнить ощущения человека, хоть вкратце изучившего ее, можно разве только с прозрением слепого.

Теперь, став профессором механики, я довольно свободно ориентируюсь в тех лабиринтах, куда попадают по своей воле создатели инерциодов. Мне особенно близки и понятны эти ситуации, ибо я не забыл еще, как сам в них оказывался. И я хочу рассказать читателям правду об инерциодах, почему они движутся по реальным поверхностям и не могут двигаться без опоры и как самому посредством несложного опыта убедиться в этом.

ПРАВДА ОБ ИНЕРЦИОДАХ

Проще представить себе не машину, а самих себя, поэтому пусть корпусом инерциода будет служить длинная тележка на опорах с очень малым трением (коньки на льду!), а грузом — непосредственно мы сами (рис. 3). Медленно и осторожно разбегаемся (а), набираем скорость, и вот мы уже у передней стенки тележки. Она не двинулась, так как ускорение наше слишком мало, касательная сила ног на пол слабая, и сила трения коньков о лед, как бы нич-

тожна ни была, удержала ее от движения назад. И все же эта сила трения двинула наш инерциод, хотя корпус и неподвижен. Ведь общий центр масс системы «груз (человек) — корпус» переместился с положения ЦМ-1 в положение ЦМ-2. Вот оно, истинное движение инерциода. И движение это — благодаря внешней силе трения $F_{тр}$, направленной со стороны льда на коньки именно вперед, по движению центра масс!

Далее следует наш энергичный бросок с набранной скоростью на стенку и отталкивание от нее руками (б). Корпус резко сдвигается вперед — мы назад, сила трения коньков о лед преодолена. Вот оно, кажущееся движение инерциода. На самом же деле центр масс в этом случае практически остался на месте — импульс внешней силы трения за короткое время удара очень мал. Тележка сдвинулась вперед, мы назад, а центр масс остался на месте. Если при этом толчке и отбросе назад мы оказались уже у задней стенки — хорошо, начнем разбег сначала. Если нет — отойдем назад, сместив центр масс немного назад (опять благодаря силе трения!), а затем повторим первое движение — плавный разгон.

Истинное движение инерциода, оказывается, происходит совсем не тогда, когда перемещается корпус, и как у всех наземных средств транспорта зависит только от внешней силы.

Рассмотрим теперь этот же инерциод на плаву. Характер трения о воду совсем иной, чем по столу. В случае сухого трения $F_{тр}$ почти постоянна, мало зависит от скорости. На воде же сила сопротивления пропорциональна скорости и при небольших скоростях незначительна.

Тогда при нашем плавном разгоне вперед корпус из-за исчезающе малой силы сопротивления будет двигаться назад, а центр масс находится практически на месте. При ударе же о переднюю стенку корпус энергично «рванет» вперед, вызовет большую силу сопротивления воды, а потому пройдет меньше, чем на первом этапе, назад. Следовательно, центр масс окажется сдвинутым... назад. При тех же движениях груза центр масс инерциода на воде перемещается в другую сторону, чем на суше! И все из-за того, что внешняя сила, вернее, ее результирующий импульс

имеет на воде противоположное направление.

Следовательно, не столь уж наивен миф о бароне Мюнхгаузене, который, дергая себя за волосы по соответствующему закону, не только мог бы вытащить себя из болота, но и, чисто теоретически, подняться даже в воздух. Только не в космос!

В безопорной среде, естественно, никаких внешних сил нет, и центр масс инерциода останется на месте. Конечно, на всякий случай было бы неплохо проверить инерциод в безопорной среде, но как это сделать, не летая с ним на орбиту? Оказывается, довольно просто.

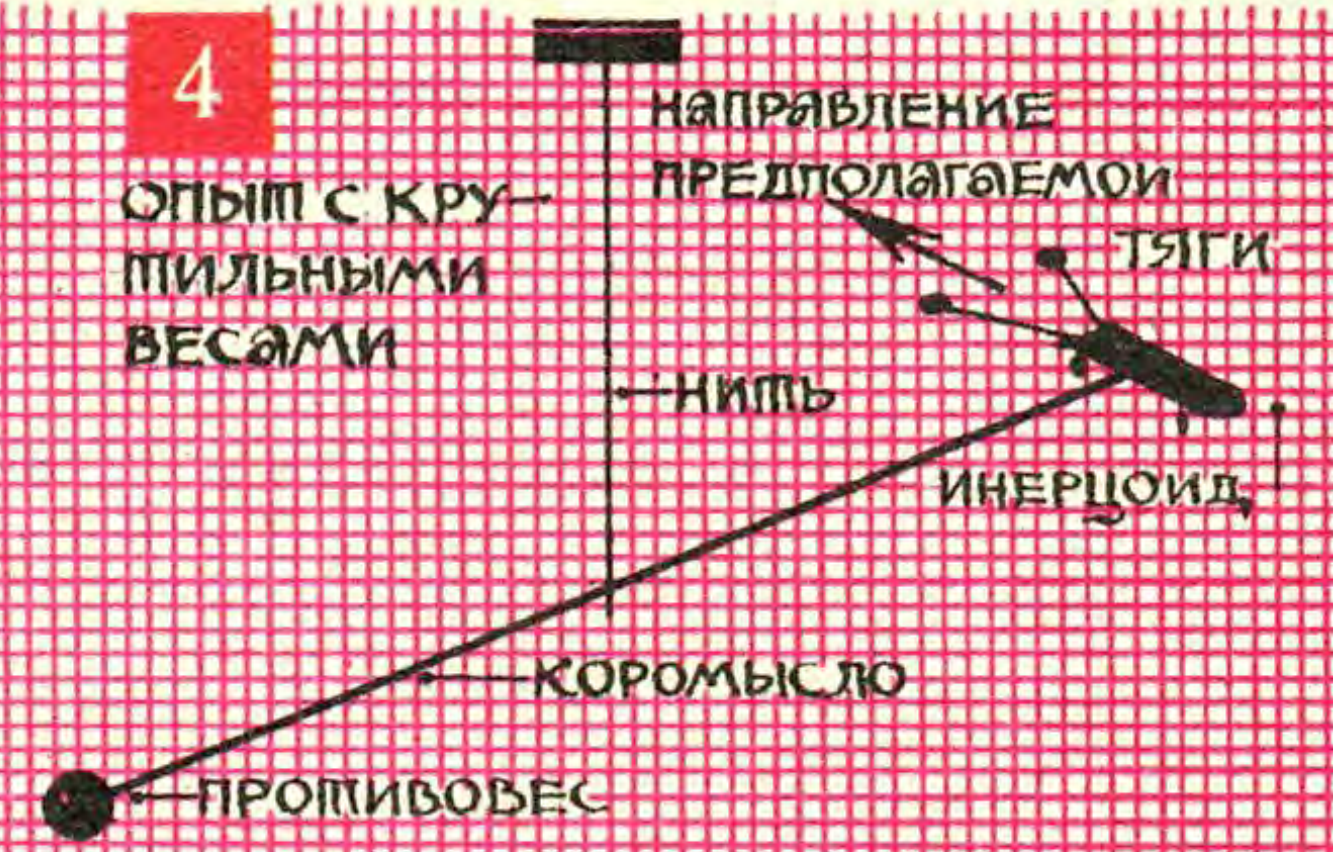
Спустим с потолка тонкую прочную нить, прикрепим к ней за середину длинную перекладину (например, рейшину, швабру и пр.), на одну сторону которой подвесим инерциод, а на другую — любой противовес (рис. 4). Инерциод должен быть ориентирован так, чтобы предполагаемая его сила тяги была направлена перпендикулярно перекладине и ничто в нем не крутилось бы в одну сторону в плоскости вращения крутильных весов (иначе согласно законам механики весы закрутятся в другую сторону). Заведем пружину инерциода и свяжем его грузы ниткой. Все готово к опыту.

Что же мы получим? Мы получим крутильные весы, очень точный прибор, который способен «почувствовать» малейшую силу тяги. Сопротивления движению — внешних сил — на таких весах почти нет, кроме разве сопротивления воздуха, которое весьма мало при малых скоростях. Проверим точность нашего прибора — тихонько подуем «в спину» инерциоду. Он начнет медленно крутиться вместе с перекладиной и пройдет достаточно большой путь, пока не остановится. По этому пути можно судить об импульсе тяги.

Теперь остановим прибор, поточнее выставим его и пережмем нить. Инерциод заработает, израсходует весь запас завода пружины, но ориентация перекладины останется все-таки первоначальной.

Следовательно, инерциод не развивает никакой тяги без внешних сил, это мы однозначно доказали. Если бы тяга инерциода на весах была соизмерима с той, что он развивает на столе, перекладина пришла бы в неистовое вращение, наподобие лопасти вентилятора.

Возникает вопрос: неужели горе-изобретатели не могли догадаться взвесить



свои инерцииды, не то что на крутильных, на обычных весах! Ведь этот опыт сам собой напрашивается. И тут проявляется еще одна удивительная черта их характера — они просто не проводят опытов, которые им невыгодны.

СОН РАЗУМА РОЖДАЕТ ЧУДИЩ

Как на заре цивилизации, так и в нашу эпоху, примерно один и тот же процент человечества обуревают «сумасшедшие» идеи.

Давно уже махнули рукой на «философский камень», искатели «панацеи» превратились в заурядных знахарей, а вот «вечные» двигатели и инерцииды продолжают конструировать. Создатели «вечных» двигателей нам уже не страшны, они вызывают разве только улыбку сожаления, а «инерциидники», эти подлинные алфизики (по аналогии со средневековыми алхимиками, с которыми у них много общего) XX века, представляют собой проблему, полную драматизма.

Авантюрная идея построить вопреки законам механики и здравому смыслу безопорные движители охватила тысячи людей, имеющих какой-нибудь контакт с техникой. Эти современные алфизики, наслышавшись про споры ученых о силах инерции, об инерционном виброперемещении, которому в зарубежных журналах часто придают мистический смысл, задались целью получить машину, перемещающуюся без взаимодействия с окружающей средой.

Есть люди, которые лихорадочно работают в этом направлении, тратя впустую свое, а также чужое время и материальные ресурсы, не без успеха привлекают в свои ряды все новых алфизиков.

Таким образом, проблема «безопорного движения» не так уж невинна, и внимание ей нужно уделить такое же пристальное и серьезное, как когда-то «вечным» двигателям.

Кто же они — современные алфизики? По их письмам (а у меня сотни таких писем, адресованных как мне, так и в редакции различных журналов), а также по весьма частым беседам с ними я составил достаточно полный образ современного алфизика.

Большинство из них — люди без какого-либо специального образования. Они либо сами признаются в этом, либо подписываются странным титулом «естествоиспытатель». В их письмах обычно приводятся неграмотно выполненные, непонятные схемы, снабженные эмоциональными подписями со многими восклицательными знаками.

Меньшая часть — специалисты с высшим образованием либо без него, но занимающие инженерные должности. Письма этих людей наукообразны, пестрят сложными формулами (неизвестно, каким образом выведенными!), схемы и чертежи выполнены по ГОСТу, указано даже, где красить и какой краской, хромировать или никелировать. В пись-

мах в основном содержится настоятельная просьба дать положительный отзыв или помочь опубликоваться.

И совсем малая часть — ученые. Эти люди, безусловно имеющие или имевшие заслуги в области техники, но совершенно (я не боюсь этого слова!) не имеющие понятия о теоретической механике. Они обычно сами не строят инерциидов, а щедро раздают хвалебные отзывы создателям инерциидов.

Несмотря на такое различие, алфизики очень похожи друг на друга. Характер начинающего алфизика, которого еще можно спасти, великолепно описан В. Шукшиным в рассказе «Упорный»: «Прочитал Моня, что вечный двигатель невозможен... И задумался. Что трение там, законы механики — он все это пропустил, а сразу с головой ушел в изобретение такого «вечного двигателя», какого еще не было».

Алфизики почти никогда не берутся за разрешение «мелких», с их точки зрения, проблем. Глобальность проблемы — вот их конек. Не транспортеры, комбайны, грохоты, трамбовки, сваевыводители и множество других полезных машин, использующих принцип несимметричности цикла, характерный для инерциидов, привлекают внимание таких горе-изобретателей. Нет — безопорное движение, полеты в космос, «стратегическое» значение их творений. Жажда быстрой и шумной славы, престижные публикации, мишура, а не серьезная и вдумчивая работа — вот их маяк.

Возвращаясь к инерциидам, отметим, что не будем под это скомпрометировавшее себя понятие помещать реальные машины, действие которых основано на вибрации, ударах и которые часто называют инерционными. Они благополучно работают в непосредственном контакте с окружающей средой. Но «инерциидники» сами отгородились от них. В цитированной выше книге «Инерциид» недаром оговаривается: «Несмотря на внешнее сходство, вибратор (понимай — «виброход») и инерциид — устройства, принципиально отличные друг от друга»...

И виновато в этом их упорное нежелание изучить хотя бы азы той науки, в области которой они хотят совершить нечто грандиозное. В результате они творят механических монстров. «Сон разума рождает чудищ» — этими словами художника Гойи можно охарактеризовать создавшуюся ситуацию.

Мне хочется посоветовать молодым изобретателям, рационализаторам, конструкторам не поддаваться авантурным увлечениям «сумасшедших» идей, противоречащих науке. Ведь сама наука предлагает нам столько нового, столько интересного... Не пасть жертвой алфизики, не сделать свою жизнь бесплодной и полной разочарований и неудач — одна из задач занимающихся научно-техническим творчеством. Путь к ее решению — через науку, через непрерывное систематическое учение. И я желаю вам удачи в этом!

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ



Для временной изоляции аварийных участков горных выработок, оперативного проветривания или перераспределения воздушных потоков в сложной системе штреков, глубоко под землей, зачастую требуется сооружать временные перегородки. Вот тут-то и пригодился... парашют! Конечно же, парашютная перемычка отличается от своего авиационного прототипа. Ее полусферический купол выполнен из легкого воздухонепроницаемого материала, по кромке купола расположен уплотнитель — кольцевая камера.

Воздух, движущийся по выработке, наполняет купол, который, плотно прилегая к стенкам, кровле и почве, перекрывает ее сечение. Парашютная перемычка фиксируется с помощью строп, которые крепятся за рельсы или элементы крепи.

Парашют для горняков разработан ВНПО по горноспасательному делу «Респиратор».

Д о н е ц к

Ликвидировать даже малейшее биение осей, других вращающихся деталей приборов и машин — значит повысить не только точность их работы, но и долговечность. Специалисты Куйбышевского авиационного института предложили устройство для бесконтактной подвески балансируемого ротора.

Основой устройства является металлический шар. Он колеблется с частотой 14,6 кГц, поэтому над его поверхностью создается своего рода воздушная подушка. Она-то и держит на себе ротор диаметром от 10 до 300 мм и массой от 0,01 до 30 кг.

Такая опора массой 10 кг потребляет мощность 20 Вт.

К у й б ы ш е в



ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ

«ИНВЕРСОР»

ДОКЛАД № 91

«Когда стрелочник не нужен» — под таким заголовком мы опубликовали доклад инженера Валерия Пукова («ТМ» № 1 за 1973 год), который был заслушан на заседании общественной творческой лаборатории «Инверсор», действующей при нашей редакции. Речь шла об ускорении движения составов, отнюдь не за счет наращивания мощности силовых установок локомотивов, а за счет перехода на безостановочное движение.

За минувшие годы в нашей стране и за рубежом появились сведения о других, аналогичных проектах, но пока ни один из них не был реализован. Видимо, поэтому не иссякает поток поступающих в редакцию писем, в которых наши читатели предлагают все новые варианты решения этого вопроса...

И вот надо было такому случиться — из Ленинграда поступило два сообщения, авторы которых независимо друг от друга пришли, в общем-то, к одной идее. Расценивая столь довольно редкое совпадение как лишнее доказательство важности и актуальности проблемы, мы решили поместить обе статьи. Как очередной доклад лаборатории «Инверсор», члены которой одними из первых занялись этой темой.

«ПОЕЗД СЛЕДУЕТ БЕЗ ОСТАНОВОК!»

Владимир ШВЫРКУНОВ,
инженер,
Ленинград

Кто из нас не мечтает летним днем вырваться из раскаленного зноя города «на природу»? Владельцам «Москвичей» и «Жигулей» хорошо: выбрался на загородное шоссе — и ездят куда глаза глядят! Остальным же приходится прибегать к услугам общественного транспорта, автобуса или электрички. А те хоть и рассчитаны на скорость более 100 км/ч, как правило, пробегают пятидесятикилометровый пригородный маршрут в лучшем случае за час-полтора. «Виновны» в том частые остановки, из-за которых средняя скорость снижается порой до 40 км/ч, а то и меньше. Но без остановок не обойтись. Так нельзя ли найти выход из сложившегося положения (см. 4-ю стр. обложки).

...Представьте, что вы выходите на перрон Финляндского вокзала, подходите к составу. На вагонах висят таблички с названиями стан-

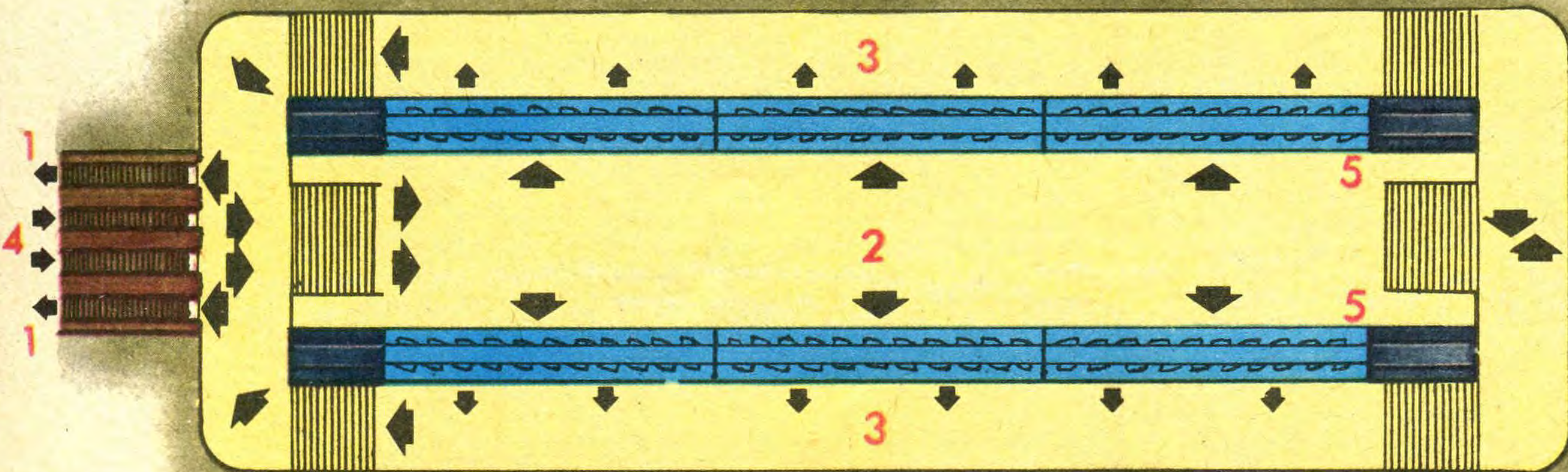
ций. Причем на заднем — наименование первой остановки, а на переднем — конечного пункта. Иногда одинаковые надписи можно увидеть сразу на двух-трех вагонах. Это АСУ, подсчитав, сколько билетов продано до тех или иных станций, дала соответствующую команду автоматическому формировщику поезда. А вы входите в нужный вагон, усаживаетесь в «самолетное» кресло. Поезд, управляемый автомашинистом, набирает скорость, и вскоре за окном мелькают леса, поля, поселки. Странное дело — поезд проскакивает и станции назначения. Оказывается, перед каждой от хвоста поезда... отделяется один или несколько вагонов. Они постепенно замедляют ход, переводятся стрелкой на линию, ведущую к перрону, где полотно имеет подъем, и тормозятся, открыв двери. А чуть раньше от того же перрона отошел заполненный пассажирами вагон предыдущего состава. Скатываясь с «горки» и подрабатывая бортовым двигателем, он набирает скорость, выскакива-

ет на основную магистраль и плавно, с помощью гидравлического амортизатора стыкуется с головным вагоном «вашего» состава.

Подобные операции повторяются около всех отмеченных на табличках станций, мимо которых, не замедляя хода, проносится электричка. При этом всеми операциями, включая отстыковку очередного вагона и подсоединение на ходу очередного головного, управляет автоматика. В частности, силовой привод каждого вагона запрограммирован на несколько режимов работы — пуск с заданным ускорением, движение с определенной скоростью по инерции, электродинамическое торможение, движение с минимальной скоростью, реверсирование на конечных станциях и остановка у перрона.

Достоинством такой дороги бу-

На схеме метро с «односторонним движением пассажиров» цифрами обозначены: 1 — эскалатор, ведущий к выходу из станции, 2 — посадочная платформа, 3 — перрон для пассажиров, выходящих из поезда, 4 — эскалатор на входе в станцию, 5 — поезд.



дет то, что поезда станут следовать без остановок, со скоростью постоянной, куда более высокой, нежели у современных электричек! Сократится расход электроэнергии на неоднократное торможение и разгон состава. Удобней будет и пассажирам — им не придется дожидаться очередного поезда на открытой солнцу, ветру, дождям, снегу платформе — готовящиеся к отправлению вагоны будут загодя поданы к перрону.

Добавим, что при реализации идеи безостановочного движения электричек можно применить несколько вариантов. К примеру, отцеплять перед станцией передний вагон, а после посадки пассажиров подгонять его в хвост состава; отсоединять переднюю (заднюю) группу вагонов с тем, чтобы они заняли место в голове (хвосте) следующей электрички. Более того, не исключена стыковка вагонов сбоку, сверху и даже снизу идущего состава. Справедливости ради заметим, что последние варианты безостановочного движения поездов немыслимы без дополнительных путей, проложенных по всей длине станции — они понадобятся посадочным вагонам, которым суждено сыграть роль подвижных платформ.

Все это может показаться чистой фантастикой, но... я еще в 1968 году провел необходимые расчеты, разработал принципиальные схемы и узлы безостановочной железной дороги, в том числе гидравлического стыковочного узла с оптимальными прогрессивными характеристиками. К сожалению, заявку на изобретение не подал. А спустя год за рубежом опубликовали проект похожей транспортной системы АТ-2000, предусматривающей стыковку вагонов «к борту» состава.

...Раз уж мы заговорили об ускорении движения общественного транспорта, позволю себе затронуть и еще одну проблему. Кто из нас не сталкивался (в буквальном смысле слова) с пассажирами, выходящими из дверей метро, автобуса и троллейбуса! И если водитель автобуса может чуть обождать, чтобы выпустить всех выходящих и впустить в салон всех входящих, то в метро такое невозможно, ибо график движения по подземным магистралям рассчитан до секунд. Вот в часы «пик» на перронах метрополитена и остаются толпы тех, кому выходя-

щие помешали занять место в вагоне.

А что, если новые станции подземки строить иначе, нетрадиционно? Представьте, что вы сходите со ступеней эскалатора на посадочную площадку. Подъезжает поезд, разом открываются двери, и вы спокойно входите в вагон, не дожидаясь, пока его покинут те, кто ехал до этой станции. Секрета нет — они вышли через противоположные двери на другой перрон. Никакой толкотни!

Само собой разумеется, что перестроить действующие станции метрополитена таким образом не удастся по чисто техническим

причинам. Однако ничто не мешает возводить по предложенному образцу новые станции, а в городах, где строительство метро еще планируется, всю систему подземных коммуникаций выполнять аналогичным способом. Причем новых вагонов для подземки не понадобится — существующие уже приспособлены для выхода с обеих сторон! Что же касается расходов на строительство, то они окупятся увеличившейся пропускной способностью метрополитена и временем, сэкономленным пассажирами. Теми пассажирами, для кого, собственно, и предназначен общественный транспорт!

«ГОЛУБАЯ МЕЧТА»

Владимир НАГЕЛЬ,
инженер,
Л е н и н г р а д

Совершенствование подвижного состава железных дорог привело к тому, что уже в конце XIX века поезда-экспрессы стали ходить со скоростью 100 км/ч, а спустя полвека с небольшим во Франции и Японии появились составы, развивавшие 200—300 км/ч. Оговоримся — немногочисленные составы и далеко не на всех магистралях. Что же касается обычных поездов, то их скорость «съедается» остановками, и в первую очередь это относится к пригородным электричкам.

Раз так, то почему бы не испытать на «чугунке» иную организацию движения? Вот, например, приходит пассажир на некую станцию Центральная и занимает место в экспрессе «Голубая мечта». По трансляции объявляют, что последний вагон идет только до следующей станции Лесная, но нашему путнику необходимо ехать дальше, и он переходит в другой вагон, поближе к центру состава.

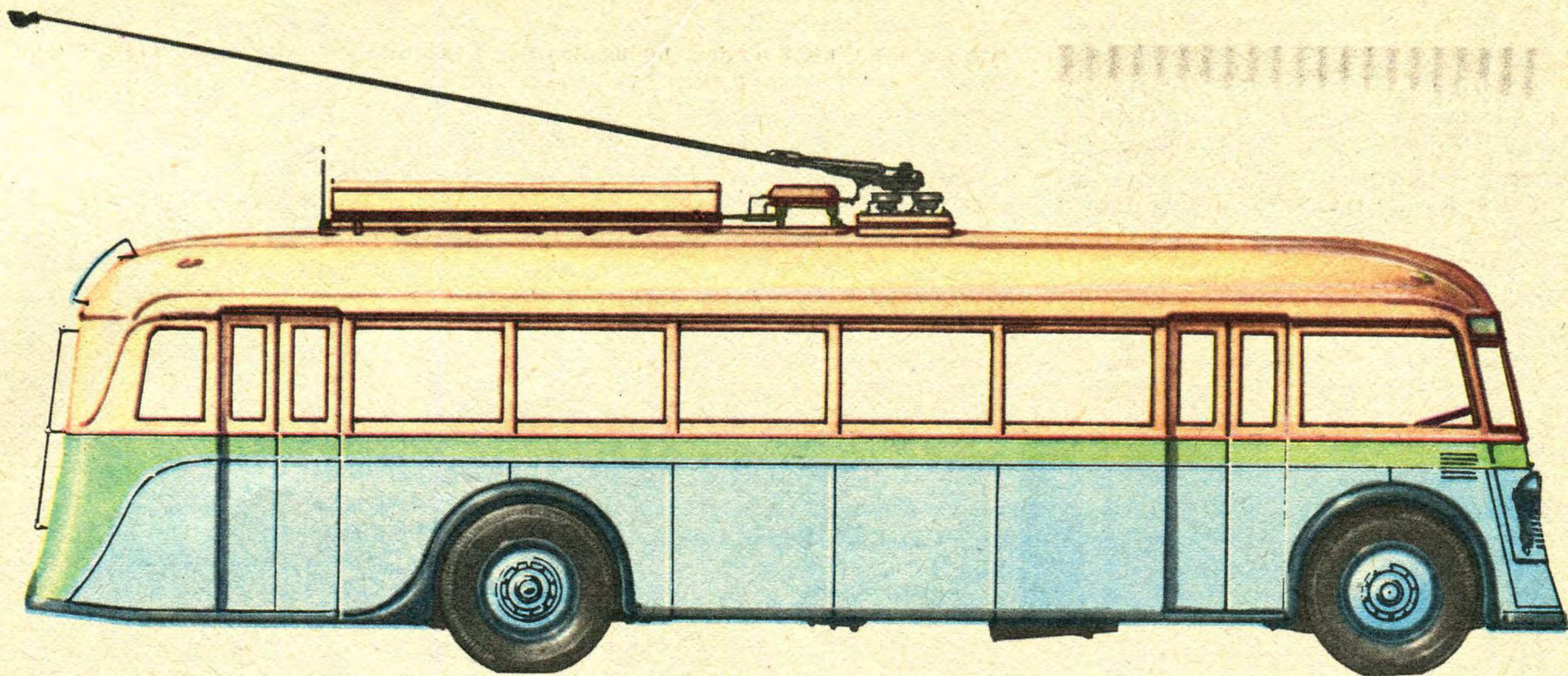
Поезд трогается, набирает ход и ровно, на постоянной скорости идет по маршруту. Недалеко от Лесной от него отделяется хвостовой вагон, в который незадолго до этого перебралось несколько пассажиров, и, замедляя ход, вкатывается на запасной путь и останавливается у перрона. Стоянка занимает немного времени, но его достаточно, чтобы пассажиры вышли из вагона, а их места заня-

ли другие. Затем мягко захлопываются двери, вагон стремительно набирает скорость и через несколько минут нагоняет поезд и прицепляется к его хвосту. Теперь те, кто сел на станции Лесная, переходят в центральные и головные вагоны, а в последний перебираются выходящие на следующей станции Луговая, где описанные выше операции повторяются.

Таким образом должно осуществляться безостановочное движение пригородных поездов. Предвижу, что у некоторых читателей возникнут опасения — не слишком ли сильными окажутся перегрузки в стартующем вагоне? Не думаю, что они будут больше тех, которые приходится ныне испытывать пассажирам разгоняющихся перед взлетом авиалайнеров.

Что же касается надежности систем экспресса нового типа (сработает ли стыковочный узел, успеет ли вагон нагнать поезд и т. п.), то ее способна обеспечить современная автоматика. За примерами далеко ходить не надо — нашим Ленинградским метро давно управляет АСУ, во французском городе Лионе поезда подземки водят электронные «машинисты», в Швеции внедрено автоматическое движение автобусов (правда, по определенным маршрутам).

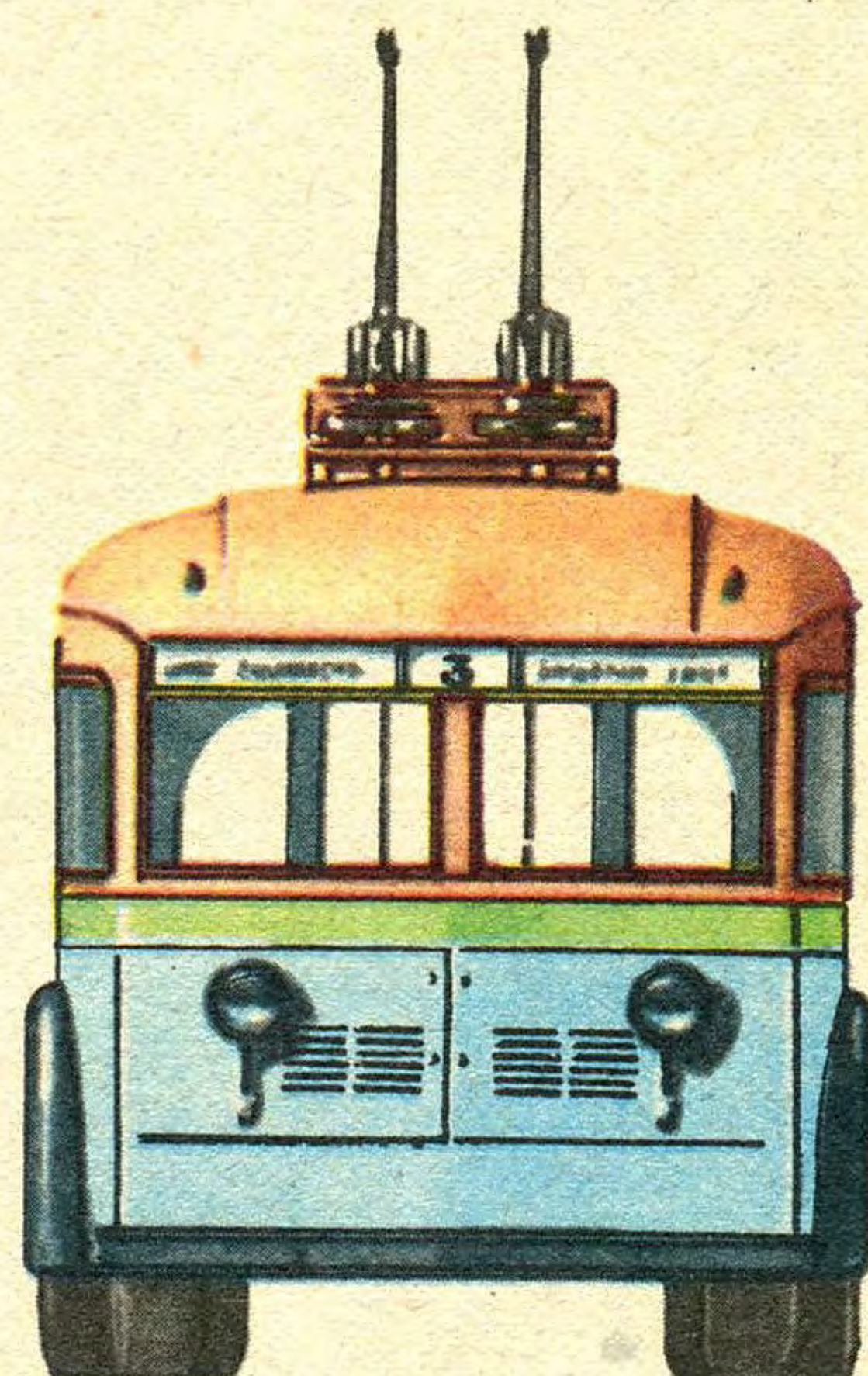
Если же говорить о реальности «Голубой мечты», то я намерен обратиться к студентам Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта, чтобы они помогли мне «проиграть» идею на институтской ЭВМ. А может быть, это сделает и кто-то из читателей «ТМ»?



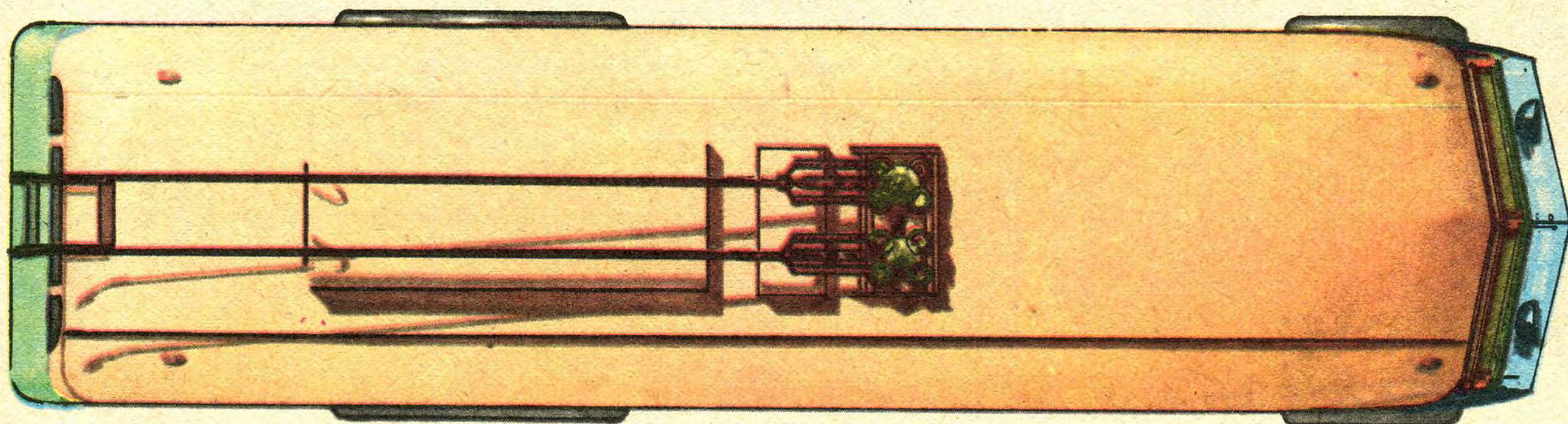
8

ГОРОДСКОЙ ТРОЛЛЕЙБУС ЯТБ-1
(в скобках приведены данные ЯТБ-4)

Годы выпуска	1936—1937 (1938—1940)
Число мест:	
для сидения	34 (34)
общее	55
Масса, т	8,9 (7,5)
Мощность двигателя, кВт	60 (74)
Наибольшая скорость	40 (55)
Габариты, м:	
длина	9,32
ширина	2,5
высота	3,15
база	5,2



М. Кедров



**Коллективный
консультант:
ордена Трудового
Красного Знамени
Политехнический музей**

ЯРОСЛАВСКОЕ СЕМЕЙСТВО

5 августа 1936 года газета «Правда» сообщила:

«В Москву прибыл выпущенный Ярославским автозаводом новый троллейбусный вагон, отличающийся значительными преимуществами в сравнении с идущими сейчас в Москве вагонами. Он имеет красивую окраску. В вагоне 34 удобных мягких места. Для отопления зимой поставлены 6 электрических печей. Двери открываются и закрываются автоматически, как в вагонах метрополитена. Внутренняя отделка вагона очень изящна. В случае прекращения на линии тока электрического освещения в вагоне зажигаются два ярких фонаря, получающих ток от аккумуляторов. Для шофера поставлено удобное кресло. Ход у нового вагона бесшумный и эластичный. Этому способствуют полубаллоны на колесах и червячная передача вместо обычной».

Речь в газетной информации шла о новом троллейбусе ЯТБ-1.

К тому времени на линиях Москвы уже курсировало 62 довольно угловатых троллейбуса ЛК-1. Поэтому новая машина более обтекаемой формы вызвала всеобщий интерес у жителей и гостей столицы.

В основе конструкции троллейбуса была склепанная из стандартных швеллеров рама. Чтобы в салоне опустить пол между рядами сидений, электродвигатель ДТБ-60 (практически тот же, что и на ЛК-1) сместили влево. Поэтому и ось редуктора главной передачи лежала на 250 мм левее продольной оси машины.

Чтобы уменьшить уровень шума при движении, ярославские конструкторы применили в заднем мосту червячный редуктор. Из других крупных новшеств надо назвать пневматическое оборудование для привода тормозов, двустворчатых дверей, стеклоочистителей и установок для накачки шин. Сжатый воз-

дух подавал компрессор, приводимый в действие автономным электромотором.

На троллейбусе ЯТБ-1 установили усовершенствованную систему электрического торможения — рекуперативно-реостатную. Она позволяла замедлять ход машины на всем диапазоне скоростей движения. Для сравнения, на ЛК-1 со скорости 20 км/ч и ниже приходилось пользоваться механическими тормозами.

Следует все же отметить, что колесные тормоза с пневматическим приводом играли на ЯТБ-1 вспомогательную роль. Но как бы там ни было, эта модель стала первой в истории автомобилестроения машиной с пневмоприводом тормозов, а также дверей.

Колеса, шины, ступицы колес, передняя ось, рулевой механизм и ряд других деталей и узлов новый троллейбус заимствовал у серийного ярославского грузовика ЯГ-4. С полной нагрузкой ЯТБ-1 обладал довольно большой массой — около 13 т. Рулевой механизм не имел усилителя, и при маневрировании машиной водителю выпадала немалая физическая нагрузка. Вспомним, что современный грузовик, при полной массе (то есть с грузом) 10,5 т, оснащается гидроусилителем руля.

Хотя ЯТБ-1 и имел более обтекаемую форму, чем ЛК-1, кузов его по-прежнему был деревянным. Он имел значительную массу (3 т). На его изготовление приходилась непомерно большая доля (78%) от общей трудоемкости.

Сиденье водителя регулировалось по высоте. Нижняя ступенька, возвышавшаяся над дорогой почти на 70 см, и достаточно широкие двустворчатые двери (730 мм) были удобны для пассажиров.

До конца 1936 года ярославцы изготовили около сотни машин ЯТБ-1. Большая часть их поступила в Москву, а шесть машин были отправлены в Ленинград.

Первый троллейбус серии получился очень тяжелым. Без пассажиров он весил около 9,5 т. Но уже десятый по счету ЯТБ-1 за счет совершенствования узлов «похудел» более чем на полтонны. Разумеется, у этого троллейбуса были свои недостатки: отсутствие перегородки между кабиной водителя и пассажирским салоном, неудобное расположение высоковольтной аппаратуры в передней части кузова, невысокая надежность червячной передачи, частые поломки полуосей.

