



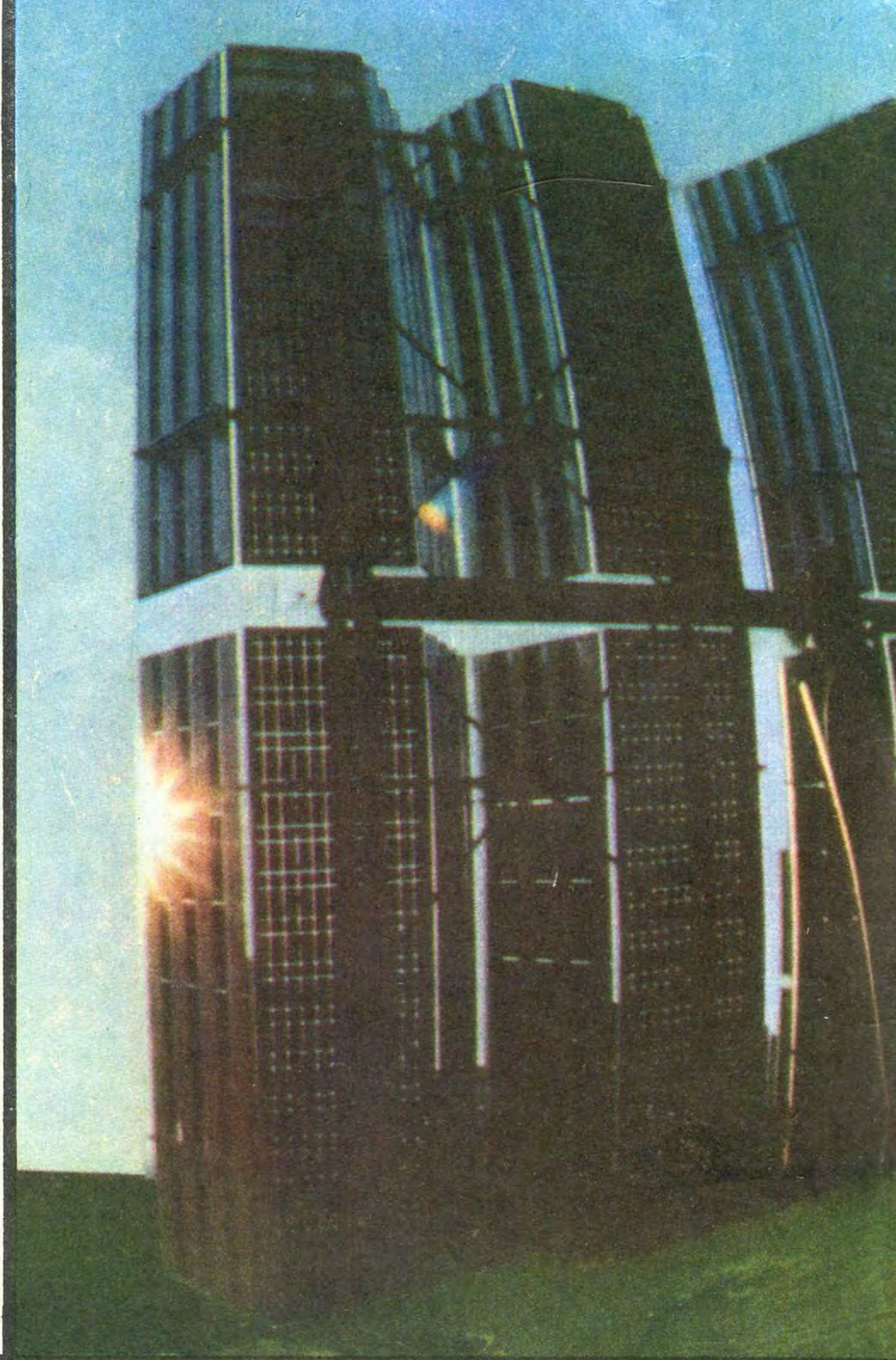
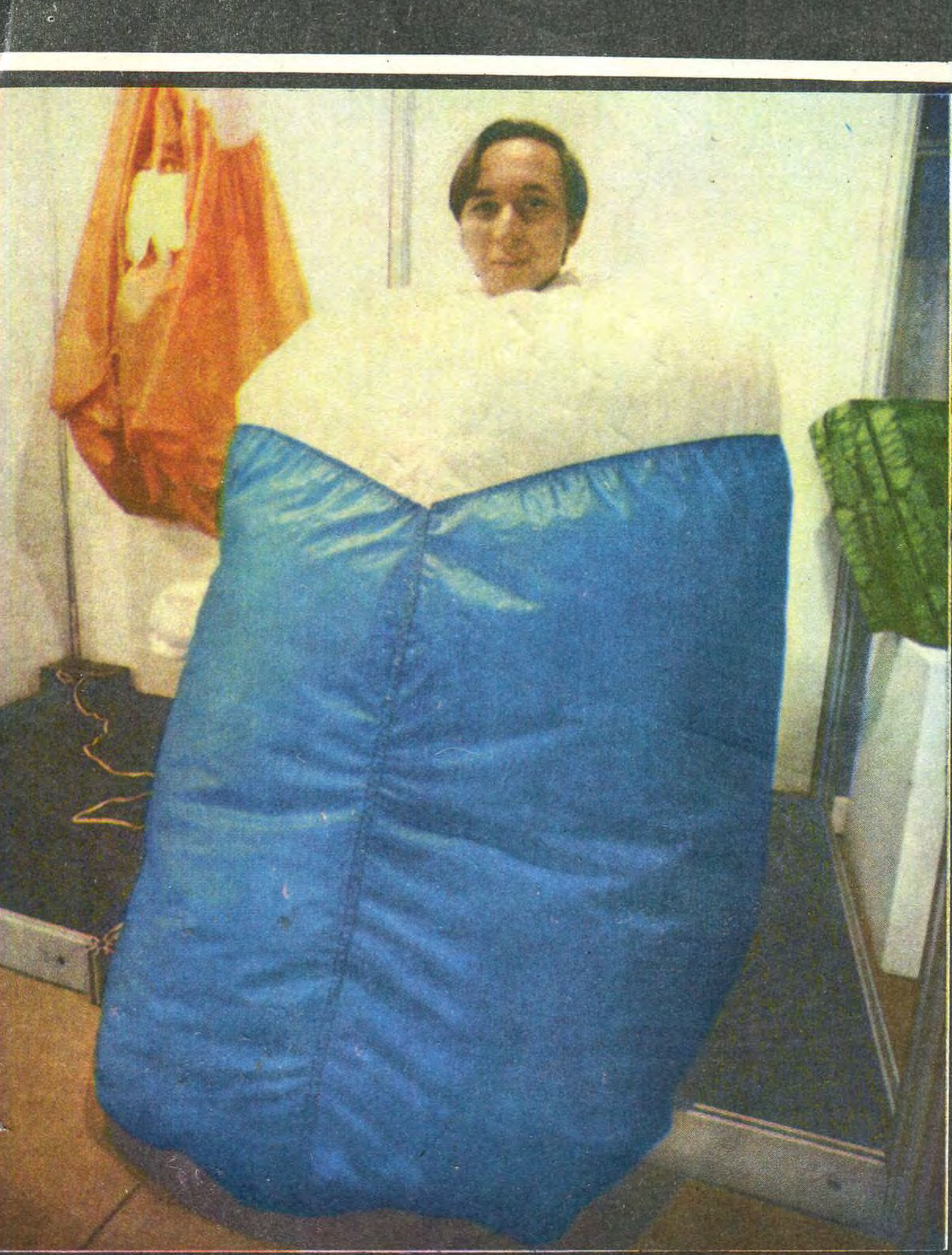
**«СКОРАЯ» ДЛ
АЛЬПИНИСТОВ**

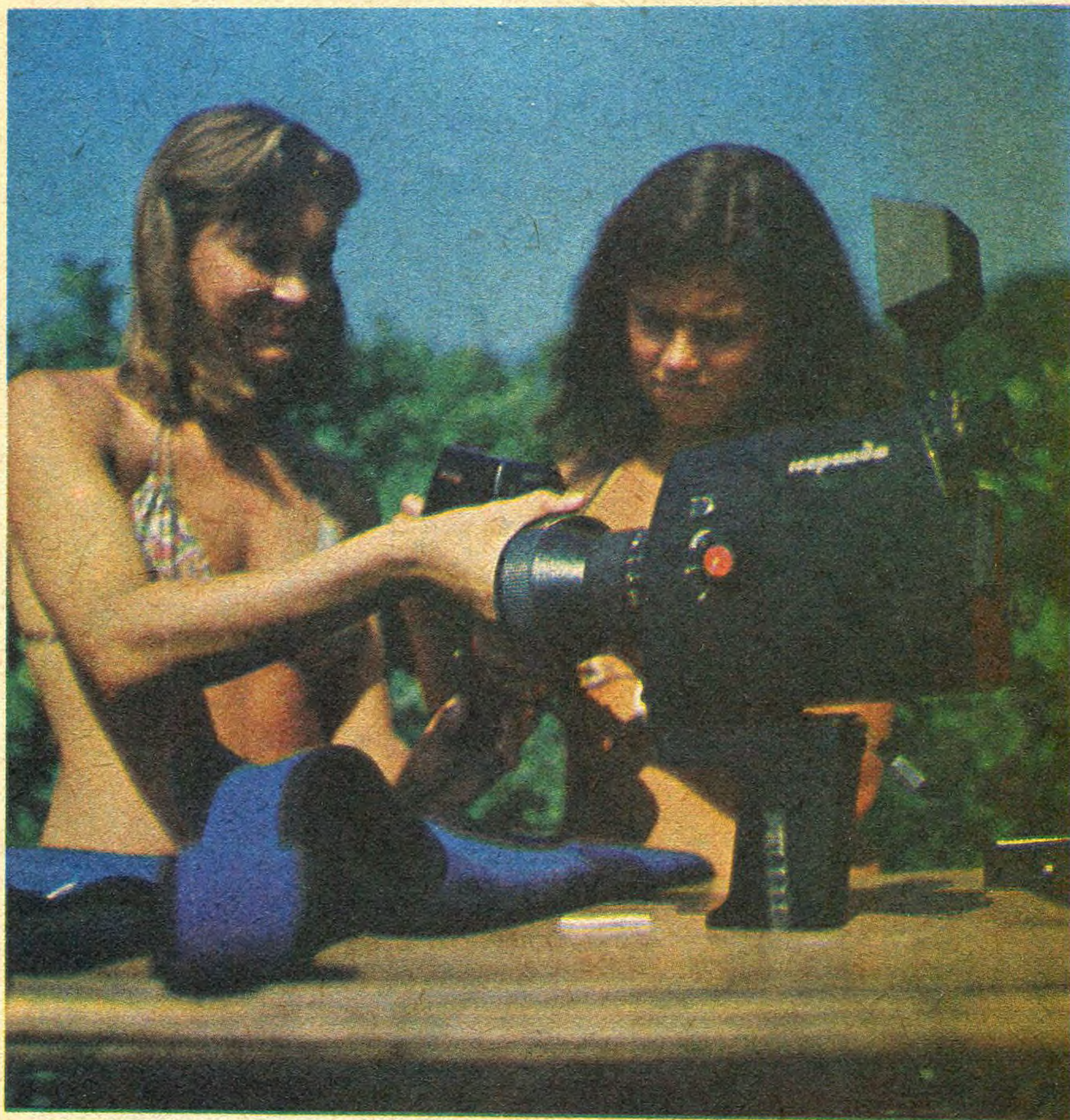


**Т
М**

**Техника-10
Молодежи 1984**

ISSN 0320-331X





И Время Школоть и Удивляться

1. БАНЯ В ПОРТФЕЛЕ

Поначалу мы подумали, что на снимке фотокорреспондента А. КУЛЕШОВА изображена новая модель одежды для полярников. Но познакомившись с проспектом московской выставки НТТМ-84, убедились, что это портативная баня, которая легко помещается в портфеле или рюкзаке. В пятикилограммовой микробане имеется и «парная», где с помощью тепловентилятора, нагнетающего горячий воздух, поддерживается температура 70—90°. Тем, кто ведет походный образ жизни, новое устройство, без сомнения, придется по душе.

2. ПУСТЫНЯ — ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

На снимке — так называемые солнечные колонны, созданные американскими специалистами. Они установлены в пустынных районах Калифорнии, чтобы улавливать лучистую энергию для крупнейшей на сегодня солнечной электростанции мощностью 16,5 МВт. Заметим, что СЭС, строящаяся у нас в Узбекистане, по мощности превзойдет ее в 20 раз!

3. СКАФАНДР ДЛЯ ТРАКТОРА

Случается на практике и такая ситуация: тяжелую машину, например трактор, необходимо срочно переправить через реку, а моста или понтона нет. Тогда-то и пригодится необычный способ, предложенный О. Антишиным. Трактор надо обернуть полиэтиленовой пленкой, подцепить к нему трос и перетащить по дну на другой берег. Пленка предохранит узлы машины от ила и грязи.

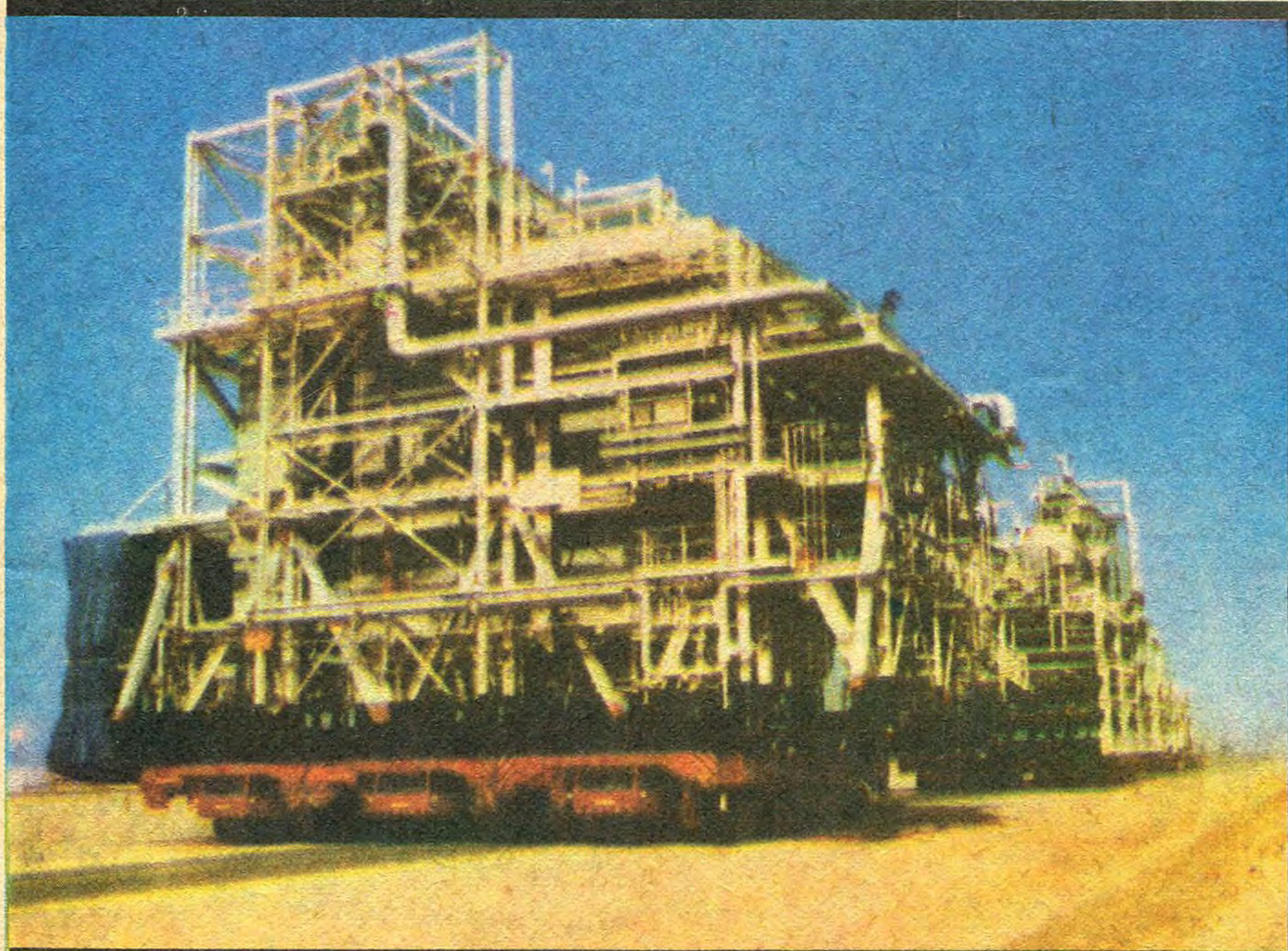
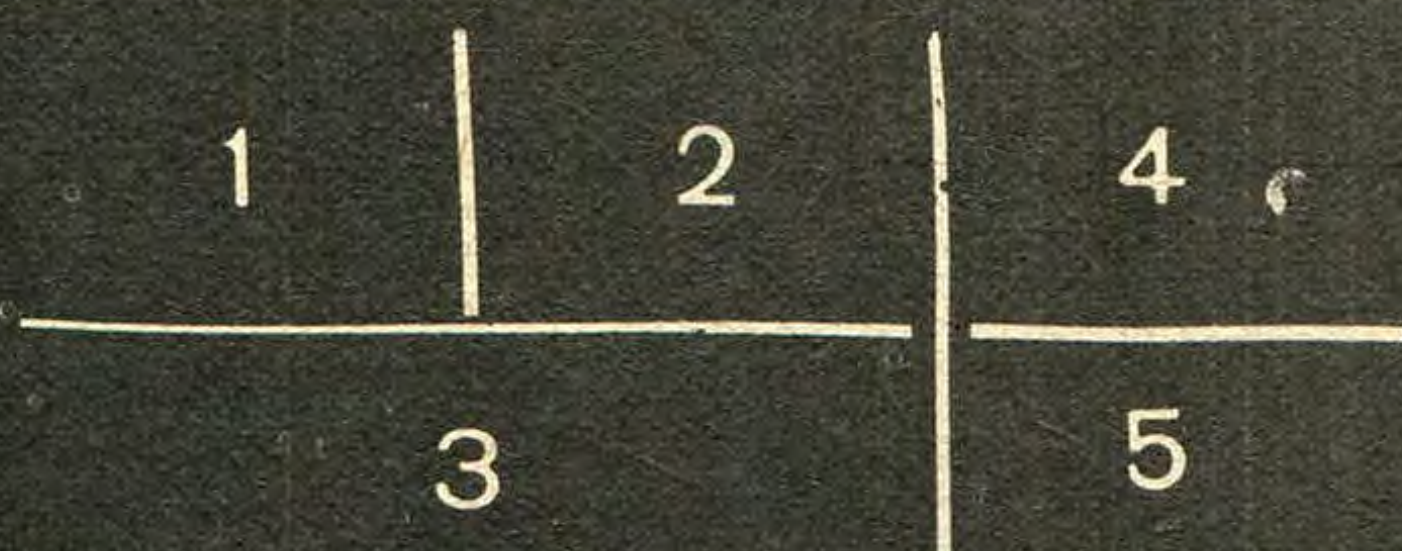
4. ПОД ДОЖДЕМ И ПОД ВОДОЙ

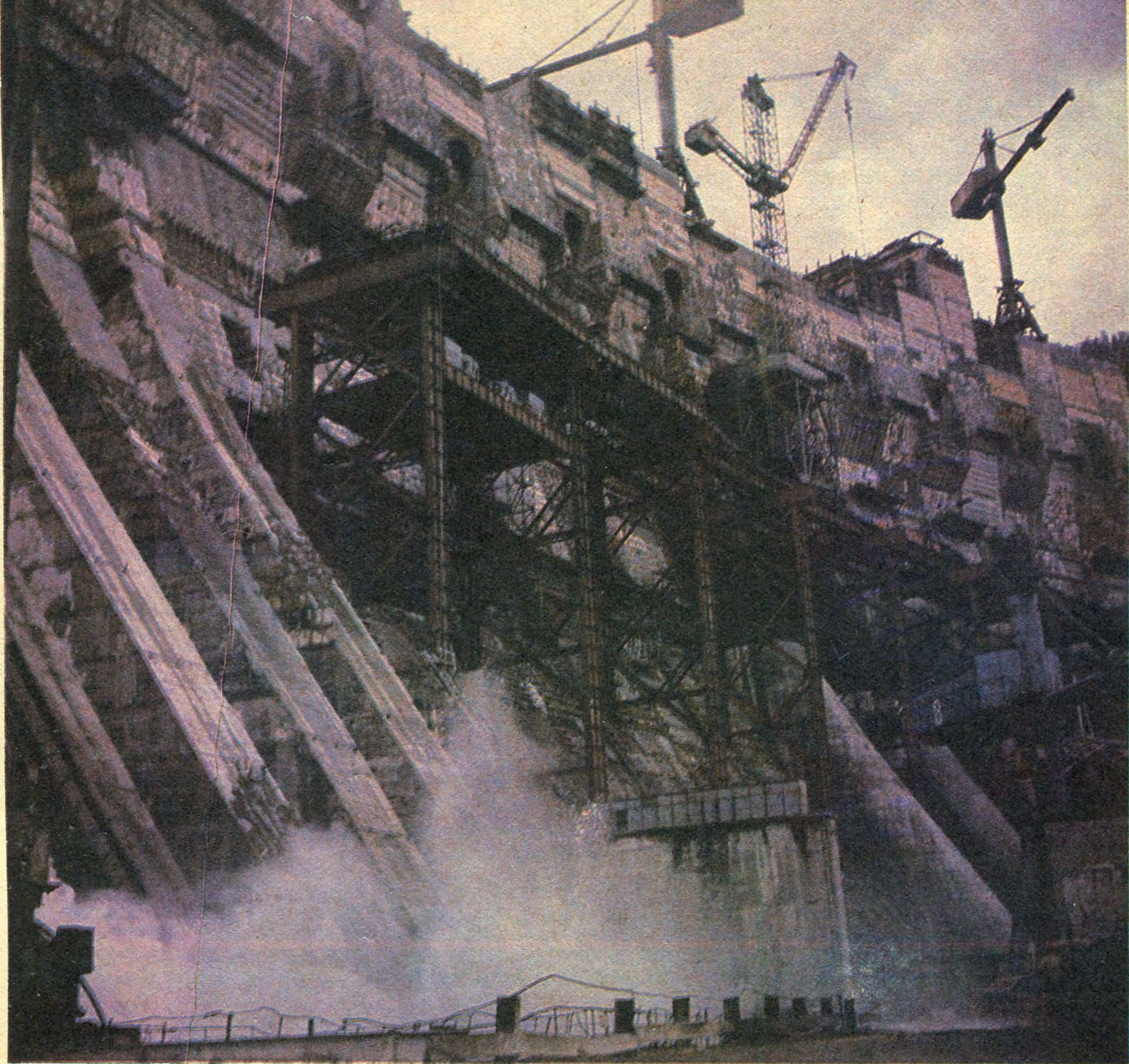
работает кинокамера, созданная в СКТБ Ленинградского механического института. Даже на глубине 50 м. Перед съемкой ее не надо помещать в герметичный бокс, поскольку она сама герметична. Свою кинокамеру создатели назвали «Нереидой». На снимке: студенты О. Ваняшина и А. Лобзенева готовят камеру к подводным съемкам.

Рассказ о работе СКТБ Ленинградского механического института читайте в ближайшем номере.

5. СКОЛЬКО КОЛЕС У „МАМОНТА“?

Сразу оговоримся, речь идет о новом супертяжеловозе. Колес у него... 228! «Мамонт» оснащен четырьмя мощными дизелями, весит же 306 т. Автомобиль-гигант может перевозить целые промышленные установки и огромные строительные блоки массой более 1900 т. А состоит он из свободно компоновемых модулей. В зависимости от габаритов перевозимого груза из них можно образовать автопоезд длиной до 120 м либо соединить их в платформу шириной до 30 м.





ЧЕТЫРЕ ОПОРЫ КОМПЛЕКСА

НИКОЛАЙ ТКАЧЕНКО,
наш спец. корр.
Фото автора

Формирование на юге Восточной Сибири Саянского территориально-производственного комплекса началось в начале 70-х годов. В перспективе это мощный район горной и обрабатывающей промышленности, тяжелого машиностроения, энергоемких отраслей черной и цветной металлургии. Важнейшим звеном энергетического потенциала Саянского ТПК является энергетика, основанная на могучих и экономичных гидроресурсах Енисея, а также на Минусинском бассейне каменных углей. Прочие полезные ископаемые

представлены богатыми месторождениями железных, молибденовых и титано-магниевого руд, залежами фосфатов, асбеста, мрамора, строительных материалов. Итак, энергоресурсы, богатейшие минерально-сырьевые запасы, наличие важнейших автомобильных и железнодорожных путей, связывающих Саяны с мощными индустриальными районами Сибири, близость крупнейших потребителей продукции, наличие удобных площадок для сооружения промышленных предприятий и строительства городов — все это создает

наилучшие условия для развития производительных сил Восточной Сибири и Дальнего Востока.

По мнению академика Н. Н. Некрасова, размещение перерабатывающих и машиностроительных предприятий в Саянах обеспечит большую экономию затрат на топливо и электроэнергию, доставку материалов и сырья. А полная электрификация производственных процессов

Всесоюзная ударная комсомольская стройка — Саяно-Шушенская ГЭС. Плотина ее близка к проектной отметке — 245 м.

ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ

снизит их трудоемкость в два-три раза. Высокий экономический эффект сулит и создание взаимоувязанных производств на основе сходства технологических процессов, утилизации отходов, кооперирования и комбинирования, а также единого инженерного обеспечения и единой вспомогательной и обслуживающей базы.

Продуманная группировка предприятий Саянского ТПК по их производственным связям определила десять промышленных узлов и горно-промышленных районов. Наиболее крупные из них — Абаканский, Черногорский, Минусинский и Саяногорский должны быть построены к 2000 году. Уже сейчас предприятия комплекса дают стране электроэнергию, мрамор, искусственную кожу, трикотаж, большегрузные контейнеры и платформы для них, сложное электротехническое оборудование. Главное в структуре каждого промузла (а вместе и всех промузлов ТПК) — взаимопоставки, централизованное обеспечение предприятий подъездными путями, транспортом, электроэнергией и теплом, «хлебом» стройиндустрии — бетоном и железобетоном.

Объединенными усилиями предприятия комплекса должны благоустраивать города и поселки, создавать очаги культуры, строить стадионы и зоны отдыха. В такой взаимосвязи — огромная выгода народному хозяйству. Комплексный подход сокращает сметную стоимость капитального строительства на четверть. При учете широкого фронта освоения сибирских ресурсов это огромные суммы!

Но не так-то просто эти планы осуществить, ведь для этого необходимо смотреть дальше сегодняшней ведомственной экономической конъюнктуры, а пока таковая имеет место.

Да, благотворное влияние Саянского ТПК на развитие производительных сил района сегодня уже неоспоримо. Объем производимой продукции за последние годы вырос в три раза, растут города и поселки, увеличивается их население.

Однако наметились диспропорции в формировании комплекса, вызванные, повторяем, узковедомственными интересами различных министерств, ведущих здесь работы. В освоении четырех основных промышленных узлов Саянского ТПК есть и «узкие места», и нерешенные проблемы. Пока еще эти промузлы мало взаимодействуют между собой, а деятельность строительных подразделений, представляющих разные ведомства, еще не приведена к общему знаменателю.

Побываем на главных объектах комплекса, посмотрим, как там идут дела...

В ВЕНЦЕ СОДРУЖЕСТВА

...Из втиснутых в тишину каньона Черемушек, поселка гидростроителей, до Саяно-Шушенской километра четыре. Можно пройти это расстояние, не торопясь, пешком. Метров через семьсот — мост. Хорошо постоять на нем, ощущая его упругую — под щебневозами — дрожь, посмотреть на скользящую черную воду, от которой идет ледяной ветер, на горы, на небо, на облака и, наконец, на само диво — плотину, смыкающую и одновременно разводящую скалистые берега Енисея. Человекотворная скала, равновеликая работе геологической силы. «Идем на вы, Енисей!», «Мечте Ильича — сбыться!», «Саяно-Шушенская — дело рук твоих, комсомол!» — лозунги разных времен строительства. Лозунги времени, эпохи!

Саяно-Шушенская — одно из уникальных сооружений в мировой гидроэнергетике. Высота ее бетонной плотины арочного типа четверть километра! А объем уложенного бетона — около 10 млн. м³. Это больше, чем на Братской и Красноярской ГЭС, вместе взятых. Циклопические объемы, конструктивные особенности плотины вкупе с суровостью климата подтолкнули ученых и инженеров к разработке оптимального метода ее возведения: высокими блоками с использованием комплексной механизации и автоматизации работ по приготовлению и укладке бетона.

Гидростроители вправе говорить о создании своей, «саянской» школы гидростроения. Четыре пятых проектного объема бетона уложены. Шесть агрегатов пущены. Седьмой и восьмой — пусковые в этом году. Не за горами финиш. Через два года гидростроители выведут плотину на проектную отметку — 245 м, а в 1987 году пустят все десять агрегатов с общей производительностью 23,5 млрд. кВт·ч в год, одну из наивысших в мировой гидроэнергетике. Затраты на сооружение ГЭС уже окупаются выработанной ею электроэнергией. Такого в современной гидроэнергетике еще не было.

В чем же секрет? По мнению начальника Красноярскгэсстроя С. И. Садовского, весь секрет — в организации дела. Одним из главных рычагов слаженной работы стало знаменитое на всю страну саянское содружество — новейший пример коммунистического отношения к труду. Речь идет о четком взаимодействии двухсот организаций и предприятий, причастных к сооружению Саяно-Шушенской ГЭС. А начало содружеству, получившему одобрение ЦК КПСС, положила инициатива коммунистов Ленинградского отделения института Гидропроект



Секретарь комитета комсомола Саяно-Шушенского алюминиевого завода Владимир Куклин.

имени Жука и 28 ленинградских предприятий. Почин был развернут по всей стране. Эстафету реализации крупнейших народнохозяйственных программ по способу гидростроителей переняли в разных местах страны — на БАМе, КАТЭКе, в Экибастузе... Таков вклад саяношущенцев во всесоюзную копилку опыта. Ну а вторым рычагом, самым главным, стал 14-тысячный коллектив Всесоюзной ударной — спаянный, высококвалифицированный, способный решать любые задачи.

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

Техника-10
Молодежи 1984

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

Менее чем за два года гидро-строителям предстоит ввести в строй семь агрегатов на Саяно-Шушенской и Майнской ГЭС, которая будет работать в паре с первой и регулировать сток Енисея. Сооружение контррегулируемой ГЭС развернулось полным ходом. Строители гарантируют пуск первого агрегата в декабре этого года. Майнская ГЭС со временем, по мере ввода автоматических устройств, полностью перейдет на управление с пульта Саяно-Шушенской ГЭС.

Главными потребителями электроэнергии гидроузла будут «киты» Саянского ТПК — алюминиевый завод, «Абаканвагонмаш» и Минусинский электротехнический комплекс. А всего около 200 предприятий!

«ПУСК ГАРАНТИРУЕМ!»

«Саянский крылатый металл — цель соревнования строителей и монтажников! 29 декабря 1984 года — в этот день ключ от первого корпуса электролиза получают эксплуатационники Саянского алюминиевого завода!» Так записано в социалистических обязательствах коллектива треста Саяналюминстрой на текущий год.

Теперь СаАЗ — важнейший объект Министерства цветной металлургии, Всесоюзная ударная комсомольская стройка. А поначалу дело двигалось тяжело. Министерство не уделяло заводу достаточного внимания. Были неувязки с проектом, перебои с финансированием. Стройку лихорадило. Одно цеплялось за другое — большая текучесть кадров, низкое качество производимых работ, недостаток жилья, распыление сил и ресурсов, отсутствие твердого руководства. Поставщики проваливали обязательства. Техника часто простаивала. Люди собирались на «пла-

Бетон к плотине доставляется по 400-метровому тоннелю.

ОБЕСПЕЧИТЬ ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ САЯНСКОГО ТПК. В ОСНОВНОМ ЗАКОНЧИТЬ СТРОИТЕЛЬСТВО САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС, ВВЕСТИ В ДЕЙСТВИЕ МОЩНОСТИ НА АБАКАНСКОМ ВАГОНОСТРОИТЕЛЬНОМ И САЯНСКОМ АЛЮМИНИЕВОМ ЗАВОДАХ, ПРОДОЛЖИТЬ СТРОИТЕЛЬСТВО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В г. МИНУСИНСКЕ.

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года.

нерки», спорили до хрипоты, и не похоже все это было на инженерное руководство делом. Замелькало ехидное словечко «долгострой»... И даже не верилось, что рядом, в каких-нибудь сорока километрах, бьется могучий пульс саяно-шушенского содружества.

К концу 1981 года положение стало меняться. Был создан генподрядный трест Саяналюминстрой. Дело сдвинулось.

К управлению трестом пришел О. Д. Аширов, молодой руководитель современного типа, понимающий — и обучающий понимать других, — что успех дела зависит прежде всего от того, как эффективно будут использованы выделенные государством материально-технические

ресурсы, каковы будут мастерство, энтузиазм и сознательность людей, и прежде всего молодежи.

Началась перестройка организации строительства. Кардинально улучшилась работа инженерных служб. В этом году на бригадный подряд переведено 36 бригад из 65. Они выполняют 70% общего объема строительных работ собственными силами. Шесть крупных комплексных бригад переходят на «сквозной» подряд. Строители все полнее ощущают, что нужно искать не выгодные объемы работ, а трудиться с прицелом на ввод пусковых объектов. О. Д. Аширов сумел убедить коллектив, что достигать намеченного надо не любой ценой, а самыми эффективными путями: укрепить экономику треста, создать фонд материального поощрения, развить собственную базу и строить комплексно не только завод, но и город — Саяногорск. Стройка, считает Аширов, — это прежде всего люди. И строить — это значит неустанно заботиться о том, чтобы им жилось лучше.

О самом заводе нам рассказал его директор В. В. Стриго, проработавший в алюминиевой промышленности не один десяток лет. СаАЗ будет отличаться высоким уровнем механизации и автоматизации. Запроектирована автоматическая система управления технологическим процессом. Процесс будет идти на обожженных анодах, наиболее «чистых» в технологии производства алюминия. Эффективным способом охраны окружающей среды станет способ сухой газоочистки, в пять раз снижающий выбросы в атмосферу фтористых соединений.