В 1937 году ярославцы начали выпускать модернизированную модель ЯТБ-2. Внешне она мало отличалась от ЯТБ-1, однако в деталях новшеств было немало. Среди них перегородка со стеклом, отделявшая кабину от салона, и отдельная (слева) дверь для водителя. Электроаппаратуру разместили внутри машины. Теперь она не подвергалась воздействию грязи и атмосферных осадков. Кроме того, прокатные поперечины рамы заменили трубчатыми. Машина стала еще легче. Троллей-

бус стал надежнее еще и от того, что убрали трансмиссионный дисковый тормоз и промежуточный карданный вал. У машины появились наружные маршрутные фонари.

Много хлопот водителям доставляли головки токоприемника. Их ролики, делая по несколько тысяч оборотов в минуту, изнашивались за 8—10 дней работы. Головки скользящего типа, введенные осенью 1938 года, стали служить значительно дольше.

В Ярославле выпуск троллейбусов быстро наращивали. Достаточно сказать, что в столице к концу 1937 года курсировали 294 такие машины. Эксплуатировались они и в других городах, там, где открывалось троллейбусное движение.

В конце 1938 года ярославский троллейбус снова был модернизирован. Обновленный ЯТБ-4 внешне опять-таки остался таким же, как и ЯТБ-1 (о двухэтажном ЯТБ-3 разговор особый). Но на смену двигателю ДТБ-60 пришел новый — ДК-2016, который был на 23% мощнее и несколько легче, поэтому максимальная скорость поднялась с 40 до 55 км/ч. На машину установили новый компрессор, более совершенные стеклоподъемники, червячный редуктор повышенной надежности, оснащенный радиально-упорными шарикоподшипниками. Дальнейшее изменение конструкции, проведенное в середине 1940 года, повлекло изменение индекса модели. Она стала называться ЯТБ-4А. При неизменных габаритах постепенно снижалась масса: с 8350 кг у ЯТБ-2 до 7500 кг у ЯТБ-4, то есть на 21% по сравнению с самыми первыми ЯТБ-1. Надо ли говорить, что это благоприятно отражалось на динамических качествах и долговечности.

До начала Великой Отечественной войны Ярославский автомобильный завод изготовил в общей сложности больше 900 машин ЯТБ-1, ЯТБ-2, ЯТБ-4 и ЯТБ-4А. Они представляли собой семейство моделей, объединенных общими базовой конструкцией и внешним видом. К 1941 году троллейбусные маршруты пролегали по улицам одиннадцати городов.

В послевоенный период эти троллейбусы подверглись коренной модернизации. Их оснастили новыми удобными сиденьями и стеклоподъемниками, деревянно-дерматиную крышу заменили на металлическую, усовершенствовали тормозную систему и электрооборудование. Однако сравнительно малый срок службы деревянного кузова (не более 10 лет) не позволил эксплуатировать эти машины далее, и в конце 40-х годов они были сняты с линий. К сожалению, и на этот раз приходится повторяться: до наших дней не дожил ни один представитель ярославского семейства троллейбусов, наиболее распространенных в предвоенные годы, даже последний вариант — ЯТБ-4А.

Лев ШУГУРОВ,
инженер

АГРЕГАТЫ ЗДОРОВЬЯ

В свое время академик И. П. Павлов говорил: «Человек — сложнейшая и тончайшая система. Но для того, чтобы использовать сокровища природы, чтобы этими сокровищами наслаждаться, человек должен быть здоровым, сильным и умным...» Руководствуясь этим напутствием великого ученого, а также придавая большое значение научно-техническому обеспечению быта и здоровья нашей молодежи, редакция «ТМ» объявляет шефство над развитием тренажерной техники в нашей стране. В журнале будут даваться описания новинок и рекомендации по их использованию, публиковаться статьи о проблемах и опыте массового внедрения спортивных тренажеров в нашу повседневную жизнь.

Мы будем благодарны читателям за всякую содержательную информацию по этим вопросам.

Юрий ЦЕНИН,
наш спец. корр.

Наверное, никому в голову не придет назвать детскую погремушку... «тренажером». Между тем это именно так: играя, ребенок укрепляет, тренирует свой организм. Не случайно игрушки так много значат в жизни детей.

Медики давно считают, что взрослым тоже надо почаще «играть», что слишком уж серьезно проводят они свою жизнь, потеряв вкус к движению и положительным эмоциям. «Сумейте сделать так, чтобы физические упражнения стали вашей повседневной потребностью, — говорят врачи, — найдите свою «игру», и вы продлите молодость, надолго сохраните здоровье и жизнерадостность». А в качестве универсальной «игрушки», способной увлечь поголовно всех от мала до велика, предлагают тренажеры.

Тренажер. Интересно вспомнить, что это слово шагнуло в повседневную жизнь из лексикона космонавтов. Четверть века назад оно широко зазвучало со страниц печати в связи с подготовкой человека к первому орбитальному полету. Время, однако, показало, что тренажеры нужны людям не только

для борьбы с космическими, но и вполне земными перегрузками. Они позволяют приблизить физкультуру к нашим домам, с минимальными затратами времени и сил обрести хорошую физическую форму.

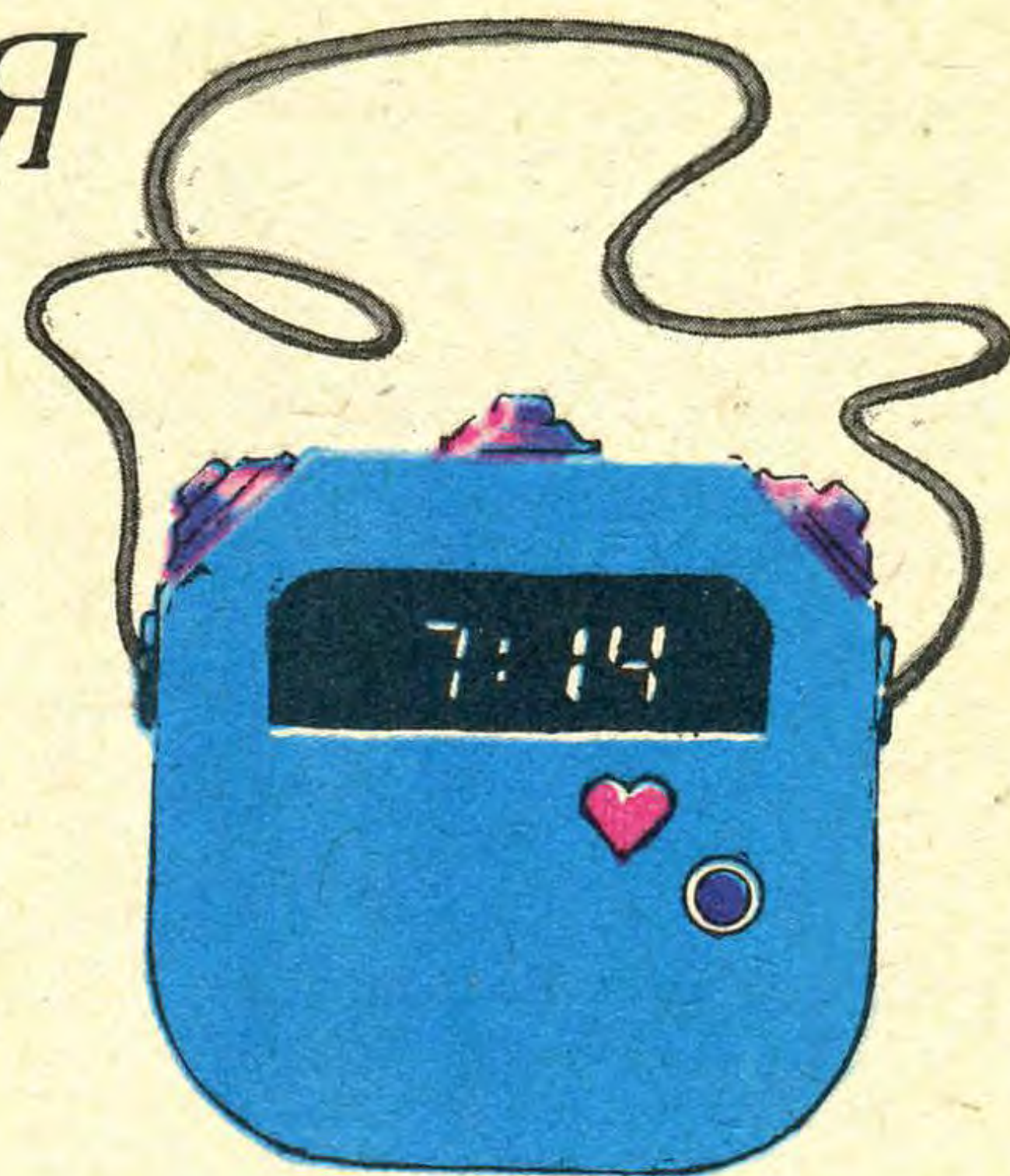
«Физическая кондиция — солидная основа для личного преуспевания во всех жизненных ситуациях», — записано в английской спортивной энциклопедии. Если отбросить некоторый налет рекламности, типичный для буржуазного издания, здесь в общем все правильно: отличное физическое самочувствие — могучий помощник в борьбе с трудностями, которыми изобилует жизнь. А значит, есть смысл что-то регулярно для этого делать.

С такими мыслями я отправился на одну из последних выставок тренажеров на ВДНХ СССР. Чего там только не было! Всевозможные стенки с наборами простейших гимнастических снарядов, эспандеров и тяг, массажные приспособления, беговые дорожки, велосипедные и гребные тренажеры, тренировочные приспособления для взрослых и для детей, рассчитанные на современную малогабаритную квартиру и на заводской «цех здоровья»...

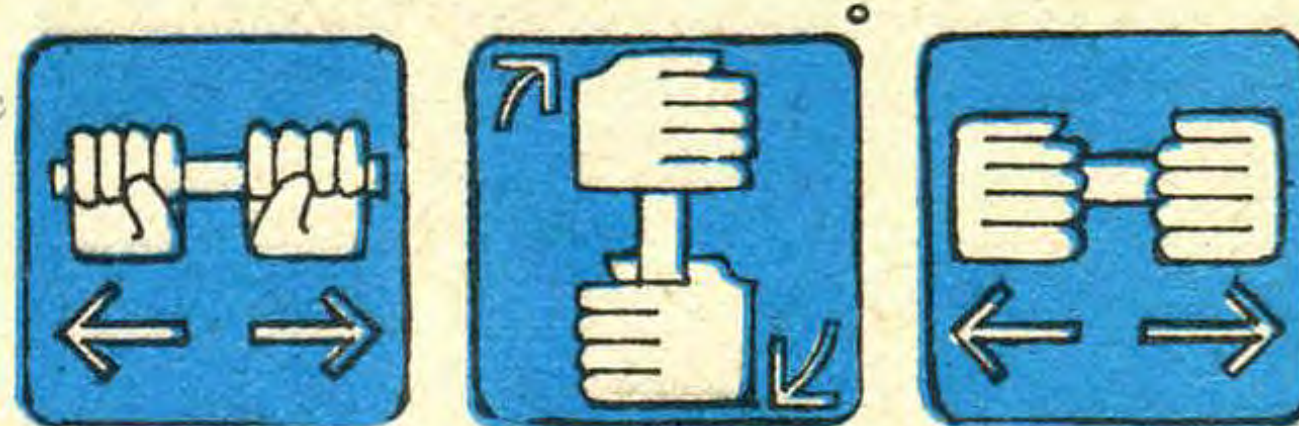
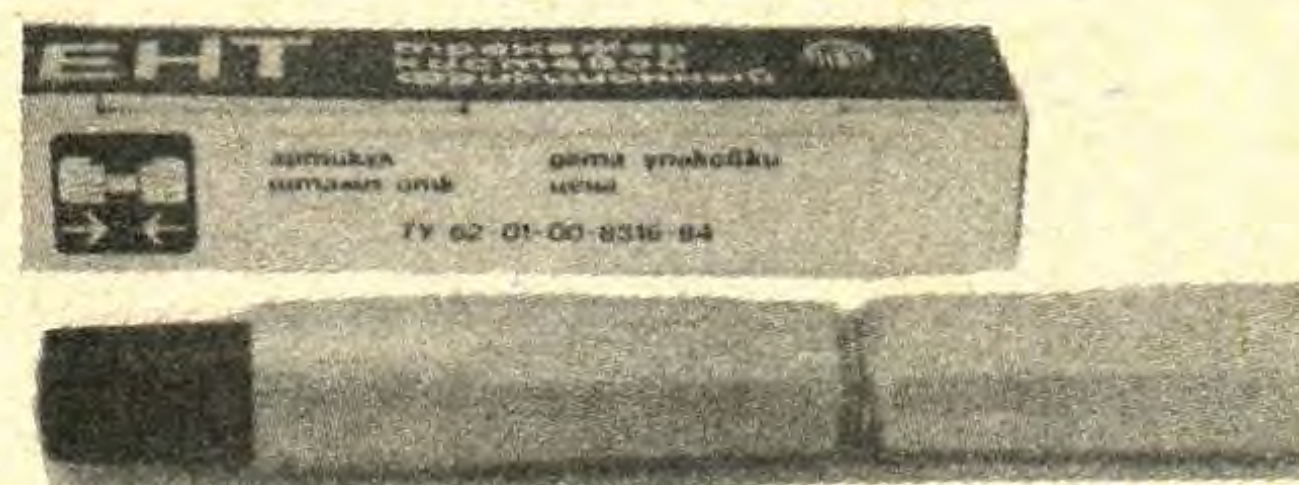
У посетителей глаза разбегались; едва переступив порог выставочного павильона, вполне солидные люди заражались спортивным энтузиазмом — каждый норовил влезть на стенку, потянуть подвесную штангу, ударить ракеткой по теннисному мячу, смонтированному на устройстве типа «ванька-встанька» (приспособление на редкость простое и увлекательное!), опробовать комнатную беговую дорожку... «Эффект погремушки» действовал всюду! Павильон гудел и гремел снарядами.

Что ж, интерес вполне понятен. Потребность в активном движении, в физических нагрузках растет пропорционально ускорению ритма нашей жизни и увеличению нервных нагрузок — так называемых стрессовых ситуаций. Разрядка, расслабление нервной системы, которые дарит нам физкультура, стали нужны организму человека, как витамины.

Но все-таки: почему тренажеры? Ведь куда проще — бегай себе

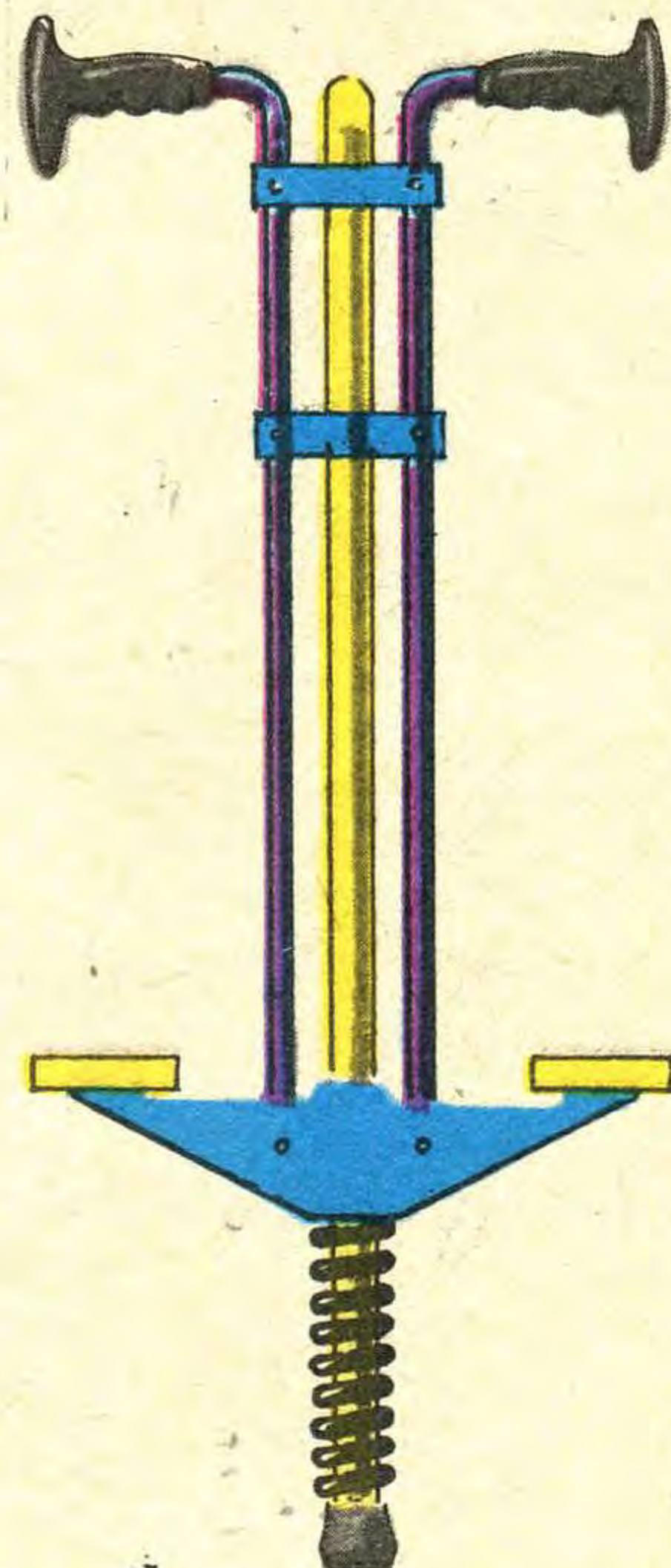


Пульсометр с часами и секундомером для бегунов.



Фрикционный тренажер «Момент» для развития кистей рук и мышц предплечий. Можно массажировать и ступни ног.

Увлекательный детский «Кузнечик»: если пружину усилить, то на нем могут прыгать и взрослые.



трусой, ходи в бассейн или на стадион в группу здоровья... Тем более что, по подсчетам всезнающих статистиков, сегодня мест в бассейнах, спортивных залах, на стадионах страны достаточно: они вмещают 30 млн. человек!

Однако, увы, многие из указанных миллионов, как правило, предпочитают сидеть дома, смотреть телевизор и вместо участия в кроссе время от времени принимать привычные таблетки «от нервов и бессонницы». Статистика явно не учитывает психологию, истинное стремление заниматься тем, что доступнее и интереснее. Многим людям скучно просто так бегать и прыгать, лень регулярно ходить в бассейн, ездить на занятия секции в противоположный конец города («Каждый раз, как на работу...»).

И вот тренажеры. Их преимущество прежде всего в доступности. Ведь тренажер можно поставить у себя дома (в комнате, в сарае, во дворе), в комнате отдыха на производстве. Он всегда под рукой, вы можете воспользоваться своим спортивным «партнером» в любую свободную минуту. Он универсален. Современные тренажеры позволяют имитировать практически любой вид спорта, а значит, подбирать занятия на любой возраст и вкус. Он экономит время и дает «наглядность» результата: разумная (прежде всего умеренная!) дозировка нагрузок довольно быстро приносит ощутимый мышечный и оздоровительный эффект.

Происходит интенсификация физических упражнений, притом не только за счет человеческих усилий, но и благодаря применению современных механизмов и материалов, включая микроЭВМ. Вот, кстати, пример положительного влияния научно-технического прогресса на здоровье человека. Наконец, индивидуальность, «незаорганизованность» — еще одно из привлекательных качеств тренажеров.

Словом, эти тренировочные снаряды отнюдь не дань быстротекущей моде, а естественное порождение

века НТР, своеобразное противоядие от многих его болезней. Становясь частью нашего быта, они помогают не только укрепить здоровье человека, но и решить многие социальные и даже производственные проблемы.

Вот что говорила, например, встретившаяся мне на выставке заведующая медсанчастью Челябинского металлургического комбината Т. В. Алехина:

— Мы уже несколько лет используем тренажеры в оздоровительных целях на нашем предприятии. Оборудовали ими 18 комнат здоровья. Это сразу дало ощутимый результат: за один год на 28 процентов снизилась заболеваемость только по самым тяжелым цехам; повысился интерес к спорту — бегу, лыжам, к здоровью, безалкогольному досугу. Мы бы хотели закупить еще десятки таких «агрегатов здоровья», но сделать это пока очень трудно.

На Херсонском комбайновом заводе подсчитали: один сторублевый велотренажер, установленный в заводском «цехе здоровья», дает в год 180 руб. чистого дохода только за счет экономии выплат по бюллетеням.

Таких примеров сотни. И все же хороший тренажер сегодня — проблема. Попробуем в ней разобраться.

— К нам поступает множество заявок, — утверждает В. Г. Цветков, директор Всесоюзного института по спортивным и туристским изделиям (ВИСТИ), где разрабатываются тренажеры. — Однако Спорткомитет СССР не располагает достаточной собственной производственной базой, мы вынуждены обращаться к другим министерствам и предприятиям. И здесь начинаются «хождения по мукам».

Согласования с различными ведомствами отнимают больше времени и энергии, чем создание самого тренажера, считают сотрудники ВИСТИ. Для заводов это тоже не всегда желанная продукция: ведь предприятию, как правило, проще выпускать привычные кастрюли или иной ширпотреб, чем налаживать новое производство. Чтобы разработать тренажер, специалисты вынуждены обращаться в несколько министерств, спрашивая у них согласие на использование какого-нибудь профиля, шайбы или подшипника — иначе Госплан не позволит ввести его в серию. И в конце концов вместо специальных

«В укреплении здоровья населения, гармоничном развитии личности, в подготовке молодежи к труду и защите Родины возрастает значение физической культуры и спорта, внедрения их в повседневную жизнь».

Из Программы Коммунистической партии Советского Союза

материалов в дело идет что попроще и подоступнее, например водопроводные трубы... Тут трудно говорить о качестве, дизайне, надежности. И все же прогресс есть. Недавно ряду предприятий Российской Федерации, Украины и других республик были переданы заказы на производство серии тренажеров.

Бывает и так: предприятие само, без указаний свыше, проявляет инициативу (есть ведь на заводах энтузиасты физкультуры и спорта!) и подготовит к производству хороший тренажер. Что дальше? Об этом рассказал мне А. Ю. Толчинский, заведующий отделом товаров народного потребления Министерства путей сообщения СССР.

— Мы решили организовать массовый выпуск «стенок здоровья» по чертежам ВИСТИ. Один из наших сибирских заводов изготовил добротные образцы, подготовил производство, мы показали тренажер на оптовой торговой ярмарке. На том дело и кончилось: заказов на новую продукцию от торговли так и не поступало.

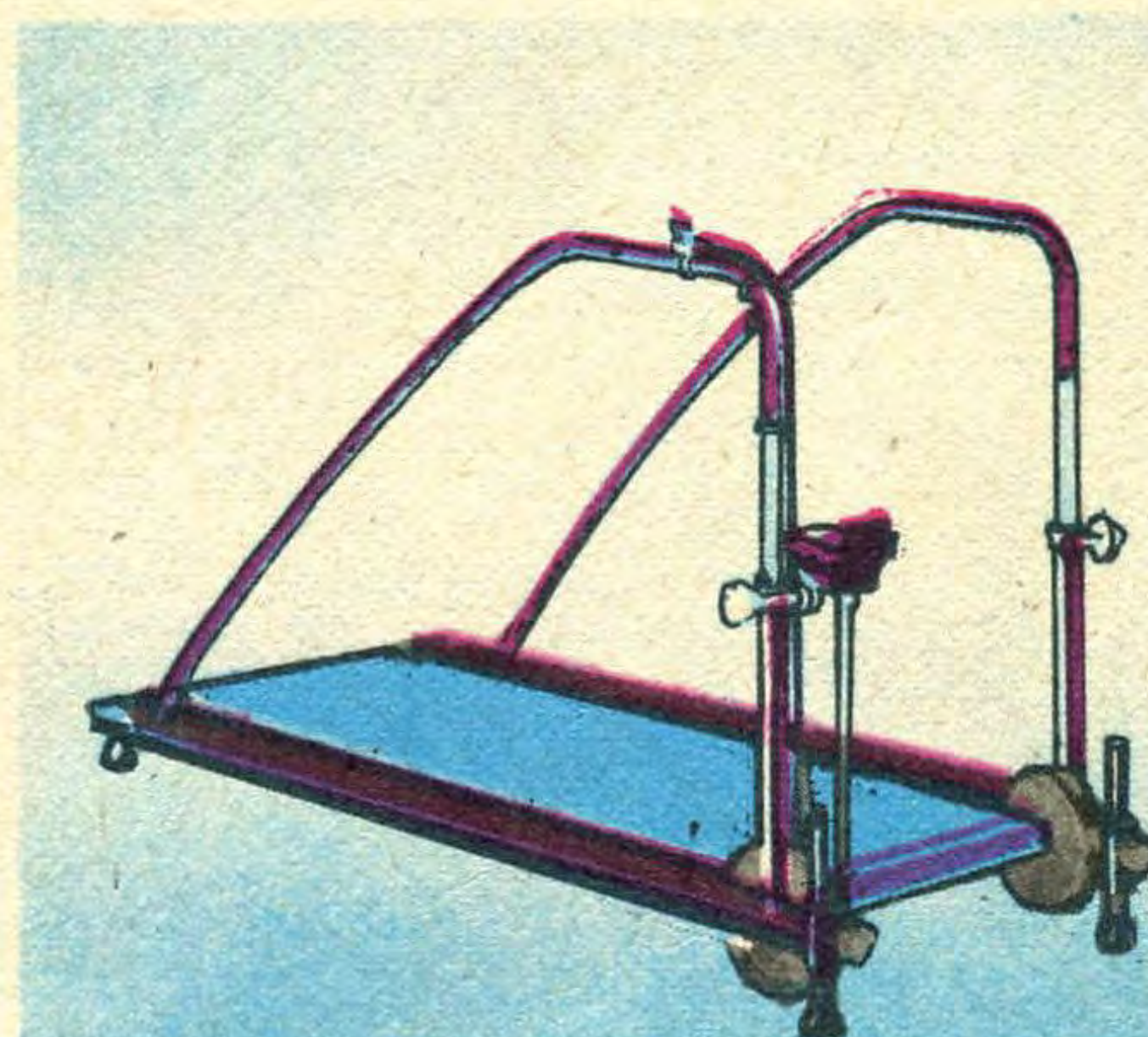
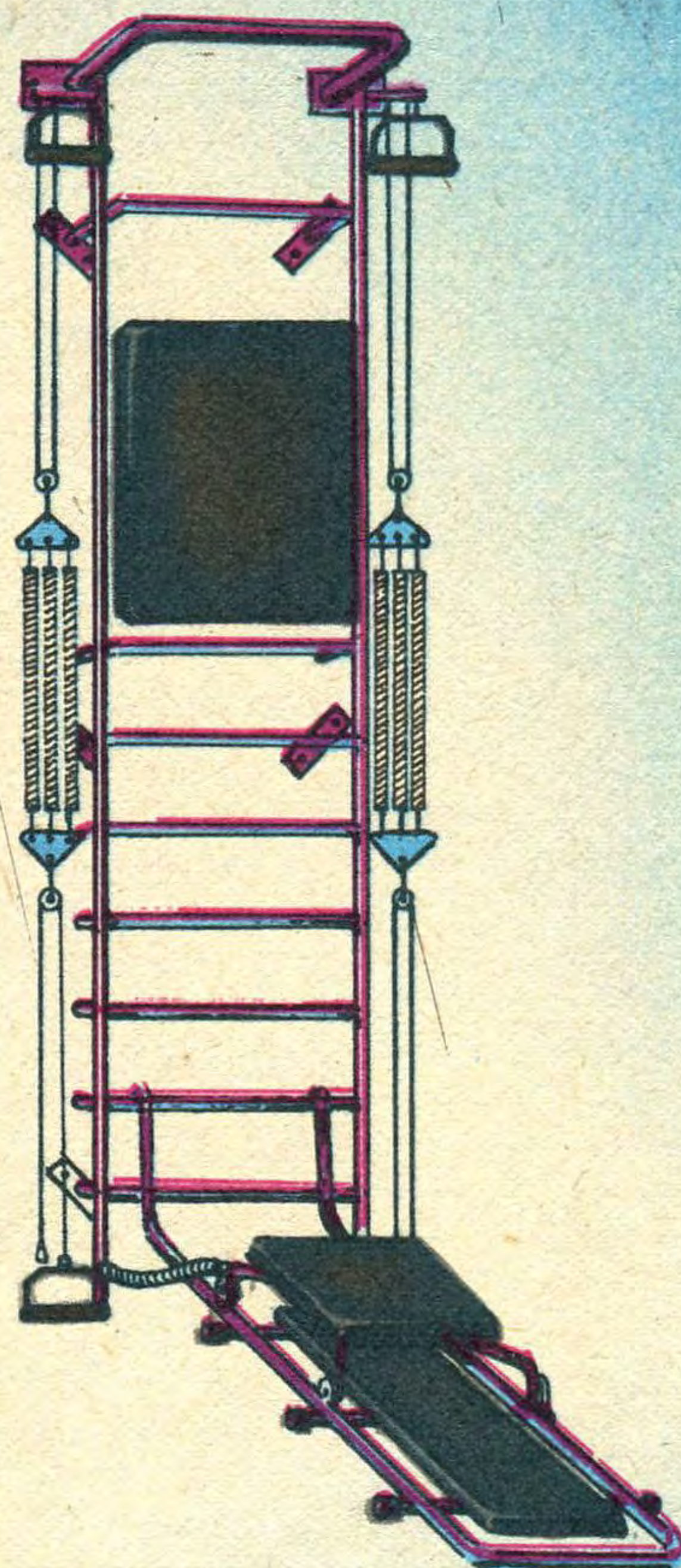
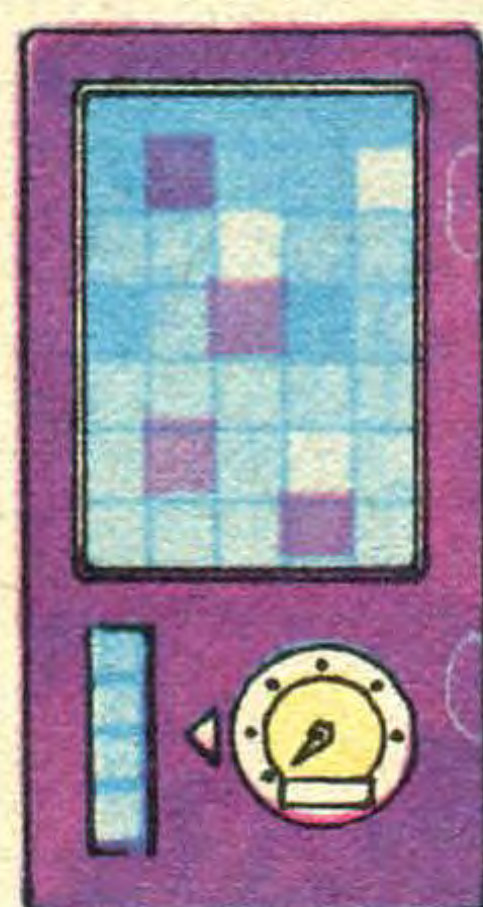
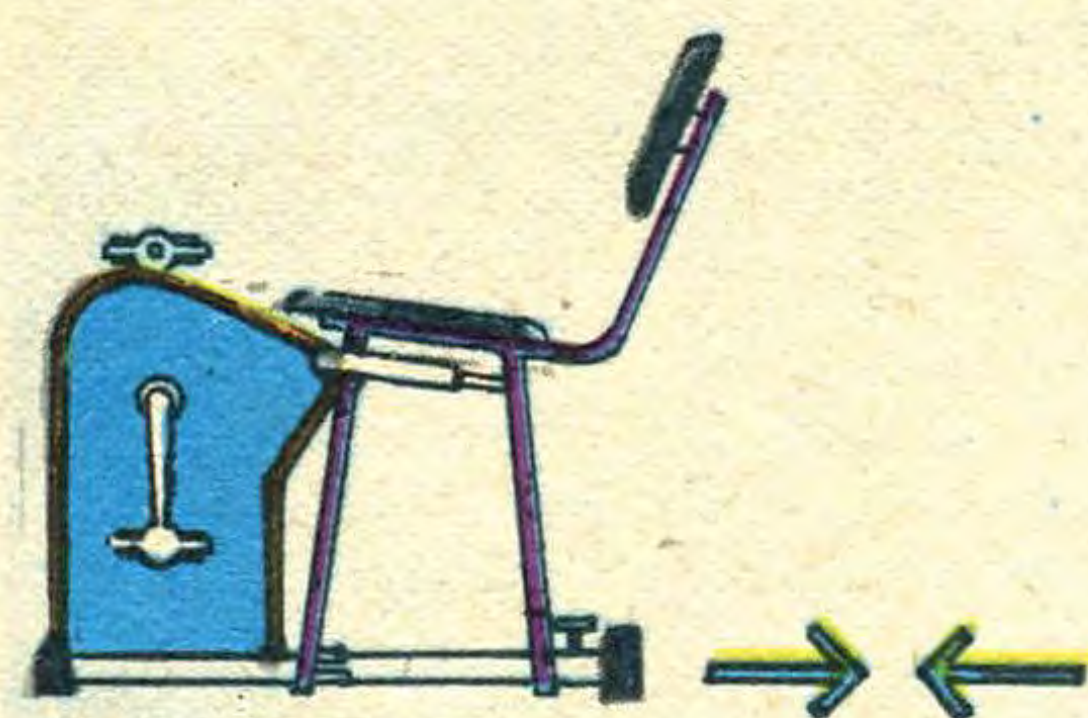
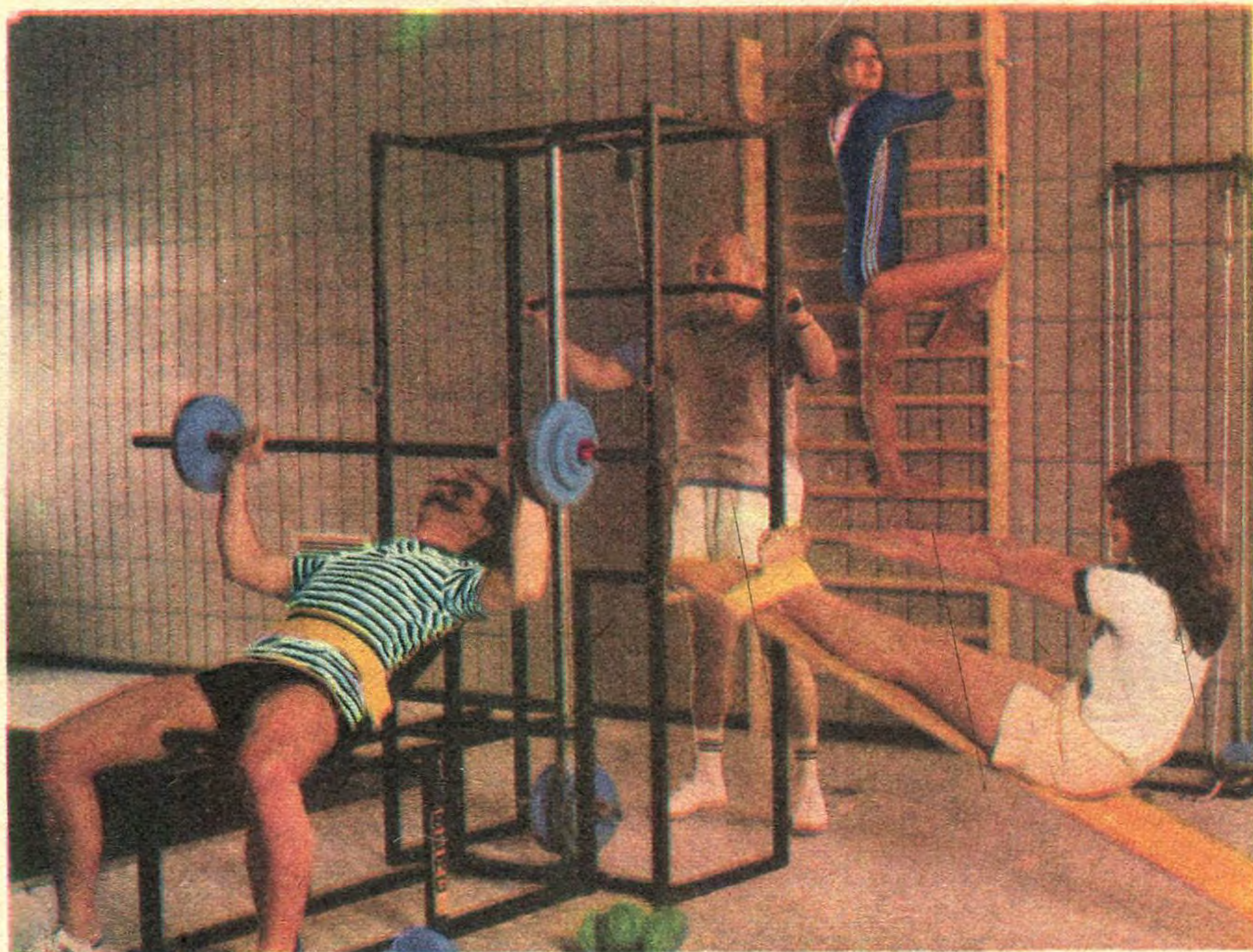
— Почему? Ведь «стенки здоровья» — один из самых универсальных и ходовых тренажеров!

— Мы не уверены в покупательском спросе, — заявили представители торговли. — Товар новый, как пойдет, не знаем... Вот если бы для начала заказать 100—200 штук. Но завод меньше чем на 20 тысяч «стенок» в год не согласен — ему невыгодно.

Круг замкнулся. Итак, неповоротливость и незаинтересованность торговли, плохо изучающей спрос потребителей; негибкость производства; межведомственная волокита — вот лишь некоторые из очевидных барьеров, которые еще стоят на пути тренажеров в «цеха здоровья», физкультурно-оздоровительные комбинаты, в школы и детские сады, в наши квартиры.



Универсальная перекладина «Успех». Опорные чашки вдеваются в проем двери заподлицо, перекладина вставляется за счет пружинного стержня.



Восстановительные кабинеты, оборудованные тренажерами, могут стать принадлежностью любого учебного заведения, учреждения, дома. В первую очередь они нужны физкультурно-оздоровительным комбинатам, где за умеренную плату любой желающий сможет получить «физкультурную услугу» (желательно в сочетании с массажем, баней или бассейном).

Оборудовать скромный физкультурно-оздоровительный кабинет несложно: он не требует просторного помещения и затраты больших средств, как спортивный зал (фото вверху).