Понятно, что выбор места для завода обусловлен наличием дешевого и надежного источника электроэнергии. Экономия затрат на нее перекроет все дополнительные затраты на ввоз сырья (глинозема) из европейской части страны и вывоз продукции в обратном направлении. К тому же здесь на одной площадке разместятся еще несколько заводов, производящих литье, чушки, прокат, кабель, ленты.

Можно ли ввести первую очередь завода в декабре? Можно. Все для этого есть. Однако заводчан волнует все еще продолжающееся отставание строителей.

ТАМ, ГДЕ РОЖДАЮТСЯ БОЛЬШЕГРУЗЫ

...Средняя продолжительность жизни товарного вагона двадцать лет. Но до сих пор на дорогах встречаются и сорокалетние «старцы», подправленные и подлатанные, приспособленные для нужд народного хозяйства. А ему с каждым годом



требуется все больше единиц подвижного состава: вагонов, цистерн, контейнеров, платформ, причем для перевозки самых разнообразных грузов — сыпучих, горючих, жидких, скоропортящихся, взрывчатых... В стране выпускается 60 тыс. товарных вагонов в год. Это едва покрывает нарастающий дефицит. Незамедлительный пуск абаканского гиганта по производству 40 тыс. вагонов развяжет многие «узлы» в народном хозяйстве.

Решение о строительстве Абаканского вагоностроительного завода принято в мае 1967 года. 20 февраля 1976 года, накануне открытия XXV съезда КПСС, из цеха завода вышла первая платформа-контейнеровоз, в августе — сотая. Начато поточное производство платформ. В 1977 году абаканская платформа награждается почетным дипломом международной выставки «Транспорт-77», а через год ей присваивается Знак качества. В декабре 1978 года пущена первая очередь завода по производству 16 тыс. большегрузных контейнеров в год класса «железная дорога — море». Контейнерное производство в Абакане — одно из крупнейших в мире с проектной мощностью 40 тыс. штук в год. Но первая очередь вагоностроительного производства не пущена до сих пор. Большие объемы капитального строительства «заморожены».

На «Абаканвагонмаше» ждут выделения необходимых капитальных вложений, резкого наращивания темпов строительства. И в первую очередь — жилья, детских яслей и садов, Дворца культуры, пионерского лагеря. Это такой же передний край, как и само производство. Следует сказать, что вообще на Саянском ТПК развитие социально-культурных и бытовых программ значительно отстает, а оно обязано опережать. Начинать широкое освоение в наше время нужно именно с «соцкультбыта».

...С начальником конструкторского бюро платформ Владимиром Красовским надеваем белые пластмассовые каски и проходим в цех, где эти платформы изготавливаются. Да, пока это всего лишь цех, временная площадка вагонного производства. А там, в открытой степи, громадятся ангароподобные корпуса — «незавершенка». А пока вот платформы с этой площадки.

— Наша продукция относится к металлоемкой, — показывает на проплывающую на стропе 11-тонную хребтовую балку Владимир. — Поэтому наша основная задача — экономия проката черных металлов. С начала серийного выпуска платформы ее вес мы снизили почти на

тонну за счет существенных изменений в конструкции, применения облегченного проката, совершенствования отдельных узлов. Серийная продукция совершенствуется постоянно.

— Над чем новым работаете?

— Платформой для перевозки контейнеров и колесной техникой. Цель: минимальная металлоемкость и унификация. Как и во всем вагоностроении — снижение продольных нагрузок и ускорений при эксплуатации. Разрабатываем «плавающую» балку для гашения продольных ускорений. Кого из конструкторов отметить? Ким, Прудникова, Евдокимов.

Все молодые, после институтов недавно. Патриоты «Абаканвагонмаша». Приросли, несмотря на трудности...

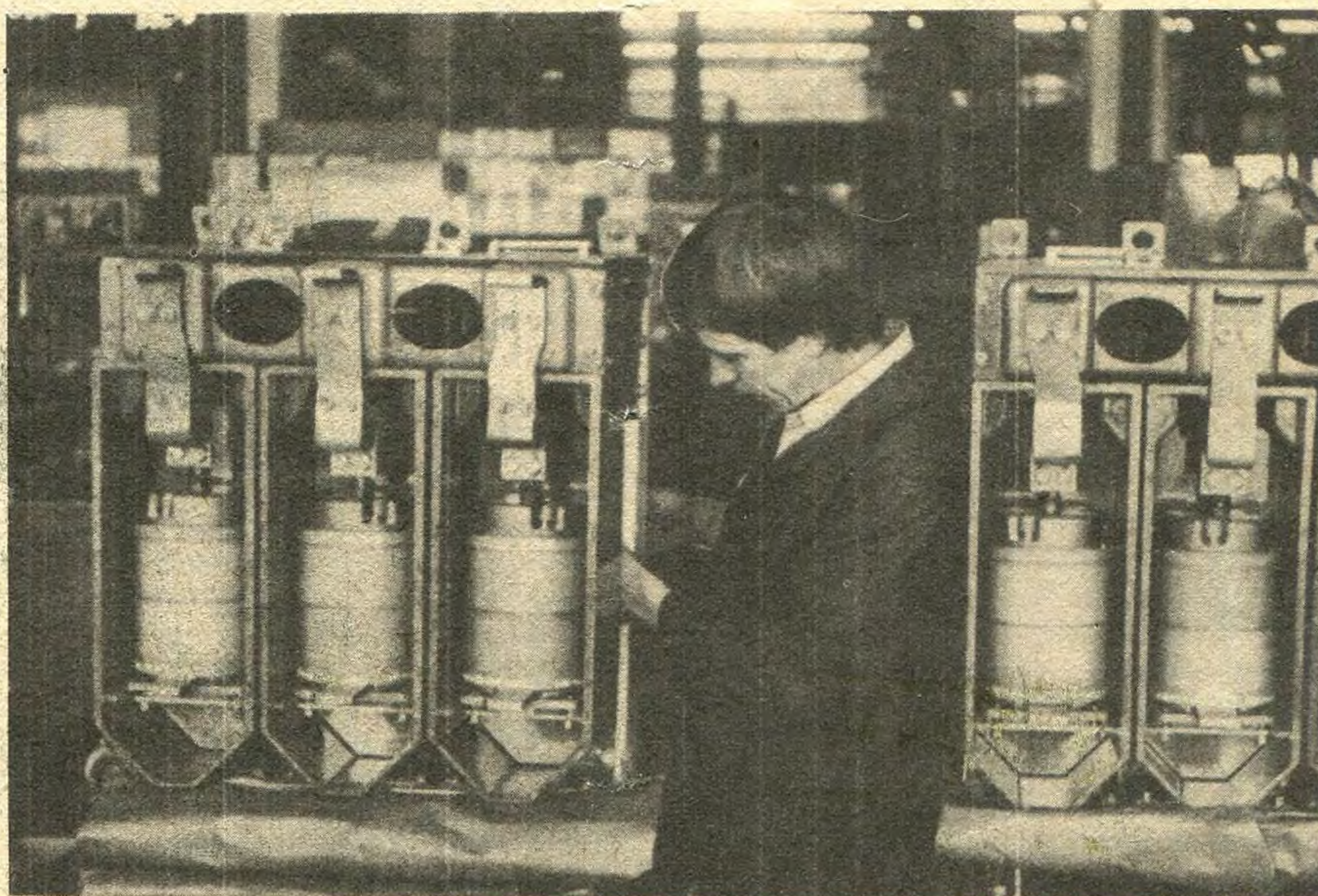
На заводе предстоят испытания платформы с деревянно-металлическим настилом, изготовление открытого контейнера и испытание 30-тонного контейнера. Необходимо также подготовить проекты на новые специализированные контейнеры, рефрижератор с машинной системой охлаждения, контейнер для перевозки сыпучих материалов и контейнер-цистерну.

Задач, как видите, много, и все они серьезные и ответственные.



Начальник конструкторского бюро платформ «Абаканвагонмаша» Владимир Красовский.

На участке сборки Минусинского завода вакуумных выключателей.



БУДУЩИЙ ЭЛЕКТРОГРАД

В июне 1973 года в нескольких километрах от Минусинска, одного из старейших городов Сибири, началось сооружение крупнейшего в стране комплекса электротехнических предприятий. Минусинск будет снабжать своими изделиями бурно развивающуюся энергетику востока страны. На первом этапе это высоковольтная аппаратура, турбогенераторы, крупные электрические машины. В дальнейшем — комплектно-распределительные устройства, кабельные и электроизоляционные изделия, бытовая электротехника и прочие виды продукции. Со временем тут будет 12 крупнейших заводов. По объему капиталовложений Минусинский электротехнический комплекс равен КамАЗу, а с пуском завода турбогенераторов и крупных электрических машин будут перекрыты производственные параметры знаменитой «Электросилы». Здесь намечено выпускать агрегаты весом до 300 т и мощностью до 5 тыс. кВт, а также турбогенераторы мощностью до 4 тыс. МВт. Применение этих машин связано с ростом мощностей электроустановок на атомных и тепловых станциях.

В 1976 году стройка была объявлена Всесоюзной ударной, и уже через два года в строй действующих вступил первенец электрокомплекса — завод специального технологического оборудования. В его номенклатуре — стеллажно-тарные автоматизированные склады, машины автоматической плазменной резки металлов, единственный в мире станок для скоростного сверления печатных плат СМ-600, автоматизированные линии для изготовления аккумуляторных батарей. В 1980 году к выпуску высоковольтных вакуумных выключателей приступили на втором заводе. Серийного производства таких изделий раньше не было в нашей стране. Не знала его и мировая практика.

В состав Минусинского электротехнического комплекса входят также учебный и научный центры. Первый — для обучения рабочих небывалым для Минусинска профессиям: операторов электронно-лучевой и плазменной сварки, сборщиков станков с числовым программным управлением, наладчиков вакуумного электронно-термического оборудования и многим другим.

Научный центр предназначен для научно-технической разработки изделий, связанных с серийным производством, специального технологического оборудования, автоматических систем управления и подготовки инженерно-технических кадров. Все эти вопросы решает коллектив ученых и инженеров Минусинского отделения

Всесоюзного электротехнического института имени В. И. Ленина.

Да, Электроград становится на ноги. За короткое время здесь пущены два производства высокого класса, но не забудем — их должно быть 12! К сожалению, многие из них также перешли в ранг «долгостроя». И это после столь бурного начала...

Четыре опоры комплекса... ГЭС, алюминиевый и вагоностроительный заводы, предприятия электротехники. Две стоят прочно, а две... Тогда как же быть с самой идеей комплекса? Ведь если в одном месте формирования ТПК ударная работа, а в другом «долгострой», можно ли говорить о комплексном развитии района, о той совершенной территориальной форме организации общественного производства, которая была четко выражена еще В. И. Лениным в его экономических работах?

В. И. Ленин указывал на необходимость образцовой постановки небольшого «целого», но именно «целого», то есть не одного хозяйства, а суммы всех хозяйственных отношений, суммы всего хозяйственного оборота, хотя бы и небольшой местности.

Образцовой постановки «целого», «суммы»... Вот задача! Но кто-то же должен суммировать? Кто? Ясно, что у комплекса должна быть единая концепция освоения, один вектор общих усилий, один хозяин... И не за тридевять земель, а на месте!

До недавнего времени такового не было. Только сейчас роль координатора деятельности различных министерств, строящих свои предприятия в Восточной Сибири, стало играть представительство Госплана СССР в Красноярске. Координационный штаб региона, включающий и местных специалистов, призван участвовать в составлении планов его развития, в том числе и формирования Саянского комплекса, следить за ходом строительства наиболее важных объектов, заботиться о ликвидации возникающих диспропорций.

Но нерешенных проблем еще немало. На них справедливо указывается в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования, организации и управления капитальным строительством» (1984 г.). Партия и правительство призывают повысить ответственность министерств-заказчиков за строительство своих предприятий, поднять на новую ступень планирование капитального строительства, устранить существующую подчас обезличку и многоступенчатость в его управлении, побудить смежников думать в первую очередь о конечном результате — своевременном вводе в эксплуатацию пусковых объектов.

Видный советский полководец, Герой Советского Союза Сергей Игнатьевич Руденко в битве за Москву командовал авиационной дивизией, в сражениях под Сталинградом и на Курской дуге, в Белорусской, Висло-Одерской и Берлинской операциях — 16-й воздушной армией. В наши дни Сергей Игнатьевич Руденко возглавляет Центральный штаб Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы Коммунистической партии и советского народа. Недавно с маршалом авиации Руденко встретился корреспондент журнала Михаил Лаврентьев.

— Сергей Игнатьевич, в этом году наша страна отмечает годовщину славных побед Советских Вооруженных Сил, одержанных в 1944 году в борьбе с фашистскими захватчиками. Как бы вы охарактеризовали события 1944 года?

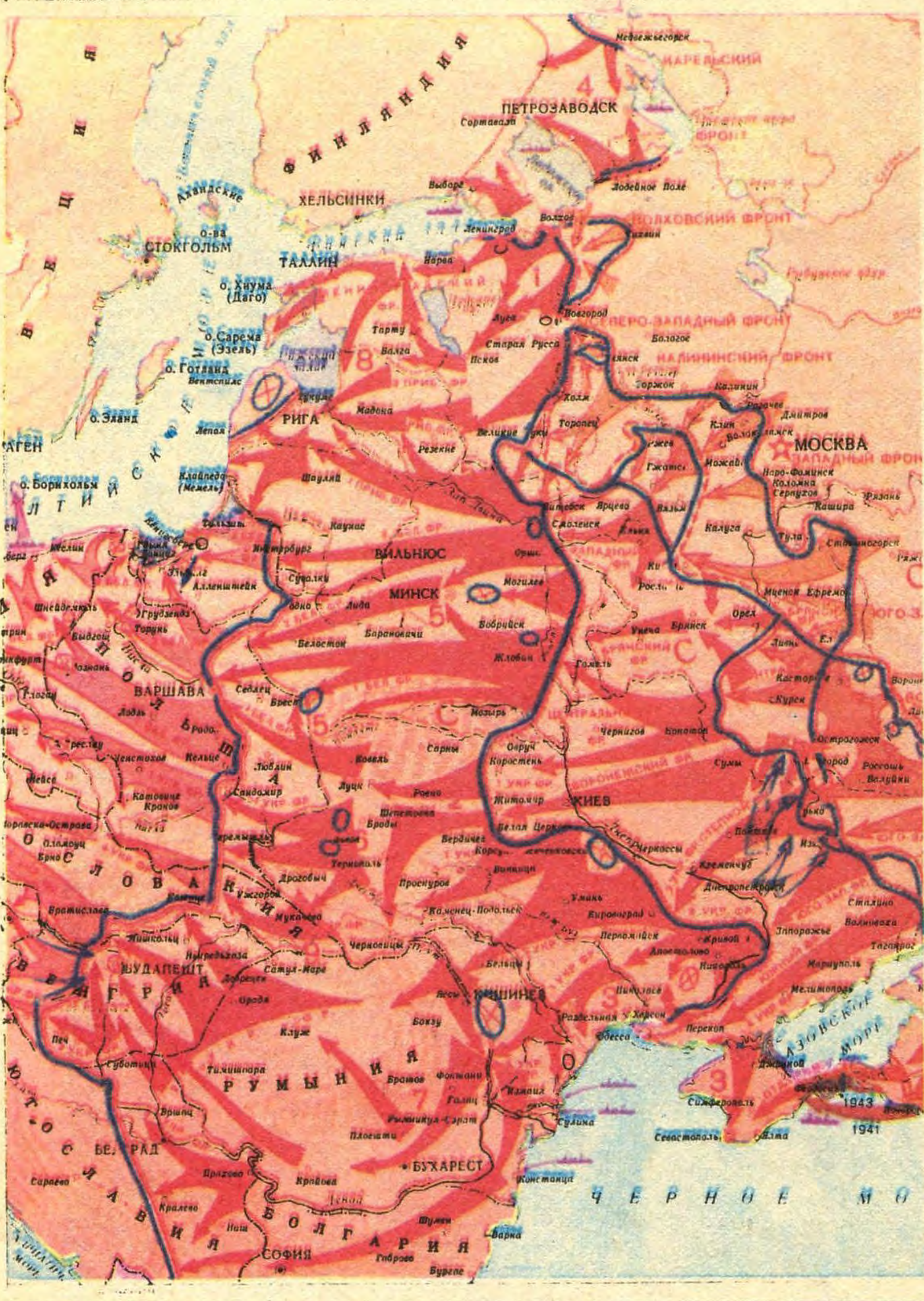
— 1944 год принято называть годом решающих побед Советского Союза над нацистской Германией и ее сателлитами. Но рассказ о наступательных операциях Советской Армии я бы начал со сравнения двух карт военных действий. На одной отражены события 22 июня 1941 года — ноября 1942 года. Синие стрелы, обозначающие направления ударов врага, вторгаются в глубь территории нашей Родины, подползают к Москве и Сталинграду. О серьезной опасности,

СЕРГЕЙ РУДЕНКО,
маршал авиации,
Герой Советского Союза

нависшей тогда над нашей страной, свидетельствуют даже названия фронтов: Калининский, Брянский, Воронежский, Донской, Сталинградский...

А теперь обратимся к карте 1944 года. Здесь картина совершенно иная. Стремительный марш только нашего 1-го Белорусского фронта можно проследить и по почетным наименованиям его частей и подразделений. Вслед за Барановичскими, Слонимскими и Брестскими частями у нас появились Люблинские, Седлецкие, Демблинские.

Хочу напомнить, что уже зимняя кампания 1944 года, начавшаяся грандиозной битвой на Правобережной Украине, завершилась полным разгромом вражеских группировок на южном крыле советско-германского фронта. Всего же к



ГОД РЕШАЮЩИХ ПОБЕД

весне 1944 года было освобождено 300 тысяч километров территории нашей страны.

— Но самой крупной наступательной операцией того же года считается «Багратион» в Белоруссии. Не так ли?

— Белорусская отличалась невиданным размахом. В наступлении, которое началось в полосе 700 километров, а завершилось на фронте около 1000 километров, участвовали войска четырех фронтов, Днепровская военная флотилия, многотысячная армия белорусских партизан. Кроме того, войскам прокладывали дорогу через вражеские позиции и прикрывали красноармейцев с воздуха пять воздушных армий, в том числе наша 16-я, насчитывавших до 5700 боевых самолетов и около

1000 бомбардировщиков авиации дальнего действия.

Надо сказать, что господство в воздухе, завоеванное нами в 1943 году, позволило быстро сковать военно-воздушные силы противника, лишить их возможности действовать на наших тыловых коммуникациях. Именно надежное прикрытие с воздуха позволило советскому командованию накануне операции «Багратион» скрытно сосредоточить огромные массы войск и техники в исходном положении, а затем незаметно перебрасывать части на главные направления.

— Сергей Игнатьевич, а как быть с высказываниями буржуазных историков, утверждающих, что успех Советской Армии в 1944 году объяснялся исключительно ее подавляющим превосходством над

противником в живой силе и технике?

— Судите сами. К началу 1944 года вермахт располагал более чем десятью миллионами солдат и офицеров. Против наших 4900 танков и самоходных орудий действовало 5400 танков, в том числе «тигров» и самоходок «фердинанд». Правда, орудий и минометов у нас было несколько больше, но говорить о подавляющем превосходстве было нельзя. Иное дело — господство в воздухе, тут я, как летчик, с гордостью и удовлетво-

Карта боевых действий Советской Армии против гитлеровских войск в 1941—1944 годах.

Государственная граница СССР восстановлена на всем протяжении от Баренцева до Черного моря!

НАВСТРЕЧУ 40-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ



Герой Советского Союза маршал авиации С. И. РУДЕНКО.

Поддерживаемые танками пехотинцы наступают на опорный пункт противника в Карпатах.

рением напоминаю еще раз — с 1943 года оно было за нами.

Главной силой, определившей наши успехи в ходе всей Великой Отечественной войны, было беспримерное мужество и массовый героизм советских людей на фронте, в партизанских отрядах и трудовой подвиг в тылу.

— В многочисленных «научных исследованиях», заполонивших в последнее время газетные и книжные страницы на Западе, превозносятся высадка англо-американских войск на Атлантическом побережье Франции. Она даже объявляется решающей...

— Высадкой 6 июля 1944 года наши союзники наконец-то открыли второй фронт в Европе. Безусловно, он стал немаловажным фактором в военных действиях антигитлеровской коалиции на завершающем этапе войны. Но давайте вспомним раскладку сил летом 1944 года.

Наши союзники, высадившиеся во Франции, встретились с 23 ослабленными дивизиями вермахта, не располагавшими к тому же оперативными резервами. Да и откуда им было взяться, если основные силы врага были прикованы к Восточному фронту, где Советская Армия именно в это время развивала операцию «Багратион». Только в результате ее проведения вермахт лишился 17 дивизий и 3 бригад. Всего же за летне-осеннюю кампанию на советско-германском фронте было уничтожено 96 дивизий и 24 бригады врага. Вот где ковался ключ от нацистского Берлина! С высоты прожитых лет, исключая случайность и предвзятость суждений, видится, что

к 1944 году военное искусство наших полководцев поднялось на качественно новую ступень. Удары по врагу в 1944 году начинались на различных направлениях, они были частями единого грандиозного стратегического наступления на фронте огромной протяженности. При этом противник не знал, где будет нанесен очередной удар, вследствие этого не мог маневрировать резервами. Все эти факторы и привели в 1944 году к разгрому важнейших группировок фашистской армии.

— Но в ставке фюрера, конечно же, пытались предугадать, что планирует наше командование...

— Конечно. Немецко-фашистское командование рассчитывало, например, что мы будем наступать на Ковельском направлении, чтобы выйти к Люблину и Варшаве. А мы старались не разубеждать нашего противника. С этой целью по железной дороге на Ковельское направление перебрасывались макеты танков, там находился штабной поезд маршала Г. К. Жукова, а в радиопереговорах (которые противник старательно подслушивал) иногда звучала его фамилия. Нам было известно, что штабы противника считали появление Жукова на том или ином участке фронта первым признаком готовящегося наступления. На левом крыле фронта мы построили много ложных аэродромов, зато на правом незаметно для врага сооружали настоящие.

— Сергей Игнатьевич, как для вас началась операция «Багратион»?

— Помню, ровно в полночь 23 июня перед передним краем нашего 1-го Белорусского фронта рванула





Летчики Особой Забайкальской эскадрильи в годы войны выполняли особые задания — вели авиаразведку над передним краем, корректировали огонь батарей, летали за линию фронта к партизанам, забрасывали в тыл противника разведчиков.

первая серия крупнокалиберных бомб, сброшенных самолетами авиации дальнего действия. Взрывы полутонки производили такой эффект, что Жуков приказал уточнить, не слишком ли близко от наших позиций они ложатся.

Больше часа продолжалась бомбежка вражеских позиций, потом погода испортилась, и полеты пришлось прекратить. К рассвету в дело вступила артиллерия, обрушив тысячи снарядов на укрепления врага. Затем небо располосовали реактивные снаряды, выпущенные дивизионами «катюш». И наши части ринулись в атаку!..

— Сергей Игнатьевич, какое событие 1944 года вам особо запало в память?

— Под новый, 1945 год советские люди на фронте и в тылу отметили знаменательное событие — западная государственная граница была восстановлена от Баренцева до Черного моря.

— Сергей Игнатьевич, сейчас возглавляете Центральный штаб Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы Коммунистической партии и советского народа. Расскажите о делах участников похода.

— За два десятилетия поход стал массовым патриотическим движением, школой идейной убежденности, преданности делу В. И. Ленина, общественной и трудовой актив-

ности, готовности к защите Родины и завоеваний социализма.

В состав многих коллективов зачислены почетными членами ветераны Коммунистической партии, революции, герои войны и труда. Организовано соревнование за право хранить боевые реликвии, комсомольские посты постоянно несут вахту у Вечного огня славы.

Напомню, что в этом году решением Центрального штаба похода был усилен состав, например, Координационного совета подводного поиска при редакции вашего журнала, председателем которого назначен Герой Советского Союза адмирал флота В. А. Касатонов. Думаю, что это позволит рациональнее использовать силы поисковых групп и повысить научно-технический уровень проводимых ими операций. А примеров успешного поиска немало. Члены воронежского клуба подводного плавания «Риф» по просьбе коллектива автозавода имени Ленинского комсомола извлекли из Дона легкий танк Т-38. Ныне он в экспозиции заводского музея. На одной из площадей Воронежа можно увидеть легендарный штурмовик Ил-2, обнаруженный воронежцами в Белгородской области. Это всего лишь два примера городской деятельности следопытов-подводников «Рифа». Я внимательно изучил материалы, рассказывающие об их опыте подъема затонувшей военной техники, и убедился в том, что дело у рифовцев поставлено на научной основе.

Энтузиасты ленинградского клуба «Поиск» обнаружили и обследовали несколько советских боевых и транспортных кораблей, погибших на Балтике в годы войны, установив имена членов их экипажей. Задание музея истории Новороссийска

успешно выполнили москвичи из поисковой группы «Энергия». Комсомольцы-метростроевцы обследовали места гибели нескольких боевых самолетов, восстановили фамилии летчиков.

— Сергей Игнатьевич, вы подчеркнули, что многие поисковые коллективы успешно сотрудничают с музеями...

— Конечно! Например, большинство экспонатов музея боевой и комсомольской славы имени Александра Матросова в Великих Луках собрано энтузиастами, участниками Всесоюзной экспедиции «Летопись Великой Отечественной». В этом музее рассказывается и о боевом пути полка, в котором служил А. Матросов. Но немногие знают, что спустя год после его гибели 245-й гвардейский стрелковый полк занял господствующую высоту близ псковской деревни Кряково. Командир полка двадцатичетырехлетний кавалер трех орденов Красного Знамени Е. Рощупкин получил приказ любой ценой удержать высоту. Отбив 21 атаку, потеряв весь офицерский состав, полк выстоял, не отступив ни на шаг. В приказе командующего 2-м Прибалтийским фронтом А. Еременко было отмечено, что «в этих боях 254-й гвардейский стрелковый полк повторил подвиг своего однополчанина А. Матросова».

А было это в марте 1944 года!

Как мы вас ждали...



УЙТИ, ЧТОБЫ ВЕРНУТЬСЯ

АНАТОЛИЙ КАРТАШКИН, кандидат технических наук, старший преподаватель МАИ

Утверждение, что неожиданно возникшую задачу следует решать единственно на том языке, которым она сформулирована, — неверно. Зачастую действенное оказывается языком иной.

— Предположим, что вы, будущий пилот, доставляете на континент ее величество английскую королеву, — в таком духе начинался один из, конечно, шутливых, но весьма коварных вопросов, задававшихся на выпускном экзамене в британской летной школе начала нашего века. — Вы поднимаетесь в воздух, набираете высоту, и вдруг царственная особа падает из вашего аэроплана прямо в Ла-Манш. Ваши действия?

Звучали весьма разнообразные соображения. «Прыгну за ней», — решительно говорил один экзаменуемый. «Сбросив спасательные средства, немедленно посажу аэроплан на воду», — чеканил другой. Кто-то отыскал решение нетривиальное — «Застрелюсь!». Но члены взыскательной комиссии сочли подлинно верным ответ, свободный от гипноза властительного имени: «Летчик должен выровнять самолет после потери части груза!»

Рационально? Не спору. Рациональный подход, устраняющий в заданной ситуации роскошь многоязычия, прям и деловит. От этого нередко страдает сложившаяся традиционность, вопреки которой он развивается. Но он — действие, служащее только решению задачи. Оттого язык его обычно нов и не всегда привычен.

* * *

Человек не видит радиоволн. Но благодаря помощи приборов он читает историю жизни далеких звезд, предсказывает пульсации пятен на Солнце, вслушивается в отзвуки плазменного рева, исходящего из реакторов вселенной — квазаров.

Венера. Загадочная «Утренняя звезда». С незапамятных времен ее прославляют поэты. Но лишь в 1967 году стало достоверно известно, что она сурова и негостеприимна — автоматический разведчик «Венера-4» передал информацию, впервые извлеченную непосредственно из агрессивной атмосферы этой планеты.

Сегодня, сейчас в водах Северной Атлантики одновременно курсируют две-три тысячи судов. Непросто выявить среди них, выделить, указать

гидроакустическими системами единственный корабль — нужный нам, исторгающий неповторимый звуковой рокот.

Весенним вечером 4 марта 1977 года глухая подземная волна колыхнула люстры во многих московских квартирах. Данные чувствительных сейсмографов сразу указали эпицентр и причину — Румыния, сильное землетрясение.

Ночь. Преступник на автомобиле уходит от погони. Его накрывает радиолокационный луч, направленный из зависающего над местностью вертолета. Казалось бы, ничего не произойдет, не должно произойти — отражения от земной поверхности, возвращающиеся по лучу, по всем расчетам должны наглухо подавить сигнал от автомобиля, забить его, заглушить, поскольку он в сотни тысяч раз слабее их. Но селективные устройства в вертолетной станции работают по принципу не энергетической радиоконтрастности, а частотной избирательности — и автомобиль отчетливо виден на индикаторе...

Этот перечень почерпнут из океана научно-технических проблем — из тех его регионов, где победное решение невозможно без обращения к следующей схеме. Упрощенной схеме.

На вход некоего линейного фильтра с заранее заданной структурой и, следовательно, полностью известными характеристиками подается сигнал — также вполне определенного вида. Возможные недоговоренности устранены — известно все. Надо найти вид выходного сигнала.

Искать решение в терминах, предложенных условием, означает вычислять свертку двух длящихся во времени функций — сигнала, поданного на вход фильтра, и импульсной характеристики этого фильтра. Такой путь очевиден и прям, он первым приходит на ум по размышлении, никем не отрицается, даже декларируется во всех учебниках — на уровне формул общего вида, изредка иллюстрируемых весьма почему-то небольшим числом примеров, к тому же простейших, но все-таки это понимаемый и ощутимо-разумный путь. А вот на практике он применяется нечасто — громоздок и как-то не нагляден.

Первенство по использованию ныне уверенно держит другой метод. Согласно ему входной сигнал тран-

сформируется — представляется суммой гармонических составляющих. Спектром. Как и импульсная характеристика фильтра. Сей момент интересен и поучителен. Сворачивается, так сказать, диалектический переход «от живого созерцания» временной функции к ее спектральному эквиваленту, и дальнейшие операции выполняются уже с новой конструкцией. Ход преобразований становится прозрачнее, нагляднее, а вычисления, следовательно, безошибочнее; благодаря обходному языку спектров — тропинка вокруг вместо бурения напрямик.

* * *

К стыду своему, я так и не смог вспомнить его имя. Ряды Фурье, преобразования Фурье, интеграл Фурье — с ними я сталкиваюсь постоянно в преподавательской практике, но как же все-таки его звали, этого выдающегося французского математика? Я заглянул в солидные научные труды серьезных авторов: бесполезно — Фурье и Фурье. Тогда я обратился к другим работам.

Жан Батист Жозеф Фурье (1768—1830). Родился в г. Осере (Оксер), в семье портного. Остался круглым сиротой в восьмилетнем возрасте. Некая дама, «заметив в нем дарование и нежность не по состоянию», позаботилась о нем, дав хорошую рекомендацию местному епископу. Тот направил мальчика в военную школу. Жан Батист проходил обучение с удивительной легкостью и быстротой, а окончив школу, остался там преподавателем. В 1796 году возглавил кафедру математического анализа в знаменитой Политехнической школе, причем его лекции отличались отточенностью и изяществом стиля. «Они не были собраны, — с сожалением констатирует Франсуа Араго, биограф Фурье, и добавляет: — Тайна его преподавания состояла в искусном сочетании истин отвлеченных с любопытными приложениями и малоизвестными историческими подробностями, почерпываемыми из оригинальных источников, что ныне встречается весьма редко».

В 1798 году Фурье вместе с Гаспаром Монжем и Бертолле принял участие в Египетской экспедиции Наполеона и, не понимая ее экспансионистского характера, пытался выработать рекомендации по усовершенствованию земледелия и иррига-

ционной техники Египта. Его дипломатический дар и умение устанавливать дружеские отношения с арабами помогли в ряде случаев избежать кровопролития. Вернувшись, он занялся административной деятельностью и одновременно — теорией распространения тепла в твердом теле.

Трудолюбие и методичность воспевались не раз и не два. Вот и Жан Фурье — аккуратно выведя дифференциальное уравнение теплопроводности, он принялся искать его решение методом разделения переменных, задавая различные граничные условия. Вообще-то интуиция ценится выше методичности — если путь выбран неверно, трудолюбие уйдет впустую. Фурье двинулся точно. Он стал представлять математические функции тригонометрическими рядами. Рядами, состоящими из гармонических составляющих. Рядами Фурье — так назовут их потом. А сперва станут упрекать за недостаточную строгость выводов.

Научный поиск сходен с полетом над Арктикой, когда корпус самолета подрагивает от напряженного рева турбин, а за окнами — умиротворяющая неподвижность. Остановившаяся белая глубина. Ровный матовый фон невозмутимой бездны. Эта неизмеримость обволакивает: ей нельзя внимать слишком долго — может изменить чутье. Как и при движении познающей мысли. Ледяная пустыня зачаровывает, искажает интуицию. Неожиданно ощущаешь, что самолет заваливается, заваливается на крыло, сворачивая вбок, но это иллюзия — упругие стрелки приборов настаивают на правильности полета. Они словно логика, направляющая ход познания...

Научный поиск тонок и впечатлителен. Нередко заблуждающийся исследователь, будто неопытный полярный путешественник, выходит на свой собственный след. Это значит, что он описал круг. Это значит — часть пути пройдена навстречу себе.

Знаменитый «Розеттский камень» — в середине июля 1799 года на него случайно натолкнулась Египетская экспедиция Наполеона. Он был открыт на земляных работах по строительству форта — черная базальтовая плита, содержащая три разноязычные надписи.

Первая — 14 строк еще не расшифрованных к тому времени древнеегипетских иероглифов. Вторая — 32 строки демотического (скорописного) письма египтян. Тогда и оно не было знакомо экспертам, отчего было принято за образец сирийского текста. Третья — 54 строки, высеченные на греческом языке. Предположение, что все три надписи несут одинаковое содержание, составилось мгновенно, и ученые-языковеды

углубились в изучение сего гран-подарка. Одним из них был великий Франсуа Шампольон.

Фурье ознакомился с находкой в числе самых первых. После чего шагнул навстречу своей же будущей методологии — он предрек Шампольону неудачу. «Только математика логична, — говорил он. — Грамматическая же казуистика ни логике, ни анализу не подвластна, и потому люди никогда не поймут смысла древнеегипетских иероглифов».