Для начала достаточно приобрести пару аппаратов, — скажем, гребной и велотренажер. Хорошо в комплекте к ним

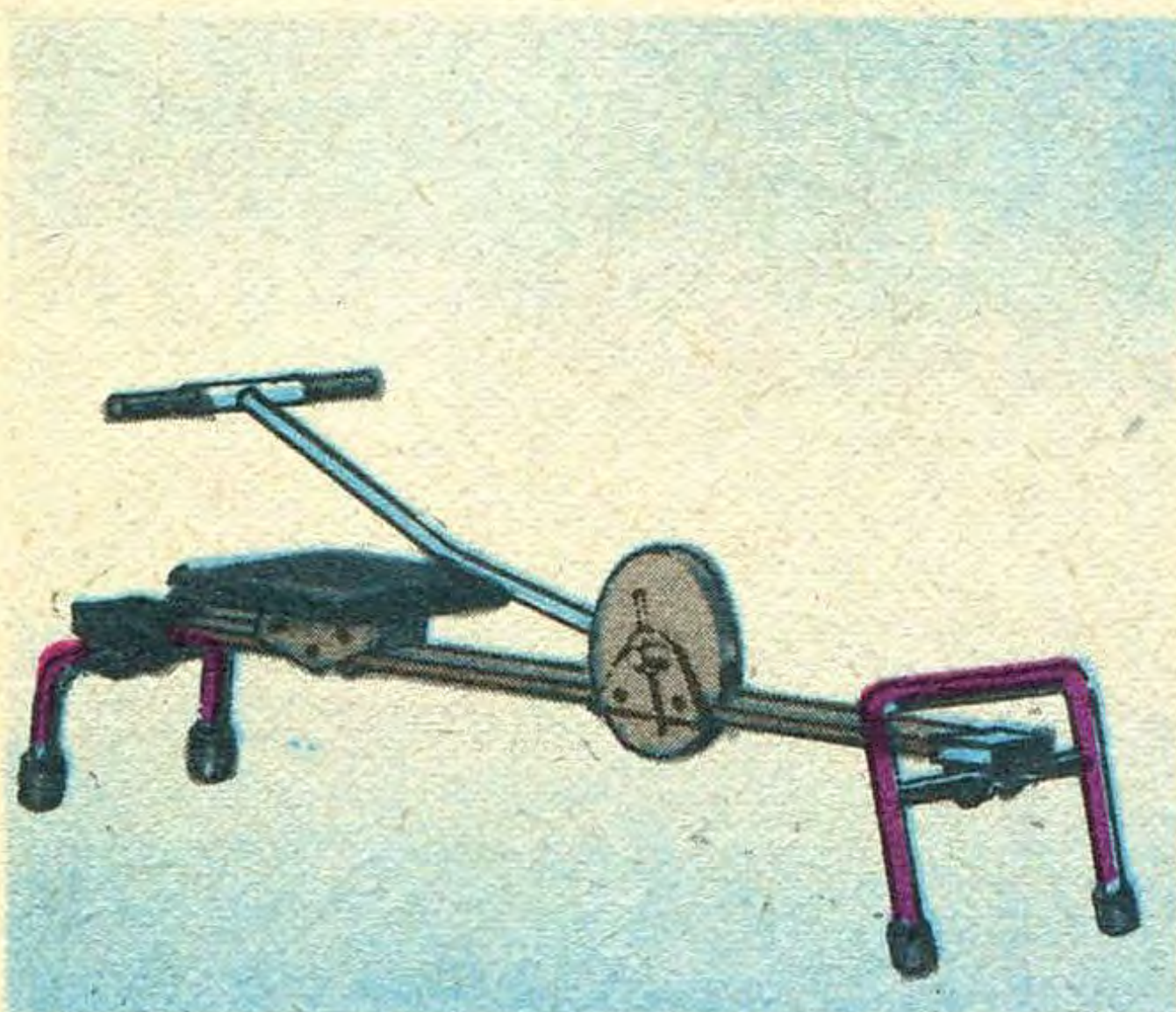
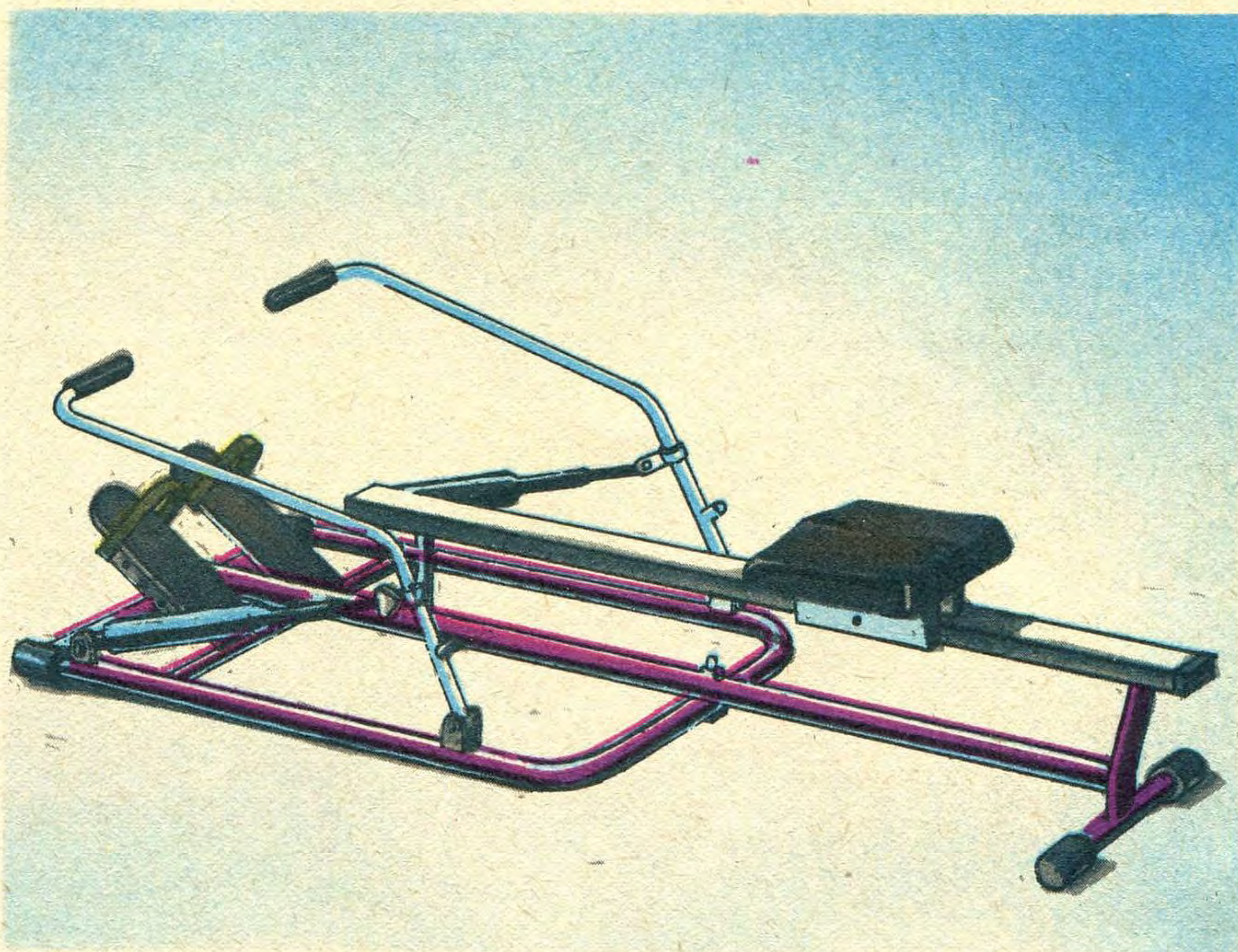
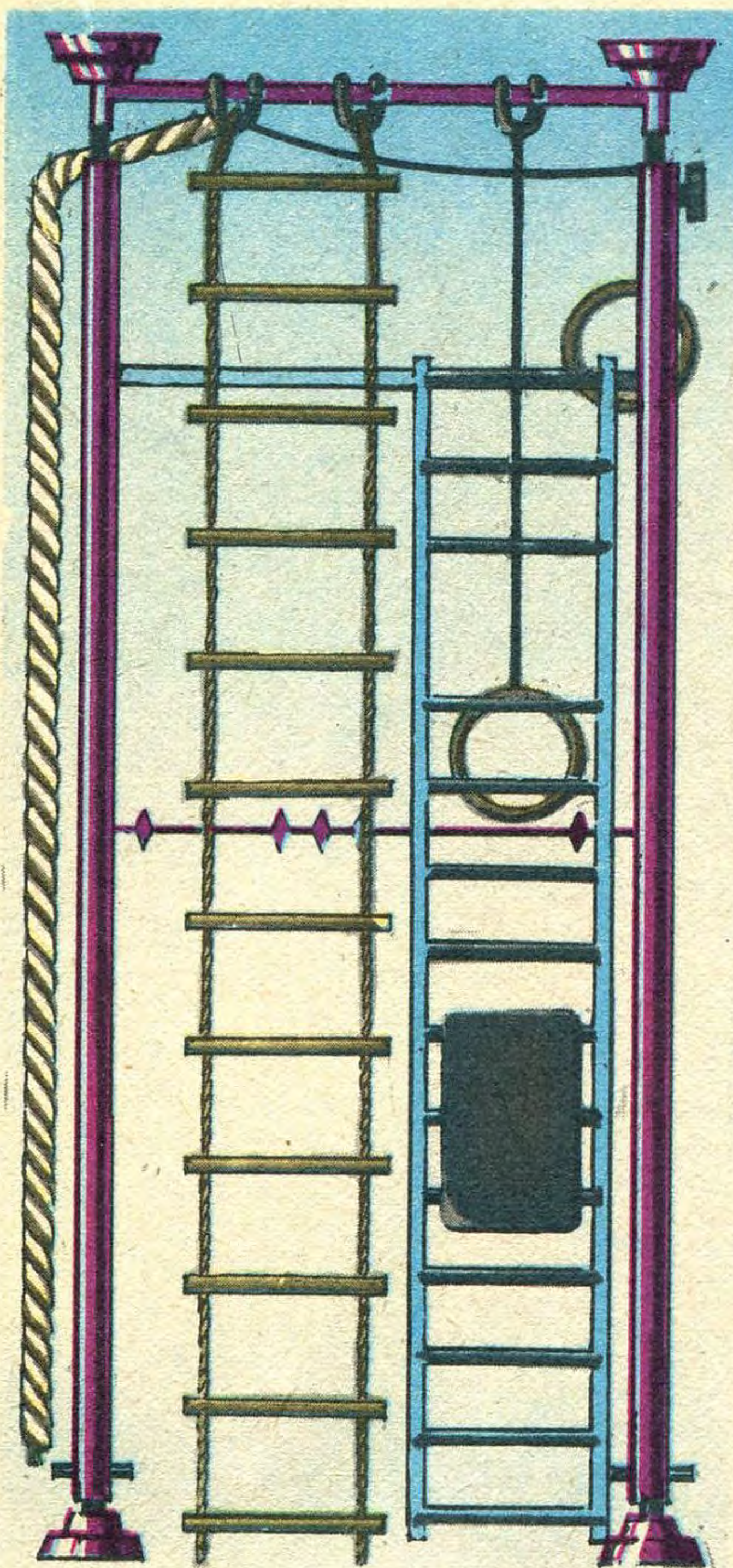
иметь простую шведскую стенку для упражнений на расслабление. В дальнейшем можно дополнять оборудование комнаты в зависимости от ваших интересов и возможностей.

Чтобы физкультурно-оздоровительный кабинет отвечал более высоким требованиям занимающихся, его можно пополнить приспособлениями для поднятия тяжестей. Для этого существуют универсальные скамьи, позволяющие с помощью перемещающейся штанги «качать» силу рук, ног, мышц спины, шеи, брюшного пресса. Есть и простые скамьи с держателями для штанг и гантелей.

Чем больше в комнате снарядов, а значит, возможностей разнообразить упраж-

нения, тем больше радости приносят занятия. Удовольствие от физических нагрузок побуждает к регулярным тренировкам, а это, в свою очередь, незамедлительно скажется и на вашей осанке, на силе мышц и, конечно же, на работоспособности и общем самочувствии.

На развороте изображен ряд тренажеров, разработанных для нашей промышленности, которыми можно оборудовать «комнату здоровья». Слева — велотренажер «Циклон» с передвижным складным сиденьем и информационным пультом, на котором установлен спидометр, регулятор сопротивления (нагрузок), счетчик расхода калорий при заданной нагрузке и достигнутой «скорости», беговая



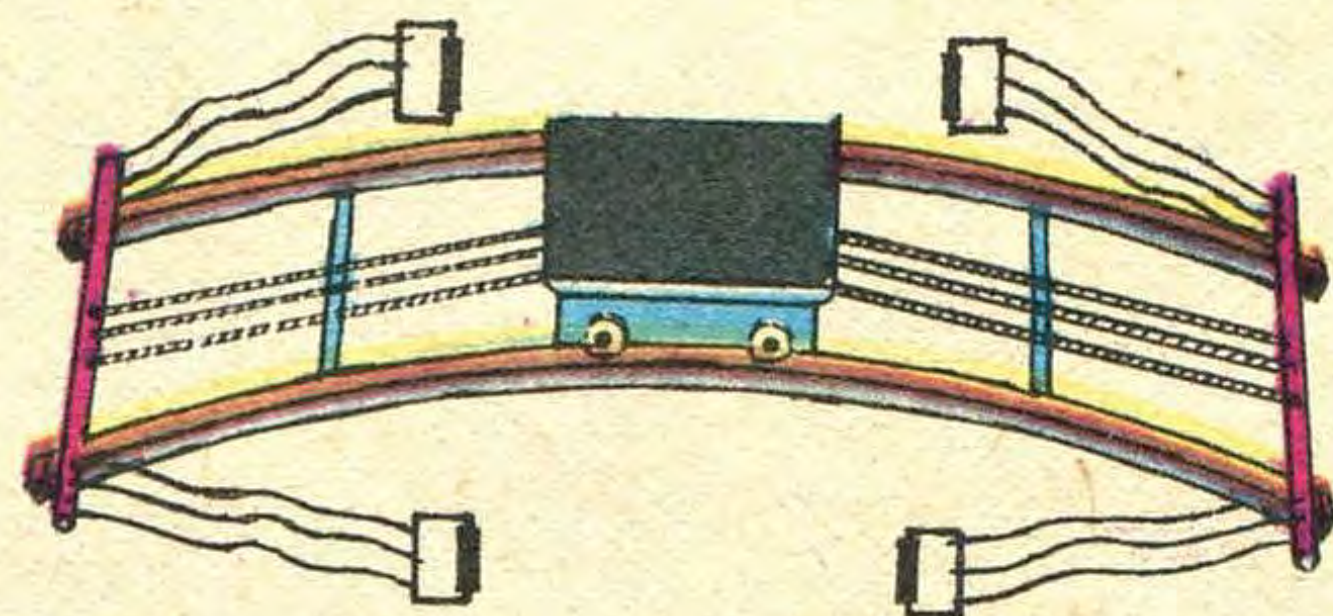
инерционная дорожка, позволяющая регулировать нагрузки с помощью фрикционного тормоза и наклона полотна.

Вверху слева — гимнастический комплекс «Здоровье», объединяющий свойства наиболее распространенных гимнастических снарядов — шведской стенки, перекладины, ручного и ногового эспандера; кроме того, он оборудован лежаком и передвижной тележкой. В сложенном виде он занимает очень мало места в комнате. Рядом — комплект для домашней гимнастики, рассчитанный на современную типовую квартиру, включающий десять гимнастических снарядов. Комплект устанавливается с помощью двух

распорных стоек, снаряды навешиваются или снимаются по желанию.

Справа — гребные тренажеры: двухвесельный «Универсал» и тренажер «Темп» (излюбленный аппарат страдающих радикулитом). Рядом — тренажер «Спектр», который объединяет свойства вело- и гребного тренажера: его нагрузочные устройства — эспандеры для рук и спины, педали с фрикционным механизмом для ног.

Внизу «Горка» — тренажер, предназначенный для выполнения общеразвивающих и специальных упражнений, укрепляющих мышцы ног, спины, рук, вестибулярный аппарат.



¹ По вопросам приобретения тренажеров редакция справок не дает. Просим обращаться в организации Спортторга и Спорткомитета СССР.

И хотя недавно было принято важное решение — считать тренажеры товаром массового потребления, и разрешена их продажа по безналичному расчету детским и учебным заведениям и физкультурным коллективам, при такой постановке дела трудно рассчитывать на быстрый прогресс.

По мнению специалистов, очень многое сегодня зависит от торговли: ведь именно торговым работникам доверено представлять интересы миллионов потребителей перед промышленностью и удовлетворять их спрос. А спрос на всякую новинку, поступающую в продажу, как известно, зависит от хорошей рекламы. Нужно больше проспектов и рекламных фильмов о тренажерах, надо регулярно рассказывать о них в телепередачах «Здоровье», открывать при крупных магазинах демонстрационные залы, где они показывались бы в действии. В спортивных магазинах нужны продавцы-консультанты, знающие медицинские и режимные характеристики тренажеров.

Последнее, кстати, важно знать не столько работникам торговли, сколько каждому, кто пользуется тренажером. Ведь даже для здоровых людей необходимы строго дозированные нагрузки. Между тем пока серьезной работы в этой

области не ведется. Занятия же «на ощупь», вслепую могут принести людям не пользу, а вред.

Действительно, как разумно пользоваться всеми этими «стенками», велосипедными и гребными устройствами, такими удобными приспособлениями для поднятия тяжестей? В какой последовательности? С какой интенсивностью? Как часто?

Пока ответ универсален: прежде чем начать заниматься, обращайтесь к врачу. Конечно, если вы больны, это обязательное условие. Но для здоровых людей это пустая отговорка, которой прикрывается отсутствие универсальных разработок и широкой просветительской деятельности в этой области. Человек должен знать сам, как и при каких обстоятельствах пользоваться тем или иным тренажерным устройством, а не бегать к врачам на консультации.

С такой постановкой вопроса полностью согласна доцент кафедры физвоспитания 1-го медицинского института Валентина Васильевна Пономарева, руководитель группы по выработке спортивно-режимных и медицинских рекомендаций для тренажеров ВИСТИ.

— Мы разрабатываем комплексы упражнений для каждого тренажера с учетом толерантности

занимающихся. — Рассказывая, Валентина Васильевна подводит меня к очередному снаряду, усаживает за него.

— Простите, а в данном случае что такое толерантность?

— Сейчас поймете: сделайте-ка несколько десятков гребков в быстром темпе.

Она перевязывает мне кисти лентами датчиков, передвигает какой-то рычажок, поясняя, что увеличила сопротивление на «веслах», и дает команду грести. Через несколько минут, когда я выдохся, мне еще раз замерили пульс, определили давление и потребление кислорода, сняли кардиограмму. Выяснилось, что с моей «толерантностью» скверно — физическая выносливость и работоспособность на троечку. Значит, и темп и нагрузки нужны соответствующие.

— У нас есть рекомендации нагрузок по тренажерам для всех групп занимающихся — от домохозяйки до мастера спорта. И все же физическое состояние человека на каждый день учесть невозможно: здесь критерий один — самочувствие, частота пульса и быстрота его восстановления. Вот, кстати, новый массовый аппарат — пульсометр: он сделан на одном из рижских заводов и годится для всех физкультурников — от бегунов

ОТКУДА ГАЛАКТИКА?

Чарующий вид звездного неба с давних времен был источником вдохновения для поэтов, композиторов, художников. Винсент Ван Гог 19 июня 1889 года сообщил брату Тео: «Я написал пейзаж с оливами и новый этюд звездного неба». Столь скромная оценка художником всемирно известной картины «Звездная ночь» связана, по-видимому, не только с личными качествами, но и с отношением современников к его творчеству. Достаточно сказать, что при жизни Ван Гога была куплена только одна (!) картина из более чем восьмисот, созданных им.

По общепринятому мнению, «Звездная ночь» — это одно из немногих произведений, созданных Ван Гогом «по воображению», методом, совсем не свойственным художнику. Ведь почти всегда живо-

писец работал исключительно с натурой. В 1888 году, в период творческого расцвета, он писал французскому живописцу Эмилю Бернару: «... Я не отрицаю, что решительно пренебрегаю натурой, когда перерабатываю этюд в картину, организую краски, преувеличиваю или упрощаю, но когда дело доходит до формы, я боюсь отойти от действительности, боюсь быть неточным... Я преувеличиваю, иногда изменяю мотив, но все-таки не выдумываю всю картину целиком, напротив, я нахожу ее уже готовой в самой природе. Весь вопрос в том, как ее оттуда выудить».

В последнее время появились новые аргументы в пользу того, что и «Звездная ночь» была «выужена» Ван Гогом из природы. Расчеты исследователей из Калифор-

нийского университета подтвердили, что положение Луны и светил соответствует тому, что художник мог видеть из окна больницы Сен-Поль в Сен-Реми, где он находился в июне 1889 года.

Но в Сен-Реми нет такой церкви с высоким острым шпилем. Да и сама деревня больше напоминает голландскую, чем французскую. Скорее всего эта часть пейзажа навеяна воспоминаниями о родине. И еще один довод в пользу «выдуманности» «Звездной ночи»: гигантская спираль в центре картины у современного зрителя прежде всего ассоциируется с далекой галактикой. Откуда возник у художника такой образ?

По мнению Н. А. Дмитриевой, автора нескольких книг о Ван Гого, «с точными науками Ван Гог не был знаком. Но мир его поэтического воображения где-то совпадал с неявным «странным миром», постепенно открываемым наукой. Волны энергии, исходящие от солн-

трусой до занимающихся на тренажерах.

Валентина Васильевна снимает с полки небольшой электронный прибор, совмещающий в себе часы, секундомер, таймер (фиксирующий определенные промежутки времени) и пульсомер. Чтобы узнать частоту пульса, достаточно прижать палец к углублению на панели и прочесть цифры на табло.

Подобными же приборами для самоконтроля предполагается оборудовать велотренажер «Циклон», комнатную беговую дорожку, снабдив их еще спидометром и счетчиком «пути». Это так называемые «тренажеры второго поколения», которых пока еще в продаже нет.

А конструкторы между тем уже работают над «третьим поколением» тренажеров, позволяющих автоматически осуществлять контроль за состоянием организма и также автоматически регулировать тренировочный процесс. Уже сегодня известная финская фирма «Тунтури» устанавливает на свои велоэргометры микроЭВМ, в которые можно заложить любую программу занятий — для отдыха, для повышения тонуса или, скажем, для «сгонки» определенного веса (ЭВМ фиксирует расход кислорода и контролирует общее состояние) и т. п.

Понятно, что в деле создания таких тренажеров «с обратной связью» ведущая роль принадлежит электронной промышленности. Спорткомитет СССР намечает разработать с этим министерством совместную программу по внедрению средств электроники в тренажеры.

А пока нет у нас в домах и физкультурных залах персональных «электронных докторов», нам необходимы подробные описания и инструкции, чтобы разобраться в многоликом семействе «агрегатов здоровья» и не повредить себе.

Приведу некоторые рекомендации специалистов.

Чем универсальнее тренажер, тем он полезнее для здоровья: смена нагрузок на разные группы мышц позволяет организму лучше отдыхать и гармоничнее развиваться. Поэтому наиболее предпочтительны так называемые «стенки здоровья» (см. рисунок на развороте).

Для людей умственного труда можно рекомендовать гребные тренажеры типа «Универсал» и «Темп» (последний является модернизированным вариантом известной «машины здоровья» академика А. А. Микулина). Здесь работают все группы мышц, от шеи до ступней ног.

Недостатком гребных, силовых и велотренажеров является то, что они в основном нагрузочные. Частично разгрузке способствует смена упражнений. За неимением специальных разгрузочных приспособлений (вибрационных, массажных, водных) после занятий на тренажере желательно проделать упражнения на расслабление и дыхательную (успокаивающую) гимнастику.

Если вы на работе весь день стояли и ходили, вам лучше заниматься лежа на полу с поднятыми вверх ногами. Для этого хороши «стенки здоровья», специальные «лежачие» велотренажеры, лежаки с приспособлениями для нагрузки рук, ног, брюшного пресса.

Не начинайте занятия на тренажере, предварительно не настроившись: для этого выбросьте из головы все отягчающие вас мысли и заботы; сделайте несколько расслабляющих и дыхательных упражнений (например, расслабленный, «падающий» бег на месте) и приступайте.

После занятий на тренажере не переключайтесь сразу на текущие дела и заботы: расслабьтесь, дайте восстановиться пульсу и дыханию. Если возможно, примите душ (в начале горячий, а в конце — комнатной температуры) и хорошенько разотритесь полотенцем.



ца, излучаемые растениями, заполняющие землю и земную атмосферу, великий мир космоса, где ежеминутно незримо для нас совершаются гигантские грандиозные события, — все это он, с его поразительной нервной чуткостью, постоянно ощущал как нечто **действительно существующее**.

С таким авторитетным утверждением можно было бы согласиться. Но недавно во французском журнале «Сьенс а ви» появилось сообщение о том, что Ван Гог регулярно читал журнал «Харперс Уикли». А именно в этом журнале в 80-х годах прошлого века была помещена обширная статья о спиральных галактиках и других астрономических объектах. Причем статья сопровождалась рисунками. Так, может быть, она-то и послужила исходной информацией при создании шедевра?

Сергей АЛЕКСЕЕВ,
инженер

Уникальные находки, сделанные советскими археологами на Таманском полуострове (Краснодарский край) в 1983—1985 годах, стали сенсацией не только для историков. Среди остатков архитектурного комплекса I в. до н. э.—I в. н. э. было обнаружено множество изделий античных времен, а также великолепные скульптурные рельефы. Именно они привлекли к себе наибольшее внимание. Совершенно неожиданным и загадочным по сюжету явилось изображение сцены битвы на одном из них. Находки породили множество вопросов. Когда, кем и с какой целью были созданы эти произведения? Какие народы населяли Таманский полуостров в античные времена? Что представляла собой их культура?

Валерий КЛЕНОВ,
искусствовед



ИСТОРИЯ И МИФЫ ДРЕВНЕЙ

Осенью 1982 года на Фонталовском полуострове, неподалеку от поселка Юбилейный Краснодарского края, во время глубокой распахки поля под совхозный виноградник плантажный плуг выворотил из земли мраморную полутораметровую плиту с древним скульптурным рельефом. Изображение обнаженного юноши в наступательной позе отличалось редкостным совершенством. По заключению экспертов, этот замечательный памятник представлял собою надгробие и был выполнен неизвестным древнегреческим мастером около третьей четверти IV в. до н. э. в лучших традициях аттической школы.

Летом следующего года группа московских археологов из Государственного музея изобразительных искусств имени А. С. Пушкина начала здесь планомерные раскопки. Они велись сразу на значительной площади и потому позволили очень скоро получить первые результаты. В том же сезоне были найдены обломки крупного известнякового рельефа (рис. 1), а летом 1985 года перед глазами археологов предстали остатки небольшой

сельскохозяйственной усадьбы I в. до н. э.—I в. н. э. И тут — новая неожиданность. На глубине около метра была обнаружена еще одна мраморная плита, использованная древними строителями в качестве ступени, ведущей со двора в помещение. Она была перевернута изображением вниз, и потому рельеф на ней сохранился почти без повреждений, несмотря на свой солидный возраст — 26 веков! Размеры каждого из трех найденных рельефов — около двух метров по высоте, вес превышает полтонны.

Интересны и другие находки на территории усадьбы: многочисленные предметы быта, а также вмонтированные в фундамент обломки архитектурных украшений какого-то неведомого, еще более древнего сооружения. Руководитель археологических раскопок, кандидат исторических наук Е. Савостина предположила, что в совокупности все эти выполненные из керченского известняка остатки карнизов, фронтона и водосливов, украшенных каменными изображениями львиных голов (рис. 5), «первоначально относились к одному сооружению, созданному в кон-

це IV — начале III в. до н. э. Это мог быть памятник типа героона — святилища в честь героя». Изучив отдельные элементы постройки, она предложила предварительную реконструкцию ее внешнего облика. Это здание могло быть расположено неподалеку от того места, где археологи выявили остатки «прямоугольного в плане сооружения, удивляющего тщательностью исполнения». От него сохранился фундамент шириной около 2 м и остатки каменного цоколя (рис. 4). Здание со столь мощным основанием могло иметь 2—3 этажа или же представлять собою дом-крепость — тип постройки, известный на Тамани позднеантичных времен.

Вот главное, что пока установили археологи. Они углубились в землю почти на метр, до материкового слоя осталось примерно столько же. Возможно, последуют и новые находки, однако уже сейчас необходимо приступить к комплексному изучению памятника методами самых разных исторических дисциплин.

Первые греческие колонисты появились на берегах современного Керченского пролива на ру-

ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ



СИНДИКИ

беже VII—VI вв. до н. э. Они умели основательно обживать новые земли: переселенцы везли с собою в далекую Киммерию не только все необходимое для ведения хозяйства, но и свои верования, мифы, великолепное художественное и техническое мастерство. Через век-полтора на прежде малонаселенных берегах пролива было уже около двадцати городов-полисов, процветали сельское хозяйство, ремесла, торговля. В 480 г. до н. э. здесь возникло Боспорское государство, столицей которого стал Пантикапей (современная Керчь). Город был расположен на редкость выгодно: удобная гавань выходила в неширокий пролив, соединявший два моря — Черное и Азовское — и разделявший Европу и Азию.

Но все-таки не с греков началась история этого края. По преданию, земли на Керченском полуострове уступил им легендарный скифский царь Агаэт. В свою очередь, скифы, как свидетельствует «отец истории» Геродот, теснимые массагетами, перешли Дон «и прибыли в Киммерийскую землю, откуда изгнали издревле обитавших там киммерий-

Рис. 1. Известняковый рельеф с изображением битвы (конец IV — середина II в. до н. э.), Боспор.

цев в Азию». Это событие историки датируют приблизительно 720 г. до н. э. Современные ученые все больше сходятся в мнении, что загадочные киммерийцы — это древние индоевропейские племена, населявшие Северное Причерноморье по крайней мере уже во II тысячелетии до н. э. По мнению одних исследователей, они были близки к ираноязычным скифам (Б. Граков), по мнению других — являлись потомками индоарийских племен, начавших отсюда в III тысячелетии до н. э. свое грандиозное расселение по Евразии (О. Трубачев). Следы древнейших индоевропейских культур этой эпохи — курганный и мегалитический — разбросаны по всему Северному Причерноморью, они обнаружены в Крыму, на Северном Кавказе и на севере Таманского полуострова. Быть может, в числе носителей этих культур были и киммерийцы? Геродот сообщал в V в. до н. э.: «И теперь еще в Скифской земле существуют киммерийские укрепления и киммерийские переправы; есть также и область по имени Киммерия, и так называемый Киммерийский Боспор». До сих пор на берегах

Рис. 2. Северное Причерноморье в V в. до н. э. и область древней Синдики.



Керченского пролива сохранились остатки древних земляных валов, время сооружения которых точно не установлено, но есть предположение, что они существовали еще до прихода сюда не только греков, но и скифов (см. карту рис. 2). «Киммерийским» по происхождению некоторые ученые, например линг-



Рис. 3. Мраморный надгробный рельеф «Два воина» (третья четверть IV в. до н. э.), Аттика.

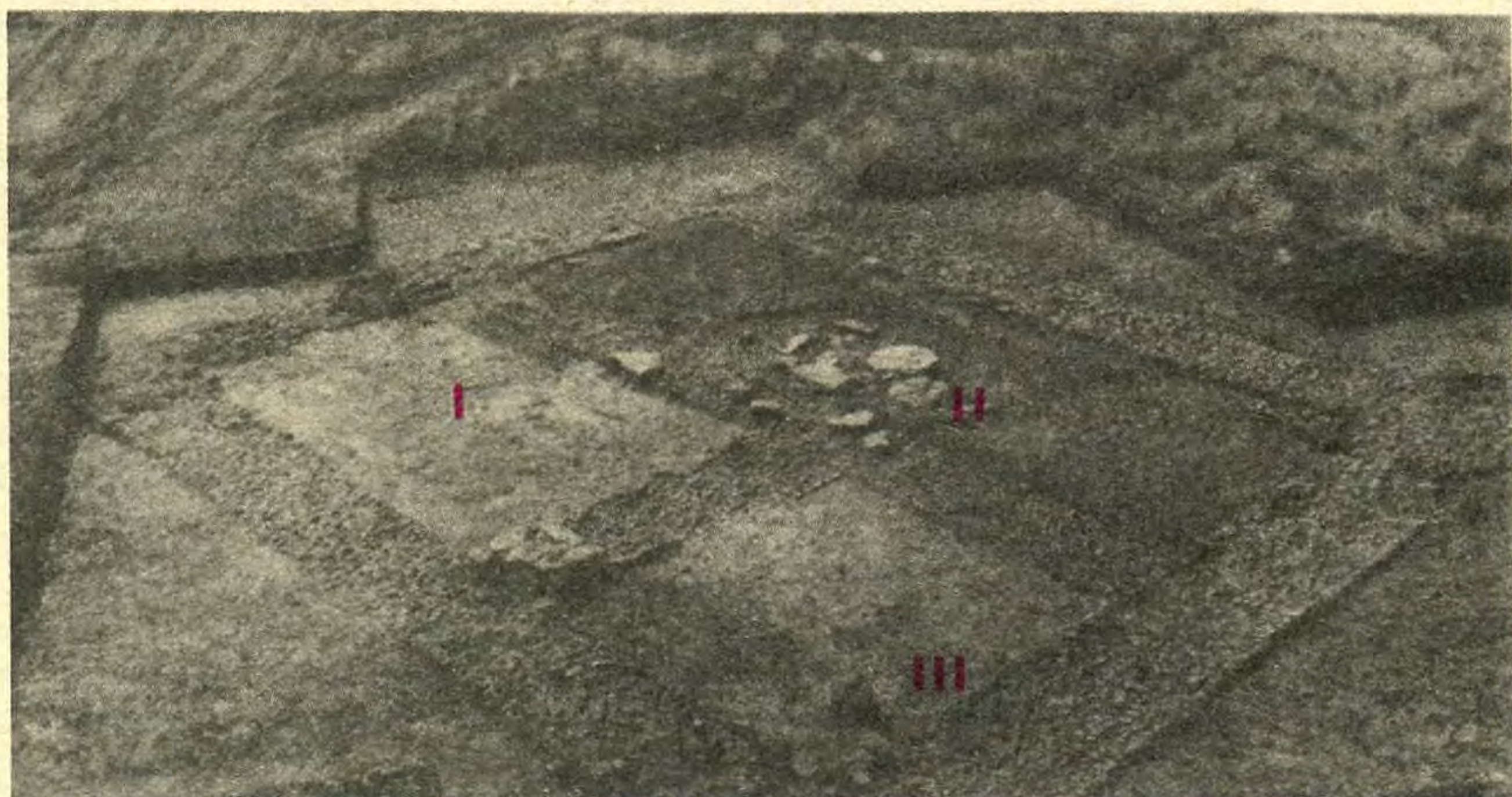
Рис. 4. Общий вид усадьбы I в. до н. э.— I в. н. э. Цифрами отмечены места находок: I — мраморного рельефа (1982 г.); II — фрагментов известнякового рельефа «Битва» (1983 г.); III — мраморного надгробия «Два воина» (1985 г.).

вист В. Абаев, считают название Пантикапея, составленное из двух слов, которые на иранских диалектах обозначают «путь рыбы». Однако сохранившиеся в более поздней греко-латинской передаче остатки языка доскифского населения Северного Причерноморья (имена, географические названия и пр.) значительно ближе к индоарийской, а не древнеиранской группе языков. Если принять версию члена-корреспондента АН СССР О. Трубочева, то остатками древнейшего индоарийского населения Причерноморья, основная часть которого ушла через Северный Кавказ, Дербент и юг Каспия к Индостану, следует признать фракийцев Балканского полуострова, крымских тавров и население Нижне-

го Поднепровья, а также племена синдов, меотов и некоторых других обитателей Таманского полуострова с прилегающими районами. Интерес представляют предложенные им древнеиндийские прочтения некоторых боспорских названий и имен: городов Тиритака («быстрое течение») и Тирамба («быстрая вода»), имени Митридат (от слова «митра» — друг) и женского имени Индия, реки Кубань (от слова «кубха» — извилистая), названий племен дандарии («камышовые арии»), тореты («береговые»), синды («речные») и др. Трудно считать случайностью совпадение названий таманских синдов и племени синдов во Фракии, а также города Синдомана в низовьях Инда; озера Корокондама (совр. Таманский залив) и города Карикардама (Индия). Ученый выявил перемещение из Приазовья в бассейн

ды являлись оседлым земледельческим народом, находившимся на пороге создания государственности. Раскопки синдских курганов говорят и о стремительно нараставшем эллинском влиянии на синдов.

В античные времена западная оконечность Таманского полуострова выглядела совершенно иначе, нежели сейчас. Многие древнегреческие «периплы» — руководства для мореплавателей — сообщали о существовании между двумя берегами Боспора целого архипелага небольших островов. Из них крупнейшими являлись: на севере — Киммерида, затем почти вплотную примыкавшая к нему с юга Фанагория и еще южнее — остров Синдика, который был отделен от материка дельтой Кубани, впадавшей в древности не только в Азовское, но и в Черное



реки Инд целых топонимических групп: соответственно Синдус и Синдху, Силис и Силиас, Саркар и Саркара. Наконец, ему удалось установить, что поселения с названиями, включающими индоарийский суффикс «ака», протянулись цепочкой от Нижнего Поднепровья на восток: Тамирака и Дандака в западном Крыму, Аборака на Тамани, Барака на западе Каспия, Ариака в Средней Азии и Андака в верховьях Инда.

Очевидно, «изгнанные скифами», не все киммерийцы ушли в Малую Азию, но какая-то часть их осталась в труднодоступных «заповедных зонах» Причерноморья. Можно предположить, что именно с их потомками — синдами — греки столкнулись на Тамани. Данные археологии свидетельствуют о том, что по крайней мере уже в VII в. до н. э. син-

море. В районе этого архипелага с глубокой древности наблюдались проявления вулканического процесса. На протяжении веков тут неоднократно менялся рельеф, поднимались и опускались небольшие участки суши. Нетрудно понять, насколько запутана и сложна в этом районе «археологическая обстановка». Сейчас известно около десятка городов и поселений азиатского Боспора, населенных преимущественно греками — ремесленниками, торговцами, рыбаками. Синды, искусные хлебопашцы, жили чуть дальше от береговой линии, в степных районах.

В духовной области и культуре много общего было у синдов и со скифами. Так, на первых синдских монетах, появившихся в конце V в. до н. э., вычеканены как чисто скифские изображе-

ния: головы коня, грифона (крылатого льва) — так и греко-скифское — Геракла. Как установил историк Б. Граков, возникший в Восточном Причерноморье культ Геракла не был чисто греческим, в нем отразилось сильнейшее воздействие скифской мифологии, в частности, почитание скифского божества Таргитая, отождествленного греками с Гераклом. Возникновение этого синкретического боспорского культа Геракла-Таргитая в V—IV вв. до н. э. следует признать одним из важных идеологических достижений греков. Для находившихся во враждебном или чуждом окружении колонистов жизненно необходимо было не только установление прочных взаимовыгодных торгово-экономических отношений с народами «варварского мира», но и создание общих верований, культов и храмов.



Рис. 5. Скульптурное украшение водослива в виде головы льва. Известняк (конец IV—III в. до н. э.), Боспор.

Рис. 6. Девятирожковый светильник, найденный в помещении усадьбы I в. до н. э.—I в. н. э. Глина, Боспор (?).



Для того чтобы без кровопролития примирить с собою и друг с другом местные враждующие племена, необходимо было вначале «примирить их богов» и сделать эллинскую религию общей для всех. В таком мирном наступлении на «варваров» ярко проявилась идеология эллинизма. В Северо-Восточном Причерноморье этой цели с успехом служила созданная или переосмысленная изобретательными греками легенда о происхождении скифов от Геракла и местной «змееногой богини-девы». (Исследователи древних религий утверждают, что «змеевидность» или «змееность» какого-либо мифического персонажа часто свидетельствует о его связи с землей или о его местном происхождении.)

В культе Геракла-Таргитая существовавшая у скифов собственная мифологическая генеалогия была слита с греческой легендой. Скифы приняли, что их верховное божество Папай и эллинский Зевс тождественны, что от брака Папая с богиней земли Апи рождается «первочеловек» Таргитай, соответственно тому, как Геракл, впоследствии приравненный греками к бессмертным богам, является сыном Зевса и земной женщины Алкмены. На следующей ступени скифской легенды от Таргитая и Апи родился «прародитель скифов» Колаксай, этому соответствовал у греков брак Геракла со змееногой «нимфой земли» и рождение Скифа. В мифе о Геракле-Таргитае имелся эпизод «подвигов Таргитая» в борьбе с местными змееногими Гигантами, нападшими на Афродиту (скифская Аргимпаса). Именно на Тамани в 1926 году археолог Л. Харко нашел остатки мраморного фриза, изображавшего сцену борьбы Геракла со змееногими Гигантами.