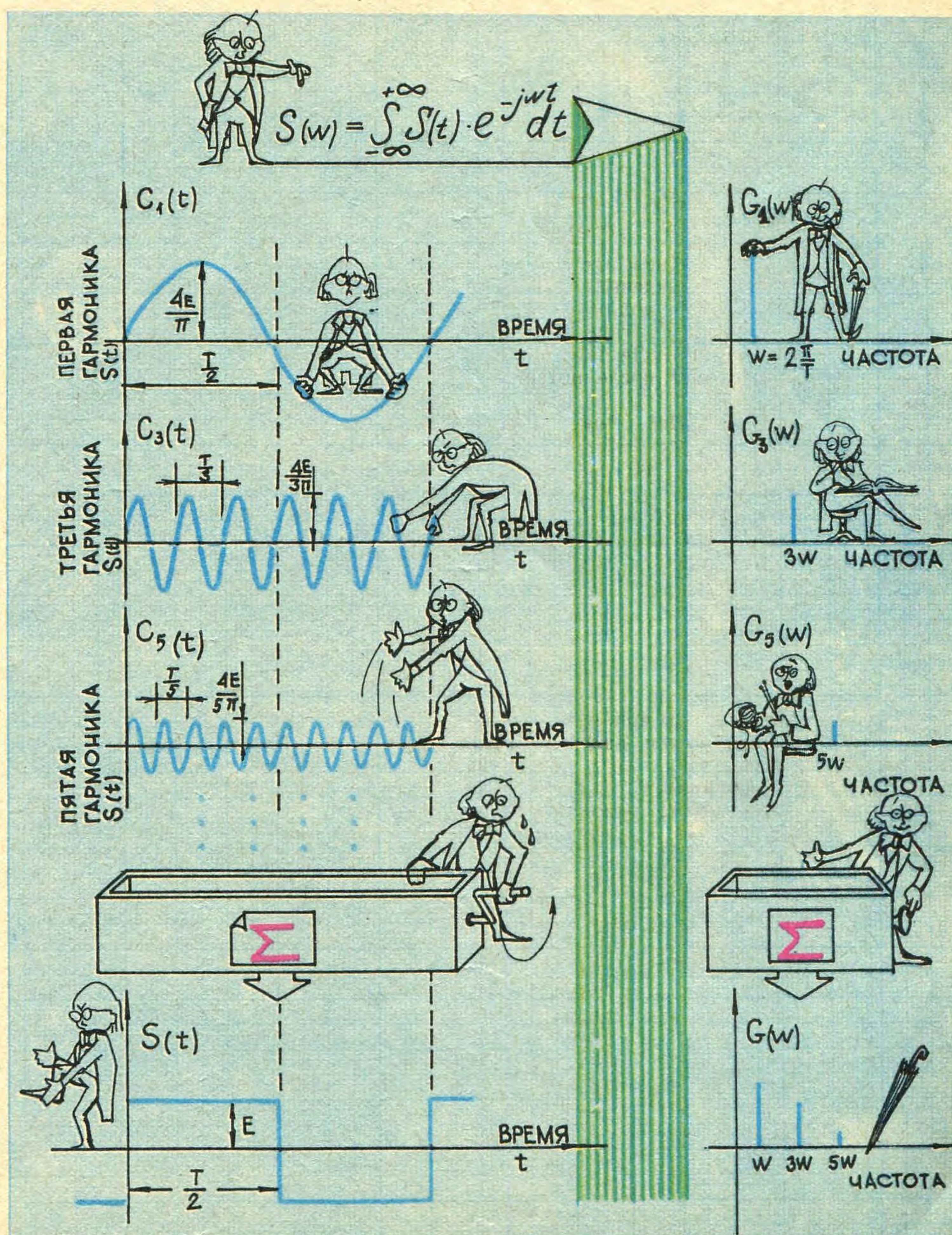
Сейчас, сравнивая содержательную структуру задач, решенных Шампольоном и Фурье, можно выявить их инвариантность — проблема выражения смысла греческого текста в иероглифической форме заставляет обратиться к той же диалектике, что и вопрос о трансформации заданной функции времени в адекватный спектр. Тогда же до завершения

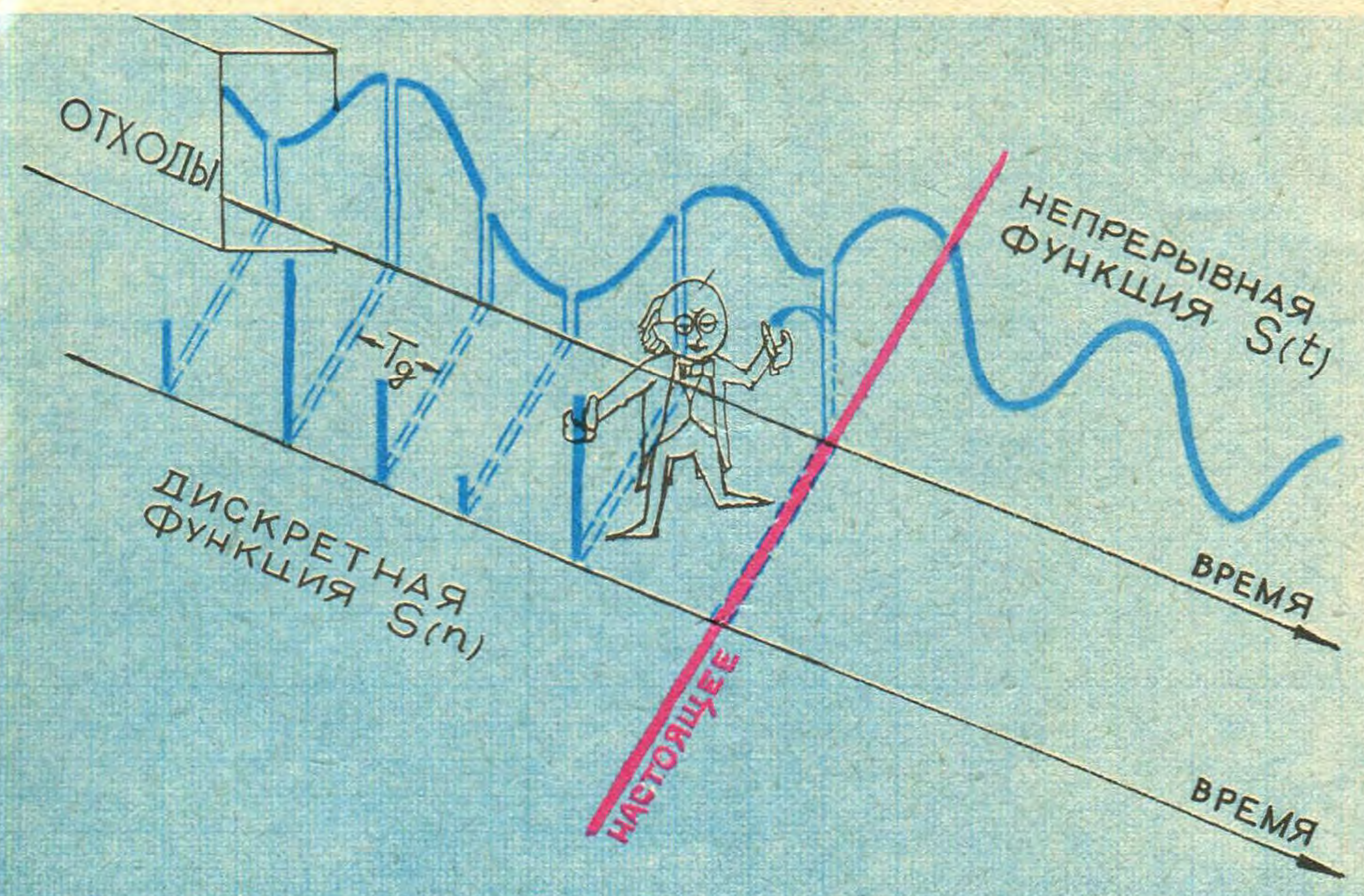
изысканий Фурье должны были еще пройти годы. Считанные годы.

Ученые по-разному относятся к

В основе преобразования Фурье (ПФ) лежит чрезвычайно простая, но исключительно плодотворная идея — почти любую периодическую функцию можно представить суммой отдельных гармонических составляющих (синусоид и косинусоид с различными амплитудами E , периодами T и, следовательно, частотами ω). Пример одной из таких функций $S(t)$, состоящей из гармоник $C(t)$, приведен на рисунке — внизу слева.

Понятия «изобразить в частотной области некую функцию от времени» и «нарисовать спектр этой функции» — равнозначны. Если скользнуть по рисунку взглядом по горизонтали слева направо, то свершится переход от какой-либо функции времени к ее спектру — благодаря «магическому стеклу» ПФ. А нижняя часть рисунка есть иллюстрация одного из основных принципов ПФ — спектр суммарной функции времени равен сумме спектров ее гармонических составляющих.





Неоспоримым достоинством ПФ является его гибкость — преобразование может использоваться как для непрерывных функций времени, так и для дискретных. В последнем случае оно называется дискретным ПФ — ДПФ.

Для получения дискретной функции времени надо подвергнуть процессу дискретизации непрерывную функцию времени. Вот как это делает шуточный персонаж, изображенный на рисунке. Он выхватывает отдельные значения из непрерывной функции, выстраивая дискретную функцию времени. Период одного цикла его работы T называется «периодом дискретизации», или «интервалом дискретности».

своим прогнозам. Скажем, советский физик Лев Ландау, раз составив отрицательное мнение о чем-то новом, редко потом его пересматривал. Фурье, высказав категорическое возражение начинанию Шампольона, позже на нем не настаивал. Более того — узнав, что 20-летнему языковеду, человеку слабого здоровья, угрожает опасность встать под ружье, он поспешил вмешаться. Военный министр в гневе отправил Фурье грозное письмо-приказ, квалифицируя его поступок как подлог. Однако Фурье не оробел.

Будучи, по выражению Франсуа Араго, «вежливым, умным без хвастовства, ученым без педантизма», он посылает министру ответ обстоятельный и живописный, в котором рисует прошлые и нынешние достоинства молодого Шампольона, а также делает тому немалый аванс на будущее. Завязывается переписка, в результате которой военный министр отступает. Французская армия недосчитывается одного солдата, а мировая наука получает будущего гения. На том дело заканчивается.

Маленькая деталь — в то время Шампольону, преодолевавшему сложности демотического текста, оставалось более десяти лет до его великого открытия. Следовательно, никто еще не помышлял сочетать его имя с прилагательными «великий» или «гениальный».

Прозорливость, проницательность Фурье? Безусловно. Но может стать, важнее другое — Жан Фурье был «из тех редких людей, когда юношеские мечты не были уничтожены печальной действительностью зрелого возраста». Прекрасное качество, облегчающее жизнь человека не только с другими людьми, но и наедине с самим собой. Он умел уходить в юность, чтобы вернуться в реальность. Как и Лев Ландау, но по-своему.

Однако вернемся и мы к работе Фурье по теплопроводности — он занялся ею, напомним, сразу же по возвращении из Египта. Любую предложенную периодическую функцию он старался представить суммой разноамплитудных, но кратноточных синусоид и косинусоид. Тригонометрическим рядом. Любую функцию — не получилось. Помешали формальные нестрогости — те самые, о которых вскоре упомянут маститые рецензенты. Позже их устранят другие математики, но это случится более чем через сто лет. А пока Фурье составляет доклад о выполненной работе. Идет 1807 год.

Отзыв на «Математическую теорию тепла» давали видные ученые того времени — Лаплас, Лагранж, Лежандр. Они отметили важность и новизну, но критики было больше. Фурье воспринял ее спокойно — он ощущал силу изложенных идей. И — продолжал работать. Время

шло. Траклат Фурье по теплопроводности увидел свет в 1822 году, причем упрямый ученый не изменил ни слова из раскритикованного мемуара. В тот же год, заметим, и Шампольон сделал свое главное открытие — раскрыл тайну чтения египетских иероглифов.

...Монотонное постукивание колес поезда — периодическая функция. Мерные, ритмичные срывы звукоинмателя на заезженной пластинке — периодическая функция. Бег стайера. Вращение Земли. Биение сердца. И каждая из них представима рядом Фурье, набором синусоид и косинусоид — гармоник, как их попросту называют: спектром.

Был ли Жан Фурье первооткрывателем? Был ли он оригинален в идее замены функции тригонометрическим рядом? Теоретики науки сообщают, что формулы для вычисления коэффициентов ряда были известны еще великому Леонарду Эйлеру, который, по выражению Тибо, писал свои бессмертные произведения с ребенком на коленях и кошкой на спине. Эйлер дал их вывод путем почленного интегрирования в 1777 году, а опубликовал в 1798 году. Еще раньше, до петербургского математика, их указал Клеро (1757 год). Но тот и другой использовали их спорадически, от случая к случаю, а неуклонно нацеленный Фурье сделал их употребление системой. Тригонометрические ряды впервые ввел Эйлер — в 1748 году, но знаменем они стали только после Фурье. Он первым дал примеры разложения в тригонометрический ряд функций, которые на различных участках заданы различными аналитическими выражениями. «Великой математической поэмой» назвал труд Фурье знаменитый лорд Кельвин. Физик.

Последние годы Жана Фурье, избранного постоянным секретарем Парижской академии наук, прошли в бесконечных выступлениях. Американский исследователь Э. Т. Белл рассказывает, что Фурье стал нестерпимо говорлив и вместо того, чтобы продолжать исследования, развлекал публику хвастливыми рассказами о том, что он собирается сделать.

По-видимому, его все чаще одолевали воспоминания о Египетской экспедиции, ибо он стал утверждать, что самое полезное для здоровья есть жара пустыни, закутывался, подобно мумии, в массу одежд и накалял воздух своих комнат до температуры пышущего пекла. Умер на 63-м году жизни — не исключено, что от болезни сердца.

Реальность, увы, не всегда желаемо ритмична, и строго периодические зависимости встречаются в ней нечасто. Способна ли теория Фурье

преодолеть это ограничение? Представим ли в частотной области, скажем, одинокий выстрел охотника в ледяном безмолвии? Разложима ли на гармонические составляющие внезапная вспышка «звезды», рухнувшей с ночного небосвода? Существует ли спектр редкого явления — взрыва шаровой молнии? Теория Фурье отвечает — да. Обстоятельство единственности не должно смущать, оно учитывается легкой математической перестройкой. Сверх того, от полученного спектра существует и обратный ход — к однозначному восстановлению сигнала.

Внешний вид спектра расскажет опытному глазу о многом. Узкий, сконцентрированный на небольшом участке частотной оси, он всегда соответствует процессу, масштабно протяженному во времени и, в общем случае, колебательному — такому, например, как расширение и сжатие вселенной. Или дыхание земной коры. Или размышление нерешительного человека. Широкий, распаханый, далеко простирающийся спектр уверенно информирует о действиях мгновенных, импульсивных, резких. Эти соответствия, предощаемые, предугадываемые, в общем-то, на уровне интуитивном, преобразованиями Фурье доказываются аналитически. Кроме того, логика исследования, строгая логика математики, часто незаслуженно порицаемая сторонниками подсознательных откровений, позволяет выявить и иные, дополнительные детали. Оказалось, в частности, что спектр монолитный, сплошной внутри себя, насыщенный бесконечным числом не отделяемых друг от друга гармоник, принадлежит сигналу единичному, индивидуальному, а вот просветы в спектре, размыты, утончения спектральных полос говорят о периодической повторяемости сигналов — тем большей, чем ажурнее и изящнее становится конструкция спектра. Последний факт интуитивен, возможно, и неочевиден, но успех познавательного движения обусловлен, помимо прочих причин, еще и умелым чередованием тактических и стратегических акцентов — интуиции чаще доверяется роль указателя пути, прокладка же дороги чаще предоставляется логике.

Но вернемся к первоначальной задаче — линейный фильтр, вид выходного сигнала. Развитие решения согласно доминирующему в настоящее время спектральному методу происходит в три этапа.

Этап первый — переход в частотную область. Входной сигнал представляется в спектральном виде, а импульсная характеристика фильтра

преобразуется в частотную характеристику.

Этап второй — обработка или фильтрация сигналов. Спектр сигнала перемножается с частотной характеристикой фильтра.

Этап третий — возвращение во временную область. Результат перемножения пересчитывается обратным преобразованием Фурье в выходной сигнал фильтра.

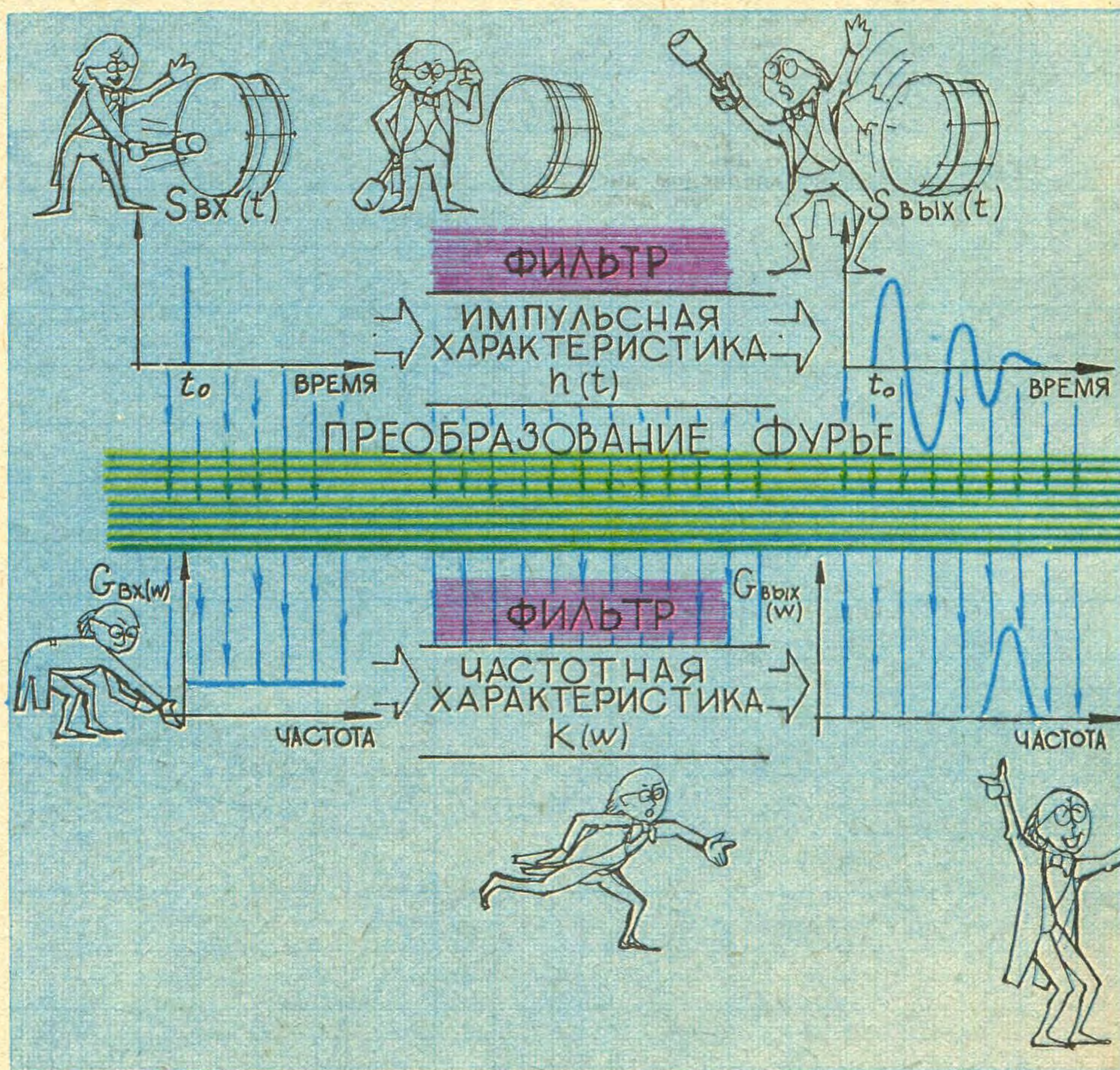
Схема этого процесса напоминает пункт витка спирали, и возникает предположение: а не наличие ли проблемы само по себе диктует ходу ищущей мысли спиралеобразность движения? Без познающего взлета, без расширения горизонтов, оставаясь в рамках знания, дозволенного условием задачи, вряд ли будет найден озаряющий ответ — это аксиома. Но верно и другое — поступательно уходящая мысль обязана вернуться. Вернуться к нерешенной задаче. Парадокс, приобретающий черты закономерности — уйти, чтобы вернуться.

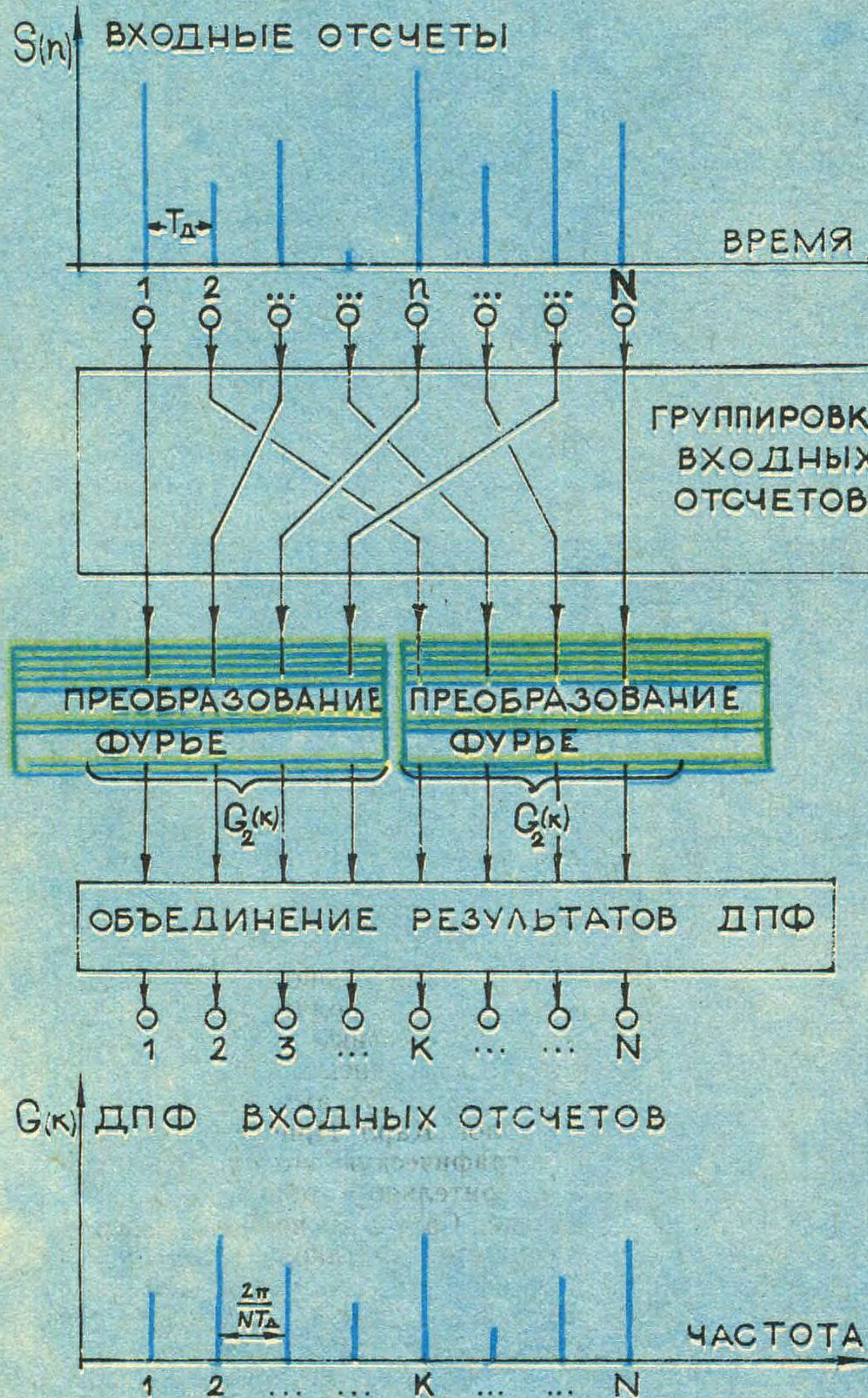
Я люблю эту страсть — улетать! В белизне облаков, как зимою, Холодеющий воздух глотать, Отдаленно парить над землею. И всегда приземления ждать.

ПФ часто применяется при решении задач, возникающих в теории автоматического регулирования и управления, в теории фильтрации и т. д. Разберем один из примеров. Имеется некий линейный фильтр — изготовленный то ли в виде набора спаянных между собой резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности, то ли в виде модульной конструкции интегральных микросхем. Известен также входной сигнал (на рисунке в качестве входного сигнала изображена дельта-функция, то есть импульс исчезающе-короткой длительности). Необходимо определить, какой сигнал появится на выходе нашего фильтра.

Ход решения этой задачи зависит от того, какую позицию мы предпочтем. Выберем временной путь решения (верхняя половина рисунка) — придется входной сигнал записать как функцию времени $S_{вх}(t)$ и использовать импульсную характеристику фильтра $h(t)$, то есть математическую запись его работы во времени. Отправимся по частотному пути (нижняя половина рисунка) — нужно будет оперировать уже не с самим входным сигналом, а с его спектром $G_{вх}(\omega)$. Да и алгоритм работы нашего фильтра потребует представить в частотной области — в виде частотной характеристики $K(\omega)$. Для этого воспользуемся помощью опять-таки «магического стекла» ПФ.

Итак, два пути — какой из них избрать? По-видимому, тот, который проще. Во всяком случае, в большинстве практических задач предпочтение отдается частотному направлению.





$$G(k) = \sum_{n=1}^N S(n) e^{-jn\frac{2\pi}{N}}$$

$$G(k) = G_1(k) + G_2(k) e^{jk\frac{2\pi}{N}}$$

Если выполнять ДПФ входной последовательности, так сказать, напрямую — строго по исходной формуле, то потребуется много времени (особенно если количество входных отсчетов велико). Конструктивнее использовать принцип «разделяй и властвуй», лежащий в основе алгоритма БПФ. Согласно ему входная последовательность делится на группы (например, четные и нечетные отсчеты), и для каждой из них выполняется ДПФ, а затем полученные результаты объединяются. В итоге получается ДПФ входной последовательности — и существенная экономия времени. Поэтому описанный алгоритм так и назвали — быстрое преобразование Фурье.

Так пишет поэтесса Людмила Щипахина. Язык лирики и особенности научного познания — не в их ли сплаве рождается гармония чувства и мысли?

«Познавательный критерий неотделим от эстетического». Советский ученый П. Александров, которому принадлежат эти слова, возможно, и не имел в виду перерождение архитектуры именно ряда Фурье. Его утверждение касается категории красоты в математических построениях вообще. Но переплавка громоздкости

тригонометрической формы ряда Фурье в элегантную компактность новой записи — достойная иллюстрация к этому тезису.

Переход от клубка ленточных синусоид и косинусоид к монументально высеченной краткости — заслуга изобразительной емкости комплексных чисел. Величин странных, двумерных — математических не столько мутантов, сколько кентавров. Добавляющих к реально существующей величине нечто эфемерное — мнимую компоненту. Для чего? Получается вектор. «Но для чего?» — повторно звучит вопрос человека практического, мыслящего конкретно, земно. «Да ведь же получается вектор!» — недоумевая его непонятливости, восклицает математик. Прежний ряд Фурье исчезает. И возвращается — свернутый, вложенный в ажурную комплексную оправу лаконичных векторов. Действовать с этим синтезированным новобытием удобнее и приятнее. Оно имеет более высокий показатель красоты.

А что эта мнимая компонента — не из антимира ли родом? Увы, фантасты, она сосуществует с координатой действительной на равных математических правах. Правда, ее значение никак не следует из величины действительной составляющей — они не зависят друг от друга. Ортогональны — выражаясь математическим языком. Но служат общей цели — образовать комплексное число. Вектор. И, создав его, растворяются в нем. Подобно логике и интуиции — взаимодействуя, сливаясь, они рожают самую удивительную на свете нематериальность — познающую мысль. Титаном, благодаря которому ряд Фурье вышел в новое измерение, был Эйлер.

Уйти от привычного психологически сложно. Глубинное освоение мира математической комплексности требует аналитического мужества. «В тех случаях, когда конфликт (познания. — А. К.) переживается остро и интенсивно, он, в свою очередь, оказывает сильное влияние на наш умственный мир, — писал Альберт Эйнштейн. — Развитие этого внутреннего мира представляет в известном смысле преодоление чувства удивления...»

Нынешние электронные цифровые вычислительные машины требуют предварительной дискретизации входных сигналов. Это означает, что вместо привычных, непрерывных во времени функций следует вводить набор их дискретных значений, выборку числовых отсчетов. Например, сейсмологические отсчеты при раз-

ведке месторождений нефти и газа, при измерениях силы землетрясений — они берутся около 20 раз в секунду, ибо эти процессы расцениваются современной вычислительной техникой как медленные. Исследования неискаженной человеческой речи требуют ежесекундно уже десятки тысяч данных, а дискретизация радиолокационных сигналов должна быть высокоскоростной, поскольку исчисляется миллионами значений в секунду. Таковы диапазоны. И далее цифровая вычислительная машина обрабатывает воспринятую последовательность в полном соответствии с алгоритмом дискретного фильтра.

Деловой интерес к принципам дискретной фильтрации возродился около 1940 года, когда создавались первые радиолокаторы и возникла проблема автоматического управления артиллерийским огнем. Поток публикаций на эту тему открыла работа В. Гуревича — 1945 год. Сообщения Джури и Рагазини появились потом, чуть позже. А задолго прежде был Лаплас.

Разговоры о дефиците идей — не пустые слова. Стоит появиться солидной задаче, как тут же обнаруживается, что ее центральная мысль некогда уже обдумывалась учеными. Дискретные преобразования были известны еще Лапласу — в 1779 году. Но этого мало — обработка дискретных данных линейными фильтрами производилась более чем за полтора столетия до Лапласа — примерно с 1600 года. Тогдашние астрономы, предсказывая положение небесных светил, вводили в свои алгоритмы предшествующие наблюдения. Математики, заполняя вязью многозначных чисел пустоты в математических таблицах, обращались, разумеется, к набору близлежащих цифр. Грегори и Ньютон, Бернулли и Эйлер, Лагранж и Гаусс — «принцип действия» целого ряда их вычислительных алгоритмов сходен с поведением современного фильтра нижних частот, фильтра Баттерворта.

* * *

Нарастающая убедительность существования цифровой техники заставила пересмотреть множество позиций. Очень быстро выяснилось, что преобразование Фурье в его первоначальном виде не удовлетворяет безоговорочно принципам дискретной фильтрации. Извечная дилемма — быть или не быть — привела к существенной модификации этого преобразования, и оно получило название дискретного.

Сам Жан Фурье неоднократно высказывался именно как прикладник-математик. Он полагал, что правильность математики проверяется данными опыта. Он считал, что, если математический аппарат не подходит,

естествоиспытатель вправе отбросить его и искать лучшие средства исследования. Быть может, добавим, иной язык.

Темп, сложность и масштабность — отличительные черты современного научно-технического прогресса. Необычно, но эти позывные определяют внутреннюю тему аппаратных воплощений дискретного преобразования Фурье — сложность задач, масштабность применения, темп отработки. Последнее имеет важность первостепенную, ибо время — ресурс жизни.

Появившаяся в 1965 году статья американских ученых Д. Кули и Д. Тьюки надолго приковала к себе внимание ученых-прикладников. В ней сообщалось о новом методе. Сначала: на вычисление дискретного преобразования Фурье обычным методом — для выборки из 8192 отсчетов — у вычислительной машины ИБМ7094 уходит полчаса времени. Что ж, вполне понятный срок на решение столь сложной задачи. А затем: новым же методом — всего пять минут. Это уже вызвало недоверие. Пять минут вместо получаса! Метод подвергли проверке — разные люди считали на цифровых вычислительных машинах произвольных серий, модификаций и поколений. Ошибки не было. Время вычислений действительно сокращалось — и тем ошутимее, чем длиннее задавалась входная выборка. Быстрое преобразование Фурье — вот как, не мудрствуя, окрестили метод Кули и Тьюки.

Перспективность быстрого преобразования Фурье была очевидной. Единственный, быть может, вопрос коснулся подлинного авторства, поскольку описание аналогичного метода было опубликовано еще в 1942 году Г. Даниэльсоном и К. Ланцошом, решавшими задачи, связанные с рассеянием рентгеновских лучей. Но и они, как выяснилось, не были первыми. Наблюдательный немец К. Рунге в свое время обратил внимание на симметрию в синусоидах и косинусоидах. Ему показалось, что этот факт можно использовать для экономии вычислений тригонометрических рядов Фурье. Таким образом, процедура Даниэльсона и Ланцоша оказалась описанной в работах К. Рунге, увидевших свет еще в 1903 году.

Однако Кули и Тьюки оперировали не с обычным, а с дискретным преобразованием Фурье — как они действовали? Они ушли от выхода ко входу. Покинули частотную область и перешли во временную. Потом они снова вернутся в частотную — победителями. Но сперва будет долгое варьирование входной выборки. Будет преобразование отдельно четных отсчетов и отдельно — нечетных. Будет рассортировка выборки на первую половину и вторую.

И будет, в итоге, показано, что право на жизнь имеют оба варианта. После чего останутся «мелочи» — в научном плане.

* * *

А непрерывно стартующая человеческая мысль выводит аппарат Фурье на все новые и новые орбиты.

Доктор технических наук Л. Кузин однажды поведал о мысли академика А. Андропова по поводу хранения информации в любой системе, задумке примерно тридцатилетней давности. Ее, информацию то есть, следует дезинтегрировать — распылить, распределить по различным узлам этой системы. Каким образом? В виде совокупности гармоник, наборов частот. Тогда извлечь требующуюся часть можно по принципу эха, откликающегося на голос, — тоже частотным, резонансным способом. Не голографический ли подход был предвосхищен в этой идее?

А сама голография? Разве не есть она, в сущности, разложение световых волн, исходящих от объекта, в ряд Фурье — при последующей, разумеется, фиксации полученного разложения? Не торопя задержавшегося мыслью на этой фразе, укажем, что слабозамеченное слово «световых», будучи подчеркнуто, выносит пытливую логику на просторы буквально исполинские.