Историки не раз отмечали, что черты скифской Апи и почитаемой синдами и меотами Великой Матери слились на Боспоре в культе богини Афродиты Апатуры. Помимо созвучия имен Апи и Апатура, стоит отметить предложенный О. Трубачевым перевод слова «апатура» — «преодолевающая воды». В этом случае становится особенно понятным местонахождение главного святилища этой богини, обнаруженного в Фанагории — крупном

портовом городе недалеко от переправы через Боспор.

Этот обширный экскурс в историю и мифологию синдов и их соседей необходим для того, чтобы попытаться объяснить сюжет самого загадочного из найденных недавно на Тамани рельефов — «Битвы» (рис. 1). Е. Савостина предложила видеть в данном фрагменте сюжет «популярного в античном искусстве боя Ахилла и Пентесилеи, царицы амазонок». Но на рельефе, восстановленном археологами из нескольких больших кусков, нет ни одной фигуры эллинского типа: и одежду и оружие приходится признать «варварскими». Антропологические признаки, выделенные исследовательницей синдских погребальных стел А. Ивановой для синдов, также позволяют отнести лица обоих главных персонажей рельефа к местному, а не эллинскому типу: мягкие черты лица, полные губы и щеки, крупные глаза и пр. На голове воина едва различима туго стягивающая густые волосы лента и украшение спереди в виде «кока». Быть может, эта лента изображала характерную для богатых синдских воинов золотую головную повязку? Все это не противоречит ни одежде воина, ни скифский короткий меч — акинак. Что же касается центральной женской фигуры, то, судя по одежде, это меотка, поскольку в женских захоронениях синдов очень рано (уже в VI—V вв.) встречается исключительно эллинская одежда, о стойкой «моде» на которую свидетельствуют и многочисленные синдские надгробные изображения женщин. Широкие кожаные боевые пояса и отсутствие головного убора — это также черты внешнего облика меотенок, близких кочевницам-сарматкам. Не случайно греки называли эти племена «женовладеемыми»: о пережитках у них матриархата свидетельствуют сами названия племен (по Трубачеву): меоты — «материнские», сарматы — «женские», а также излюбленные у сарматов изображения воинственной девы, совершающей подвиги. Заметим, что на территории, некогда населенной меотами, найдено несколько женских захоронений с оружием.

Итак, перед нами сцена крова-

вой битвы синдов и меотянок. Но этот сюжет не может быть объяснен даже как местная разновидность мифа об «амазонках» (битвы греков с амазонками). Помимо всего, этому препятствует одна реальная, но жуткая подробность: изображение двух мужских отрезанных голов, видимо, подвешенных на груди у поверженной лошади. Несомненно, эта лошадь принадлежит меотянке, стоящей рядом с нею на коленях. Привлекает внимание изображение гривны у женщины на шее: такие гривны часто служили признаком власти, знатного происхождения. Кто же эта женщина, сжимающая боевой дротик, но обреченная на смерть?

Античный историк II в. до н. э. Полиен в книге «Стратегемата» привел романтическое боспорское предание о царице Тиргатао. Она была знатной меотянкой, женою синдского царя Гекатея. Синдская знать, очевидно, стремившаяся сохранить независимость страны и боровшаяся против широкого внедрения греческих обычаев, низложила Гекатея, эллинизированного правителя, раболепствовавшего перед Боспором. Тиргатао приняла участие в заговоре. Но Гекатея восстановил на престоле боспорский «василевс» Сатир I, он женил его на своей дочери и приказал убить Тиргатао. Однако Гекатей ограничился заточением своей бывшей жены в крепость, откуда она, обманув стражу, бежала, добралась до родного меотского племени иксаматов, вышла замуж за преемника своего покойного отца — бывшего вождя племени — и подняла на войну против Гекатея и греков множество меотских племен. Ее войско жестоко разорило всю область Синдики, подвластную Гекатею. Чтобы достичь перемирия, Сатир I отдал ей в заложники своего сына Митродора и богатую дань, но подослал под видом беглецов из Боспора двух убийц. От ножа Тиргатао спас широкий боевой пояс. В гневе она приказала казнить Митродора и вновь полностью разорила Синдику. Сатир I умер от горя. Его сыновья лишь с большим трудом сумели установить с Тиргатао мир. По-видимому, в этих войнах погиб и Гекатей.

Известные исследователи М. Ростовцев и В. Латышев признали достоверность рассказа По-

лиена, установили и эпоху войн Тиргатао, которые могли начаться лишь в правление Сатира I (407—393) и закончиться при его сыне Левконе I (393—348). В целом эти войны продолжались, вероятно, около 20 лет и завершились «мирным» присоединением Синдики к Боспору. Его правитель Перисад I уже именовался «царем синдов, торетов, дандариев», но, заметим, не меотов.

Если вновь обратиться к рельефу «Битва», то есть много оснований видеть в нем художественное воплощение предания о Тиргатао. Полиен не сообщил данных о ее кончине: неизвестно, погибла она в бою или своей смертью. Но несомненно одно: образ этой бесстрашной воительницы против греков надолго остался в народном сознании синдов и меотов, получив легендарные и героические черты. Имя Тиргатао в любой момент могло стать символом синдо-меотской независимости и антиэллинской борьбы. А его созвучие с именем божества-прародителя скифов и героя Причерноморья Таргитая-Геракла очень тому способствовало. Тиргатао, естественно, могла представлять в народном восприятии той эпохи как дочь или внучка Таргитая — родоначальница меотов и сарматов. Видный лингвист В. Абаев в окончаниях обоих этих труднопереводимых имен выделяет иранский корень «тав», что значит «власть», «мощь».

В сознании греков образ Тиргатао должен был предстать совершенно иным. Для них враждебная ко всему эллинскому героиня складывающегося местного эпоса являлась не более чем воплощением варварских сил — предводительницей диких «амазонок». И потому этот в чем-то притягательный для синдов образ необходимо было разрушить, переосмыслив или заменив другим. Удобнее всего было сблизить Тиргатао с образом прекрасной лицом, но чудовищной по сути «змееногой» Эхидны, сила которой воплощалась в ее бесчисленных соплеменницах и союзницах — иначе в «амазонках»-меотянках. Таким образом, Тиргатао противопоставлялась Гераклу (а значит, Таргитаю), который, как следовало из греческого мифа, боролся с порожденными Эхидной Гигантами (то есть сармато-меотскими племенами),

но одновременно оказывался покровителем греко-синдов и вообще всех «боспорцев». Известно, что правящая династия на Боспоре официально вела свое происхождение от Геракла. При таком понимании сюжета изображенные на рельефе отрубленные головы врагов, которыми, по сообщению историка М. Ростовцева, любили хвастать соседи меотов — сарматы (и аланы), могли быть головами Гекатея и Митродора. Эта умело введенная скульптором деталь изображения одновременно являлась и символом варварства Тиргатао, и символом «эллинизма» ее противников-синдов. Центральная фигура воина должна была ассоциироваться с образом Геракла. Не исключено, что в фигуре «Тиргатао» содержался и намек на ее «змееподобность», то есть связь с Эхидной, поскольку изображение ее ног отсутствовало: вся композиция, судя по многим признакам, резко обрывалась внизу. Наконец, можно предложить и более простое сближение — уподобление образов «Тиргатао» и ее противника — мифической предводительнице амазонок Ипполите и Гераклу.

Разумеется, все сказанное выше не более чем гипотеза. Но она позволяет сделать и некоторые общие выводы. Данный рельеф был выполнен в Синдике местным мастером, греком или эллинизированным синдом, и специально предназначался для синдов. Наиболее вероятное время его создания — не ранее конца IV в. до н. э. и не позже середины II в. до н. э. Произведенное автором рельефа мифологическое переосмысление в духе греческой легенды о Геракле и Эхидне, местного исторического предания о Тиргатао полностью меняло его звучание и акценты. Перед нами — замечательный памятник эпохи эллинизма, эпохи выхода греческих мифов за традиционные рамки и формирования на их основе идеологии различных эллинистических государств. «Битва» воплощает успешную попытку ввести в русло официальной идеологии Боспора IV—II вв. до н. э. наиболее важные элементы мифов и эпоса местных народов и таким образом создать на основе «эллинизма» новую общепоспорскую культуру.

Скорее всего тот храм «герон», для которого предназначался данный рельеф, был посвящен Гераклу-Таргитаю. Этот чудом уцелевший фрагмент какого-то более крупного произведения обладает определенной смысловой и композиционной законченностью. Он является выдающимся памятником не греческого, а именно боспорского искусства. Стилистически в нем также много местных черт: плоскостность, обобщенность в трактовке фигур, удивительная плотность заполнения пространства рельефа и, наконец, необычная трехъярусная композиция. Все вместе эти особенности заставляют искать аналогии рельефу не в греческих и не в поздних римских образцах, а скорее среди некоторых фракийских памятников или — внешне и внутренне еще более близких — индийских многоярусных рельефов II в. до н. э. из Бхаджи, Бхархуты, Амаравати. Их роднит столь несвойственная грекам «вертикальность» художественного мышления скульпторов.

К числу выдающихся произведений античного искусства Боспора принадлежит уже упоминавшееся рельефное надгробие «Два воина» (рис. 3). Этот памятник обладает не только замечательными художественными достоинствами, но и «информативностью». Ему присущи некоторые историко-этнографические подробности, характерные более для эпохи раннего эллинизма, чем высокой классики. Многие признаки говорят о том, что рельеф был создан приблизительно в третьей четверти IV в. до н. э.

Надгробие воинам, из которых один изображен еще очень молодым, могло быть изготовлено лишь в память о погибших в бою. В эпоху Перисада I (348—309) наиболее крупной была война Боспора со скифами в Крыму, но именно в этот период на азиатский Боспор начали совершать опустошительные набеги воинственные кочевники сарматы. Не случайно надгробие было найдено на бывшем острове Киммерида, неподалеку от древнего защитного «киммерийского» вала. Пожалуй, именно здесь, в одном из столкновений с кочевниками, и погибли эти воины. Скульптор, изготавливающий надгробие в Греции по заказу кого-то из богатых боспорцев, изобразил их

обоих в коринфских шлемах, которые по эллинским понятиям являлись почетной наградой победителям. Такая деталь должна была указывать на героическую кончину воинов. Но почему плащ молодого воина повязан несвойственным для греков «варварским» способом? Не является ли это знаком большей близости юноши к здешней стране, чем старшего воина? Известно, что армия у боспорцев была наемной. Старый воин более похож на пришельца: он в поножах и копье держит поднятым. Молодой же крепко «утвердил» свое копье в землю. В руках он держит не щит, а короткий греческий меч-ксифос, что подчеркивает его более активную роль в противостоянии «варварам» на краю греческой ойкумены. Вся сцена предстает как символическая эстафета передачи от одного поколения к другому священного долга защиты мира эллинов. Очевидно ее не только мемориальное, но и идеологическое значение.

Помимо скульптурных рельефов, среди находок «Юбилейного» наибольший интерес представляют два изготовленных из местной серой глины девятирожковых светильника (рис. 6). Их можно было бы отнести к предметам бытовой роскоши, если бы не одна деталь: само количество фитилей. Почему их было именно девять? Ведь, как известно, греки и скифы наиболее чтили простые числа 3 и 7. Тут, очевидно, стоит вспомнить, что в древности светильники очень часто имели отношение к тем или иным солнечно-лунным мифам и ритуалам, к различным календарным обрядам и представлениям. Например, древняя «лунная» неделя, предшествовавшая нашей, насчитывала девять дней. Три такие недели почти точно составляли «лунный месяц» (равный 27 с третьей днями), а сорок недель — «лунный год» (360 дней). Похоже, что оба эти светильника представляли в совокупности оригинальный календарь. Действовал он просто. Достаточно было на первом светильнике отмечать, перемещая горящий фитиль, дни недели, а на другом — отсчитывать и суммировать недельные (девятидневные) периоды. Тогда полные циклы, отмеченные передвижением горящих фитилей на втором све-

тильнике, с каждым разом уменьшались бы на 9 дней. В первый раз фитиль дошел бы до крайней позиции, заняв ее, через 81 день, второй фитиль «отсчитал» бы лишь 72 дня, третий — 63 и т. д. К моменту, когда на втором светильнике оставались бы пустыми лишь три первые позиции, шестью горящими фитилями было бы отмечено в общей сложности — 39 недель, или 351 день. Как только на самой крайней позиции вновь зажигался фитиль, что означало конец очередной 9-дневной недели, этот седьмой по счету огонек светильника возвещал наступление 360-го дня и нового года! Заметим, что на светильниках имеется еще один простейший числовой орнамент: восемь углублений-защипов и восемь декоративных отпечатков розеток с восьмилепестковыми цветками. Такое троекратное повторение числа 8, разумеется, не случайно. Оно может быть связано с распространившимся из Египта и Вавилона среди греков летосчислением по планете Венера — по восьмилетним циклам, отмеченным на светильниках с помощью пометок на розетках-цветках. А количество лепестков у цветков могло быть связано с тем, что нередко планету Венера изображали с восемью лучами. Ее почитанием были отмечены пришедшие из Малой Азии на Боспор и широко там распространившиеся культы Астарты и Кибелы.

Разгромленное гуннами в IV в. н. э. Боспорское государство просуществовало еще два столетия. Постепенно пришли в запустение даже самые развитые его районы. История Боспора превратилась в археологию. На многие века скрылись в земле или под водой тайны и загадки древнейшего из народов Северного Причерноморья — синдов, бесследно исчезнувших в волнах Великого переселения народов в первые столетия нашей эры. Но и данные археологии далеко не всегда позволяют восстановить картину ушедшей отдаленной эпохи. Сделать это способна лишь вся сумма исторических знаний.

Раскопки на Тамани продолжают. Что нового принесут они в наше знание истории родной страны? Какие загадки древней боспорской цивилизации будут с их помощью отгаданы?



Под редакцией
лауреата Ленинской и
Государственной премий,
генерал-полковника
Ю. М. АНДРИАНОВА
Коллективный
консультант:
Центральный музей
Вооруженных Сил СССР
Автор статьи — доктор
технических наук, профессор
В. Г. МАЛИКОВ
Художник — В. И. БАРИШЕВ



ТРЕХДЮЙМОВКА

Помните знаменитый рассказ Л. Соболева «Пушка без мушки»? Он посвящен морякам, сражавшимся под Севастополем в Великую Отечественную войну, в частности, расчету, которому в силу обстоятельств «дали эту пушку, пехотную, образца 1901 года, петербургского завода, трехдюймовку...».

...С изобретением в середине 80-х годов прошлого столетия бездымных порохов и нитроглицеринового порохов были решены последние проблемы скорострельных орудий. И сразу же во многих странах развернулись работы по созданию самых массовых, полевых скорострельных пушек (калибр 75—77 мм), которые предназначались для непосредственной поддержки пехоты. Их расчеты должны были уничтожать живую силу противника, подавлять пулеметные гнезда и позиции полевой артиллерии, разрушать фортификационные сооружения противника. Заметим, что калибр в 3 дюйма (76,2 мм) приняли не случайно. Такие снаряды обладают необходимой мощностью, чтобы выполнить перечисленные выше задачи. Увеличение же калибра неизбежно влекло к возрастанию массы орудий, их размеров. В результате ощутимо снизилась бы маневренность батарей на поле боя. В России, на основе трудов основоположника скорострельной артиллерии В. С. Барановского, была разработана полевая трехдюймовка образца 1900 года. Она имела укреплен-

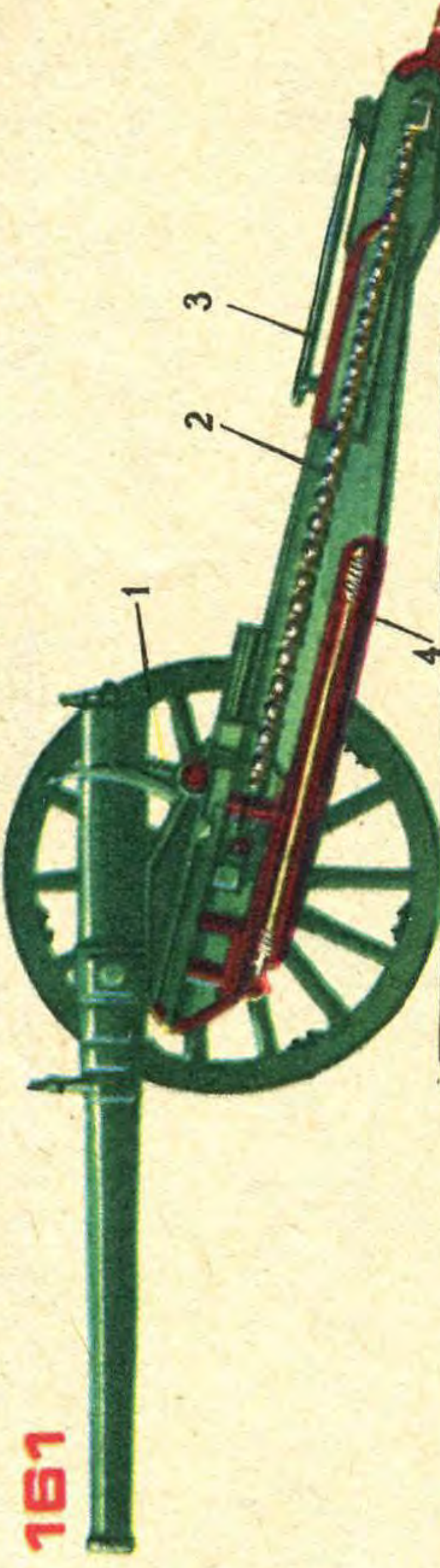
В казенную часть ствола вмонтирован поршневого затвор. Благодаря тому, что поршневое гнездо ствола и поршень затвора имели по два гладких и нарезных сектора, открывание и закрывание затвора занимало минимум времени.

Сама люлька опиралась цапфами на гнезда станка колесного лафета, а с помощью подъемного механизма могла вместе со стволом изменять угол возвышения.

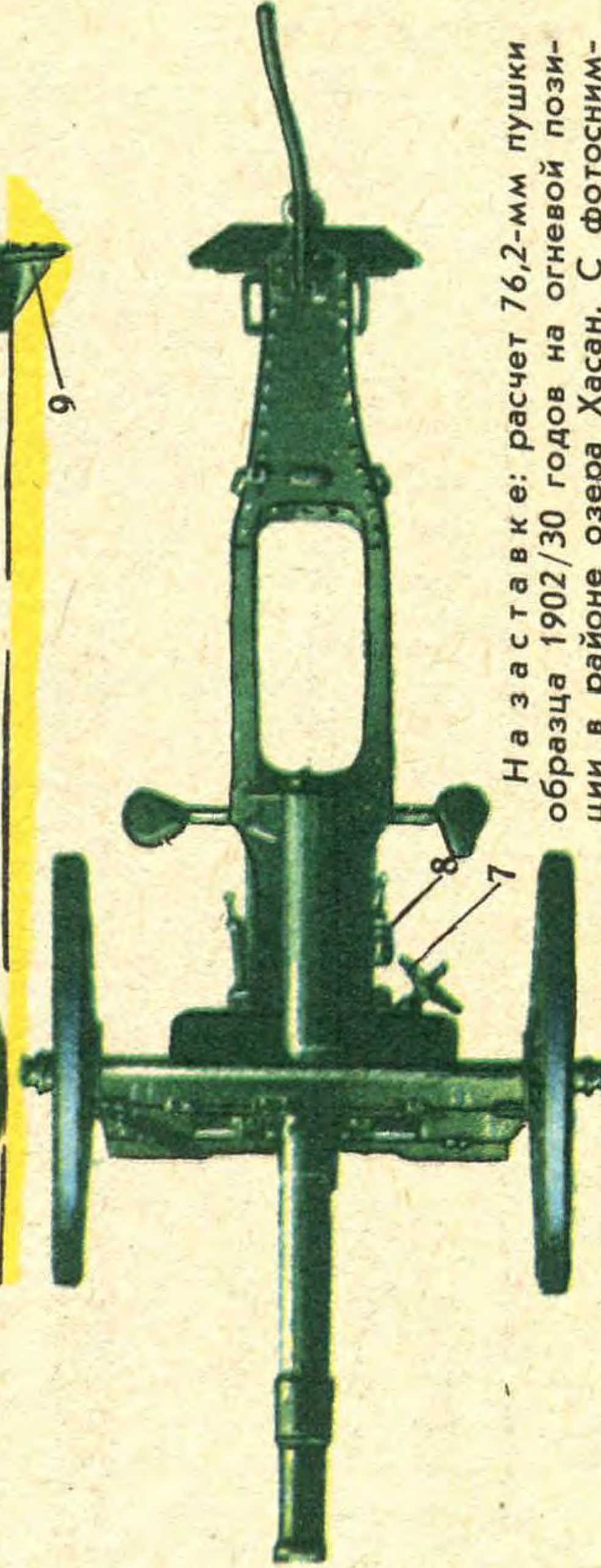
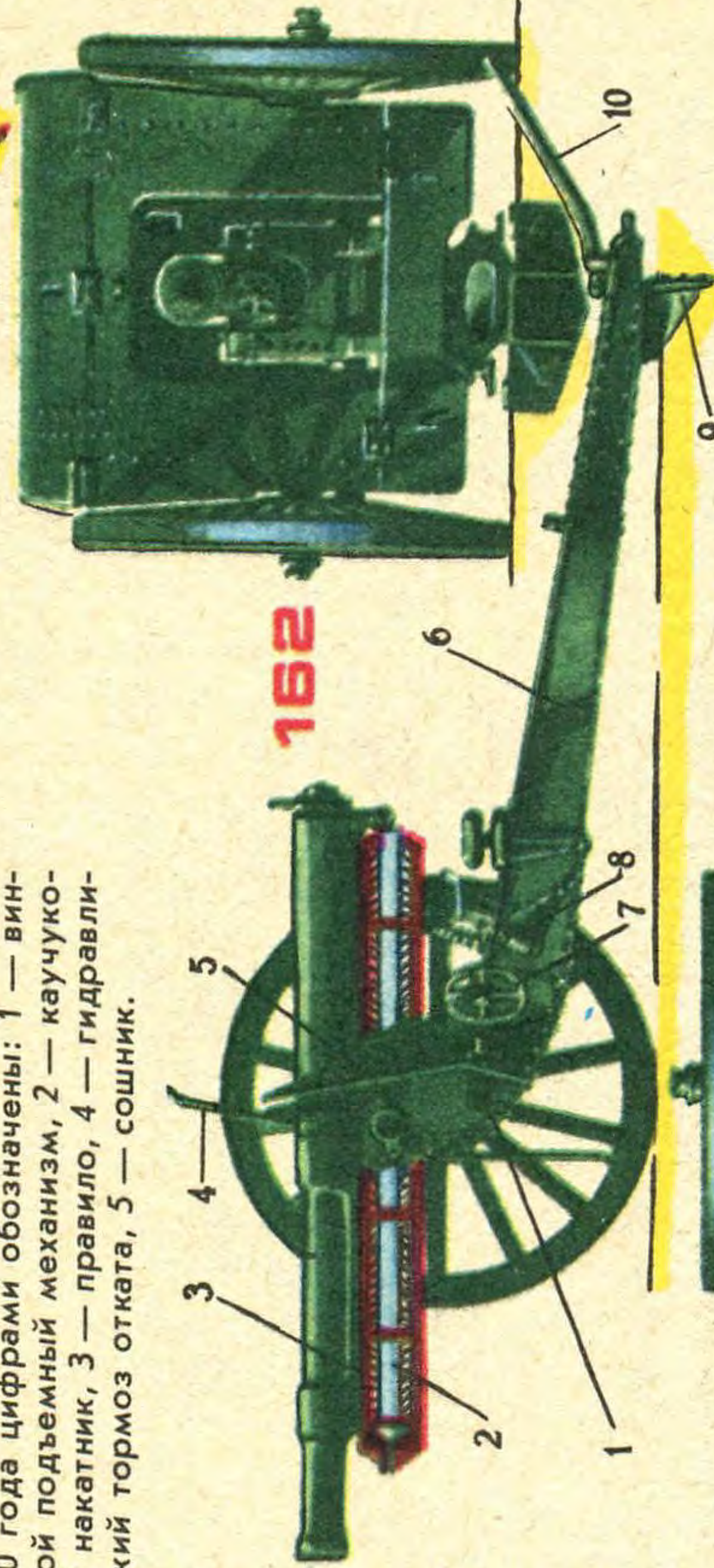
Что касается лафета, то в его передней части имела боевая ось с двумя колесами, а в противоположной — правило. Действуя им, расчет производил грубую наводку орудия по горизонтали, поворачивая вправо-влево его хобот.

...Перед выстрелом заряжающий вкладывал в камору ствола унитарный патрон; замковый, повернув рукоятку, закрывал затвор. Одновременно наводчик направлял орудие на цель. Оставалось натянуть шнур, тем самым взведя ударник затвора. Выстрел!

Боеприпасами для трехдюймовки образца 1902 года служили стальная фугасная и зажигательная гранаты и шрапнель. Первые снаряжались тротилом или аммоналом, а в шрапнель подсыпали смесь сурьмы с марганцем. При разрыве снаряда эти вещества образовывали хорошо заметное облако дыма, ориентируясь по которому, расчеты корректировали огонь.



161. На схеме 76,2-мм пушки образца 1900 года цифрами обозначены: 1 — винтовой подъемный механизм, 2 — каучуковый накатник, 3 — правило, 4 — гидравлический тормоз отката, 5 — сошник.



На заставке: расчет 76,2-мм пушки образца 1902/30 годов на огневой позиции в районе озера Хасан. С фотоснимка 1938 года.

ный ствол, поршневой затвор и упругий лафет, который отличался от обычного тем, что состоял из двух частей, соединенных упругой связью.

Этот лафет, созданный военным инженером А. П. Энгельгардтом, состоял из салазок, на которых цапфами и подъемным винтом крепился ствол, и основания, образуемого станком и боевой осью колесного хода. По верху станин станка имелись направляющие — по ним при выстреле скользили салазки, а внизу станка находился тормоз отката. Его шток соединялся со станком, а цилиндр — с салазками. Над цилиндром монтировались каучуковые буфера. При выстреле основание удерживалось сошками и откатывалось только ствол с салазками и цилиндром тормоза отката. При этом часть энергии отдачи поглощалась тормозом, а осевшая сжимала пружины накатника — разжимаясь, те посылали ствол вперед.

Лафет трехдюймовки оснащался механизмами, обеспечивавшими горизонтальную наводку в пределах 1° и вертикальную от $-6,5^{\circ}$ до $+17^{\circ}$. Сама пушка оборудовалась прицелом с продольным уровнем, механизмом учета боковых поправок и угломером с двумя подвижными диоптрами. Эти приборы позволяли расчетам вести огонь не только прямой наводкой, но и с закрытых позиций, когда противник не видел батареи. Заметим, что метод ведения огня с закрытых позиций первым разработал еще в середине 60-х годов XIX века видный артиллерист, генерал-майор Н. Л. Чебышев.

В то время, как на Путиловском заводе изготавливалась первая партия трехдюймовок, инженеры этого завода разработали под руководством выдающегося ученого-артиллериста Н. А. Забудского улучшенный вариант скорострелки того же калибра и назначения.

Ее скрепленный ствол покоился на направляющих выступах, размещенных на цилиндрической люльке, казенная часть соединялась болтом с цилиндром тормоза отката, вставленного внутрь люльки и обвитого пружинами накатника. Цилиндр тормоза отката напоялся веретенным маслом, которое после выстрела переливалось через отверстие неподвижного поршня, сокращая откат.

В 1906 году новую трехдюймовку оснастили щитовым прикрытием и панорамой — оптическим прицелом, которым наводчик пользовался, находясь за щитом.

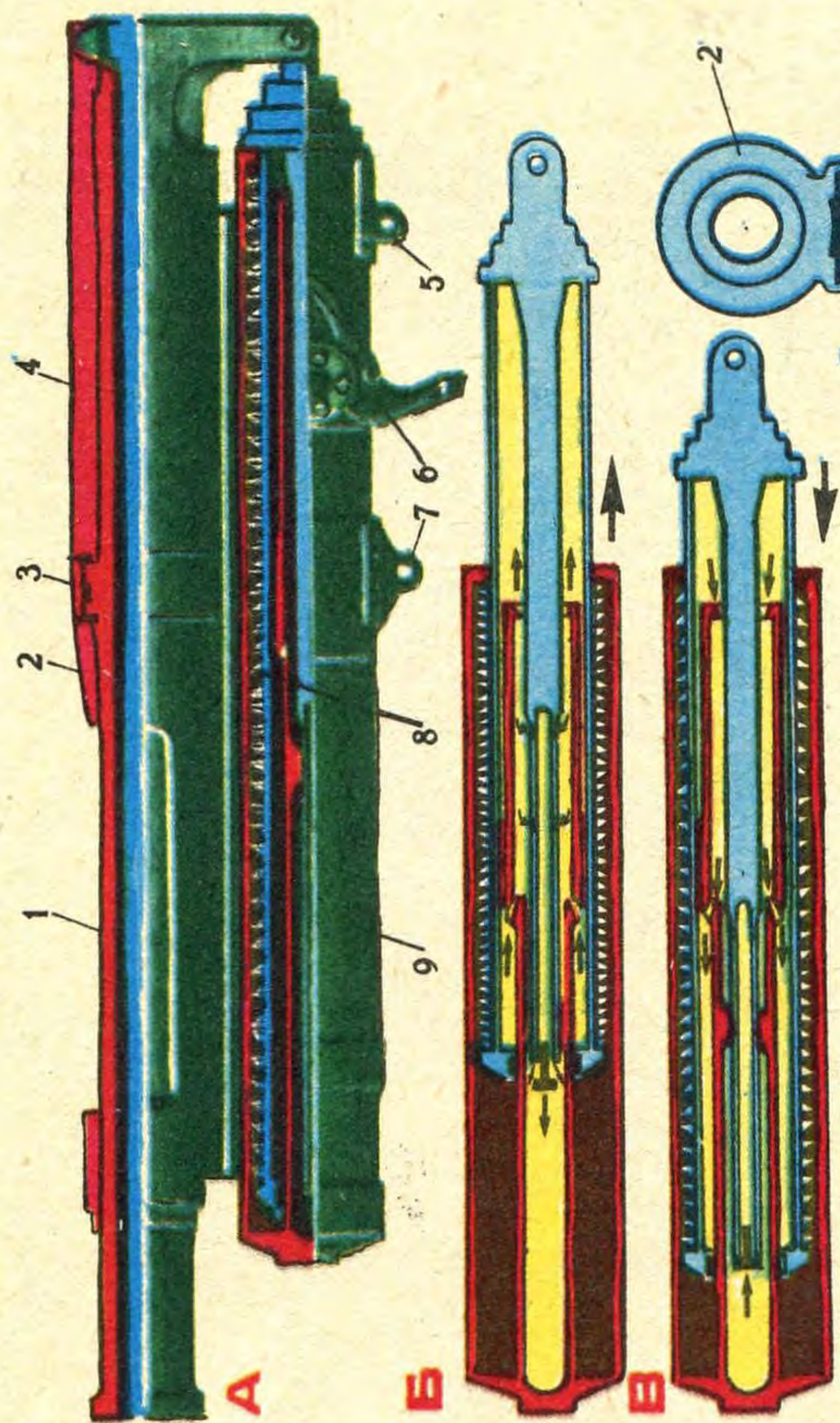
Огневое крещение трехдюймовки образца 1902 года прошли в первую мировую войну. Так, в августе — сентябре 1914 года, когда началась Галицийская битва, австро-германская пехота первое время ходила в атаки на позиции русских войск плотными цепями, отстоявшими одна от другой не более, чем на 100—200 м.

«Шрапнель 76-мм пушек русской артиллерии находила себе обильную жатву в скоплении 3000—4000 человек открыто наступавшего неприятельского пехотного полка на площади до 2 км по фронту и не более 1000 шагов в глубину, — вспоминал впоследствии видный артиллерист, генерал-майор Е. З. Барсуков. — Не исключением было, что наступающая таким образом австро-германская пехота, попадая под убийственный огонь шрапнели 76-мм полевых пушек, уничтожалась почти до последнего человека. Недаром наши стрелки называли трехдюймовки «спасительницами», а вражеские солдаты со страхом именовали их «косой смертью».

76-мм пушками были вооружены и революционные солдаты в 1917 году. Сохранился фотоснимок расчета трехдюймовки, охраняющего подступы к Смольному 7 ноября (25 октября) 1917 года.

Пушка оказалась настолько удачной, что без особых изменений выпускалась до 1930 года, когда ее модернизировали. Обновленные орудия образца 1902/30 годов громили агрессоров всех мастей в боях у озера Хасан, на реке Халхин-Гол, в снегах Карельского перешейка и на полях сражений Великой Отечественной.

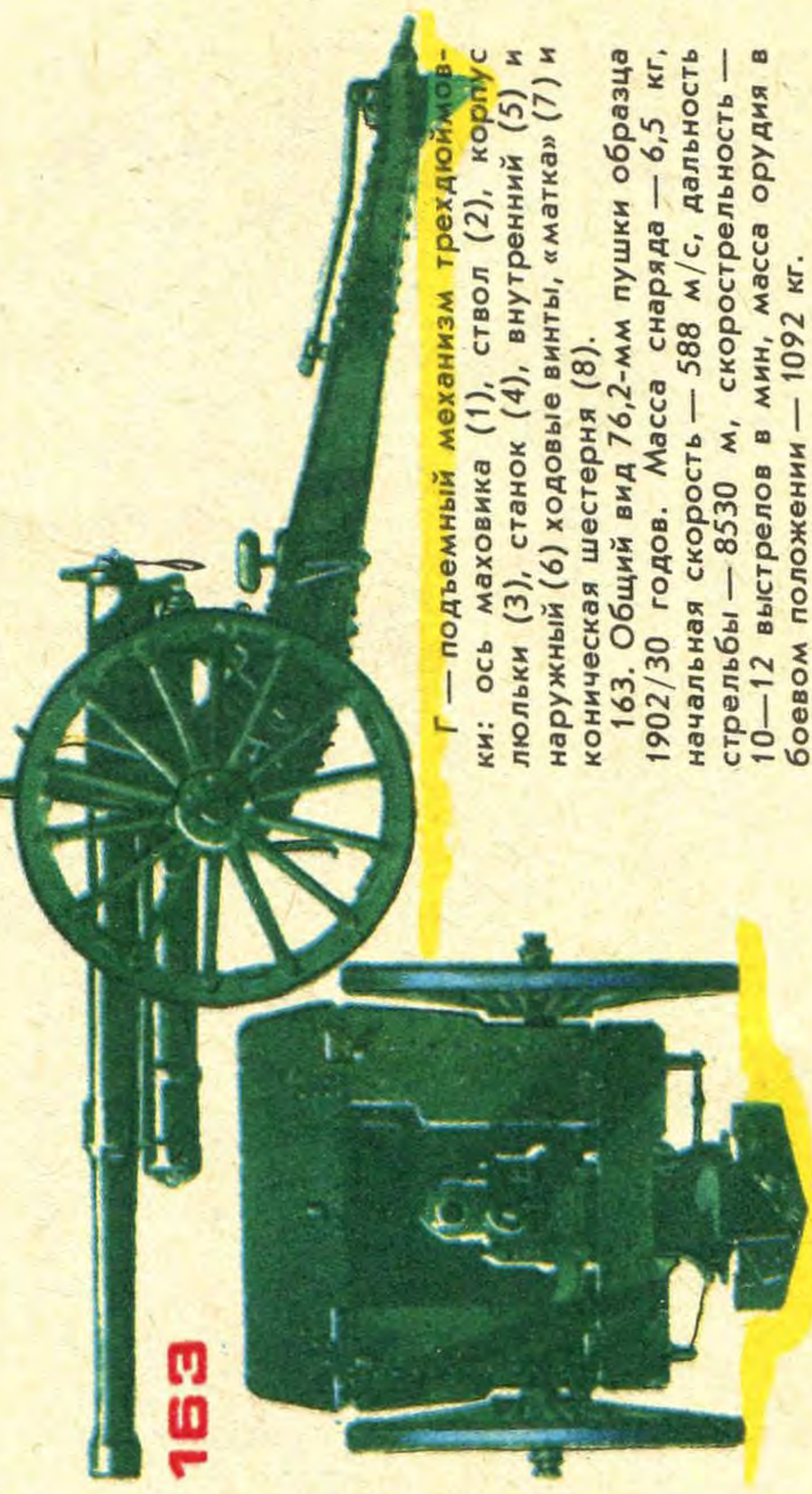
Мало того. Как оказалось, у ствола трехдюймовки были настолько замечательные данные внутренней баллистики, что многие советские конструкторы использовали его в качестве основы при создании новых 76-мм, теперь уже дивизионных, пушек. В частности, таким образом были разработаны УСВ образца 1939 года и знаменитая ЗИС-3 образца 1942 года.



162. Основные узлы и детали 76,2-мм пушки образца 1902 года: 1 — боевая ось, 2 — гидравлический тормоз отката, 3 — люлька с пружинным накатником и тормозом отката, 4 и 5 — верхняя и нижняя части щита, 6 — станок, 7 и 8 — рукоятки поворотного и подъемного механизмов, 9 — сошник, 10 — правило.

А — ствол трехдюймовки состоял из внутренней трубы (1), кожуха (2), перекрывающего кольца (3), задней части кожуха (4), проушины (5), левого рычага (6), «уха» (7), цилиндрических пружин (8) и корпуса люльки (9).

Б — действие тормоза отката при откате и В — накате.



Г — подъемный механизм трехдюймовки: ось маховика (1), ствол (2), корпус люльки (3), станок (4), внутренний (5) и наружный (6) ходовые винты, «матка» (7) и коническая шестерня (8).

163. Общий вид 76,2-мм пушки образца 1902/30 годов. Масса снаряда — 6,5 кг, начальная скорость — 588 м/с, дальность стрельбы — 8530 м, скорость — 10—12 выстрелов в мин, масса орудия в боевом положении — 1092 кг.

ПОЕДИНОК С РОБОТОМ



«Колоссальные захваты приближались... вот они загородили все небо... сомкнулись на корпусе «Кон-Тики»... И вдруг... («ТМ» № 11 за 1985 г.)

Несомненно, многие наши читатели, рискнувшие выполнить задание по облету станции «ЮГ» в легоньком скафандре, с миниатюрным ракетным двигателем за спиной, на собственном горьком опыте убедились в дурном нраве механического чудовища, охраняющего станцию от «непрощенных гостей». Те, кого интересует конструкция этого не особо вежливого автомата, ошибочно принятого М. Коршуновым за «причальный манипулятор», могут детально познакомиться с ней в разделе «Алгоритмическая гимнастика». Пользуясь случаем, напомним, что первым в истории космонавтики «всамделишным» причальным манипулятором, как известно, оборудована советская орбитальная станция «Мир».

Страж станции «ЮГ», как помнят читатели, не был единственным роботом, в поединок с которым вступили отважные путешественники. До него был кофейный «однорукий бандит», после — «робот-бюрократ», в перепалке с которым А. Перепелкин невольно заложил фундамент грядущей победы. Но некоторые читатели, в частности Г. Горовой из Керчи, не без основания подозревают, что на протяжении всего героического перелета в кабине «Кон-Тики» незримо присутствовал и третий участник — бортовой компьютер. И не может быть, чтобы А. Перепелкин и М. Коршунов не сражались бы с ним постоянно. Разумеется, на нашем излюбленном поприще электронных игр.

Следует честно признаться: так оно и было. Наиболее тяжкие случаи злоупотреблений азартными играми наблюдались на участке «точка либрации — Земля», а также после приводнения, когда свободного времени у наших героев было хоть отбавляй. И сразу откроем второй секрет: хотя бортовая игротека «Кон-Тики» была весьма обширна, наибольшей популярностью среди экипажа пользовались шахматы, шашки, «уголки» и прочие традиционные игры на стандартной квадратной доске 8×8.

Но какая связь между ними и нашей скромной «Электроникой»?

«Недавно у меня возник вопрос, и я хотел бы проконсультироваться с вами,— пишет В. Ревуцкий из Киева.— Можно ли использовать микрокалькуляторы «Электроника БЗ-34», «Электроника МК-54», «Электроника МК-56» для игры в шахматы или решения некоторых шахматных задач. Если можно, то напечатайте, пожалуйста, программу для этого».

Как видим, у отдельных читателей возникла не вполне обоснованная вера во всемогущество ПМК. Какие там шахматы! Какие шашки! Вообще любая стратегическая игра на шахматной доске покажется абсурдом почти всякому, кто хоть раз в жизни видел БЗ-34 (МК-54). Одних только клеток 64 — разве их все упомнишь? А фигуры? А осмысленную стратегию как задавать? Случайным образом? Пиши пропало, ходи как попало — где наша не пропадала?! Так, что ли?

Но не будем горячиться. Заглянем лучше еще в одно письмо — от нашего постоянного корреспондента, студента-первокурсника Дмитрия Кайкова из Белгорода.

«А теперь я хочу рассказать вам о еще одной своей «мыслящей» программе. Есть такая игра — тремя или четырьмя шашками надо прижать одну шашку противника к краю шахматной доски, чтобы та не могла сделать ни одного хода («волки» ловят «серенького козлика»). «Козлик» (белая шашка, которой «руководит» калькулятор)

может ходить как вперед, так и назад (по черным клеткам), а «волки» (их направляет человек) только вперед. Ни «есть», ни перепрыгивать через шашки никому нельзя. Калькулятор стремится прорваться сквозь строй «волков», а те как уже было сказано, стремятся поймать его в ловушку.

00.КП7 01.КП8 02.5 03.0 04.— 05. Fx<o 06.19
07.КППА 08.КП8 09.2 10.0 11.— 12.Fx>o 13.28
14.КПВ 15.КППС 16.КППД 17.ИП9 18.Кх<o7
19.КПВ 20.КП8 21.8 22.0 23.— 24.Fx<o 25.16
26.КППА 27.КППД 28.КППС 29.БП 30.17 31.КП8
32.1 33.1 34.+ 35.ИП9 36.Fx<o 37.41 38.ху
39.П5(6) 40.ху 41.ху 42.4(5) 43.ПО 44.ху
45.† 46.† 47.КП† 48.— 49.Fx≠o 50.97 51.ФО
52.ФО 53.47 54.5(6) 55.П8 56.ИП9 57.1 58.+
59.П9 60.Fx≠o 61.01 62.ИП5(6) 63.П4(5)
64.с/п 65.П9 66.с/п 67.КП9 68.КБПО 69.КП8
70.9 71.— 72.БП 73.35 74.КП8 75.9 76.+
77.ИП9 78.Fx<o 79.41 80.ФО 81.2 82./-/
83.П9 84.БП 85.38 86.КП8 87.1 88.1 89.—
90.БП 91.77 92.4(5) 93.П8 94.1 95./-/ 96.П9
97.в/о

Вот программа этой игры на языке БЗ-34. Для начала пронумеруем черные шашки (их три) и вместе букв на доске (по горизонтали) поставим цифры, как на рисунке. Теперь каждой клетке соответствует двузначное число: первая цифра — это координата по горизонтали, вторая — по вертикали. Пусть в начальной позиции «волки» занимают клетки 28, 48 и 68 (это задается командой 28 П1 48 П2 68 П3), а «козлик» — позицию 31 (31 П4). В ходе игры в этих же регистрах будут храниться текущие координаты шашек. Перед игрой надо в некоторые регистры записать адреса переходов: 92 П7 31 ПА 69 ПВ 74 ПС 86 ПД.

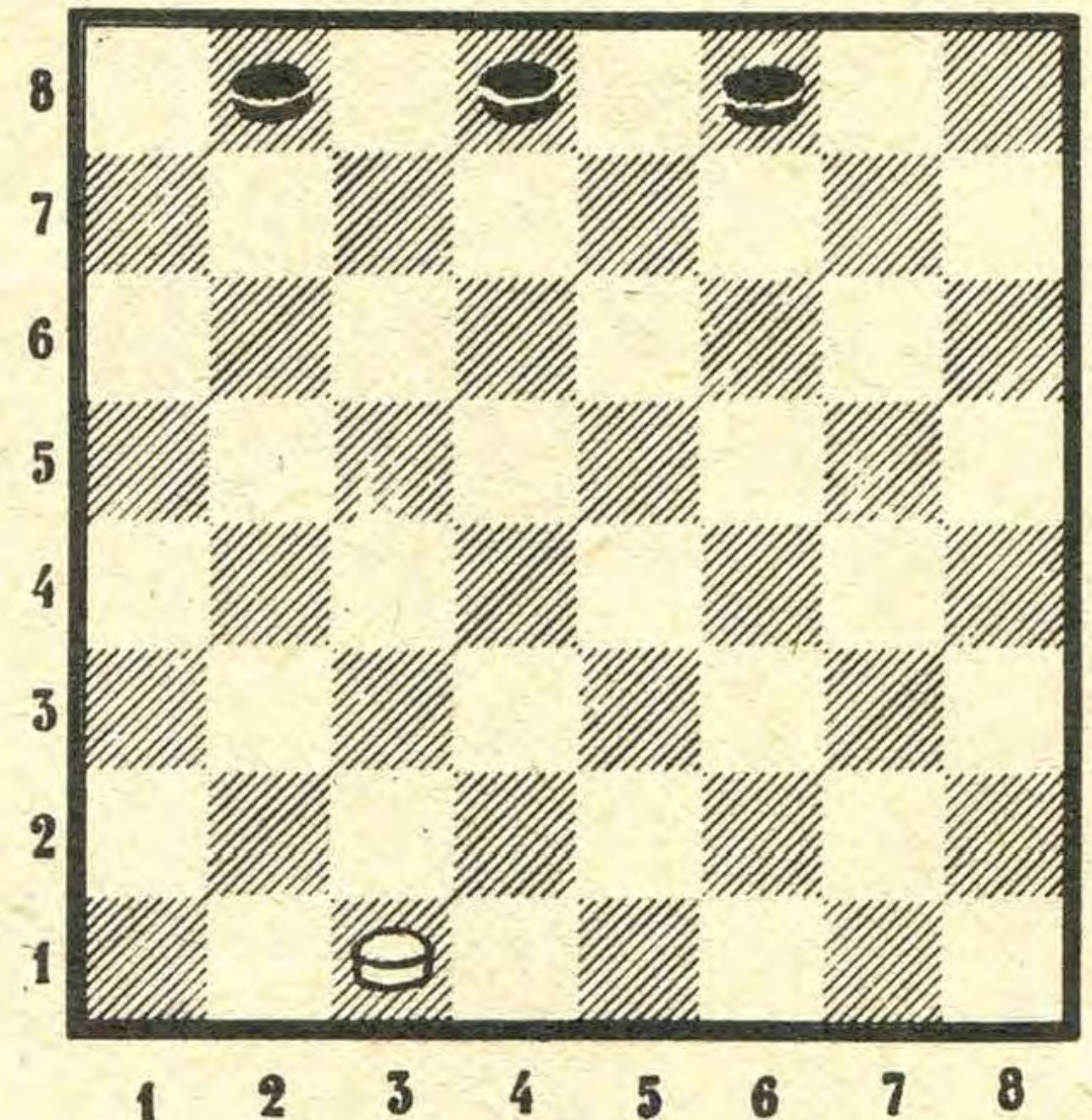
«Козлик» ходит первый. Нажимаем В/О С/П. Через 35 с на индикаторе загорается 42 — ПМК двинул свою шашку на это поле. Теперь наш ход. Для этого набираем номер шашки, которой хотим пойти (скажем, 1), С/П, номер клетки, куда идем (допустим, 37), и снова С/П. Калькулятор фиксирует этот ход, делает ответный, и все повторяется. Программа может использоваться и для четырех «волков». Для этого достаточно записать по адресам 39, 42, 54, 62, 63 и

92 цифры, данные в скобках. Координаты «волков» в таком варианте хранятся в регистрах 1—4, «козлика» — в регистре 5.

Надо сказать, что из-за малого объема программной памяти калькулятор просматривает ситуацию максимум на два хода вперед, поэтому иногда действует «не очень логично». Но тем не менее даже я сам у него не выиграл ни разу. (Очевидно, в варианте 3:1; с четырьмя «волками» выиграть нетрудно.— М. П.) Программа работает следующим образом: сделано так, что белая шашка стремится быть всегда у осевой линии поля (между 4-й и 5-й вертикалями). Сначала определяется, на какой половине поля находится «козлик» (адреса 01—06). Если слева — управление передается на участок программы с начальным адресом 07, если справа — с адресом 19.

Да, до этого в регистр 8 автоматически записывается четверка, в регистр 9 — единица с минусом (адреса 00, 92—97). Для производства ходов вправо-вперед, влево-вперед, вправо-назад и влево-назад служат подпрограммы ППА, ППВ, ППС и ППД соответственно (в регистрах А, В, С и Д хранятся адреса их первых команд). В приведенном примере первой срабатывает ППА: калькулятор «мысленно» делает ход вправо-вперед и заносит результат в регистр 5. Начиная с адреса 42, производится опрос координат «волков» и «козлика» (регистры 4 — 1). Если позиция одного из них совпадает с содержимым регистра 5, то такой ход невозможен, сработает В/О, и калькулятор с помощью следующей подпрограммы примется за обдумывание другого хода. Если же путь свободен, то про-

Консультант раздела —
Герой Советского Союза,
летчик-космонавт СССР
Ю. Н. ГЛАЗКОВ



изойдет перекодировка регистра 8 и 9 (фрагмент 54—59), затем произойдет переход на адрес 01.

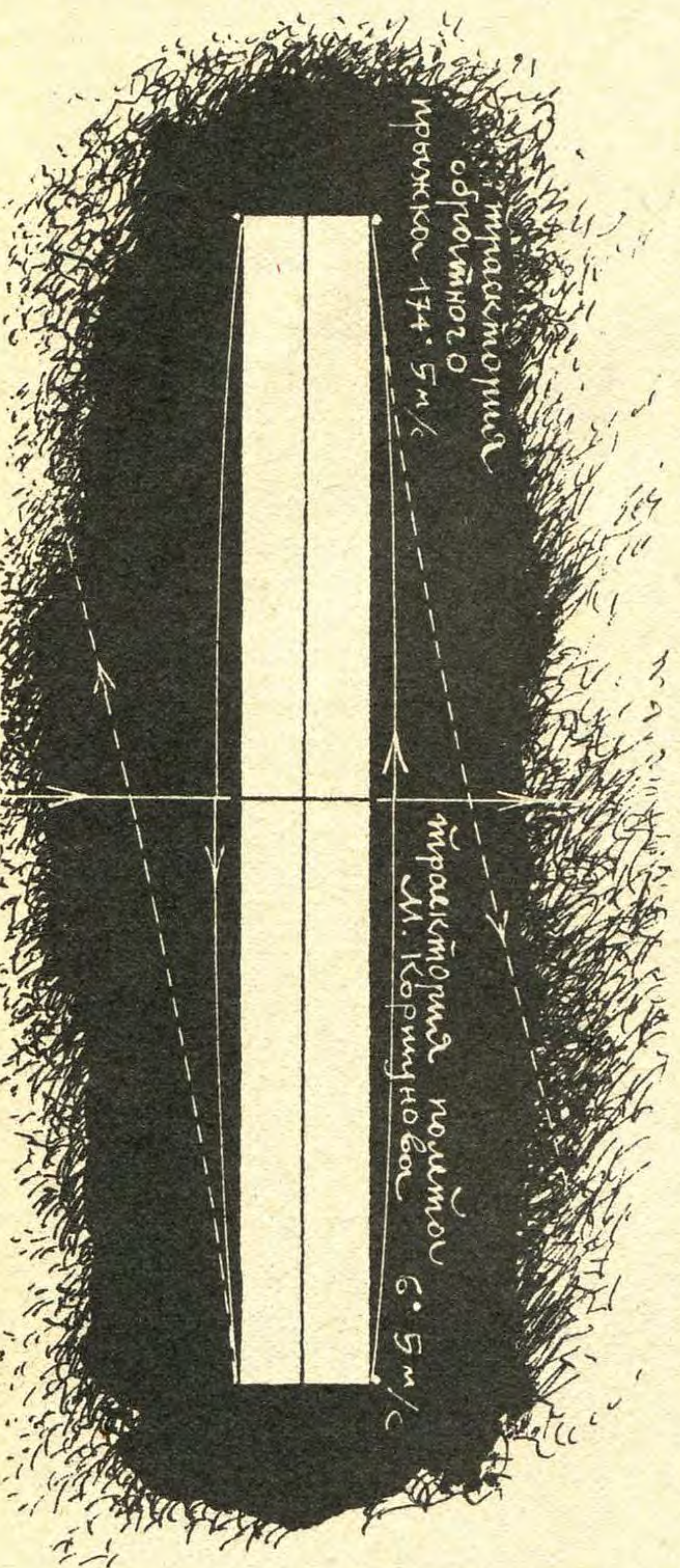
Теперь «Электроника» начинает думать дальше: а не идет ли она в ловушку? Для этого производится проверка — есть ли хотя бы один выход из того положения, в которое она попадет, если сделает намеченный ход. Происходит это по тому же алгоритму. Если найдется хоть одна соседняя пустая клетка, куда «козлик» мог бы в случае чего выскользнуть, то ПМК пойдет на поле, координаты которого записаны в регистре 5 (фрагмент 56—59 и 60—64). Теперь, кстати, ясно, зачем проверяются координаты самого «козлика» — ведь одну из возможных клеток после второго хода занимает он сам. Если же пустой клетки не окажется, то в регистры 8 и 9 снова занесутся исходные числа, и калькулятор примется за другую клетку.

В программе есть ограничивающие (не знаю, как их еще назвать) «участки» по адресам 08—13 и 20—25, которые следят, чтобы «козлик» не вышел за правую и левую границы поля.

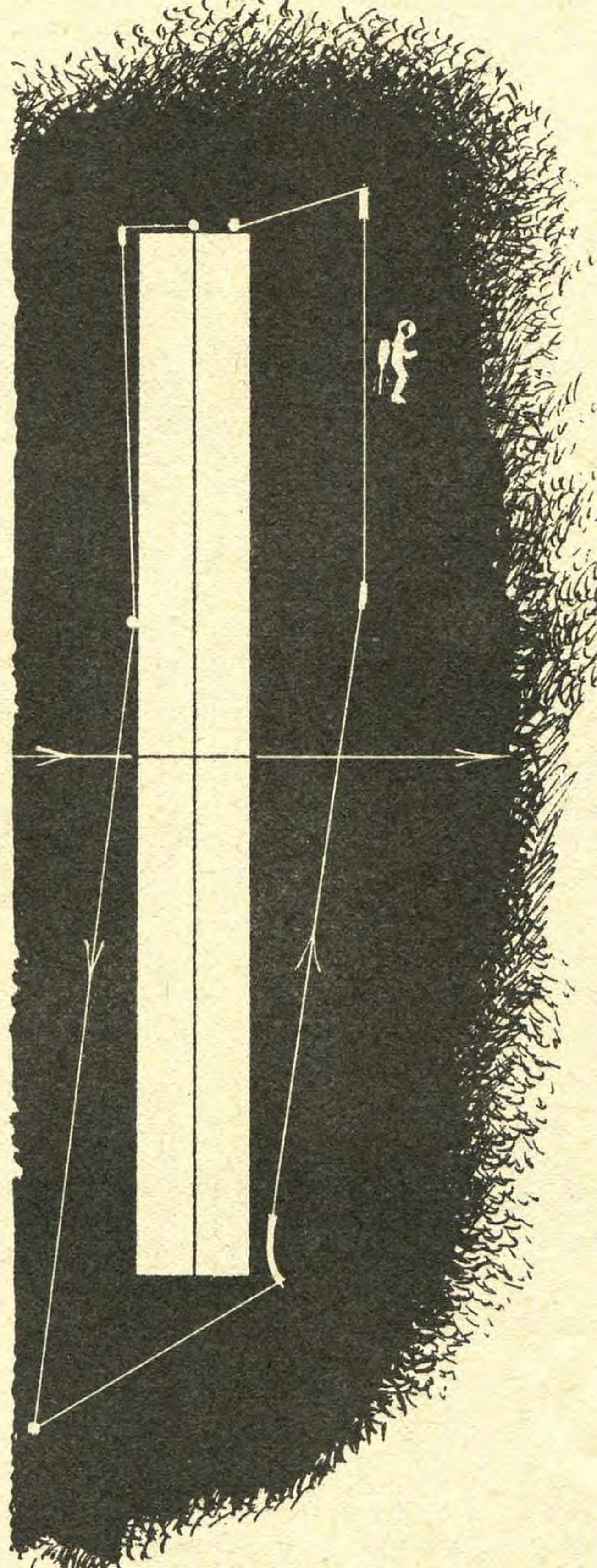
Если ПМК не может пойти вперед, то наступает очередь подпрограмм ППС (начальный адрес 74) и ППД (86). Теперь «Электроника» пойдет в клетку сразу же, если только та пуста. Это обеспечивает фрагмент 77—85.

Время работы 35—150 с.».

Программа Д. Кайкова (играть



Прыжок М. Коршунова и облет станции «ЮГ» с ранцевым двигателем (рисунки Е. Катышева по эскизам участника перелета В. Ладохина).



с ней, кстати, весьма интересно: создается четкое впечатление, что действиями «козлика» руководит вдумчивый, осторожный противник), пожалуй, посложнее тех, с которыми мы имели дело раньше. В основном это связано с широким использованием косвенной адресации. В основном она используется для экономии программной памяти: например, команда КППА эквивалентна паре ПП 31 (в регистре А хранится число 31). Команда КБПО, записанная по адресу 68, эквивалентна БП 00: к тому моменту, когда управление переходит к ней, в регистре 0 находится единица, а при косвенном обращении она модифицируется: $1-1=0$, закон природы! Наконец, по адресу 47 записана «нештатная» (для БЗ-34) команда КИПЕ: действует она в данной ситуации точно так же, как и в программе «Мультфильм» (разъяснения по этому поводу см. «ТМ» № 4 с. г.).

Кстати говоря, именно из-за этой команды программа Д. Кайкова в приведенном виде непригодна для непосредственного использования на ПМК «Электроника МК-61» — связь регистров О и Е в этой модели, как мы знаем, разорвана. Конечно, возможности МК-61 гораздо больше, но... «Обращаемся к вам в связи с возникшими трудностями в работе с МК-61, — пишут, например, студенты Р. Марьянов и А. Яланский из Запорожья. — В данной модели введен регистр Е, что затрудняет использование для него программ, составленных для предыдущих моделей. В частности, работая с программой «Городки» («Наука и жизнь» № 4 с. г.), мы столкнулись с фактом отказа работы калькулятора. (Далее в письме приводится фрагмент программы. — М. П.) Нам кажется, что ошибка допускается на шагах 02—04. Мы воспользовались советом вашего журнала по установлению искусственной связи регистров Е и О, но ожидаемых результатов не получили».

Напомним: в нашей рекомендации говорилось, что установление такой связи требует минимум двух команд ИПО ПЕ. В некоторых случаях этого действительно достаточно. Но чаще для нормальной работы требуется еще и восстановить стек. Как правило, для этого достаточно команды круговой передачи (код 25), вписанной сразу же после двух приведенных. А иногда (как в программе Д. Кай-

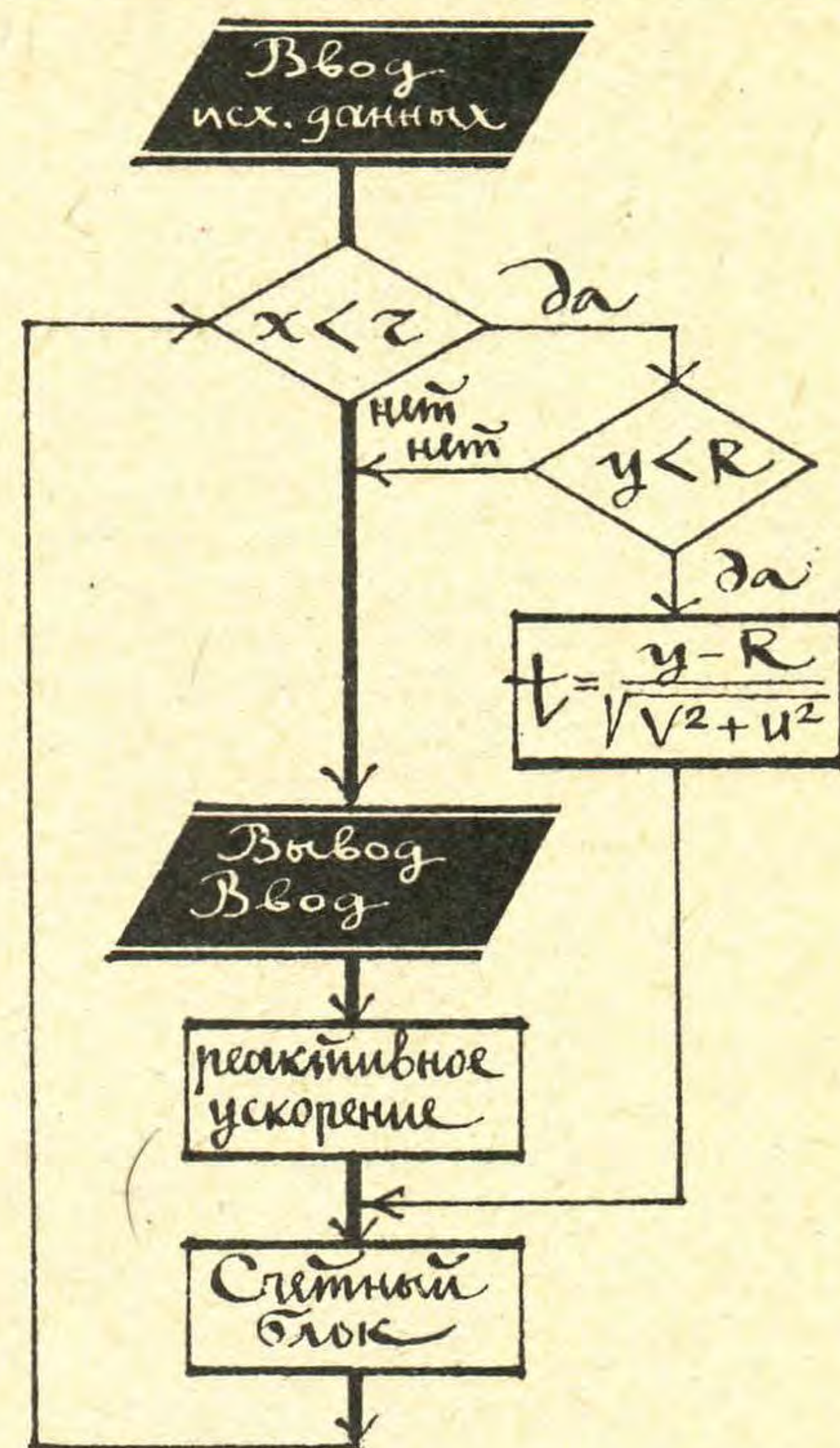
кова) можно обойтись и командой ХУ.

К счастью, в предлагаемой игре имеются «внутренние резервы»; иными словами, программу можно сократить на несколько команд. Это позволяет дать вариант, одинаково пригодный как для БЗ-34, так и для МК-61. Нужно заменить участок по адресам 45—66 на следующий:

45.ИПО 46.ИЕ 47.ХУ 48.КИПЕ
49.—50. $Fx \neq 0$ 51.97 52.FBx 53.+
54.FLO 55.45 56.5 (6) 57.П8 58.ИП9
59.1 60.+ 61.П9 62. $Kx \neq OE$
63.ИП5 (6) 64.П4 (5) 65.С/П 66.П9

Изменяется только способ ввода очередного хода. Теперь нужно набрать номер шашки, затем ПП и номер поля. Впрочем, такой ввод хорошо знаком нам по прошлым программам. Владельцы БЗ-34 (МК-54) должны помнить, что буква Е по адресам 46, 48, 62 соответствует на их клавиатуре стрелке вверх. Цифры в скобках, как и раньше, дают «вариант 4 волков».

Михаил ПУХОВ



ПОЕЗДКА НА «ЮГ»

Речь пойдет о путешествии не на юг, а на «ЮГ» — орбитальную станцию «Юрий Гагарин». Многие члены КЭИ с помощью программируемого микрокалькулятора и номеров нашего журнала смогли побывать на фантастическом спутнике Луны и не только любовались великолепным 600-метровым прыжком Лунного Коршуна, но и сами попробовали заняться космической «акробатикой». Однако сначала требовалось причалить к станции, а эта операция не менее сложна, чем посадка.

Поэтому сегодня мы рассмотрим блок-схему программы ОС-2, которая моделирует маневры космического аппарата в окрестности орбитальной станции цилиндрической формы, причем продольная ось станции совпадает с местной вертикалью, а посадочные площадки оборудованы на торцах цилиндра.

Тем, кто впервые занимается алгоритмической гимнастикой, советуем предварительно ознакомиться

с предыдущими выпусками (см. «ТМ» № 5—7 за этот год). Ну а наши постоянные читатели легко разберутся в структуре программы.

Прежде всего мы видим блоки ввода-вывода. Их назначение понятно без комментариев. Затем следуют также знакомые по предыдущим выпускам вычислительные блоки, где определяется реактивное ускорение и подсчитываются значения текущих координат после каждого маневра. Напомним, что в нашей задаче система координат связана со станцией, причем ось У направлена по местной вертикали, а ось Х — вдоль касательной к траектории станции (см. рисунок). Так как посадочные площадки расположены на основаниях цилиндра, то условие причаливания имеет вид $|y| = R$, $|x| < r$. (При этом, естественно, нельзя забывать о скорости в момент рандеву — ведь от нее зависит «мягкость» причаливания.)

Как и на прошлых занятиях, мы встречаемся также с блоками проверок и коррекции. Они-то и составляют «изюминку» игровых программ, поэтому, как обычно, их работу мы рассмотрим поподробнее. Обычно при последнем маневре не удается абсолютно точно провести стыковку. Чаще всего вычисленные значения координат лежат внутри станции. Авария? Нет, на индикаторе вы увидите вовсе не сигнал ошибки, наш бортовой компьютер скорректирует действия пилотов. Действует он при этом следующим образом: установив с помощью проверок значений

координат, что лунолет «протаранил» станцию, калькулятор начинает извлекать его оттуда и превращается в своеобразную «машину времени». Вычисляется продолжительность «шага назад», и аппарат возвращается по своей траектории. Подобным же образом бортовой вычислитель действует и в других программах, но сегодня мы познакомимся с новым алгоритмом.

Случай первый — мы подлетели к станции с ее торца, но в результате последнего маневра аппарат очутился в «Юге». Что теперь делает ПМК?

Прежде всего он определяет расстояние до основания цилиндра, затем делит его на скорость аппарата в конечной точке и тем самым находит время «шага назад». Затем, как обычно, лунолет возвращается по прежней траектории. Геометрический смысл алгоритма показан на рисунке — точка, в которой оказался космический корабль, принимается за центр, и проводится окружность, радиус которой как раз равен расстоянию до торца. Пересечение окружности с траекторией — новое положение аппарата. Так за несколько шагов бортовой компьютер извлекает «Кон-Тики» на посадочную площадку.

Если же мы подлетели к станции сбоку, то применение того же самого способа коррекции дает совсем другой результат. Обратимся к рисунку. Легко видеть, что точка пересечения окружности с траекторией теперь лежит вне станции, корабль как бы отброшен назад от станции. Именно с этим эффектом «метеорной защиты» столкнулся героический экипаж «Кон-Тики». Надеемся, что нашим читателям при разработке собственных игр не составит труда смоделировать «силовое поле», столь любимое писателями-фантастами.

И несколько слов о блоке вычисления переменных. Отметим, что в нем использованы не точные, как в программе «Лунолет», решения уравнений движения, а приближенные.

Они получены с помощью так называемой линеаризации. О том, что это такое, мы поговорим в одном из ближайших выпусков рубрики.

Сергей ВОЛКОВ,
инженер

ФАУНА ИЛИ ФЛОРА?

Может ли человек жить «на свете и воде»? Да, да, именно как растение? Вполне! Надо только удлинить молекулы ДНК в наших митохондриях и обзавестись хлоропластами для фотосинтеза.

Но при чем здесь ДНК? Функции «молекулы жизни» известны достаточно хорошо — ее структура (последовательность четырех оснований — аденина, гуанина, тимина и цитазина) хранит генетический код. Тысячная доля миллиметра ДНК содержит примерно 3000 основных пар, или 3 ТОП (1 ТОП = 1000 основных пар). Совокупность генов (геном) определяет все врожденные и клеточные функции организма.

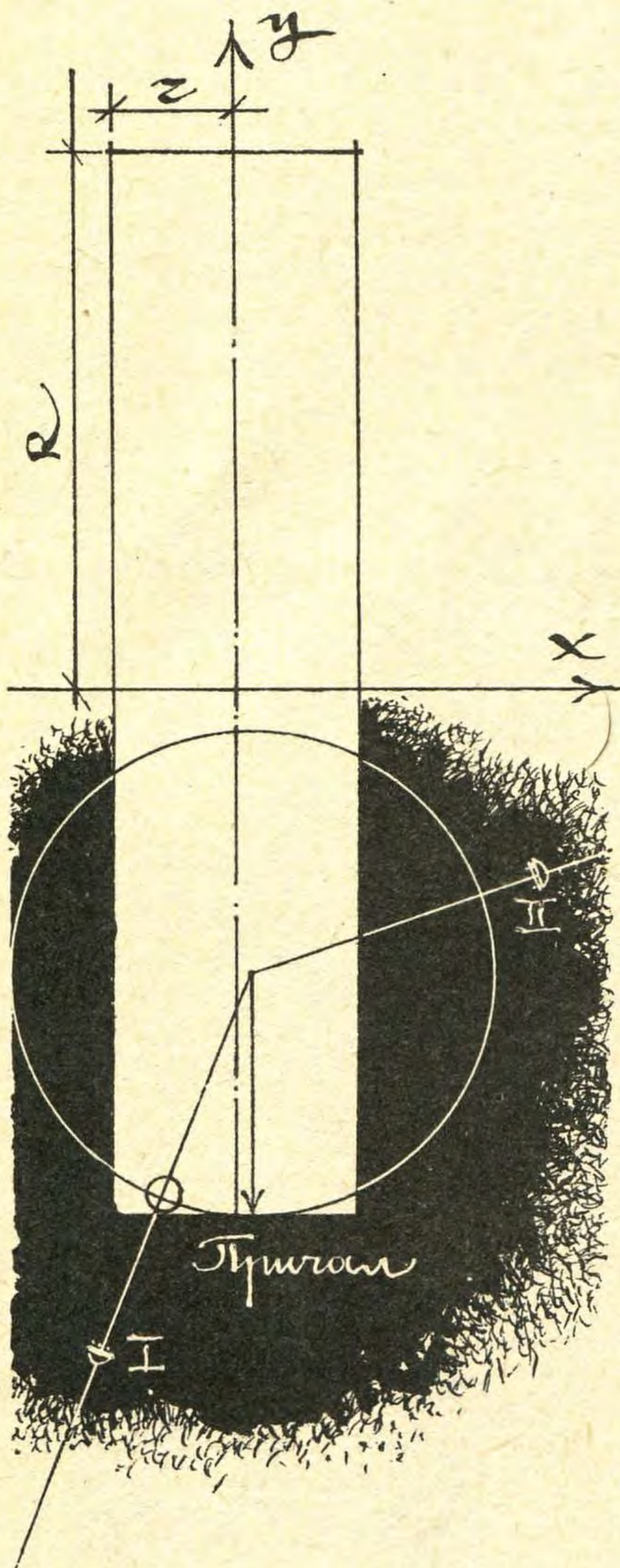
Геномы содержатся не только в ядре клетки, но также и в митохондриях, а у растительных клеток и в хлоропластах. Изучение их привело к интересным результатам: у разных видов растений геномы хлоропластов приблизительно одного размера — 150 ТОП, а вот геномы митохондрий, напротив, очень различны. Так, для арбуза их длина составляет 330 ТОП, а у дыни она достигает 2400 ТОП.

Но, пожалуй, наиболее интересно для неспециалистов то, что размер генома митохондрии можно считать критерием для различия растительной и животной клеток. В самом деле, у животных он составляет 15—18 ТОП, у простейших (парамеция) 15—47 ТОП, у грибов 18—79 ТОП, а у растений более сотни ТОП.

Гипотезы, выдвигаемые для объяснения этого отличия, разнообразны: ссылаются и на более быструю эволюцию животных, и на возможность переноса фрагментов ДНК из хлорофилла в митохондрии.

Но последнее слово наука пока еще не сказала.

По материалам журнала
«Сьенс а ви» (Франция)



«ШУБА» ИЗ ШТУКАТУРКИ.

Бетонные дома хранят тепло хуже, чем кирпичные. Чтобы улучшить теплоизоляцию жилищ, английские инженеры создали штукатурку принципиально нового типа. Она на 80% состоит из наполнителя — мелких полистироловых шариков. Инфракрасные анализаторы помогли убедиться, что четырехсантиметровый слой этой штукатурки сохраняет тепло с такой же эффективностью, как и 35-сантиметровая кирпичная кладка (А н г л и я).



ДЛЯ ВАС, ОГОРОДНИКИ!

Сколько азота, калия, фосфора и других необходимых растениям элементов содержится в почве? Без этих данных хорошего урожая не получишь. Фирма «Гартен-Квелле» предлагает делать такой оперативный анализ с помощью портативного набора химических индикаторов.

Ими воздействуют на пробы земли, в результате чего их цвет изменяется. Его сравнивают с эталонным и таким образом судят о содержании в почве тех или иных элементов. Нехватку какого-либо компонента определяют по специальной таблице. Вся операция настолько проста, что любой огородник может самостоятельно, не прибегая

к услугам агрохимика, установить, какие удобрения и в каких количествах и пропорциях следует вносить в почву (Ф р г).

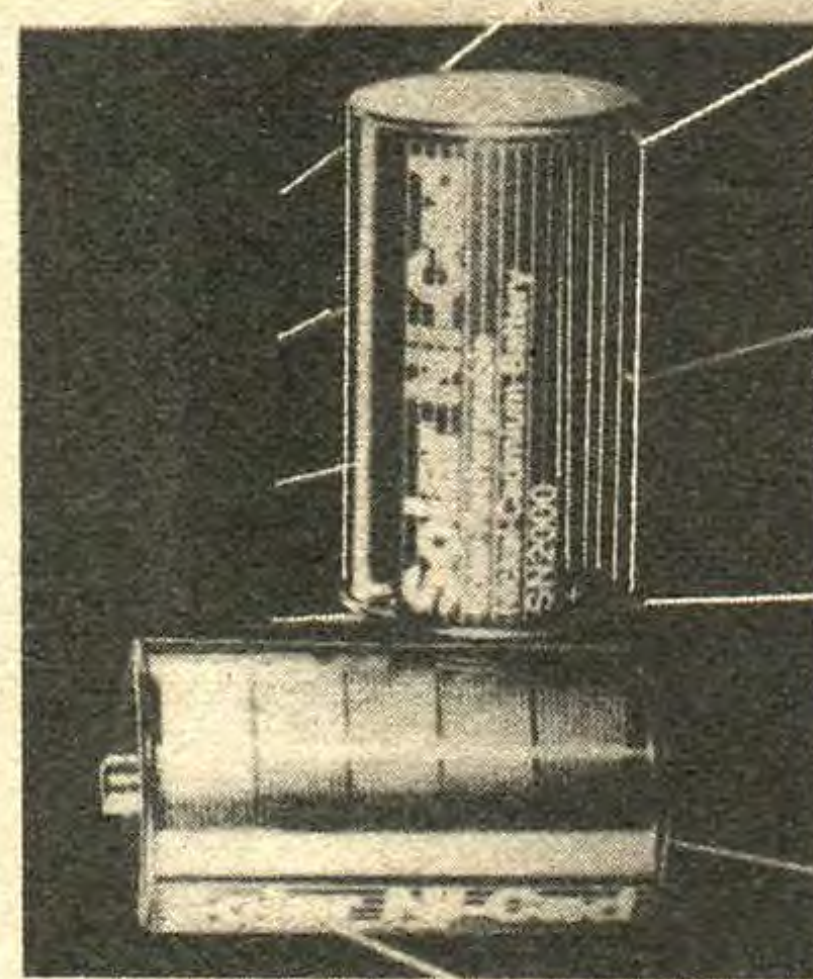
КИНО! ПРИДЕТСЯ ПОТЕСНИТЬСЯ.

Появление видеоманитофонов кинолюбители встретили с нескрываемым интересом. Новая техника сулила им немало удобств. Еще бы — снял фильм, и тут же можно просматривать! Однако громоздкая записывающая аппаратура первых «видео» поначалу не могла соперничать с компактными кинокамерами... И вот фирма «Сони» освоила производство видеоманитофонных камер размером не больше настольного календаря — $55 \times 108 \times 169$ мм и массой всего 1 кг. Запись на восьмимиллиметровую кассетную ленту ведется с помощью вращающихся магнитных головок, она рассчитана на четыре часа.

Разрешающая способность оптико-электронной системы — 330 телевизионных линий по горизонтали. Это позволяет получить четкую картинку на экране. Специалисты предполагают освоить производство и более сложных камер, которыми можно вести запись со стереофоническим звуковым сопровождением. Они оснащены электронным видеоискателем, а также устройством автоматической фокусировки, управляемым с помощью инфракрасных лучей. Высокое качество цветопередачи обеспечит электронная система автоматической коррекции цветного баланса (Я п о н и я).

«КОВЕР» ПРОТИВ ОПОЛЗНЕЙ.

Для укрепления горных склонов, берегов водохранилищ, автомобильных и железнодорожных насыпей инженеры из города Велико Тырново создали новый нетканый материал — геотекстиль. Его получают из отходов производства искусственных волокон. Грунт, покрытый таким «ковром», засевают семенами трав, прорастающих сквозь ворсистую ткань, которая со временем разлагается. Как показал опыт, геотекстиль укрепляет почву намного эффективнее других традиционных средств — сеток, кольев, плит (Б о л г а р и я).



ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ — СОЛНЦЕ.

Как поступить, если в походе вышла из строя батарейка радиоприемника? Ведь подзарядить ее негде. В таких случаях выручат созданные специалистами фирмы «Феникс» аккумуляторы со встроенными солнечными элементами. Если они освещены ярким солнечным светом, то подзарядка идет лишь в два раза медленней, чем при питании от сети. Солнечные аккумуляторы достаточно долговечны. Они выдерживают до 1000 циклов зарядки. Хранить их можно годами без потери эксплуатационных свойств. Номинальное напряжение — 1,2 В, емкость — 1,2 А · ч (Ф р г).

«БЕДНАЯ» НЕ ХУЖЕ «БОГАТОЙ».

К каким только ухищрениям не прибегают изобретатели, чтобы заставить автомобильный двигатель эффективно работать на обедненной топливной смеси. Они, например, пытаются гомогенизировать ее ультразвуком, максимально повысить степень сжатия в цилиндрах, добавлять в горючее омагниченную воду... Молодые инженеры из Стара-Загоры предложили свой оригинальный способ улучшения процесса сгорания. Они активизируют бензин с помощью ферментно-каталитической добавки, получившей название «Адойль». Это сложное органическое соединение — пентаацетоксилциклогексанон — продукт жизнедеятельности бактерий, помещенных в питательный раствор. 1 см³ «Адойля» на 10 л топлива вполне достаточно, чтобы существенно увеличить теплотворную способность обедненной смеси. При этом двигатель работает равномерно на всех режимах, причем со временем его мощность не падает. Поскольку при сгорании топлива на де-

талях поршневой группы не образуется нагар, сроки его эксплуатации заметно увеличиваются. Содержание окиси азота и окиси углерода в выхлопных газах снижается на 20%. Остается добавить, что «Адойль» пригодна для использования в любых ДВС (Б о л г а р и я).