В 1975 году американский нейропсихолог Карл Прибрам предложил голографическую модель формирования зрительного образа в мозгу человека. Световые волны — зрение — восприятие — такова траектория его размышлений. «Аналогия между трехмерной голограммой и мозгом весьма глубока и, по-видимому, реальна» — так считает член-корреспондент АН СССР Ю. Денисюк.

Но тогда всепроникающая ассоциативность вырывает из воображения идеи почти фантастические. Например: «Информация во вселенной организована не как мы привыкли считать, в терминах пространства и времени, — предполагает Роберт Г. Джан, физик-прикладник, специалист по высокотемпературной газодинамике, — а как частотно-амплитудная структура, над которой человеческое сознание производит, по сути дела, преобразование Фурье...» А это означает, что ограничения, навязанные человечеству пространством и временем, могут быть частично сняты, ибо разговор перейдет на абстрактный язык гармонических составляющих, а взаимодействие будет происходить на несметном количестве пульсирующих волн. Вот на какие высоты вознесены результаты, рожденные в свое время из неприятельской задачи о теплопроводности.

Знакомьтесь:

Друзья! Перед вами обложка первого номера нового издания — иллюстрированного ежемесячника «Вестник фестиваля». Этот журнал по решению Советского подготовительного комитета XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов в Москве будет издаваться по октябрь 1985 года. Такой печатный орган создан впервые за всю историю фестивального движения.

Что же он собой представляет? Ну, прежде всего, издается «Вестник» на русском и пяти иностранных языках, а распространяется во всех странах мира. Его будут получать 860 молодежных организаций, а в нашей стране его постоянными подписчиками стали ЦК ЛКСМ союзных республик, крайкомы, обкомы комсомола, редакции молодежных газет. Это далеко не случайно — ведь материалы «Вестника» предназначены и для перепечатки их в комсомольской прессе.

О чем пишет наш журнал? Темы самые разные. Читатель узнает, как участвуют советские юноши и девушки в международном молодежном и фестивальном движении, как они борются за мир. Он пропагандирует внутреннюю и внешнюю политику Коммунистической партии и Советского правительства, роль Ленинского комсомола в жизни общества развитого социализма. Естественно, «Вестник» будет отражать весь ход фестивальной подготовки в Международном, Советском и национальных подготовительных комитетах. Короче говоря, редакция нового издания надеется стать надежным другом и помощником всех организаторов, будущих участников и гостей московского форума молодежи.

Уже в первых номерах сложился круг важнейших рубрик «Вестника»: «Молодежь планеты готовится к фестивалю», «Фестивальные инициативы», «Из истории фестивального движения», «Будущие участники фестиваля», «К 40-летию Победы над фашизмом», «Знакомьтесь с Москвой», «Фестивальные объекты», «Вопрос-ответ», «Они будут вас обслуживать», «О чем думаем, о чем спорим...» С журналом сотрудничают видные журналисты-международники, активисты союзов молодежи социалистических и развивающихся стран; на его страницах выступают многие из тех, кто составляет славу и гордость нашей страны, — ученые, писатели, работники культуры, летчики-космонавты, герои войны и труда, военачальники.

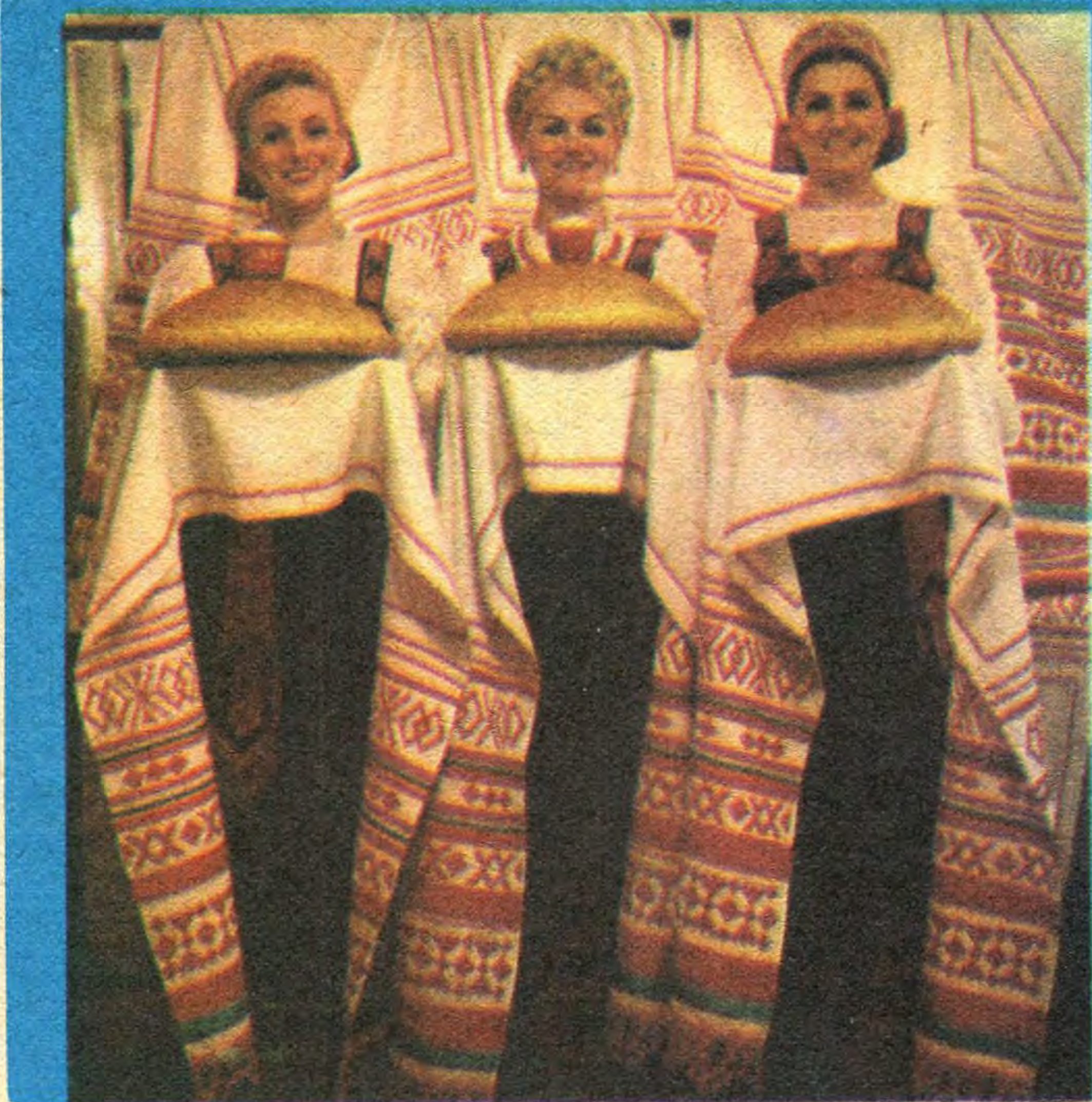
Сегодня мы предлагаем читателям «Техники — молодежи» некоторые материалы «Вестника».

ВАСИЛИЙ ФАРТЫШЕВ,
ответственный редактор
«Вестника фестиваля»

ВЕСТНИК ФЕСТИВАЛЯ FESTIVAL HERALD LE COURRIER DU FESTIVAL DER FESTIVALBOTE BOLETIN DEL FESTIVAL

ن ل ج ر د ا ق ل ب ج ه

1'84



АЭРОФЛОТ— ФЕСТИВАЛЮ

В 1980 году Аэрофлот был официальным перевозчиком Игр XXII Олимпиады в Москве. Теперь на очереди — перевозки гостей и участников XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов. В связи с этим мы попросили Николая Полуянчика, генерального директора Центрального управления международных воздушных сообщений Аэрофлота, ответить на несколько вопросов.

— Николай Константинович, как идет подготовка к фестивалю?

— Полным ходом. И заключается прежде всего в корректировке наших планов в связи с предстоящим форумом. Нам надо точно знать, какими рейсами, сколько людей, из каких стран, в какие сроки мы будем пе-

ревозить. Работаем в тесной связи с Советским подготовительным комитетом фестиваля. Вся эта информация будет плотно увязана с нашими возможностями, новым расписанием. Надо учесть все. Ведь не все участники фестиваля воспользуются нашими услугами. Например, уже сегодня известно, что 700 человек из Болгарии приедут поездом. Некоторые страны используют самолеты своих авиакомпаний. Но одно мы знаем совершенно точно — Аэрофлот без труда справится с возложенной на него задачей. Это подтвердил и опыт Олимпиады-80.

— В какой аэропорт будут прилетать самолеты с гостями и участниками фестиваля?

— В основном в новый столичный международный аэропорт Шереметьево-2. Первых пассажиров он принял в 1980 году. Здесь новейшая техника, созданная для оперативного обслуживания больших потоков пассажиров. Электронное оборудова-

МОСКОВСКИЙ ВСЕМИРНЫЙ...

ние до минимума сокращает время регистрации билетов и оформления багажа. Предполетные формальности занимают не более 3—4 минут. Табло в залах прилета и вылета дают исчерпывающую информацию обо всех рейсах. Многочисленные указатели и электрифицированные схемы этажей позволяют легко ориентироваться в здании, общая площадь которого равна 85 тысячам квадратных метров. В распоряжении пассажиров — четыре из девяти этажей аэровокзала. Прилетевшие гости попадают на первый этаж, в зале которого находятся пункт обмена валюты, буфет, бар, справочная служба. Затем они выходят на нижний уровень привокзальной площади к стоянкам такси и автобусов-экспрессов. На втором этаже расположен зал вылета, где у 24 стоек происходит регистрация пассажиров. Здесь же отделение связи, торговые киоски. Третий этаж предназначен для транзитных пассажиров, где в их распоряжение предоставлен целый комплекс разнообразных услуг. На пятом этаже аэровокзала находятся ресторан первого и второго классов и конференц-зал. Все помещения аэровокзала имеют мягкое освещение, спокойные тона интерьеров. Стены фасада выполнены из солнцезащитного стекла. Все это способствует тому, что каждого пассажира не покидает, несмотря на внушительные размеры аэровокзала, ощущение уюта. Дорога из аэропорта до центральной части Москвы занимает 25—30 минут.

— Это достоинства. А недостатки?..

— По моему глубокому убеждению, их у этого первоклассного международного аэропорта нет.

— По-видимому, параллельно с «фестивальными» рейсами будут выполняться и другие?

— Разумеется, работа не остановится ни на секунду. Как и всегда, будут выполняться рейсы более чем на ста международных маршрутах Аэрофлота. Посмотрите на нашу карту — словно радиусы к центру круга, сходятся к Москве воздушные дороги из Ханоя и Монреаля, Гаваны и Лимы, Лондона и Парижа, Рима и Вены, Берлина и Варшавы, Праги и Софии, Стокгольма и Хельсинки, Токио и Дели, Рабата и Коломбо, Бисау и Луанды, десятков других городов, более 80 государств земного шара.

— Какие самолеты ждут делегатов и гостей фестиваля?

— Широкофюзеляжный аэробус Ил-86 на 350 мест и комфортабельный лайнер Як-42.

Крейсерская скорость Ил-86 — более 900 км/ч. Спряmlенные борта, высокий потолок, два широких прохода между креслами создают ощу-

щение простора. В креслах — устройства, с помощью которых можно включить индивидуальную систему кондиционирования воздуха, прослушать музыкальную программу.

Самолет Як-42 рассчитан на 120 мест. Скорость полета превышает 800 км/ч. Конструкторы и здесь позаботились об удобствах пассажиров: изящная отделка, продуманная компоновка кресел и особый микроклимат... Полностью механизированы погрузка и выгрузка багажа и грузов, размещенных в специальных контейнерах...

— Кто будет вести самолеты?

— Все пилоты нашего управления — летчики первого класса.

— А на земле?

— Не менее первоклассные диспетчеры. Управлять же движением самолетов с земли будет, как и всегда, современная установка «Теркас», расположенная в аэропорту Внуково.

— То есть безопасность гарантируется...

— Стопроцентная. Причем полеты сегодня не зависят от капризов погоды: новейшее радионавигационное оборудование и отличные летные качества позволяют нашим самолетам производить полеты при неблагоприятных метеорологических условиях...

Вел интервью АНДРЕЙ СОКОЛОВ

МОЛОДЕЖЬ ПЛАНЕТЫ ГОТОВИТСЯ К ФЕСТИВАЛЮ

О том, как проходит подготовка к XII Всемирному фестивалю молодежи и студентов, рассказывают секретари национальных подготовительных комитетов

Мерья ХАННУС (Финляндия):

— Молодежные организации Финляндии с самого начала восприняли известие о проведении XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов в Москве с огромным энтузиазмом. В национальный подготовительный комитет вошли представители всех основных политических молодежных организаций Финлян-



дии, в том числе и члены различных спортивных организаций. Их участие имеет большое значение, так как эти группы объединяют значительное число политически пассивных молодых людей. Они включаются в борьбу за мир, укрепление дружбы и антиимпериалистической солидарности.

Очень важно организовать и провести открытые дискуссии по вопросам разоружения и борьбы за мир. Последний, я думаю, самый важный вопрос из всех, какие будут обсуждаться на фестивале.

Что ожидаем мы от XII Всемирного? Во-первых, хотелось бы приобрести побольше друзей из всех частей света. Во-вторых, собраться и обменяться мнениями по общим проблемам. И в-третьих, конечно, хорошо провести время, развлечься.

Эндрю МКИЗИ (ЮАР. Африканский национальный конгресс):

— Тот факт, что XII Всемирный фестиваль молодежи и студентов будет проходить в Москве, придает ему еще большую значимость. Ведь Советский Союз — ведущая сила в международном движении за мир, национальное освобождение и социальный прогресс, страна, которая играет сегодня значительную роль в сопротивлении попыткам империализма установить свое господство в мире.

XII Всемирный фестиваль молодежи и студентов в Москве станет действенным оружием в борьбе против поджигателей новой войны, наполнит реальным содержанием наш лозунг «За антиимпериалистическую солидарность, мир и дружбу!». Мы уверены, что с его помощью сможем скорее достичь наших целей, обеспечить изоляцию расистского режима, установить отношения дружбы и солидарности со всеми молодыми людьми, которые борются против того же врага.

ФИЗТЕХ И АВИАЦИЯ

НИКОЛАЙ ДОРОХИН, проректор Московского физико-технического института, доктор технических наук,
ГЕОРГИЙ МЕЕРОВИЧ, доктор технических наук

Чем определяется успех новой техники? По-видимому, профессиональным уровнем ее создателей, а также умением ученых и инженеров быстро находить правильные решения при возникновении той или иной проблемы. При этом немаловажное значение имеет быстрое внедрение в практику достижений различных отраслей науки, в первую очередь физики.

Для подготовки молодых специалистов высокой квалификации, с универсальным — и инженерным и физическим — профилем, нужны своего рода «технические университеты» со специальными системами обучения.

Идея создания высшей физической школы принадлежит Полю Ланжевону, известному французскому ученому, работавшему в области атмосферной термодинамики, магнетизма, квантовой механики, теории относительности. Однако в условиях буржуазного общества, где наука поставлена на службу прежде всего правящему классу, ему так и не удалось воплотить свои замыслы в жизнь.

В тридцатые годы наша страна испытывала острую потребность в инженерах-исследователях, основательно подготовленных в области фундаментальных наук и владеющих тонкостями прикладных и профильных дисциплин. Группа ученых обратилась в правительство с предложением о создании высшего учебного заведения нового типа. Предполагалось использовать опыт, к тому времени накопленный на физико-механическом факультете в Ленинградском политехническом институте, где под руководством А. Ф. Иоффе уже шла подготовка физиков-исследователей для зарождающихся отраслей науки и техники.

Война задержала реализацию этого плана, однако по ее окончании группой выдающихся ученых — А. И. Берг, С. И. Вавилов, А. А. Дородницын, А. Ф. Иоффе, П. Л. Капица, М. В. Келдыш, И. В. Курчатов, М. А. Лаврентьев, Л. Д. Ландау, И. Г. Петровский, Л. И. Седов, Н. И. Семенов, Д. В. Скобельцын, С. А. Христианович и другие — были сформулированы основные принципы «системы физтеха».

В 1946 году был сделан пер-

вый набор студентов на физико-технический факультет МГУ. Новый факультет через пять лет был реорганизован в Московский физико-технический институт, который обосновался в подмосковном городе Долгопрудный.

Своевременно готовя научные кадры для зарождающихся отраслей науки и техники, физтех как бы «отслеживал» их возникновение образованием новых кафедр и факультетов: кибернетики, физической и квантовой электроники, управления и прикладной математики, проблем физики и энергетики, физикохимии живых систем... Так, в 1965 году был образован факультет аэромеханики и летательной техники, на примере которого мы расскажем о некоторых особенностях обучения будущих инженеров-физиков в МФТИ.

СИСТЕМА ФИЗТЕХА

Учебный процесс в МФТИ разделяется на три согласованных между собой цикла — институтский, факультетский и базовый. Институтский цикл, осваиваемый студентами в первые три года обучения, объединяет университетские по уровню и объему курсы физики, математики и механики, поскольку будущие создатели новых объектов должны глубоко понимать физику явлений, уметь составлять их математические описания. Сюда же входят общественные науки, иностранные языки (многие выпускники физтеха владеют двумя языками), физическое воспитание и ряд других дисциплин.