МАЗУТ ИЗ ОПИЛОК.

Перспективная технология получения этого топлива разработана в Токийском центре промышленных исследований. Опилки и другие остатки лесопильного производства смешивают с раствором кетонов (углеводородов) и направляют в реактор. Здесь смесь под воздействием высокой температуры и давления в присутствии металлического катализатора пиролизуется. Получается топливо, которое по теплотворной способности не уступает мазуту, зато содержит значительно меньше серы, а стало быть, дым, образующийся при его сжигании, менее токсичен (Я п о н и я).

ИЗУЧАЕМ ГИДРАВЛИКУ.

Удобный стенд для ознакомления с конструкцией современных гидросистем разработала фирма «Херион». Преподаватель собирает из прозрачных модулей варианты различных узлов. В них подается жидкость яркого красного цвета. А проектор «переносит» изображение узлов на экран. Учащимся хорошо видно, как жидкость открывает и закрывает клапаны, обтекает регулирующие дроссели и вентили, двигает поршни в цилиндрах. На таком стенде можно не только изучать устройство гидросистемы, но и проверять те или иные задумки рационализаторов и изобретателей (Ф р г).



«ЭЛЕКТРОННЫЕ ЭНЦИКЛОПЕДИИ». Так называют оптические цифровые диски, созданные специалистами фирмы «Тошиба». И надо полагать, не без основания. Ведь на каждом диске можно записать более 40 млн. слов и около 30 тыс. иллюстраций, а это — десятки томов энциклопедии. Воспроизвести записанную информацию несложно. Текст, который за доли секунды считывается лазерным лучом, мгновенно переводится на экран телевизора, к которому подключено считывающее устройство. Воспроизводимый материал можно сопровождать даже звуковым оформлением. Например, если в нем рассказывается о композиторе, звучат отрывки из его произведений (Япония).



АЛМАЗНЫЕ ПЛЕНКИ удалось получить сотрудникам фирмы «Мицубиси-металс». Их «выращивают» на внутренних стенках камеры. В ней создается вакуум, и затем при температуре порядка нескольких сот градусов туда подается газообразная смесь углеводородов и H_2 . Протекающим в камере химическим реакциям «помогают», воздействуя на смесь электромагнитными волнами низкой частоты. В результате образуются углеводородные радикалы. Соприкасаясь с горячими стенками камеры, они распадаются на атомы, в том числе и углеродные. Последние осаждаются на стенках и кристаллизуются в виде тонких алмазных чешуек. Как полагают специалисты, новый материал найдет широкое применение в электронной и других отраслях промышленности (Япония).

ЗА РЫБОЙ... ОТ ИНФАРКТА. Как показали исследования, проведенные в Нидерландах и Японии, вероятность сердечных приступов

у людей, съедающих хотя бы 200 г рыбы в неделю, снижается вдвое. Содержащаяся в рыбе одна из жирных кислот предотвращает образование тромбов в крови. Кроме того, рыбий жир значительно уменьшает в ней содержание холестерина и триглицерина. А они играют не последнюю роль в возникновении заболеваний сердца. Результаты исследований будут использованы при составлении диеты для сердечников (Нидерланды).

СПАСЕНИЕ... ПОД ВОДОЙ. Когда на шельфовых буровых платформах случаются аварии, в первую очередь стараются срочно эвакуировать людей. Но сделать это порой из-за сильного шторма просто невозможно: и спаса-

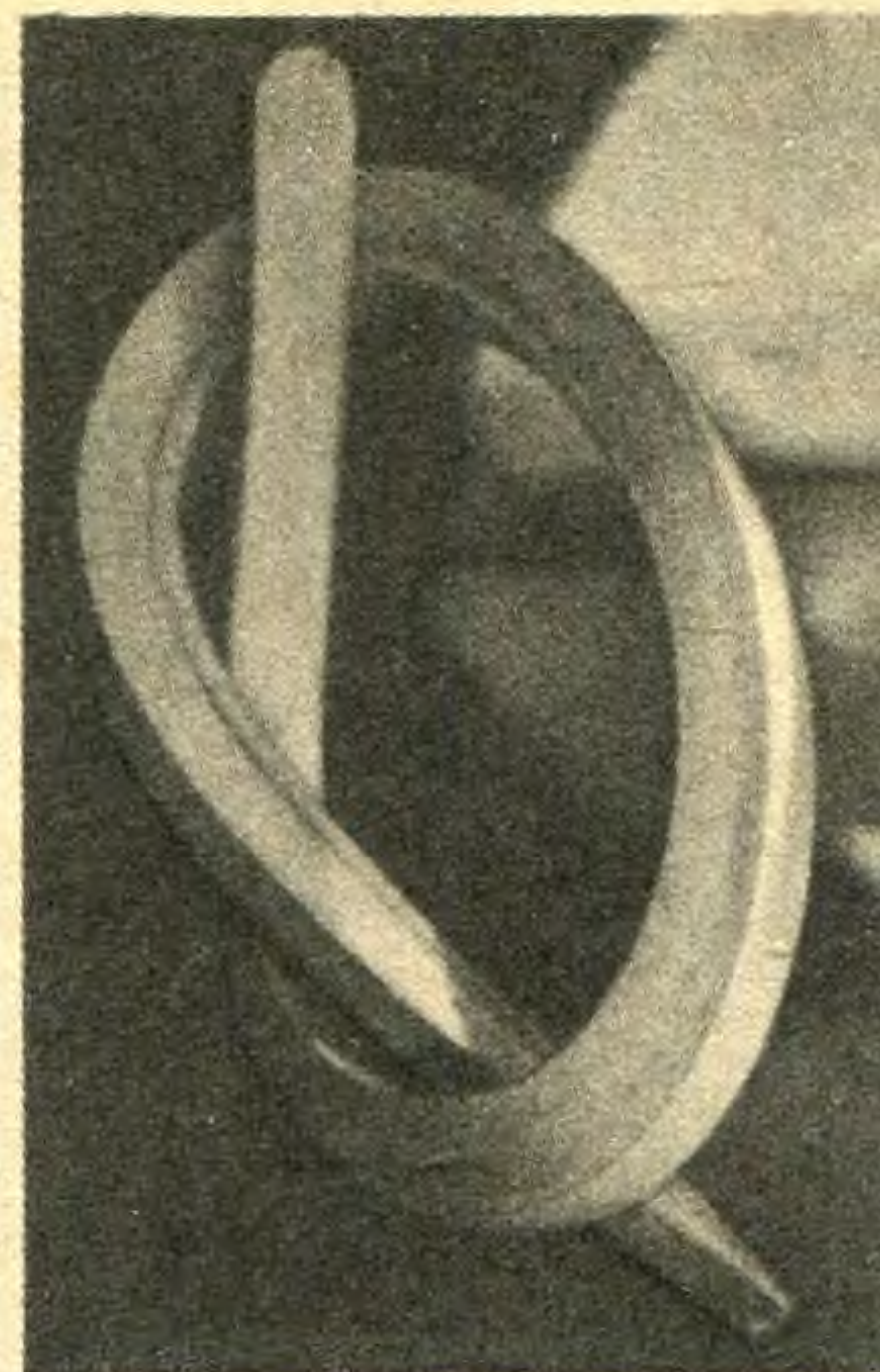
тельные суда, и вертолеты тут беспомощны. Выход из положения нашли сотрудники Гданьского политехнического института. Они создали подводный аппарат — капсулу из полимеризованной эпоксидной смолы, — способный быстро погружаться на глубину до 50 м. В экстренных случаях он катапультируется с платформы в море. О его местонахождении сигнализирует выбрасываемый гидроакустический буй. Внутри капсулы, система жизнеобеспечения которой рассчитана на двое суток, установлены 16 кресел с ремнями безопасности (Польша).

«ИМИДОЛ» ПОЖИРАЕТ НЕФТЬ. Катастрофы с танкерами заставили ученых искать эффективные способы устранения растекающегося по поверхности моря и губительного для всего живого слоя нефти. Один из них — выведение специальных бактерий, «поедающих» углеводороды. А нельзя ли сделать нефть съедобной и для тех микроорганизмов, что живут

в море? Специалисты фирмы «Эльф-Аквитания» создали к ней «приправу» — состав «Имидол». Нанесенный на нефтяное пятно, он взаимодействует с нефтью, образуя продукт, охотно поедаемый морскими бактериями. Как показали опыты, таким способом можно существенно — примерно в 4 раза — ускорить естественное разложение нефти (Франция).

«ЛЕДЯНОЙ ШОК» — так назвали новый способ закалки стали молодые изобретатели с Хенигсдорфского металлургического комбината. А состоит он в следующем: непосредственно после прокатки раскаленная стальная балка с большой скоростью пронесется через трубу с «рубашкой», в которой циркулирует жидкий азот. Резкое охлаждение значительно улучшает структуру сплава: не теряя пластичности, он приобретает дополнительную устойчивость к изгибающим нагрузкам. Способ запатентован в 14 странах (ГДР).

МОРСКОЙ УЗЕЛ... ИЗ ФАНЕРЫ. Дрезденские краснодеревщики издавна славились добротной, изящной мебелью. Эту традицию они сохраняют и ныне, удивляя покупателей оригинальными новинками. На фабрике «Хелленрау», например, освоена единственная в своем роде технология, используя которую мебельщики зачастую выступают в роли... скульпторов. Из 15, 20 и даже 30 фанерных листов толщиной 1 мм с помощью термопластичного клея формируют полуфабрикат. Спрессованный материал разрезают на бруски, которые термически обрабатывают, после



чего они становятся мягкими, словно пластилин. Из них-то и «лепят» фигурные ножки столов и кресел, детали спортивного инвентаря. Заготовки можно гнуть и даже завязывать узлом. После охлаждения изделия твердеют, и их форма остается неизменной (ГДР).

ФОТОПРОЯВОЧНЫЙ УНИВЕРСАЛ. Для фотографов — и любителей, и профессионалов — сегодня разработана гамма проявочных машин. Одна из них — АТЛ-1 — выпускается фирмой «Джобо». Автомат обрабатывает цветную пленку последовательно в шести бачках и барабанах. Нажав соответствующую клавишу, можно подогреть, регенерировать или сменить раствор, промыть фотоматериал, засветить слайды и т. д. В зависимости от типа и вида фотопленки программное устройство изменит режимы проявки, поддержит нужную температуру растворов с точностью до $0,1^\circ C$, а также проследит, чтобы отклонения продолжительности процессов от нормы не превышали 1 с. (ФРГ).



БОМБА ОБЪЕМНОГО ВЗРЫВА

Проследивая почти непрерывную цепь агрессивных войн и вооруженных конфликтов, развязанных империализмом после второй мировой войны, непременно обращаешь внимание на то, что милитаристские круги стран — членов НАТО, и в первую очередь США, стремились использовать их для испытаний новых образцов оружия.

Так, в 1950—1953 годах, в период агрессии против КНДР, американцы применяли напалм и бактериологическое оружие, в ходе «грязной» войны во Вьетнаме — шариковые и «вакуумные» авиабомбы, дефоланты и составные боеприпасы для стрелкового оружия... А сравнительно недавно, при вооруженном конфликте между Англией и Аргентиной из-за Фолклендских (Мальвинских) островов, американцы снабжали британских союзников по НАТО разведывательной информацией, полученной с военных спутников...

В наши дни Пентагон заговорил о «звездных войнах» (см. «ТМ» № 3 за 1986 год), о лазерном оружии и вновь — о модернизированных «боеприпасах объемного взрыва». О том, что представляют собой последние, и рассказывается в публикуемой статье.

Василий ОСЕЛИН,
инженер

Два десятилетия назад, сначала в зарубежной военной печати, а потом и на страницах буржуазных газет и журналов, появился термин «боеприпасы объемного взрыва». Незадолго до этого в США начались разработки авиабомб принципиально нового типа. В отличие от обычных в них вместо традиционно твердой взрывчатки применялись жидкие вещества, которые перед взрывом рассеивались над целью. Происходившее через секунды напоминало то, что бывало при катастрофах на химических заводах, складах, где хранились сыпучие вещества (скажем, сахарный песок или мука), на угольных шахтах, зернохранилищах, элеваторах... Там от малейшей искры мгновенно вспыхивало и детонировало случайно образовавшееся облако, например, угольной или мучной пыли. Аналогичным образом действует и боеприпас объемного взрыва, только в нем облако формируется намеренно.

Первые испытания нового оружия американцы провели в 1960 году, а спустя девять лет авиация США уже обрушивала бомбы объемного взрыва на города и села Вьетнама. За минувшее время арсеналы Пентагона пополнились несколькими образцами подобных боеприпасов, отличающихся не принципом действия, а классом носителя (им может быть не только авиабомба, но и артиллерийский,

реактивный снаряд или специализированное устройство), а также составом «жидкого горючего» и техникой создания аэрозоля.

Об устройстве боеприпасов объемного взрыва можно судить по одному из первых их образцов, принятых в свое время на вооружение армии США. Когда после выброса он оказывается вблизи цели, автоматически открывается тормозной парашют и выдвигается металлический щуп. Как только последний коснется земли, взрывается центральный заряд, разрушая корпус снаряда и распыляя горючее в воздухе так, что образуется облако из мелкодисперсной топливно-воздушной смеси. Затем срабатывает устройство инициирования, выбрасывая в облако несколько детонаторов, снаряженных обычной взрывчаткой, причем подрываются они с некоторой задержкой. Топливо-воздушная смесь детонирует, создавая ударную волну, обладающую значительным избыточным давлением по фронту, которая некоторое время подпитывается за счет горения смеси внутри облака.

Так, после взрыва каждого из трех модулей американской авиабомбы, содержащих по 32,6 кг окиси этилена, возникает облако топливно-воздушной смеси диаметром 15—17 м и высотой до 3 м. Через 125 мс оно подрывается детонаторами. Образующаяся ударная волна обладает избыточным давлением по фронту в $21 \cdot 10^5$ Па, которое, отражаясь от земли, способно возрасти в 2—3 раза.

Спустя некоторое время ударная волна теряет силу и на дистанции

3—4 радиусов облака от эпицентра взрыва избыточное давление по фронту резко уменьшается до 10^5 Па. По мнению американских военных, этого достаточно, чтобы вывести из строя боевые самолеты, находящиеся на аэродромах, а ударная волна в $(0,7—0,9) \cdot 10^5$ Па способна причинить серьезные повреждения боевым кораблям и даже привести их к гибели.

Не забывают зарубежные военные специалисты подчеркнуть и еще одну особенность боеприпасов объемного взрыва. Как известно, традиционные взрывчатые вещества представляют собой одновременно горючее и окислитель. В частности, широко распространенный тротил лишь на 40% состоит из горючих элементов, взрыв которых и создает ударную волну. В боеприпасах же объемного взрыва используется только горючее — углеводородные сорта топлива, находящиеся в сжиженном состоянии при нормальном или повышенном давлении. К ним относятся окись этилена или пропилена, метан, пропилнитрат, МАРР (смесь метила, ацетилен, пропадиена и пропана). А роль окислителя отведена атмосферному кислороду. Поэтому по разрушительной способности такие вещества в несколько раз превышают обычную взрывчатку той же массы. Так, мощность взрыва топливно-воздушной смеси, образованной окисью этилена, в 3—5 раз больше той, которая возникает при детонации равной массы тротила. Соответственно возрастает и эффект воздействия ударной волны на живую силу, боевую технику и разного рода сооружения.

Добавим, что перед детонацией топливно-воздушные смеси способны обволакивать складки рельефа, проникать через любые, даже незначительные отверстия в фортификационные сооружения, жилые и служебные постройки, блиндажи, долговременные огневые точки. А все они в годы второй мировой войны считались надежным укрытием от осколков и ударной волны...

Как известно, первыми боеприпасами объемного взрыва, изготовленными на предприятиях военно-промышленного комплекса США, были сравнительно небольшие авиабомбы. Испытав их, американские специалисты по требованию военных попробовали было увеличить их калибр, но, как сообщалось, «столкнулись с серьезными трудностями технического харак-

ОРУЖИЕ АГРЕССИИ

тера». Это якобы побудило их перейти к разработке, а потом и выпуску кассетных, иными словами, составных авиабомб. В их корпусе заключено несколько зарядов объемного взрыва, которые над целью выстреливаются из бомбы и, спускаясь на парашютах, рассредоточиваются на определенной площади, увеличивая тем самым зону поражения.

Не ограничиваясь созданием боеприпасов объемного взрыва для авиации и артиллерии, Пентагон поспешил приступить к оснащению ими и других родов войск. В частности, для инженерных подразделений были изготовлены новые системы разминирования. За основу одной из них взяли 30-ствольную установку залпового огня неуправляемыми реактивными снарядами «Зуни».

Такой снаряд состоит из надкалиберной головной части, наполненной 38 кг окиси пропилена, центрального разрывного заряда, двух детонаторов, электронного и механического взрывателей и порохового маршевого двигателя. При этом электронный взрыватель оснащен предохранителем, который не позволяет ему сработать при пролете снаряда сквозь ветви деревьев и кустарник. Механический же оборудован выдвижным щупом и системой выпуска тормозного парашюта. Последний у всех 30 снарядов вступает в действие через 12 с, однако выпускаются снаряды не залпом, а по очереди. Так, если снаряд выпускается на максимальную дальность — 1000 м, то задерживается на направляющей на 2,8 с, тогда как снаряд, выстрели-

Сравнение изменений избыточного давления за фронтом ударной волны при взрыве тротила и смеси этилена с воздухом.

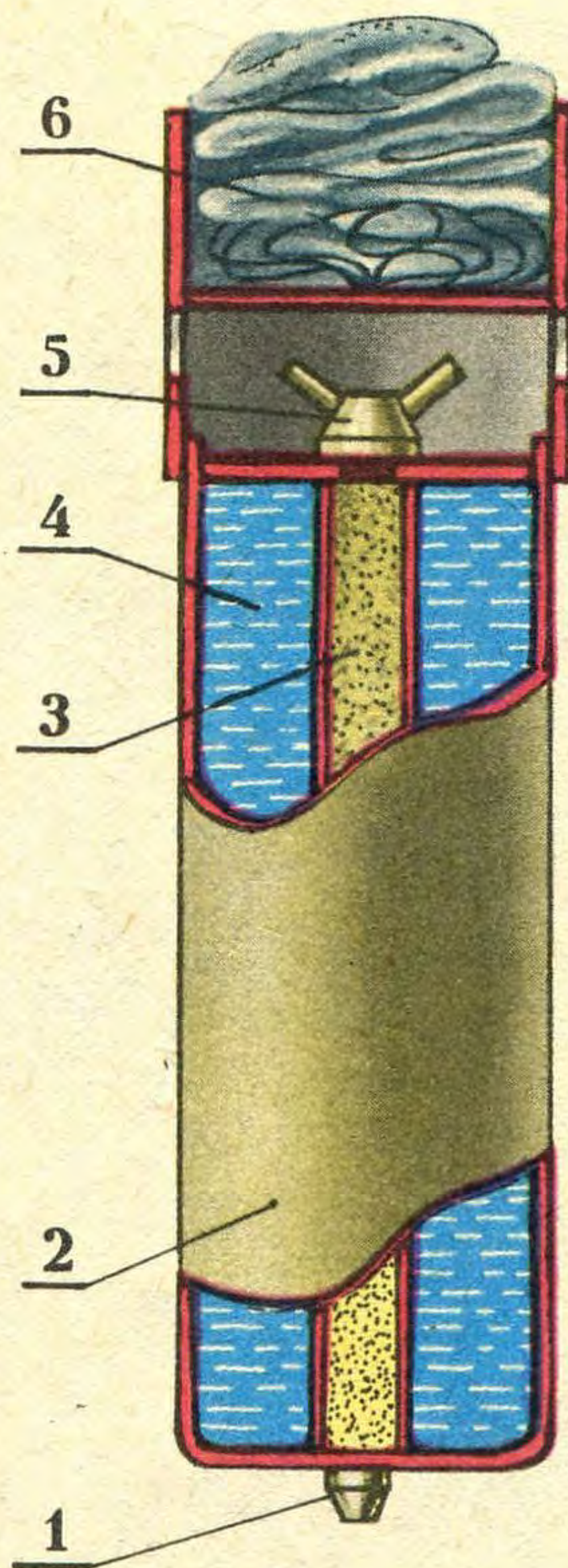
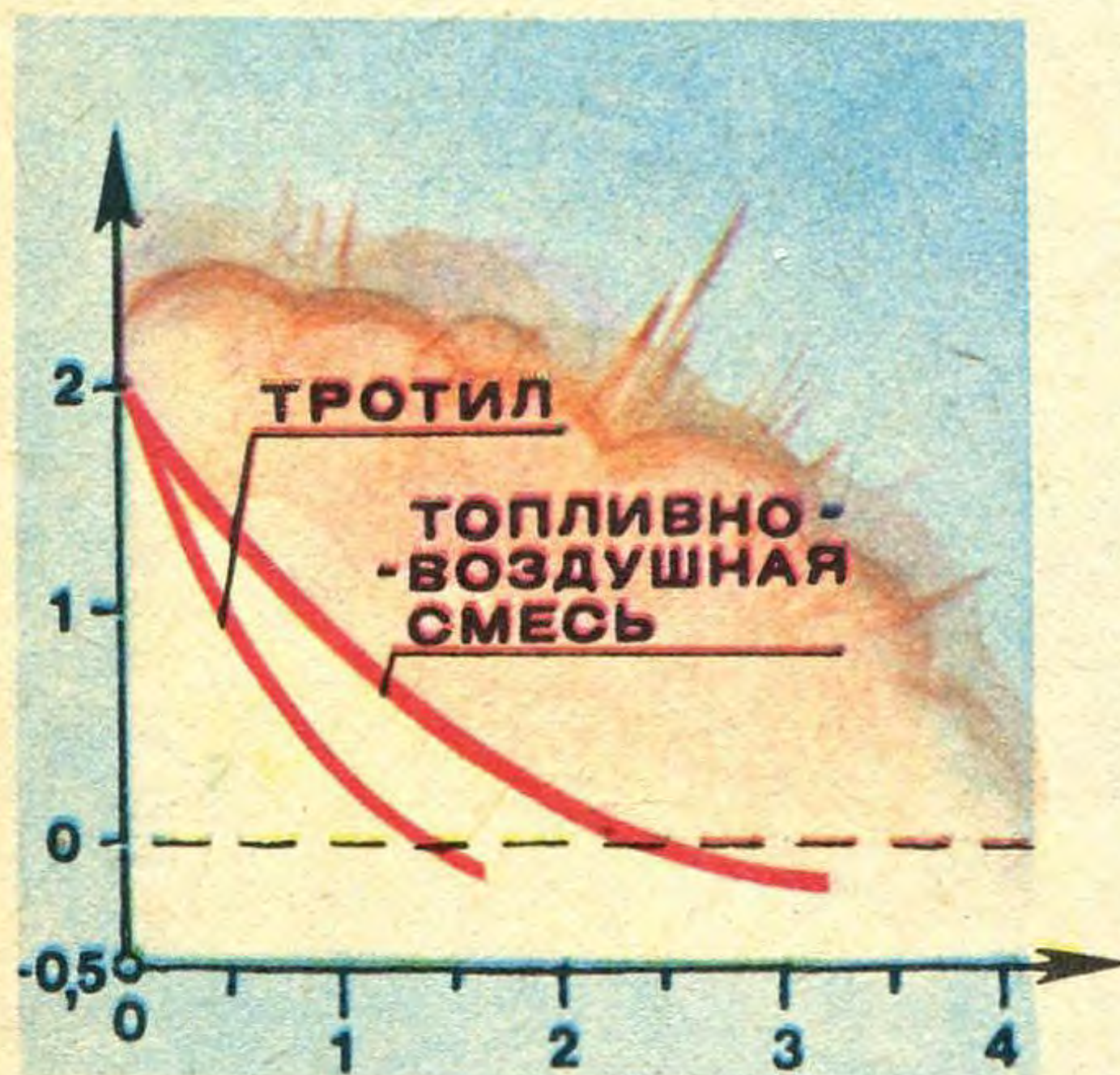


Рис. Владимира БАРЫШЕВА

На схеме боеприпаса объемного взрыва цифрами обозначены: 1 — взрыватель, 2 — цилиндрический корпус, 3 — центральный разрывной заряд, 4 — жидкое горючее, 5 — устройство инициирования взрыва топливно-воздушной смеси, 6 — тормозной парашют (по патенту США № 4132169).

Бомбовая кассета объемного взрыва. Цифрами обозначены: 1 — корпус, 2 — модули, 3 — тормозной парашют, 4 — трос, раскрывающий парашют, 5 — чувствительные элементы взрывателя (по патенту США № 3940443).

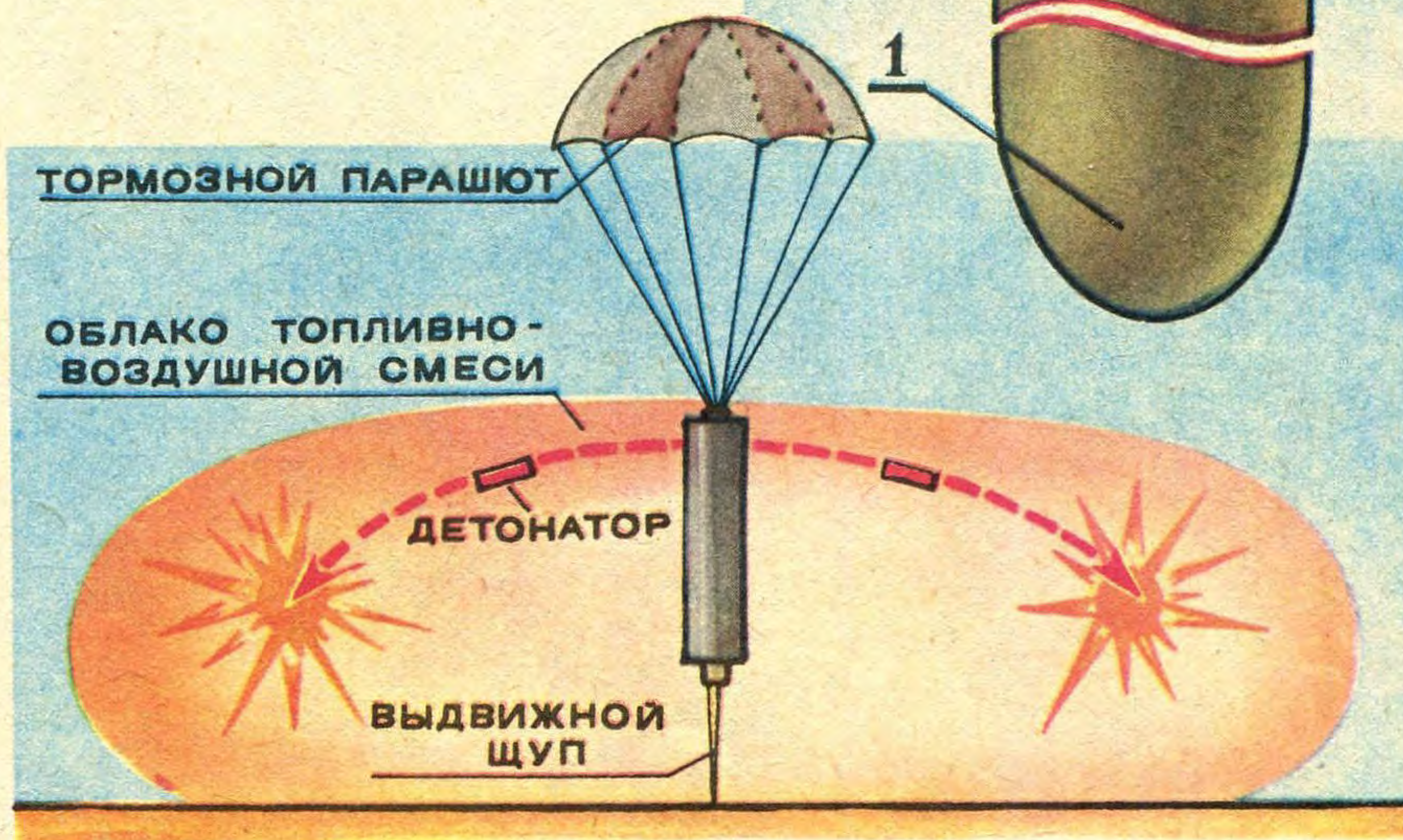
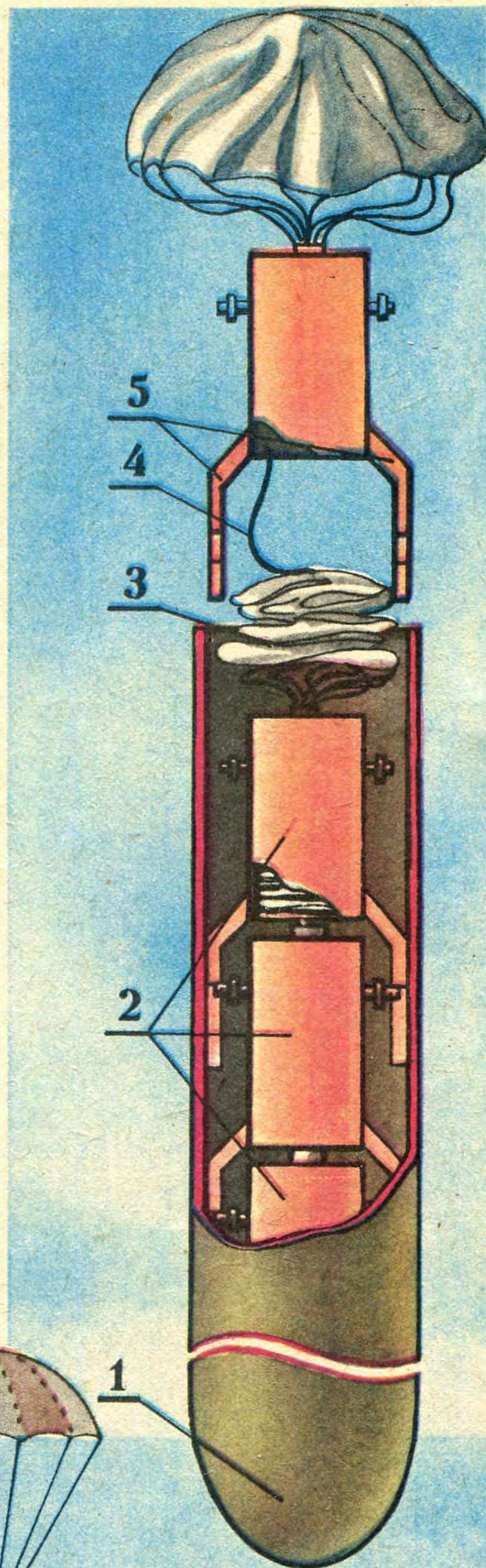
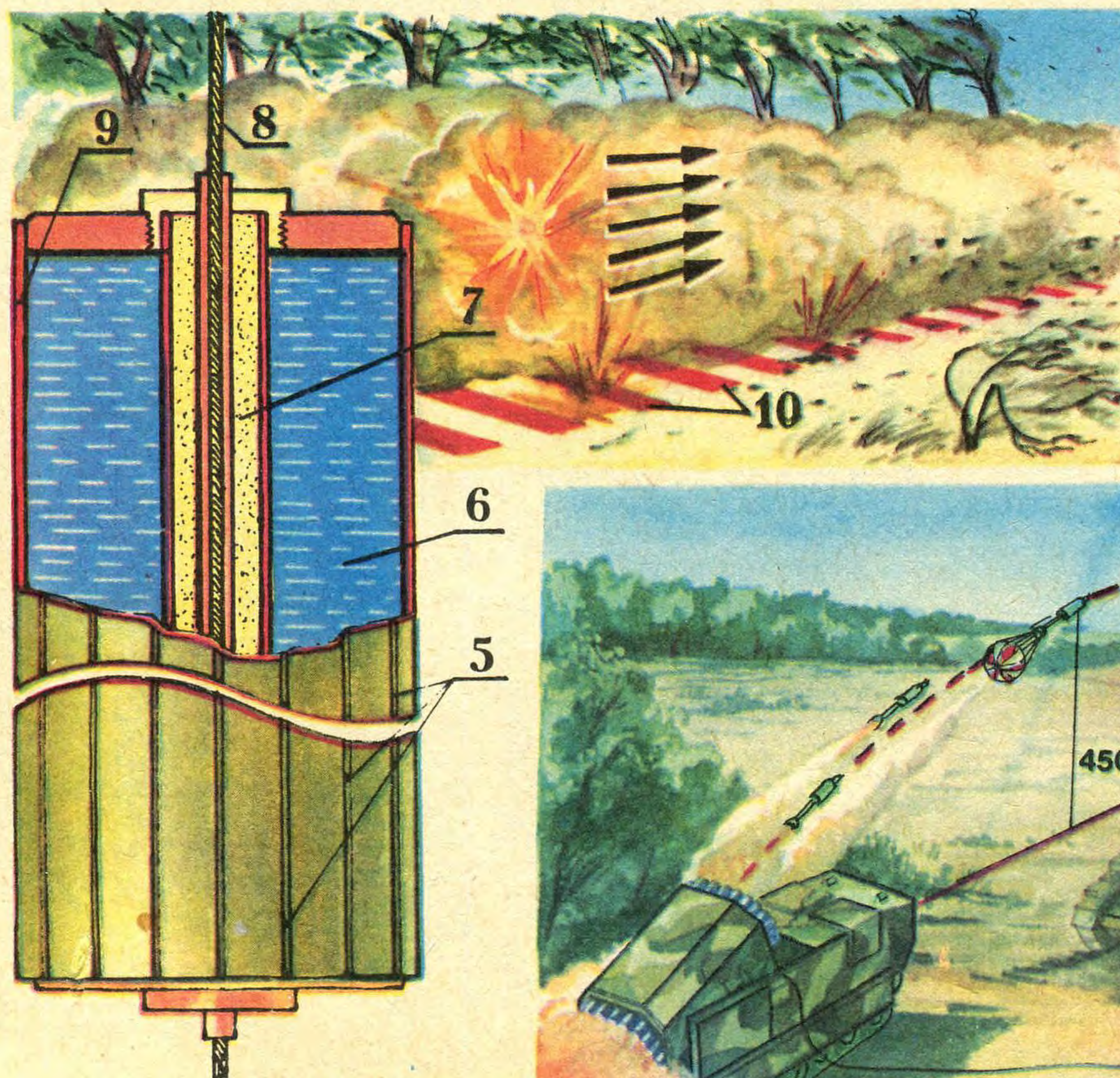
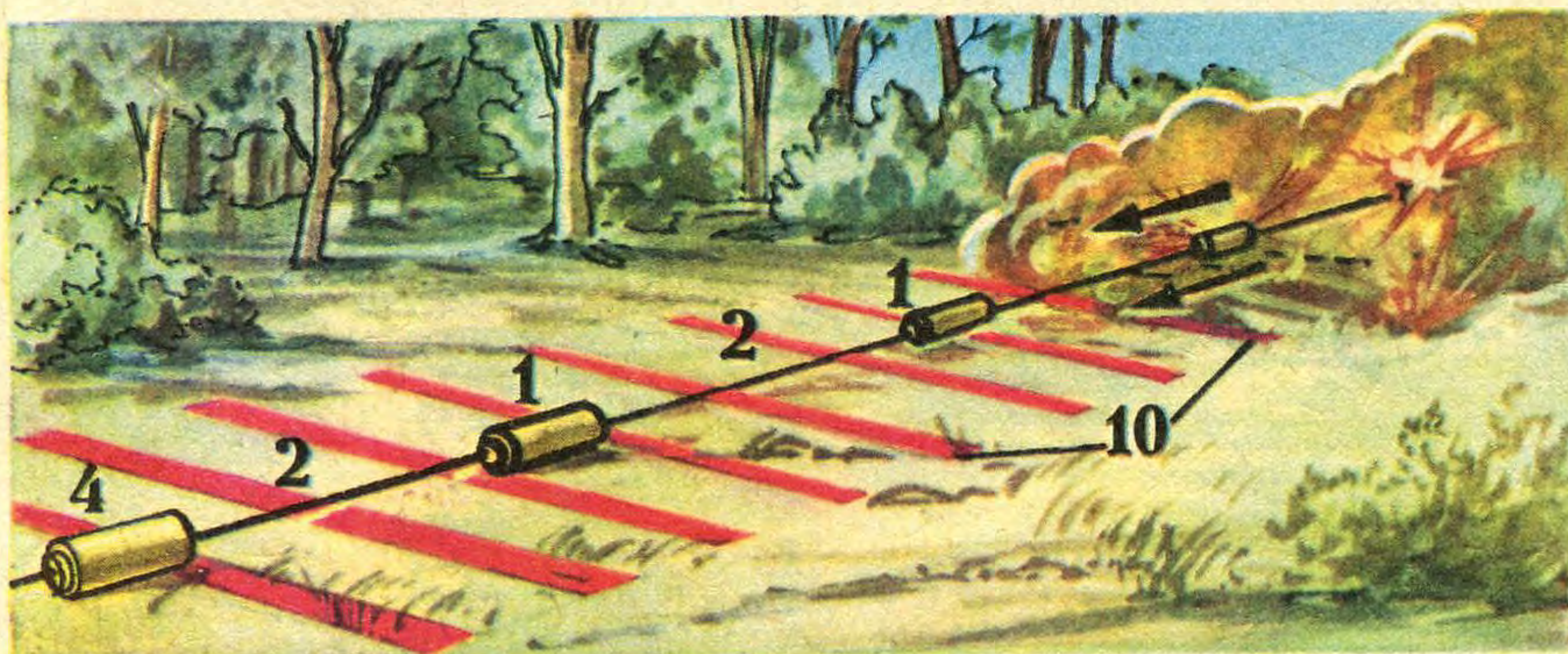
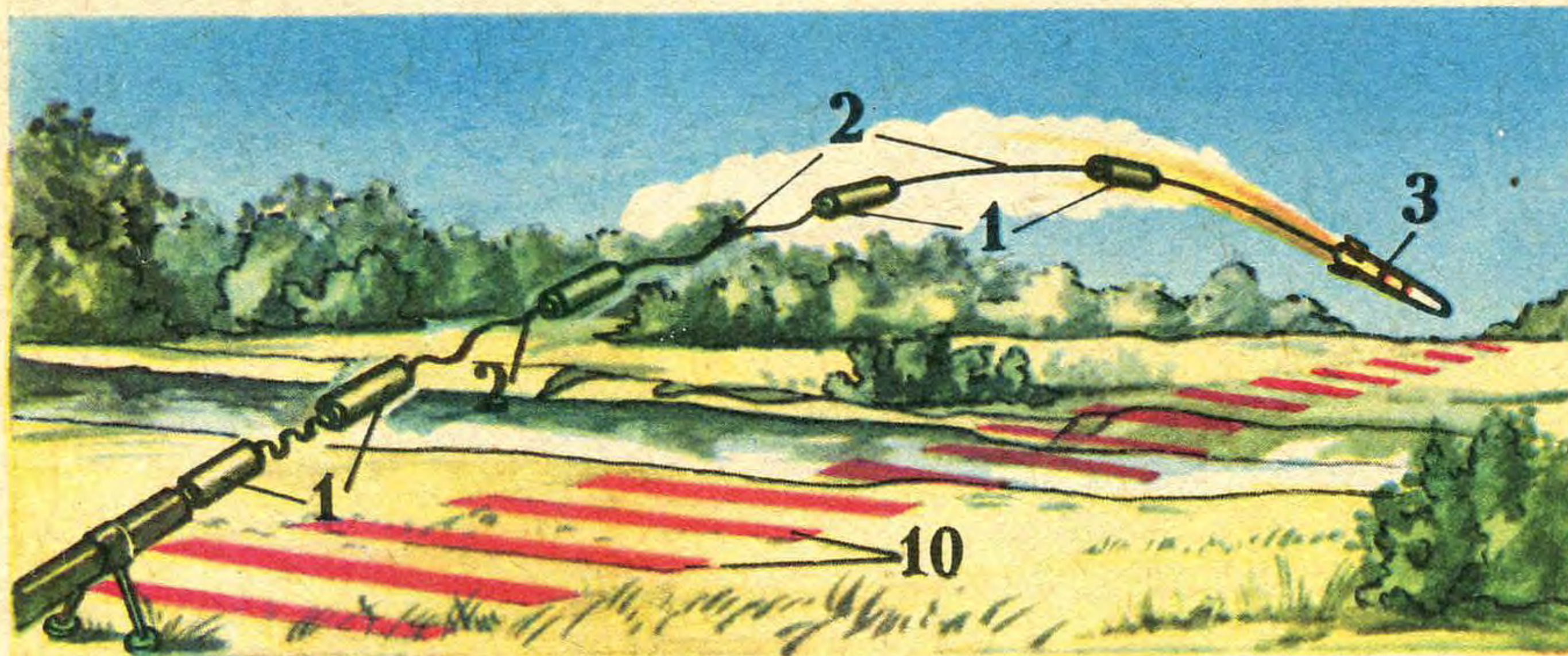


Схема действия боеприпаса объемного взрыва (по патенту США № 4273048).

Действие удлиненного заряда разминирования по патенту США № 3724319. Сверху вниз: пуск заряда, укладка его на минном поле, подрыв топливно-воздушной смеси. На всех схемах цифрами обозначены: 1 — отдельные боеприпасы объемного взрыва, 2 — соединительный трос, 3 — реактивный снаряд-носитель, 4 — устройство инициирования взрыва топливно-воздушной смеси, 10 — минное поле. Кроме того, на схеме устройства боеприпаса объемного взрыва показаны: 5 — продольные канавки, 6 — жидкое топливо, 7 — центральный разрывной заряд, 8 — гибкий детонирующий шнур, 9 — корпус.



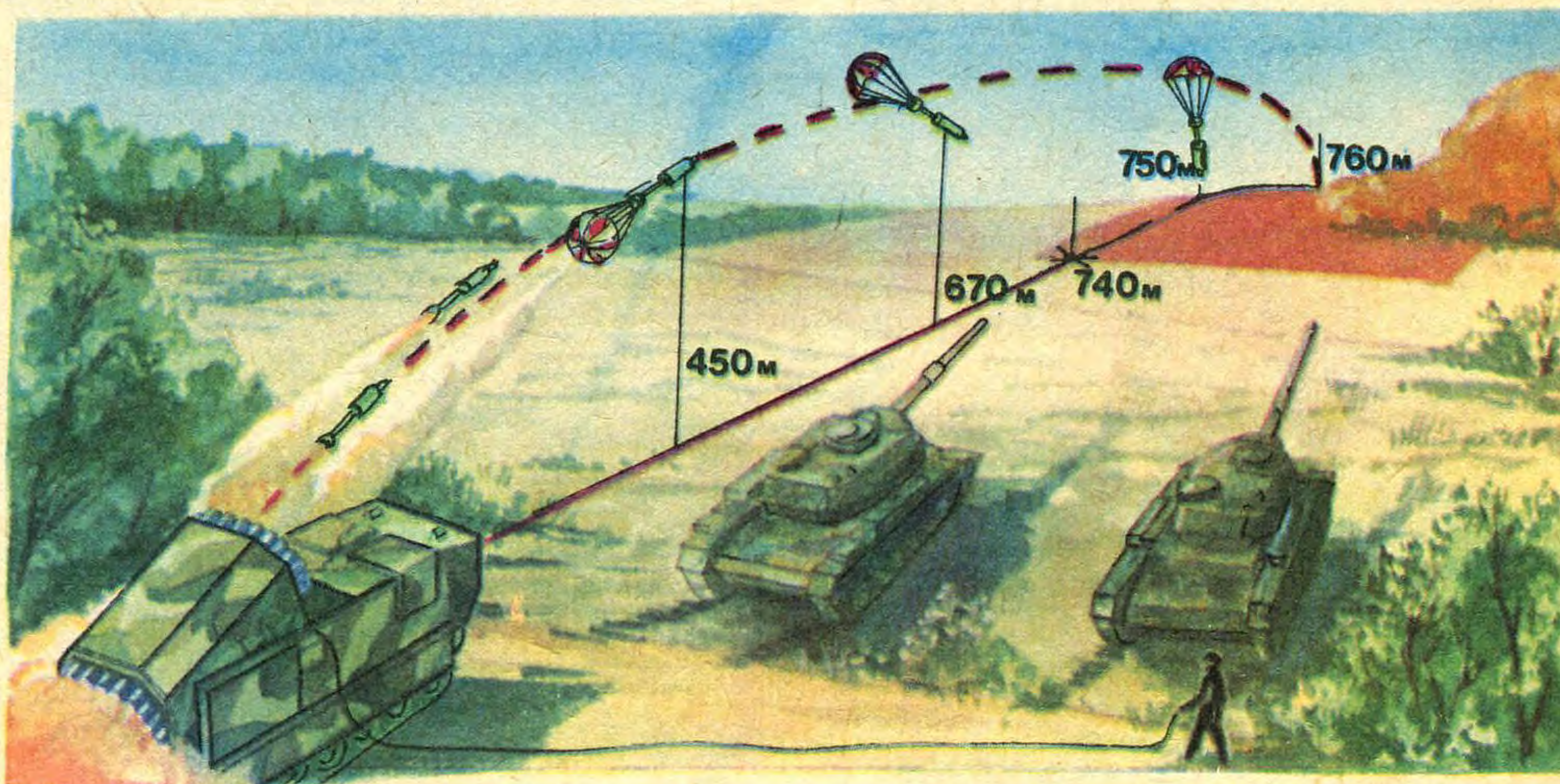
ваемый на 300 м, придерживается на 11 с. Так осуществляется разброс боеприпасов объемного взрыва по дальности.

После того как щуп коснется земли, разрывной заряд мгновенно разрушает корпус снаряда и распыляет в воздухе окись пропилена. Затем топливно-воздушное облако диаметром 14 м и высотой 4 м подрывается детонаторами, а возникшее избыточное давление инициирует взрыватели мин заграждения. После этого, если верить заявлениям представителей Пентагона, в минном поле проделывается коридор глубиной 100 м и шириной примерно 10—12 м.

Через некоторое время в США был разработан удлиненный разминированный заряд, состоящий из нескольких боеприпасов объемного взрыва, соединенных тросом. Его передний конец крепится к носителю — реактивному снаряду, к заднему подсоединено устройство инициирования взрыва топливно-воздушной смеси. Каждый боеприпас выполнен в виде цилиндра, заполненного «жидким горючим», а вдоль его оси протянут центральный разрывной заряд. Через него, в свою очередь, пропущен соединительный трос с вплетенным детонирующим шнуром. Все боеприпасы укладываются в общую кассету, из которой поочередно выбрасываются на минное поле, где разом подрываются.

Итак, авиабомбы, снаряды, всякого рода системы разминирования. Мало того. Несколько лет назад в зарубежной печати появились сообщения о том, что американские специалисты занялись исследованиями, в ходе которых имитировались взрывы боеприпасов

Так производится пуск снарядов из американской системы разминирования.



объемного действия в океане, на глубине 450—700 м. Целью экспериментов было создание сверхмощных боеголовок для глубинных бомб и противолодочных торпед.

А еще в 1973 году в США приступили к изучению явлений, сопутствующих объемному взрыву в верхних слоях атмосферы. Позже было объявлено, что, судя по опытам в вакуумных камерах, ударная волна от такого заряда, взорванного на высоте 10 тыс. м и более, должна быть гораздо мощнее, чем от сопоставимого по массе традиционного взрывчатого вещества, применяемого в зенитных снарядах и ракетах.

Нетрудно заметить, что американская военщина упорно форсирует разработки боеприпасов объемного взрыва, предназначенных для ведения военных действий на земле, в небесах и на море. В связи с этим напомним, что не только применение, но и разработка подобного оружия, как и других средств массового поражения (ядерных, химических, бактериологических и генетических), противоречат международному праву. В частности, Организация Объединенных Наций, членом которой состоят и США, квалифицировала боеприпасы объемного взрыва как «негуманные средства ведения войны, вызывающие чрезмерные страдания людей», и еще в 1976 году приняла резолюцию, требующую безусловного их запрещения.

В феврале того же года Вашингтон громогласно объявил о прекращении поставок такого оружия своим союзникам. Однако дальнейшие события показали, что это было ложью, по крайней мере в отношении верной марионетки США — Израиля. Так, во время агрессии против Ливана, 6 августа 1982 года (заметим, в годовщину атомной бомбардировки Хиросимы!), американская «вакуумная бомба», сброшенная израильскими пилотами, полностью разрушила восьмизэтажный жилой дом в Западном Бейруте, в результате чего погибло и стало инвалидами более 300 мирных жителей...

Как видим, империалистическим державам, и прежде всего США, подогреваемым военно-промышленным комплексом, не терпится пустить в ход любое оружие агрессии, каким бы чудовищным оно ни было.

По материалам иностранной печати

Жизнь недолгая, но яркая

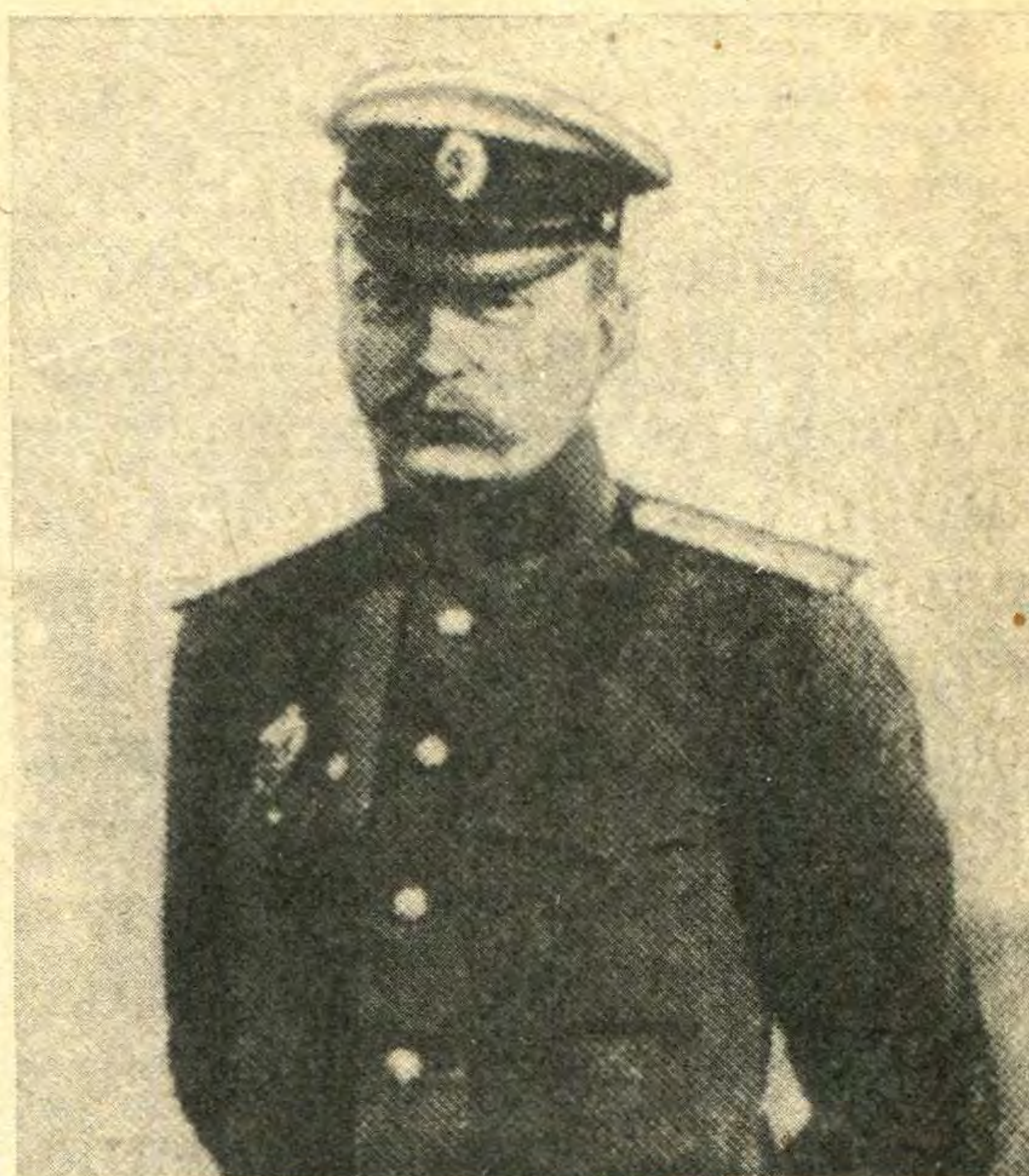
Павел ВЕСЕЛОВ,
историк

24 сентября 1910 года поначалу не отличался от других дней Всероссийского праздника воздухоплавания. Как и раньше, яркое безоблачное небо, только легкий ветерок с Финского залива. Как и раньше, хорошо и уверенно летали пилоты, ломились от зрителей трибуны. Сановные и простые зрители с восхищением наблюдали полеты непревзойденного Ефимова, легендарного Уточкина, отважного Росинского. Мастерски владели своими летательными аппаратами военные летчики поручик Руднев и лейтенант Пиотровский. Но особенно выделялся капитан Мациевич, которого отличала отточенная техника пилотирования, уверенность и спокойствие.

В тот день Мациевич катал на своем «фармане» самых разных пассажиров — председателя совета министров Столыпина, адмирала Яковлева, бывшего узника Шлиссельбургской крепости Морозова, своего наставника профессора Боклевского и какого-то пехотного поручика, фамилию которого так никто и не запомнил.

Несмотря на усталость и боль в спине, настроение у Мациевича было превосходное. Ведь адъютант шефа российской авиации великого князя Александра Михайловича сообщил ему доверительно, что подписано распоряжение отпустить кредиты на оснащение авиационной мастерской и постройку аэроплана конструкции Мациевича.

Адъютант добавил, что поэтому было бы желательно порадовать великого князя каким-нибудь авиационным достижением. Мациевич не стал ссылаться на усталость, а только попросил механика устроить позади сиденья проволочную опору для спины, и в 17 ч 53 мин его «фарман» взлетел



Капитан Лев Макарович Мациевич
(1877—1910).

и стал круто набирать высоту — Мациевич решил поднять свой аппарат так высоко, где еще не был ни один летчик мира.

Ровно в 18 ч прогремел выстрел сигнальной пушки, известивший об окончании полетов, но зрители не спешили отправиться по домам: высоко над ними легко и изящно парил «фарман».

Катастрофа произошла внезапно. Вдруг смолк стрекот мотора, аппарат закачался и на глазах у оторопевших зрителей стал медленно разламываться. Потом от «фармана» отделилась маленькая фигурка и, опережая падающие обломки, стремительно понеслась к земле.

Так первое торжество российской авиации было омрачено первой ее жертвой.

Хоронили Мациевича 28 сентября в Александро-Невской лавре. Давно уже Петербург не видел ничего подобного — улицы, по которым двигалась печальная процессия, были забиты народом. Над многотысячным людским потоком медленно плыл дирижабль «Кречет», провожавший авиатора в последний путь.

Многие столичные и провинциальные газеты опубликовали некрологи. Читая эти рассказы о недолгой, но удивительно яркой жизни Мациевича, дивишься, сколько же мог сделать человек за неполные 33 года! Каким обла-

ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ

дал он умом, знаниями, энергией и неиссякаемым трудолюбием, если оставил столь значительный след в истории отечественной науки и техники.

Выходец из «мещан черкасского общества Киевской губернии», Лев Макарович Мациевич родился в 1877 году. Учился в Харьковском политехническом институте, но был исключен за участие в студенческих «беспорядках» и поступил работать чертежником в мастерские Севастопольского порта. Увлечшись судостроением, он составляет проект коммерческого парохода, блестяще защищает его и получает диплом инженера-технолога. После этого Мациевич держит конкурсный экзамен в Кронштадтское морское инженерное училище и там разрабатывает проект броненосного крейсера, нехватка которых в российском флоте тогда ощущалась довольно остро. Уже после гибели Мациевича один из членов жюри, профессор Боклевский, говорил, что проект Мациевича был превосходен и в основных чертах предвосхищал тип линейного крейсера. Напомним, что постройка первого корабля этого класса началась в 1906 году — спустя несколько лет после появления проекта Мациевича.

По окончании училища Мациевич зачисляется в корпус корабельных инженеров и принимает самое деятельное участие в постройке черноморских крейсера «Кагул» и эскадренного броненосца «Иоанн Златоуст». Служебное рвание молодого инженера было отмечено премией Морского министерства.

Не довольствуясь полученными знаниями, Мациевич поступает на кораблестроительное отделение Морской академии, которую заканчивает в 1906 году.

...После русско-японской войны 1904—1905 годов многие военные специалисты в России занялись разработкой нового по тем временам боевого средства — подводных лодок. Мациевич, китель которого теперь украшали три академических знака, также решает попробовать свои силы в этом. Он остается верен себе — сначала поступает в учебный отряд, где знакомится с различными типами субмарин, и только потом приступает к самостоятельной работе.

Поразительно — всего за два года он создает и подает на кон-

курс 14 проектов подводных лодок различного назначения. По мнению таких авторитетов кораблестроения, как Бубнов и Крылов, они отличались простотой и оригинальностью конструкции. Единственной причиной, мешавшей их осуществлению, было то, что Мациевич намеревался устанавливать на субмаринах единый для подводного и надводного хода двигатель, работавший по замкнутому циклу.

По замыслу автора, эта силовая установка должна была действовать следующим образом. Запасенный перед погружением воздух поступает с топливом в цилиндры дизеля, после чего продукты сгорания идут в резервуар, где углекислота и вода отделяются щелочами от азота и кислорода и выбрасываются за борт. Затем к оставшимся газам добавляется порция кислорода и смесь вновь подается к дизелю.

«Осуществление этого предложения позволило бы запастись лишь небольшое количество воздуха для начала работы, а затем расходовать лишь кислород в количестве, необходимом для сгорания, — писал Мациевич в объяснительной записке. — Замена воздуха сжатым кислородом позволила бы увеличить продолжительность действия мотора в 6—8 раз и довести дальность плавания под водой пятиузловым ходом до 700 миль. Вследствие малого количества и большой растворимости углекислоты в во-

де, быстро растущей с давлением, есть основания полагать, что лодка совершенно не будет иметь следа».

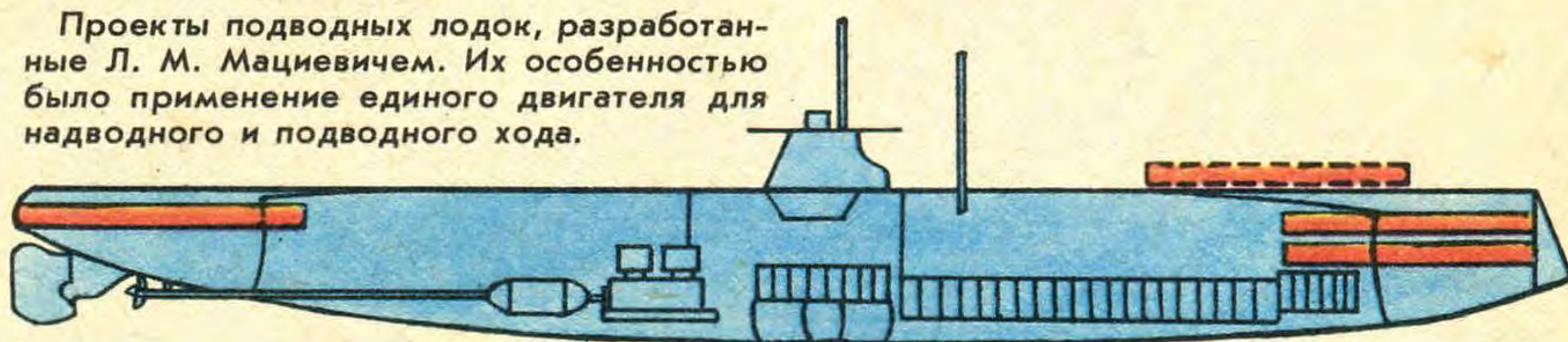
Ознакомившись с одним из проектов Мациевича, начальник Морского генерального штаба отметил: «Очень заманчивое предложение, требующее тщательных испытаний и проверки».

Однако Морской технический комитет предпочел другой проект, по которому можно было не мешкая приступить к серийному строительству дизель-электрических субмарин. Мациевич же исходил из принципа, что будущее — за лодками с единым двигателем. Надо сказать, что этот принцип намного обогнал технические возможности того времени: его осуществили спустя лишь полвека, когда на флоты начали поступать подводные атомоходы.

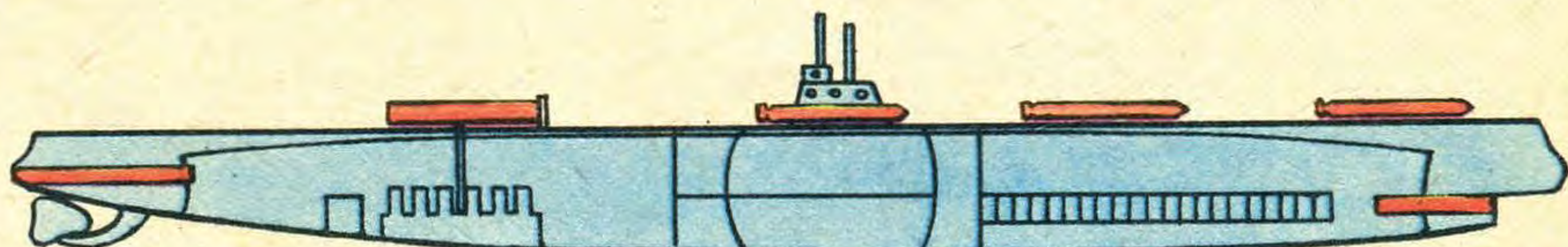
Диву даешься энергии и работоспособности этого человека. Попутно с составлением проектов субмарин он конструирует системы противоторпедной защиты кораблей, контролирует постройку по российскому заказу подводных лодок в Германии и умудряется в силу служебной необходимости отсиживать многочасовые заседания в Морском техническом комитете.

Затем деятельную натуру Мациевича захватывает новая отрасль — авиация. Задумав создать аэроплан собственной конструкции, он в 1908 году начинает изучать специальную литературу и,

Проекты подводных лодок, разработанные Л. М. Мациевичем. Их особенностью было применение единого двигателя для надводного и подводного хода.



ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ К КОНКУРСУ 7 МАРТА 1909 Г.



СХЕМЫ ЭСКИЗНЫХ ПРОЕКТОВ К КОНКУРСУ 11 ИЮЛЯ 1909 Г.

как всегда, решает познать дело на практике.

«Мацевич был рожден летать, — писал один из пионеров отечественной авиации, Ефимов, выражая мнение многих авиаторов. — Осторожный, благоразумный, сдержанный, всегда внимательный и уравновешенный, он за все время полетов не совершил ни одной поломки...»

Уже к началу 1910 года авторитет Мацевича, pilota и специалиста по авиатехнике, непрерываем! Не случайно же именно ему поручили возглавить российскую миссию, направленную во Францию для закупки там аэропланов и обучения летчиков.

Любопытная деталь — прежде чем заключать сделки, Мацевич лично изучает аппараты разных марок, облетывает их, выявляя недостатки, после чего требует внести в конструкцию те или иные исправления, без которых категорически отказывается приобретать аппараты. Мало того — за каждый самолет, мотор, за любую деталь он ожесточенно торгуется и в результате экономит на закупках 50 тыс. рублей золотом!

Еще больше нервов стоила Мацевичу борьба с недобросовестностью и откровенным вымогательством, бытовавшими в летных школах Блерио и Фармана, где обучались наши летчики. И тут он выходит победителем.

Трудно перечислить все поручения, которые выпали на долю Мацевича. И большую часть из них он решал, казалось бы, с необычайной легкостью, как он сам говорил, «по пути». «По пути» он заезжает в Англию и Бельгию, где знакомится с устройством двух десятков аэропланов; по поручению Морского министерства «по пути» изучает особенности субмарин Лобефа в Лорианском адмиралтействе; «по пути» получает у взыскательного Фармана диплом pilota-инструктора, одновременно научив летать известного спортсмена Заикина; «по пути» осваивает управление автомобилем и дирижаблем; «по пути» слушает в Париже лекции Матисса по теории полетов и конструированию летательных аппаратов тяжелее воздуха.

Утомленный, но полный радостных надежд и творческих задумок, Мацевич торопится в Петербург, чтобы принять участие во Всерос-

сийском празднике воздухоплавания.

...Среди многочисленных заслуг Мацевича авторы некрологов не упомянули лишь одну. И потому, что об этом знал весьма узкий круг лиц.

Еще весной 1909 года на заседании военно-морского кружка в Петербурге Лев Макарович выступил с сообщением «О состоянии авиационной техники и возможности применения аэропланов в военно-морском флоте». На основе этого сообщения была составлена докладная записка, подкрепленная техническими расчетами, и осенью того же года отправленная начальнику Морского генерального штаба и главному инспектору кораблестроения. Одним словом, Мацевич представил проект... первого в мире авианосца, способного нести 25 боевых самолетов (более подробно см. «ТМ» № 5 за 1973 год).

«Не представляет затруднений, — писал Мацевич, — устроить на судне специального типа легкую навесную палубу, на которой находились бы, взлетали и садились аэропланы». Технику старта аэропланов Мацевич детально изложил в докладной записке профессору Крылову: «Подъем аэропланов с палубы мог бы быть произведен также при помощи электрической лебедки, выстреливающей аппарат с нужной скоростью. Длина рельс необходима не более 35 футов, а сила электромоторов не более 20 л. с.». Что же касается посадки, то Мацевич предлагал приспособить для торможения самолета «особые сети, распростертые над частью палубы». Одновременно Мацевич проектирует и специальный самолет, приспособленный для базирования на корабле.

Основываясь на этих архивных документах, мы беремся утверждать, что Мацевич не только отчетливо представлял ближайшее будущее морской авиации, но и первым предложил проект авианосца, катапульты и тормозной системы, ограничивавшей пробег самолета по палубе.

Трагическая смерть этого всесторонне одаренного человека потрясла все слои российской общности. На месте гибели авиатора решили соорудить памятник; открывшаяся подписка дала значительные сборы. При этом средства высылали не только



Мацевич в пилотском кресле «фармана».

отдельные лица, но и команды боевых кораблей, нередко находившихся «за тридевять земель» от Петербурга. Так поступили экипажи канонерской лодки «Ардаган», плававшей на Каспии, и крейсера «Богатырь», находившегося в заграничном походе. Первую премию на конкурсе на проект памятника получил академик архитектуры Фомин. «Благодаря своим пропорциям оно (авторы работы о жизни и деятельности Фомина имеют в виду это творение художника. — П. В.) кажется очень значительным, это не просто надгробие — это памятник победителю. Сооружение, созданное Фоминым, производит не только траурное, но вместе с тем и мажорное впечатление».

Лев Макарович Мацевич находился в полном расцвете творческих сил и был способен сделать еще очень многое для отечественного кораблестроения, авиации, флота, для России, которую любил бескорыстно и преданно...

ЖЕЛТЫЙ

«ТМ»

Однажды

Рискованный опыт и его результат

Как-то раз американский физик-экспериментатор Р. Вуд (1868—1955), довольно эксцентричный человек, любитель всяких острых ощущений, решил проделать на себе рискованный опыт — испытать действие наркотика. С большим трудом раздобыв опиум, он накурился этого зелья и вскоре впал в забытие. Придя через некоторое время в сознание, он вспомнил, что, находясь в одурманенном состоянии, напал на какую-то чрезвычайно глубокую и важную научную идею, но на какую именно — начисто вылетело из головы.



Тогда Вуд решил повторить опыт в надежде, что ему посчастливится вновь обрести ускользнувшую мысль.

И действительно, как только начало сказываться наркотическое действие опиума, забытая мысль не замедлила возникнуть в уме ученого. Чувствуя, что сознание вот-вот покинет его, Вуд сумел в последний момент сконцентрировать волю, записать идею на бумажке и впал в беспамятство. Очнувшись, он с ликованием подумал об удачном исходе столь трудного и опасного опыта и, дрожа от нетерпения и пережитого, поспешно развернул бумажку с драгоценной записью. На ней он прочел:

«Банан велик, а кожура еще больше...»

А не виноваты ли стоячие вибрации?

В предвоенные годы на одном из кораблей Балтийского флота случилась поломка, причины которой породили жаркие споры в конструкторском бюро. Одни утверждали, что допущен просчет в конструкции, другие — те, кто отвечал за проект, — доказывали, что все дело в вибрациях и в резонансе. Наконец,

решили пригласить для консультации известного кораблестроителя, профессора Ленинградского политехнического института Б. Г. Харитоновича.

Приехав в КБ, Харитонович развернул чертежи и углубился в их изучение. И тут раздался вкрадчивый голос создателя сложившейся конструкции:

— Профессор, а не думаете ли вы, что тут действуют стоячие вибрации, возникающие вследствие спонтанного резонанса?

Харитонович пристально посмотрел на конструктора и сердито сказал:



— Хочу дать вам на будущее практический совет. Если у вас в машине случилась поломка, вначале постарайтесь найти свою ошибку с помощью обычного здравого смысла. Если это не удастся, попробуйте рассчитать конструкцию, пользуясь только арифметикой и конторскими счетами. Если и это не поможет, принимайтесь за алгебраические и тригонометрические формулы. И только уж когда совсем ничего понять не сможете, тогда — лишь тогда! — беритесь за дифференциальные уравнения и ряды Фурье.

Произнеся эту филиппику, Харитонович помолчал, а потом рассмеялся и добавил, покачивая головой:

— А насчет стоячих вибраций вы здорово придумали. Научно, образно, солидно, никому не понятно, а главное — никто, кроме них, не виноват...

Листая архивы

Первые

любители электротехники

в Москве

В 1793 году в Москве вышла переведенная с английского книга с длинным по обычаю того времени названием: «Электрические опыты, любопытства и удивления достойные, с относительными ко врачеванию параличных и других болезней наставлениями; ...сочиненные английским королевским механиком Георгом Адамсом..., изданные и многими другими сведениями и увеселительными опытами дополненная артиллерии штык-юнкером и математики партикулярным учителем Ефимом Войтяховским».

В те далекие времена распространять научную литературу было весьма не просто, поэтому издатель заранее организовал подписку на книгу. Список особ, «благоволивших подписаться» на это издание, был опубликован в конце книги, благодаря чему мы теперь знаем, кого же в Мос-

Кто есть кто

«Знаменитый

генерал Шильдер...»

Так Ф. Энгельс назвал русского военного инженера Карла Андреевича Шильдера (1786—1854).

Он родился в Псковской области. В 1802 году начал службу унтер-офицером в Московском гарнизонном батальоне, а через три года прошел боевое крещение в известном Аустерлицком сражении. Инженерное образо-



Былое...

Из миномета

по... самолету

1942 год... В кабинете конструктора минометного оружия Б. И. Шавырина шло очередное совещание, когда секретарь положил на его стол фронтовую газету. Б. И. Шавырин мельком просмотрел отчеркнутую заметку, потом еще раз внимательно перечитал ее и передал газету собравшимся. В короткой корреспонденции из действующей армии сообщалось о том, что командир минометной роты младший лейтенант В. П. Симо-

нок прицельным выстрелом из 82-мм батальонного миномета... сбил нацистский самолет! Тот несколько раз пикировал на наших бойцов, обстреливая их из пушек и пулеметов. Симонок хладнокровно ввел поправку на скорость самолета, в нужный момент выпустил мину, и та в клочья разнесла гитлеровского стервятника!

А ведь до сих пор считалось, что минометы годятся лишь для обстрела неподвижных целей с небольшой дистанции.

Весть о выстреле по самолету быстро облетела фронты, и у младшего лейтенанта Симонка нашлось немало последователей. Речь идет не только о стрельбе по воздушным целям, но и об умении красноармейцев выжимать все из боевой техники.

Так, на Ленинградском фронте широкой известностью пользо-

вался минометный расчет братьев Шумовых, которые неизменно с высокой точностью поражали не только стационарные, но и движущиеся цели — транспортеры, автомобили. Постоянно наращивая боевой опыт, совершенствуя ратное мастерство, братья Шумовы совершили то, что считалось немислимим: они «держали в воздухе» одновременно 18 мин. Когда первая мина, выпущенная ими из 120-мм миномета № 0199 образца 1938 года, взрывалась у цели, двадцатую опускали в ствол, а 18 остальных еще совершали полет по траектории! Укрыться от такого поистине ураганного огня было невозможно.

Н. СТАРОВ,
ветеран

Великой Отечественной войны
г. Реутов о Московской обл.

вание получил в школе колонновожатых и всю жизнь совершенствовал и пополнял свои знания, плодотворно используя их на практике. Так, в 1811—1812 годах он руководил работами по сооружению верков Бобруйской крепости и потом был в числе ее доблестных защитников, которые выдержали четырехмесяч-

Итак, княгиня Куракина, князь Нарышкин, Волконские, Голицын, Хованский... Не правда ли, «знакомые все лица»? Знакомы нам и старинные дворянские фамилии Новиковых, Шереметевых, Толстых, Радищевых. Некоторые из этих имен встречаются в романе Л. Н. Толстого «Война и мир», хотя и в несколько измененном виде.



Г. КОТЛОВ,
инженер



Рис. Роберта АВОТИНА

БЕЛАЯ ТРОСТЬ

Ондржей НЕФФ (ЧССР)

Перевод Тамары ОСАДЧЕНКО

КАЛИБРА 7,62

(Продолжение. Начало см. № 7)

— Мразкова... Да, Мразкова, товарищ академик. Тревога! Немедленно объявите тревогу и заблокируйте седьмой этаж!

Дверь гудела под напором кулаков.

— Скорее! — закричала она.

Академик Мациух, руководитель центра, положил трубку на стол. Она слышала его далекий голос, отдающий распоряжение. «Золотой, золотой дед, — с благодарностью думала Дана Мразкова. — А сколько раз мы его ругали...»

— Что случилось? — снова отозвался академик Мациух.

— Сама не знаю... Не могу объяснить! Видимо, «Заря-6» атакована чужим космическим кораблем.

«Он не поверит», — подумала она, вслушиваясь в свистящее стариковское дыхание.

— Продолжайте, я слушаю.

— Мы видели его изнутри. А потом появились инопланетяне. У них очень странные глаза, не могу описать, я не рассмотрела. У меня, ну, в общем, у меня началась истерика. Но остальные смотрели. Товарищ академик, их организмы трансформировались! Это уже не люди. это... Существа!

— Выражайтесь точнее, дитя мое. Что там за шум?

— Они ломятся в дверь.

— Сошли с ума?

— Нет! Они просто стали другими! Изменились, понимаете?

— Заражение посредством телетрансляции?

— Что-то в этом роде.

— Минутку, я сейчас взгляну на контрольный монитор.

— Не надо! Вы тоже заразитесь! Пожалуйста, не делайте этого! Дед, не делай этого, слышишь?

Академик не отвечал.

— Дед!..

— У меня восемь диоптрий, — медленно проговорил ученый, — а у моего монитора сбита настройка. — Несколько секунд он молчал. — Дана, простите. Я думал... Но это неважно. Я вижу их, они ломятся в дверь, у одного в руках какая-то палка. Вы можете убежать?

— Нет. Я на складе запчастей. Здесь нет другого выхода. Вы слышите меня? Нельзя смотреть им в лицо, кто заглянет в их глаза, погибнет. Не сможет отвести взгляд. Это...

Она услышала, как, отвернувшись от телефона,

он приказывает кому-то соединиться со штабом ПВО.

— Я у телефона, Дана. Вижу их на мониторе! Чудовища! Они тащат скамейку...

Дверь затрещала под ударами.

Мразкова огляделась: ничего, что могло бы служить оружием. Вот только на столе... бронзовая статуэтка на мраморной подставке. Металл холодил ладонь.

Дверь поддалась. Пахнуло удушливым смрадом.

В дверном проеме извивалось скользкое тело.

Она не смогла бы убить даже животное. Но сейчас ощущала смертельную ненависть. Эта нечисть без колебаний погубила семерых ее друзей... Она размахнулась. Удар пришелся по лысому черепу, тело сразу обмякло. Девушка кинулась к телефону:

— Я убила его! Мне удалось! Они смертны, слышите? Смертны!

Она с ужасом наблюдала, как мертвое тело распадается в кучку серой пыли.

— Отлично, Дана! Попробуйте забаррикадироваться. Сюда летят три вертолета с десантниками, мы вас освободим, слышите?

В проеме сверкнул золотой глаз. Она впиалась в него взглядом.

— Дана! Ради бога, Дана, отзовитесь!

Он слышал в трубке ее дыхание. Оно замедлялось, слышался хрип, потом наступила тишина.

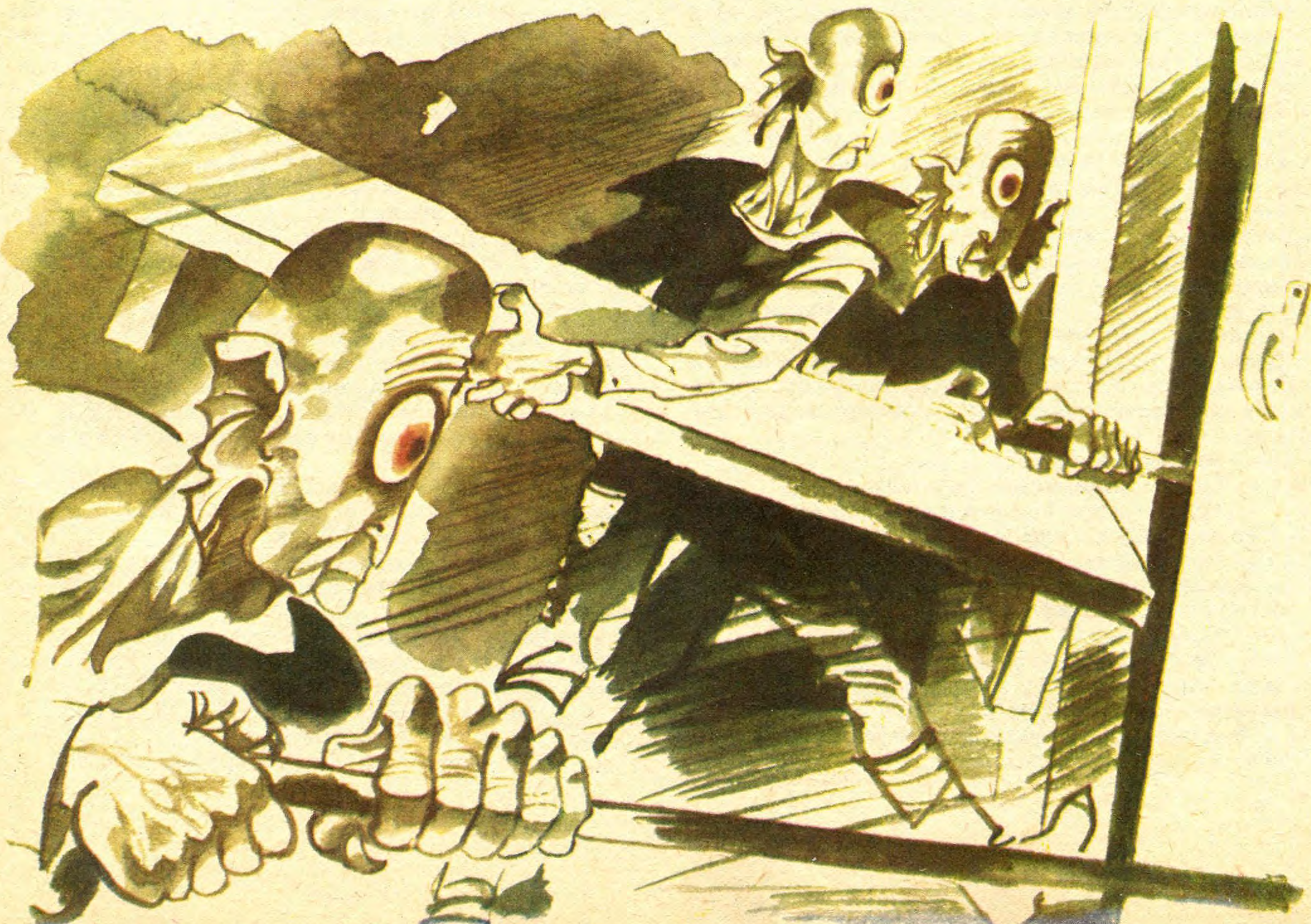
— Дана! — закричал старик. Он знал, чувствовал, что трубку держит в руке живое существо. Но было ли оно еще человеком?

Щелчок. Связь прервалась.

Рука, осторожно повесившая трубку, лоснилась от слизи.

Жители юго-западного района всегда будут помнить этот день. Стояло бабье лето. В сквере перед кинотеатром «Мечта» дети играли в казаков-разбойников. Очереди перед овощными магазинами напоминали, что поспели арбузы. Патрульная группа только что остановила электрокар, ехавший с недозволенной скоростью. В этот момент на горизонте появились три серебристые точки. Они росли, как воздушные шары, которые надувает ярмарочный торговец. Воздух наполнился оглушительным воем. Вертолеты пронеслись над самыми крышами, зависли над высотным зданием Академии наук и приземлились на асфальтовой площадке у входа. Шасси еще не коснулось земли, а из люков уже прыгали люди, вооруженные автоматами. Вертолеты взмыли и исчезли так же неожиданно, как появились. Настала тишина, но ненадолго. Шум вертолетов сменился сиренами милицеских автомобилей. Провинившийся водитель электрокара не поверил своим глазам, когда милиционер, сидевший за рулем патрульной машины, вдруг выскочил из нее, втащил внутрь своего коллегу, и секунду спустя машина унеслась, завывая и мигая маяком. Потрясенный нарушитель провожал ее взглядом, пока не понял, что его права остались у милиционера.

Патрульные автомобили перекрыли подходы к площади Науки. Началась эвакуация Академии, руководил ею профессор Янда, заместитель академика Мациуха. Многие покидали лаборатории в перчатках и резиновых фартуках, так и грузились в автобусы. Никто не задавал лишних вопросов: ясно, произошло что-то ужасное.



Автобусы медленно трогались, когда на соседней улице появилась странная колонна: две милицейские машины, шесть бетономешалок и два бетононасоса. Она затормозила у входа, и изумленные пассажиры последнего автобуса успели увидеть, как люди в желтых комбинезонах тянут внутрь здания толстые шланги. Все знали, что седьмой подземный этаж заблокирован, но никто не предполагал, что все подходы к нему будут забетонированы.

Остался только один более или менее свободный путь: шахта лифта. Под командованием своего капитана и двоих в штатском десантники закрепили кабину на первом этаже и по канатам спустились в шахту, чтобы укрепить на ее стенах противотанковые мины. Даже они не знали, что произошло. Работа спорилась, за полчаса все было закончено.

Академик Мациух и остальные руководители все еще считали операцию карантинной. Ничего особенного — астронавтов, впервые высадившихся на Луне, тоже помещали в карантин.

Начались попытки переговоров. Но вскоре стало ясно, что цель Существ заключалась в другом.

Слово взял министр обороны:

— Товарищи, не осталось больше сомнений, что мы стоим перед лицом опасной агрессии. Вот донесения из Байконура, Хьюстона, Вумеры, а также из западноевропейского центра в Ницце. Космическое тело внеземного происхождения находится на орбите Нептуна. Оно захватило наш автоматический зонд и ведет с его помощью непрерывные трансляции. Прием телесигналов осуществляется компьютерами, которым опасность не угрожает. Инопланетяне передают генетический код, вызывающий почти мгновенную трансформацию человеческих организмов. Их умышленные и координированные действия можно однозначно квалифицировать как нападение. Вы только что слышали донесение генерала Малины о результатах попытки ликвидировать противника классическими боевыми средствами. Академик Мациух внес интересное предложение, оно представляется осуществимым. Инопланетяне атакуют нас с помощью своего кода, проникая в человеческий организм через органы зрения. Психофизиологический механизм этого явления пока неизвестен. Зато нам известно, что их организм механически раним, подобно человеческому. Если бы кому-нибудь удалось проникнуть через созданное ими силовое поле, он мог бы уничтожить врага, применив традиционное оружие, к примеру огнестрельное...

— Разрешите вопрос?

— Пожалуйста, товарищ генерал.

— Если стрелок посмотрит на них, он сам превратится в Существо?

— Совершенно верно, — подтвердил министр обороны. — Нам нужен стрелок, который не мог бы на них посмотреть. Иными словами, слепой.

— Слепой?

— Этот человек уже здесь, товарищи, — объявил министр. — В эту минуту он беседует с полковником Яролимеком из госбезопасности.

Он нажал на клавишу, и на экранах мониторов появился кабинет Яролимека.

— Мы проверили несколько сот человек, товарищ Данеш. Физически вы подготовлены лучше всех. Мы знаем, как отец воспитывал вас, как усиленно тренировал. Благодаря напряженному тренингу вы несете свой крест лучше любого слепого на свете.

— И поэтому я должен убивать? — тихо сказал Данеш.

— Минутку, дайте мне кое-что рассказать, — возразил полковник Яролибек и коротко поведал о происшедшем с той самой минуты, когда Существа завладели «Зарей-6» и осуществили свою смертоносную трансляцию.

Люди за длинным столом сосредоточенно следили за разговором. Министр приглушил звук.

— Товарищи, в данный момент я не вижу иного решения. Академик Мациух предупреждает, что Существа могут снять защитное поле в любой момент. Они, видимо, ждут, пока кто-нибудь не придет к ним, чтобы... превратить его в союзника, понимаете? Генетическая информация — их главное оружие. Их всего семеро, и пока они не решаются нападать. Академик Мациух убежден, что они, образно говоря, откроют нашему человеку. То есть впустят его на этаж.

— А если академик ошибается?

— Тогда будем ждать, а в случае необходимости... применим нетрадиционные средства.

Он повернул регулятор, и в комнате зазвучал голос полковника:

— Ученые попытались установить контакт, но безуспешно. Нет сомнений, что инопланетяне, называемые нами «Существа», попытаются вскоре овладеть всей планетой. Это неслыханная опасность: не война в прямом смысле, а скорее заражение, по сравнению с которым эпидемия чумы — детская игрушка. Мы привыкли к тому, что инфекция переносится по воздуху, воде, через продукты, непосредственный контакт с больным. Но эта зараза — особая, она передается органами зрения. В информационном центре в критический момент было восемь человек. Семеро заразились, один избежал этого, оказался вне опасной зоны. Восьмой-то и сообщил о случившемся и сумел убить одного из них.

— Убить! — воскликнул Данеш.

— Да. Не думайте, что там больные люди. Это уже не люди! Вместо людей там теперь они, Существа! Источник нашей гибели! Достаточно мельком посмотреть на них, и сам превратишься в Существо. Понимаете? Если хоть один из них выйдет из здания, начнется цепная реакция. За короткое время человечество будет уничтожено. Вот почему мы так нуждаемся в вас. Если вы откажетесь...

— Что тогда?

— Начнутся новые действия с использованием всех видов оружия. Всех, Мартин! В ход пойдет все, чем располагает армия.

— Понимаю... — задумчиво произнес Данеш. Он снял зеркальные очки и потер покрасневшие глазные впадины.

— Ваше несчастье — следствие войны, Мартин, — сказал полковник. — Вы хотите, чтобы еще неродившиеся дети разделили вашу судьбу?

— Мой отец... — начал было Данеш, но полковник не дал ему договорить:

— Ваш отец воевал! Он был врачом, но военным

врачом, поймите же это! Он знал, на чьей стороне воюет, разбирался в событиях, был убежден в правоте тех, кому помогал.

— Но если... я не смогу?

— Так вы согласны?

— Ответьте мне!

— Вы сможете, Мартин,— сказал полковник и встал.

Чуткие микрофоны воспроизводили звук настолько точно, что создавалось впечатление, будто разговор происходит здесь, в штабе. И все-таки эти двое были бесконечно далеки от остальных.

— Вы согласны, товарищ Данеш? Ты сделаешь это, Мартин?

— Да,— прозвучал ответ.

Министр облегченно вздохнул. За столом зашумели.

— Молодец,— сказал кто-то.

— Помещение подготовлено? — спросил министр.

— Так точно. Тренировки можно начинать немедленно.

— Хорошо,— сказал министр и снял телефонную трубку.

— Так, так, попал! Отлично, Мартин! Смени магазин. Прекрасно, ты улучшил время на 1,3 секунды.

Инструктор склонился над монитором, сжимая в руке микрофон. Телекамера была подвешена под потолком просторного тира, на короткое время переоборудованного в точную копию седьмого этажа. Деревянные макеты контрольных приборов, мониторов, пультов... На стене был обозначен экран, через который Существа проникли в наш мир. Простой черный прямоугольник на бетонной стене.

Мартин Данеш стоял посередине помещения в ковбойской стойке, низко держа карабин. Кругом валялись опрокинутая мебель, ящики, тряпки, веревки. Кое-где со стальных консолей свисали сети. Семь манекенов в рост человека стояли широким неправильным полукругом. Неожиданно шевельнулся один из них, помеченный большой белой тройкой.

Мартин молниеносно обернулся и выстрелил. На голове манекена загорелась красная лампочка — попадание. Тут же зашевелились единица и шестерка. Затрещали выстрелы.

— Как дела?

— Отлично, товарищ полковник. У парня феноменальная ориентация.

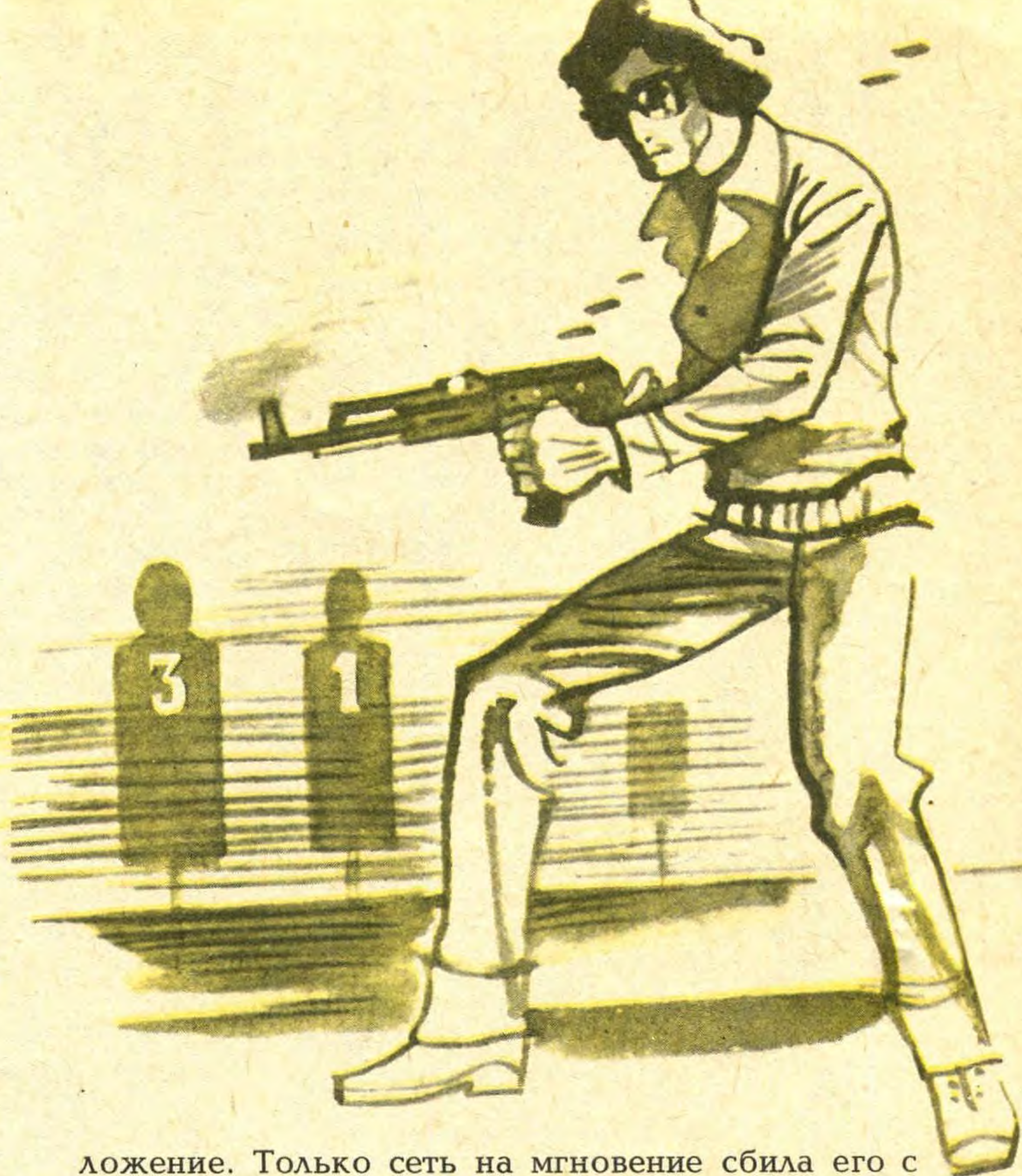
Полковник сел рядом с инструктором и закурил сигарету.

— Неужели он — каскадер автородео? — спросил инструктор.

— Действительно, верится с трудом. Но это так. Его отец тренировал парня с детства. Теперь у Данеша уникальный слух, великолепная пространственная память... Он говорит, шестое чувство. Интуиция или что-то в этом роде.

— Так что ему глаза вроде ни к чему,— заключил инструктор. И командовал в микрофон: — Перерыв! Пять минут отдыха. Мартин!

Данеш направился к выходу. Полковнику оставалось лишь удивляться, как ловко обходит он перевернутые стулья. Слепой запомнил их распо-



ложение. Только сеть на мгновение сбила его с толку. Он коснулся ее лицом, сразу же отскочил и уверенно двинулся туда, где путь был свободен.

Полковник вышел в раздевалку. Мартина Данеша ожидала небольшая группа людей. Данеш растерялся. Неуверенно улыбаясь, он поворачивал голову из стороны в сторону, стараясь уловить знакомый голос.

— Я здесь, Мартин! — воскликнул полковник, пробираясь к нему. И вдруг послышался женский крик:

— Вот ты где! Убийца!..

Данеш застыл как вкопанный. Несколько человек подскочило к разъяренной женщине. Ее увели с трудом.

— Мартин,— полковник успокаивающе похлопал его по плечу,— не обращай внимания. Это несчастная женщина. Жена Мисаржа, одного из тех, кто был внизу.

— Но...

— Вот именно, Мартин. Ее муж мертв, но она не в состоянии понять это. Ей кажется, он заболел и может выздороветь. Оспа, корь и проказа тоже уродуют людей, но никто не имеет права убивать больных. Но Мисарж-то не болен! Существо убило, уничтожило Мисаржа, чтобы из его организма создать свой собственный!

Никто из присутствующих не вмешивался. Министр доверил полковнику Яролимеку личный контакт с Данешем, и все признавали его привилегию.

— Перерыв окончен. Товарищ Данеш, приступайте к тренировке,— раздался голос инструктора.

Из усилителя слышались выстрелы, но полковнику казалось, что движения Мартина уже не так

Евгений АВГУСТИНОВИЧ,
механик объединения
Карелрыбпром
г. Мурманск

Прочитав статью инженера Г. Анисимова «Трудись, прибор!» («ТМ» № 3 за 1985 год), я заинтересовался волновыми электростанциями и первым делом обратился в патентную библиотеку. Там нашлось великое множество описаний устройств, предназначенных для преобразования энергии морских волн в электрическую. При этом большая часть их приходилась на последнее десятилетие. Обнаружилось и еще одно обстоятельство — почти все проекты можно было условно разделить на три категории в соответствии со способом преобразования энергии. А именно — на двухступенчатые, промежуточные и непосредственные.

В первом случае в агрегате под воздействием волн создается повышенное давление воздуха или воды, которое и заставляет работать генератор. Вторая разновидность преобразователей энергии отличается высоким КПД, но это несомненное достоинство «съедается» сложностью конструкции. Поэтому инженеры полагают, что целесообразней применять упрощенную, «непосредственную» схему преобразователя («вода — рабочий орган — генератор»), по которой, кстати, и выполнено большинство проектов.

Как известно, динамо-машины первой электростанции, построенной в 1882 году, приводились в

действие паровыми поршневыми машинами. Поршни, но в ином качестве, применили и авторы проекта плавающего агрегата, на который была подана заявка во Франции № 2309734 (рис. 1). Он состоит из цепи шарнирно соединенных внизу поплавков. В верхней части каждого из них опять-таки шарнирно крепится шток с поршнем, который входит в цилиндр, смонтированный на соседнем поплавке. Покачиваясь на волнах, поршни равномерно ходят туда-сюда, засасывая в цилиндры воздух или воду, и под давлением подают в шланг, ведущий к турбине электрогенератора.

Тот же принцип использовали английские специалисты (заявка № 1473428, рис. 3), правда, ограничившись двумя поплавками, точнее, двумя секциями «разрезанной» вдоль баржи, установленной у берега на «мертвом якорю». На одной секции поэтажно располагаются цилиндры с поршнями, штоки которых шарнирно связаны с другой половиной судна. Расходясь и сближаясь при качке, секции заставляют работать эти «насосы», подающие к гидротурбине воду под давлением.

Иное плавсредство применили в качестве носителя генератора западногерманские инженеры (патент № 2505290, рис. 9). Это скорее плотик, также поставленный на якорь близ берега, только якорный канат находится не в специальном ящике, а намотан на подпружиненный барабан, ось которого связана с осью генератора. Плотик, поднимаясь на волнах, натягивает трос, и тот раскручивается

под действием пружины в противоположном направлении и выбирает трос. Так, вращаясь то в одну, то в другую сторону, барабан заставляет трудиться генератор.

Впрочем, другие специалисты ФРГ обошлись без якоря и канатов (патент № 2529759, рис. 10), упаковав генератор в круглый поплавок. От него в глубину уходит вал с винтом на конце. Когда поплавок качается на волнах, винт, встречая сопротивление воды при движении и вверх и вниз, вращается, передавая крутящий момент ротору генератора. К сожалению, авторы не указали, каким образом «шарик» удержится на месте без якоря и швартовых...

Возможно, поэтому разработчики другой волновой электростанции (Франция, заявка № 2319785, рис. 11) избрали более простое решение. Представьте площадку на сваях, на палубе которой стоят массивные катушки индуктивности. Внутри них вертикальные магнитные стержни, «опирающиеся» на поплавки, которые равномерно подвсплывают и опускаются на волнах. Столь же равномерно ходят и стержни в катушках, возбуждая в них электродвижущую силу.

Вертикальные преобразователи энергии морских волн предусмотрены и патентом США № 4001597 (рис. 2). Согласно ему на дне моря, в прибойной полосе, устанавливаются поршневые насосы. К верхним концам их штоков приделаны плиты. Гидростатическое давление, образуемое пробегающей волной, поочередно вжимает их вместе с поршнями в цилиндры, и из них в шланг гидротурбины не-

уверенны, как прежде. Он обратился к инструктору:

— Операция завтра утром. Как ты считаешь, он в форме?

— Чересчур все для него неожиданно, — ответил инструктор. — Мы его слегка перетренировали. Пора заканчивать. Таблетку успокоительного — и домой, спать.

— Умер академик Мациух, — сообщил министр.

Члены штаба операции молча перелистывали бумаги, разложенные на столе. Монотонно жужжали кондиционеры. Из коридора донесся чей-то смех. С улицы послышался резкий сигнал электромобиля.

— Скоротечная форма рака неизвестной до сих

пор разновидности, — продолжал министр обороны. — Вскрытие еще не закончено, но уже обнаружены метастазы в мозгу и органах нервной системы. Профессор Кочаб придерживается мнения, что Мациух погиб из-за того, что видел Существ на телеэкране.

— Если я правильно поняла, качество приема было низким, и Существам не удалось трансформировать Мациуха. Слишком узкий канал, плюс шумовые помехи. Им удалось передать дозу информации, способную лишь частично разложить организм Мациуха, — проговорила женщина, назначенная в штаб по рекомендации Министерства научных исследований.

— Вы правильно поняли, — отрезал министр. У него слегка дрожали руки. Он очень устал, его

прерывно поступает под давлением вода; «отработавшие» же плиты поднимаются пружиной.

По другому патенту США № 3989951 роль цилиндров с поршнями отведена длинной, эластичной трубе-камере, как бы подвешенной над дном (рис. 4). Она разделена перегородками на отсеки, каждый связан отводным воздухопроводом через клапанный узел с проложенным на дне трубопроводом. Под воздействием гидростатического давления волн отсеки поочередно сжимаются, воздух из них через невозвратные клапаны поступает в магистральную линию, ведущую к пневматурбине генератора. Когда же волна пройдет, отсек распрямляется, всасывая очередную порцию воздуха из трубопровода, выведенного на берег.

Похоже устроен также подводный агрегат, описанный во французской заявке № 2289763 (рис. 5). Он состоит из двух удлиненных камер, зауженные концы которых состыкованы с круглым боксом, в котором находится гидротурбина. Мерно бежит волна за волной, нагнетая воду в боковые камеры (она вливается через невозвратные клапаны), которая выбрасывается из сопел то с одной, то с другой стороны на лопасти гидротурбины.

Системой клапанов оснащена и плавающая волновая электростанция, вот уже несколько лет действующая в Японии (рис. 6). Она представляет собой судно с изолированными отсеками, но без днища. Волна, свободно пробегающая по отсекам, поочередно сжимает в них воздух, и тот по клапанам перепускается к пневматурбине генератора. А запас воздуха в отсеках пополняется через всасывающие клапаны.

...Общеизвестно, что морская

волна наиболее сильна у берега. Но там она попусту растрчивает мощь, круша скалы или вылизывая пляжи. Так почему бы прибою не потрудиться на благо людей? — задумались однажды энергетики, и вскоре появились проекты специальных, прибойных электростанций. К ним относится и устройство, описанное в патенте ФРГ № 2531652 (рис. 12). Это суживающаяся кверху бетонная камера, встроенная в берег. Врываясь в нижнее просторное отверстие, волна сжимает воздух в камере и подает его в пневматурбинный отсек. Подобным решением воспользовались и американские инженеры (патент США № 3983404, рис. 13), разве что заставили волну взмывать по наклонной наружной стенке, чтобы она ударяла по лопастям гидротурбины. А затем вода устремляется вниз, к морю, по особому внутреннему стоку, попутно еще раз подталкивая гидротурбину. Одна из таких станций уже работает на калифорнийском побережье.

А что же в этом отношении делалось в нашей стране, если не считать разработок, о которых в последние годы сообщала наша печать?

У нас работы над волновыми электростанциями начались еще в 30-х годах. Надо сказать, что советские инженеры создали тогда проекты, идеи многих из которых ничуть не устарели.

Так, в 1938 году изобретатель В. С. Сидоренко получил а. с. № 72103 на гидравлическое устройство (рис. 14) в виде удлиненного, спиралевидного, полупогруженного ротора, расположенного под углом 45° к набегающим волнам и вращающегося под их воздействием. Крутящий момент

на вал генератора должен был передаваться с помощью системы приводных ремней, притом элементы трансмиссии располагались на понтоне, рядом с ротором. И вот спустя 36 лет американец Дж. Лепайр предложил экспертам аналогичный вариант преобразователя энергии морских волн (патент США № 3818704, рис. 15). И в нем рабочим органом служит полупогруженный, спиралевидный ротор. Только расположен он перпендикулярно набегающим волнам, при этом один его конец крепится на подшипнике к неподвижному кронштейну, а другой — к генератору.

Тем же путем, но куда более оригинальным, пошли и советские специалисты, которым в 1982 году выдали а. с. № 901608 на проект «Волновой энергетической установки» (рис. 16). И здесь рабочий орган — спиралевидный, полупогруженный ротор, причем его шаг равен длине обычных для данной акватории волн, а диаметр соответствует их высоте — этим обеспечивается высокий КПД агрегата. Ротор протянут между пустотелыми башнями с прорезями. Внутри большой плавает понтон с генератором, а в малой — поплавок. К концам ротора прикреплены щеки. Одна входит в опору поплавка, другая же связана с валом генератора. Согласно закону сообщающихся сосудов уровень воды в башнях всегда одинаков, благодаря чему ось вращения ротора неизменна. Заметим, что авторы проекта предлагают размещать такие устройства в паре с «ветряками», чтобы избежать перебоев в энергоснабжении из-за погоды.

Мне довелось ознакомиться с самыми различными проектами волновых электростанций, проектами

клонило в сон. За окном стояла ночь. Город мирно спал, весь город, за исключением юго-западного района, где продолжалась эвакуация. Что сказали людям? Как они отреагировали? Завтра утром проверю. Завтра утром... Закончится ли все завтра утром? Либо Данеш выполнит задание, либо... И я должен отдать приказ! Снова и снова возвращался министр в мыслях к этому обстоятельству: приказ должен будет отдать именно он.

— Да, вы правильно поняли, — помолчав, повторил он. — Несколько помощников Мациуха находятся в критическом состоянии. Всего выявлено шестьдесят восемь случаев психофизиологических отклонений у нас и на других контрольных пунктах. К счастью, они имели дело лишь с магнитной записью передачи, которую видел Мациух.

Все пораженные находятся в карантине, под присмотром группы добровольцев. Меня лично это окончательно убедило в правильности решения отказаться от вооруженной атаки. Десантники, возможно, уничтожили бы нескольких Существ, но при этом трансформировались бы сами.

— Подсчитал кто-нибудь, сколько потребуется времени для превращения всего населения планеты?

— Мнения расходятся... — Министр устало провел рукой по глазам и тихо добавил: — Друзья мои, подумаем о Мартине Данеше. Пожелаем ему спокойной ночи!

(Окончание следует)

СОДЕРЖАНИЕ

КРУГЛЫЙ СТОЛ «ТМ»

Как помочь новатору? . . . 2

ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ

З. Поляков — Найти место

мембране 4

И. Коновал — Место рабо-

ты — электрическое поле . 6

В. Станицын — Сверхзада-

ча — разделять 9

СМЕЛЫЕ ПРОЕКТЫ

В. Меркулов — Ветер в плас-

тиковом русле 11

НАШ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СЕМИНАР

А. Морозов — Тонны, мили

и... часы 12

НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ

А. Логунов — Дубна вчера,

сегодня, завтра... 14

Э. Энтральго — Содружест-

во 16

В. Лукич — На лечение — в

барокамеру 18

ТВОРИ, НО ДУМАЙ

В. Околотин — В поисках

инерцоида 20

Н. Гулиа — Алфизики XX ве-

ка 22

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕН-

ЦИИ 19,25

ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИН-

ВЕРСОР»

В. Швыркунов — «Поезд сле-

дует без остановок!» . . . 26

В. Нагель — «Голубая меч-

та» 27

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

Л. Шугуров — Ярославское

семейство 29

ТЕХНИКА И СПОРТ

Ю. Ценин — Агрегаты здо-

ровья 30

ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗА-

ЦИЙ

В. Кленов — Искусство и ми-

фы древней Синдики . . . 36

НАШ АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ МУЗЕЙ

В. Маликов — Трехдюймов-

ка 42

КЛУБ ЭЛЕКТРОННЫХ ИГР

М. Пухов — Поединок с ро-

ботом 44

С. Волков — Поездка на

«ЮГ» 46

ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА . . . 48

ОРУЖИЕ АГРЕССИИ

В. Оселин — Бомба объем-

ного взрыва 50

ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ

П. Веселов — Жизнь недол-

гая, но яркая 53

КЛУБ «ТМ» 56

КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

О. Нефф — Белая трость ка-

либра 7,62 58

К 3-Й СТР. ОБЛОЖКИ

Е. Августиневич — Упряжки

для шторма 62

ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:

1-я стр.— Н. Вечканова, 2-я стр.—

Г. Гордеевой (монтаж), 3-я стр.—

В. Валуиных, 4-я стр.— М. Петров-

ского

простыми и сложными, удачными и нет, а то и попросту забавными. К примеру, патентоведам ФРГ однажды пришлось оценивать устройство, представляющее собой самую обычную цепь с лопатками, вытянутую от берега так, что ее нижняя ветвь касается поверхности моря. Автор считал: набегающие волны непременно раскрутят ее настолько сильно, что она непосредственно приведет в действие электрогенератор. Весьма спорная мысль, тем не менее умельцу выдали патент № 2555120 (рис. 7).

Довольно экстравагантно выглядит преобразователь энергии волн, описанный в заявке Франции № 2289761 (рис. 8). Это подводное колесо, оснащенное длинными, прямыми лопастями с коническими отверстиями. Оно должно было постоянно вращаться под воздействием набегающих волн и создаваемого ими гидростатического давления (со стороны их действия диаметр отверстий меньше, а потому рабочая поверхность лопасти больше). На деле все оказалось не так просто...

...В последние годы специалисты все чаще поговаривают об экологически чистых генераторах энергии. Надо надеяться, что не за горами и массовое появление волновых электростанций, конструктивно подобных тем, о которых мы рассказали...

От редакции. Надо сказать, что мы не впервые обращаемся к проблемам волновых, а также прибойных электростанций. Так, десять лет назад («ТМ» № 5 за 1975 год и № 9 за 1976 год) журнал

опубликовал два обзора проектов подобных агрегатов, которые были предложены нашими читателями.

Идеи, выдвинутые энтузиастами (а речь шла исключительно о разработках любителей), были самыми различными. Среди них встречались и устройства, более подходящие под категорию «смелых проектов», и довольно тщательно продуманные агрегаты. Но объединяло те и другие то, что все они по каким-либо причинам не заинтересовали специалистов или были отвергнуты экспертами. И, как оказалось, совершенно напрасно.

Например, на устройство, подобное тому, что предложил инженер-гидротехник из Москвы И. Шириков, в ФРГ выдали патент № 2505290 (рис. 9). Такая же участь постигла и агрегат, разработанный В. Муску из города Жданова, — он «закреплен» патентом ФРГ № 2529759 (рис. 10). Идея же Дробышевского из Гомеля теперь изложена в патенте США № 3989951 (рис. 4).

«...Достаточно закрепить магнит на поплавке, плещущемся на волнах, поместить его внутрь неподвижной катушки, и установка готова!» — писали в 1976 году изобретатели А. Эйдельман из Тернополя и О. Аврушин из города Горячий Ключ Краснодарского края. А теперь взгляните на рисунок 11 — сходство несомненное! Только правами изобретателей обладают не наши соотечественники, а владельцы заявки Франции № 2319785...

Что же, есть над чем крепко задуматься нашим патентоведам...

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редколлегия: К. А. БОРИН, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ (отв. секретарь), Б. С. КАШИН, А. А. ЛЕОНОВ, И. М. МАКАРОВ, В. А. МОСЯЙКИН, В. М. ОРЕЛ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПЕРЕВОЗЧИКОВ (ред. отдела науки), М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), В. А. ТАБОЛИН, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, В. И. ЩЕРБАКОВ.

Ред. отдела оформления

Н. К. Вечканов

Технический редактор Л. Н. Петрова

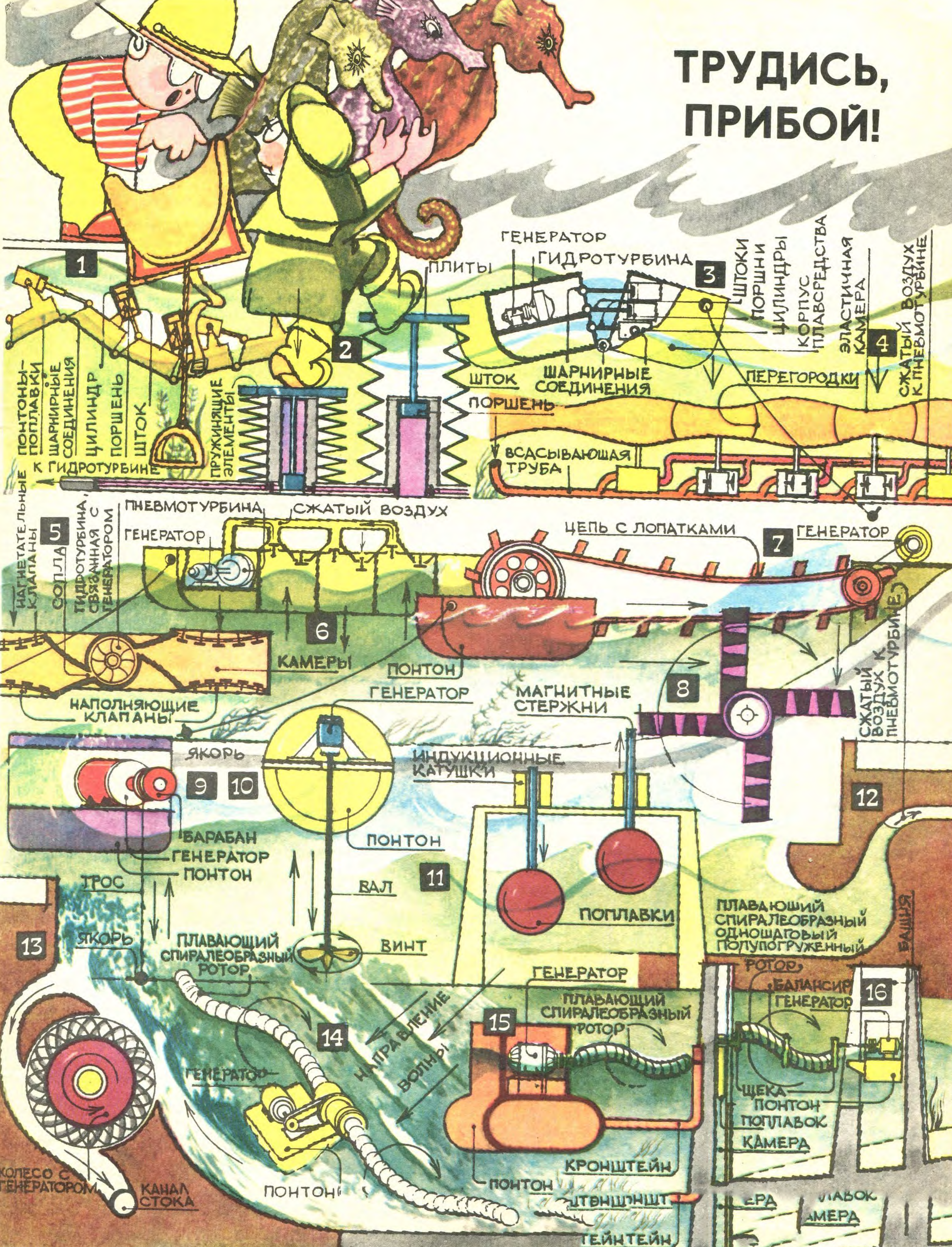
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Адрес редакции: 125015, Москва А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: для справок — 285-16-87; отделов: науки — 285-88-01 и 285-89-80; техники — 285-88-24 и 285-88-95; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-48 и 285-88-45; научной фантастики — 285-88-91; оформления — 285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07.

Сдано в набор 10.06.86. Подп. в печ. 27.07.86. Т14977. Формат 84×108¹/₁₆. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,56. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 129. Цена 40 коп.

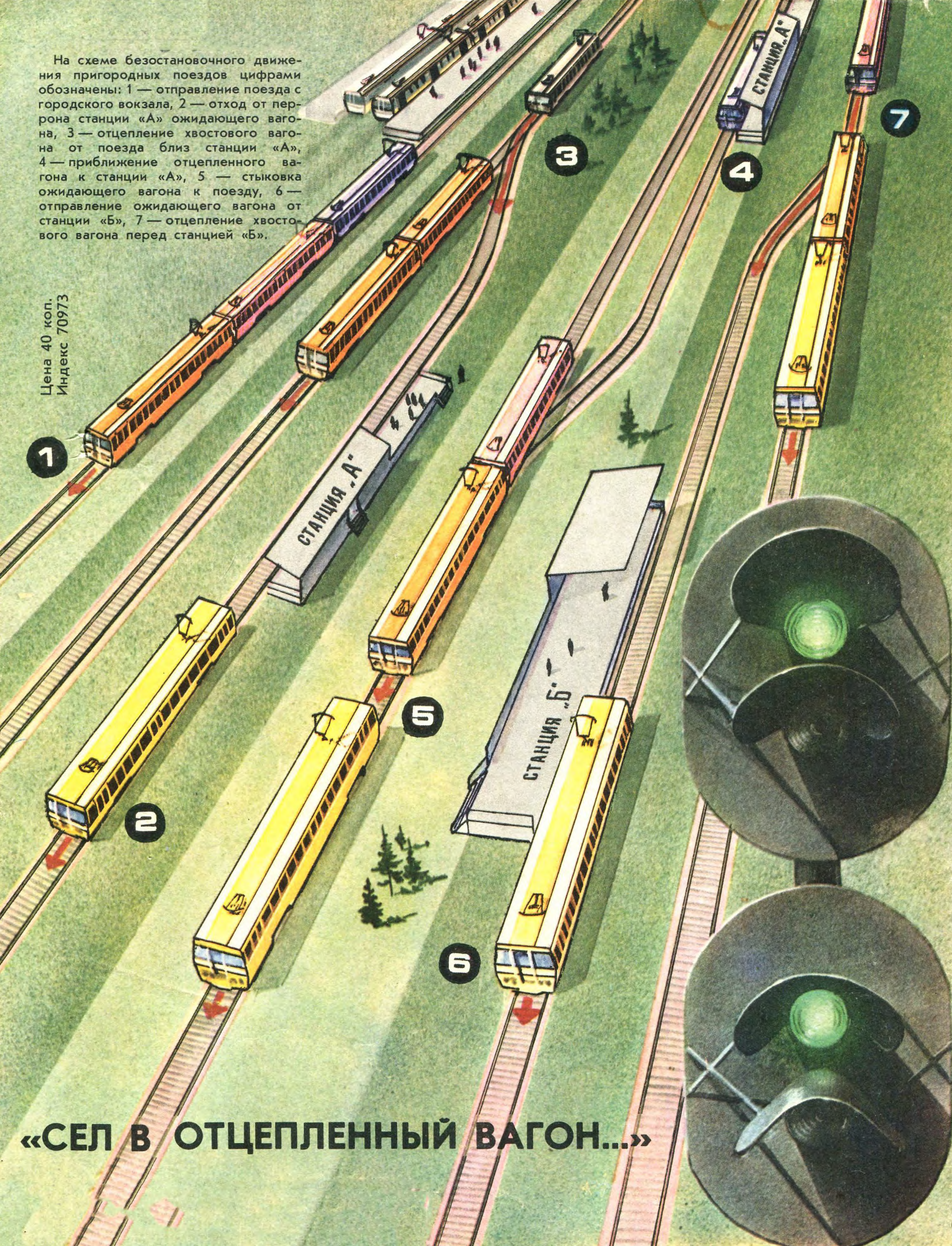
Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, Сушевская, 21.

ТРУДИСЬ, ПРИБОЙ!



На схеме безостановочного движения пригородных поездов цифрами обозначены: 1 — отправление поезда с городского вокзала, 2 — отход от перрона станции «А» ожидающего вагона, 3 — отцепление хвостового вагона от поезда близ станции «А», 4 — приближение отцепленного вагона к станции «А», 5 — стыковка ожидающего вагона к поезду, 6 — отправление ожидающего вагона от станции «Б», 7 — отцепление хвостового вагона перед станцией «Б».

Цена 40 коп.
Индекс 70973



«СЕЛ В ОТЦЕПЛЕННЫЙ ВАГОН...»