Второй цикл — факультетский. На факультете аэромеханики и летательной техники студенты III—IV курсов изучают аэродинамику, включающую в себя теорию движения летательных аппаратов в воздухе и в космическом пространстве, аэродинамику, теорию управления, основы прочности, информатику, а также ряд дисциплин, описывающих процессы в авиационных двигателях или работу электронного оборудования. Этот цикл включает ряд разделов прикладной математики.

В третий, профилирующий, цикл входят предметы, дающие на этой базе широкого образования ту или иную профильную, «узкую» спе-

циальность. Преподавание ведется на соответствующих кафедрах, тесно связанных с научно-производственными базами.

Это еще одна особенность «системы физтеха». Базами служат ведущие в отрасли научно-исследовательские и конструкторские организации — НИИ и ОКБ, в лабораториях которых студенты получают специальную подготовку. Это не та традиционная практика, в течение которой молодые люди едва успевают познакомиться с особенностями будущей работы. Здесь начинается их глубокое вживание в творческую жизнь лаборатории, непосредственное участие в решении сложнейших современных инженерно-физических проблем, стоящих перед создателями новой техники.

Так, на одной из базовых кафедр студентке четвертого курса Галине Королевой предложили оценить воздействие на местность ударной волны от сверхзвукового самолета. Теория этого явления была известна, однако расчеты почему-то редко совпадали с экспериментом. Студентку не испугала сложность задачи. Исследования длились больше двух лет. Логично стали они темой дипломной работы, в которой ей удалось показать отличную сходимость расчетов с экспериментальными данными. За это исследование Галине Королевой была присуждена премия Московского областного комитета ВЛКСМ. Так обучение, практика в базовых НИИ и ОКБ делают дипломы частью научных и конструкторских работ предприятия. Выпускники МФТИ поэтому часто продолжают разработку актуальных тем там же, где они в свое время проходили практику. Народное хозяйство получает полноценного инженера-исследователя с первого дня его самостоятельной работы.

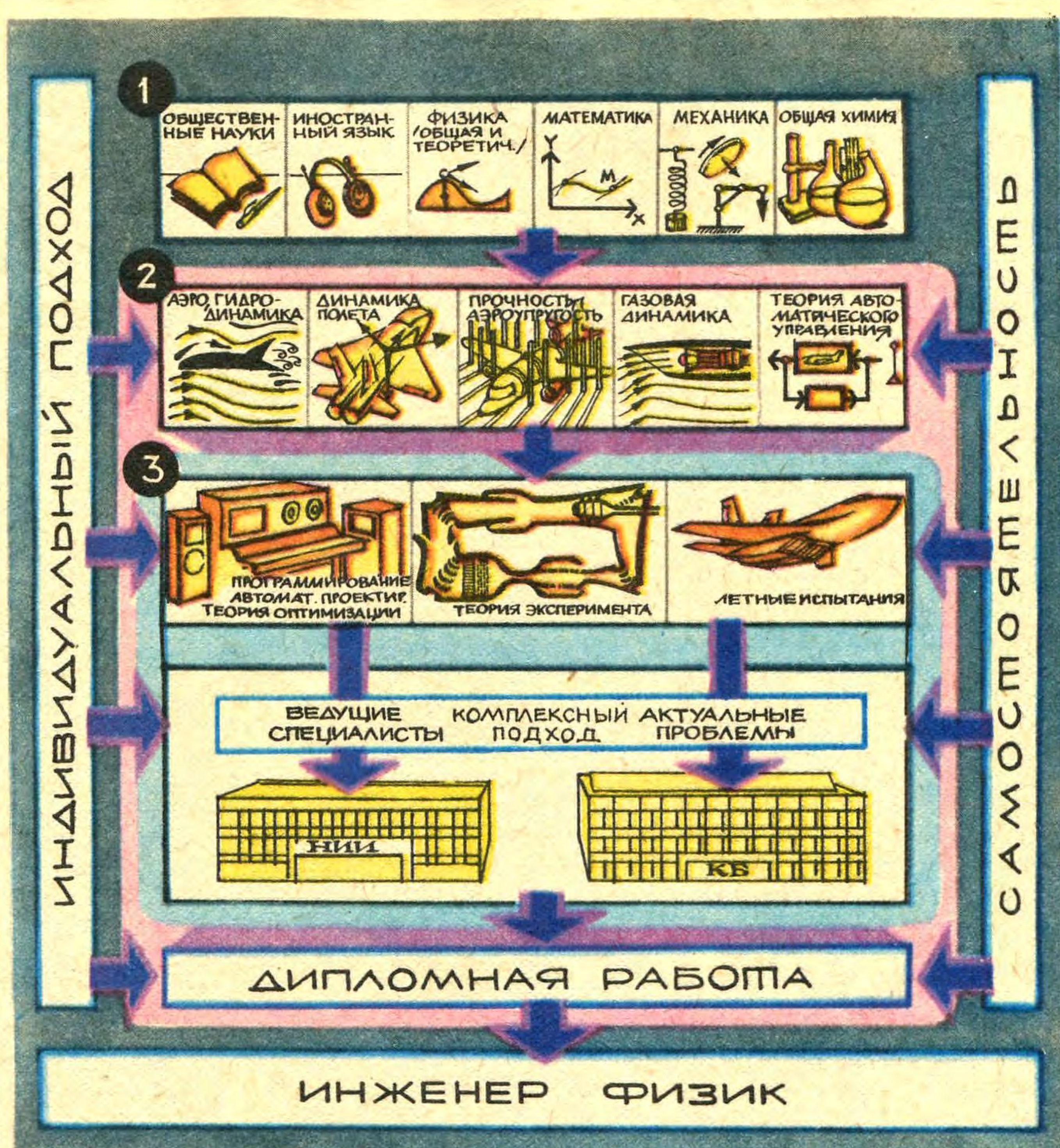
Следующей особенностью обучения в МФТИ является индивидуальный подход к подготовке будущих специалистов. Их научно-исследовательскими работами руководят крупные ученые. Общаясь с ними, молодежь проходит прекрасную школу — научную и гражданскую. Эта традиция соблюдается с первых лет существования физтеха. Но маститые ни в коем случае не «подавляют» своим авторитетом молодых. Напротив, «си-

ВАМ, ВЫБИРАЮЩИЕ ПРОФЕССИЮ

система физтеха» предоставляет будущему специалисту большие возможности для выбора: будь то базовый институт или тема научной работы. Так реализуется еще один важный принцип подготовки в МФТИ — самостоятельность при решении коллективной задачи. Именно это обстоятельство обеспечивает раннее становление выпускников МФТИ как исследователей, ученых.

Много лет тому назад, работая на базовом предприятии, студент аэромеханического факультета Олег Белоцерковский по собственной инициативе занялся определением сил, действующих на летящий с большой скоростью летательный аппарат. Для решения этой задачи аэродинамики используются сложнейшие уравнения механики, математики, физики. Решение было нужно, поскольку математическое моделирование в сотни и даже тысячи раз дешевле исследований в аэродинамических трубах или летных экспериментов. Ну а поскольку из-за невероятной дороговизны исследуемое явление экспериментально вообще не воспроизводится, то математика остается единственным способом его изучения. Так, благодаря поиску инициативного студента впервые была сформулирована проблема создания новых, нетрадиционных численных схем и методов, за которые О. М. Белоцерковскому, ныне ректору МФТИ, академику, была присуждена Ленинская премия.

Проходя практику на кафедре аэрогидромеханики, студент IV курса Ю. Хлопков столкнулся с проблемой моделирования физических процессов, происходящих в атмосфере на больших высотах и при больших скоростях. Традиционные методы решения опять-таки не укладывались в возможности ЭВМ. Студент начал самостоятельный поиск. И что же? Основой его диплома стал разработанный им качественно новый метод математического моделирования течений разреженного газа. За цикл работ в этом направлении кандидату технических наук Ю. Хлопкову в 1976 году была присуждена премия Ленинского комсомола. Ныне доцент МФТИ, заместитель декана ФАЛТа, заместитель председателя Совета молодых ученых и специалистов ЦК ВЛКСМ Ю. Хлопков продолжает трудиться над этой проблемой. Таких примеров можно привести немало. Таким образом, «система физтеха» действует с высоким КПД. Она выдержала испытание. Со временем каждый второй выпускник МФТИ защищает диссертацию. За тридцать с неболь-



шим лет институт дал стране 18 академиков и членов-корреспондентов Академии наук СССР.

ЗАЯВКА НА ЗАВТРА

Известно, что авиация, в частности самолетостроение, относится к наиболее «интеллектуалоемким» отраслям. Ведь чтобы новый летательный аппарат мог получить путевку в жизнь, нужно решить сотни и даже тысячи сложнейших вопросов, связанных с аэродинамикой, прочностью, надежностью и т. д. и т. п. Как справиться с многочисленными этими проблемами? Как правильно выбрать генеральную линию при выработке проекта? Как, перепроверив огромное количество возникающих вариантов, остановиться на оптимальном? Ответам на эти непростые вопросы обучают студентов ФАЛТа. В базовых НИИ и КБ они овладевают техникой эксперимента, учатся использовать при этом современные информационно-измерительные и вычислительные средства, столь необходимые для выбора оптимального решения. Они не только хорошо знают сложившиеся воззрения, но и воспринимают от своих именитых наставников новые научные направления, которые со временем ложатся в основу

ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ НА ФАЛТе.

1. Институтский цикл.
2. Факультетский цикл.
3. Базовый цикл.

авиации будущего. Ведь, как известно, каждые 5—7 лет авиационная наука и ее ответвления поднимаются на новую ступень. И студенты уверенно шагают на эту ступень, как правило, раньше, чем выпускники других «профильных» вузов.

Вспомним, что даже при строительстве первых «летающих этажерок» (именно летающих, а не беспомощно падающих в первых же полетах) предварительно выполнялись экспериментальные исследования. Сначала в аэродинамической трубе продувалась модель, затем на летных испытаниях оценивались устойчивость, управляемость и «летучесть» опытного самолета.

В последние годы границы применения авиации существенно раздвинулись. Из-за высокой стоимости самолетов и двигателей резко увеличился объем проверок и исследований.

Любая новая система на борту, повышающая скорость или высоту, безопасность или надежность самолета, требовала ведения обширных дополнительных испытаний. Это

привело к своего рода «экспериментальному взрыву». На повестку дня встал вопрос о комплексной автоматизации научных исследований и прежде всего автоматизированном проектировании самих летательных аппаратов.

Эту новую ступень процесса создания техники, связанную с внедрением в практику самолетостроения так называемого искусственного интеллекта, одни из первых в стране стали осваивать выпускники авиационного факультета МФТИ.

КАК ПРОЕКТИРУЮТ САМОЛЕТЫ

До последнего времени летательные аппараты разрабатывались в несколько этапов. На стадии предварительного проектирования конструкторы, опираясь на результаты многочисленных исследований, «вчерне» намечали общую схему. Порознь определялись лучшие аэродинамические формы летательного аппарата, оптимальная, с точки зрения его прочности и массы,

конструкция, выявлялись лучшие материалы и наиболее рациональная компоновка систем. Увязывал все эти «лучшие» схемы сам конструктор; затем уже составлялась технология изготовления. При этом нередко изменялись исходные варианты и появлялась компромиссная конструкция. Нередко случалось так, что самолет попадал на летные испытания, а окончательные расчеты конструкции еще не были завершены.

Словом, традиционный подход не позволял конструктору рассмотреть большое число вариантов и создать по-настоящему оптимальную схему летательного аппарата. Правда, развитие вычислительной техники ускорило процесс проектирования. Но еще длительное время расчеты на ЭВМ лишь дополняли конструкторскую деятельность, не изменяя ее по существу.

Положение радикально изменилось с созданием специализированных комплексных систем автоматизированного проектирования (СКСАП). Это означает, что удо-

влетворяющий всем предъявляемым требованиям вариант выбирался уже на стадии предварительного проектирования.

Теперь единая оптимальная схема формируется с самого начала. Уже не конструктор, а ЭВМ обрабатывает информацию, накопленную в результате предварительных исследований; машина моделирует условия полета, ведет поиск оптимальных решений. А что же конструктор? Он, разумеется, не исключается из процесса проектирования. СКСАП позволяет ему сконцентрировать усилия на решении творческих проблем.

СКСАП упрощенно можно представить состоящей из двух взаимосвязанных частей: технических средств, сердцем которых являются электронные устройства, и сложнейшего математического обеспечения.

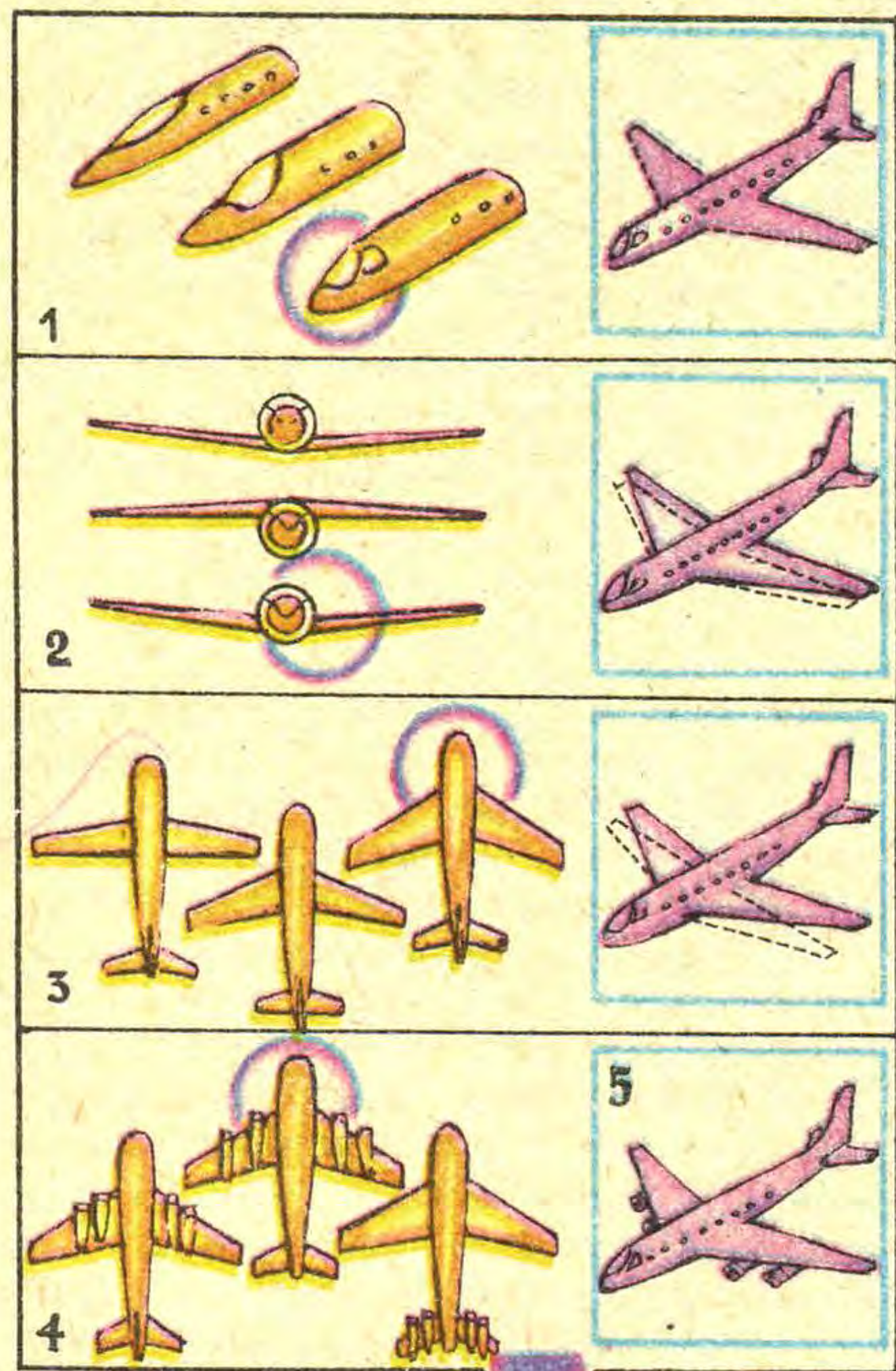
Создание нового математического обеспечения представляет исключительно трудную задачу. Решение ее посильно далеко не каждому специалисту. Здесь инженер-физик, подготовленный на ФАЛТе, умеющий, с одной стороны, разрабатывать точные математические модели сложных явлений и увязывать их воедино, с другой — обладающий прочными знаниями в области прикладной математики, становится центральной фигурой.

Определяя принцип построения математического обеспечения для СКСАП, он должен не только разработать отдельные модели, описывающие, скажем, аэродинамику летательного аппарата, его прочность, геометрию обводов и внутренних отсеков, работу системы управления. Важно объединить все это в комплексную структуру, в которой найдет отражение множество вопросов, ранее не имевших математического описания.

Разумеется, сформировать такую структуру значительно труднее, чем построить набор изолированных моделей. Поэтому студенты ФАЛТа изучают системное программирование, теорию комплексных систем и другие дисциплины, связанные с автоматическим проектированием. На старших курсах они самостоятельно разрабатывают и реализуют на ЭВМ подобные программы.

Столь всесторонняя подготовка дает возможность выпускникам всех факультетов физтеха, и в частности, ФАЛТа, вступать в жизнь вполне сложившимися научными работниками, которые сразу оказываются на переднем крае науки и техники.

Записал ЮРИЙ МЕДВЕДЕВ

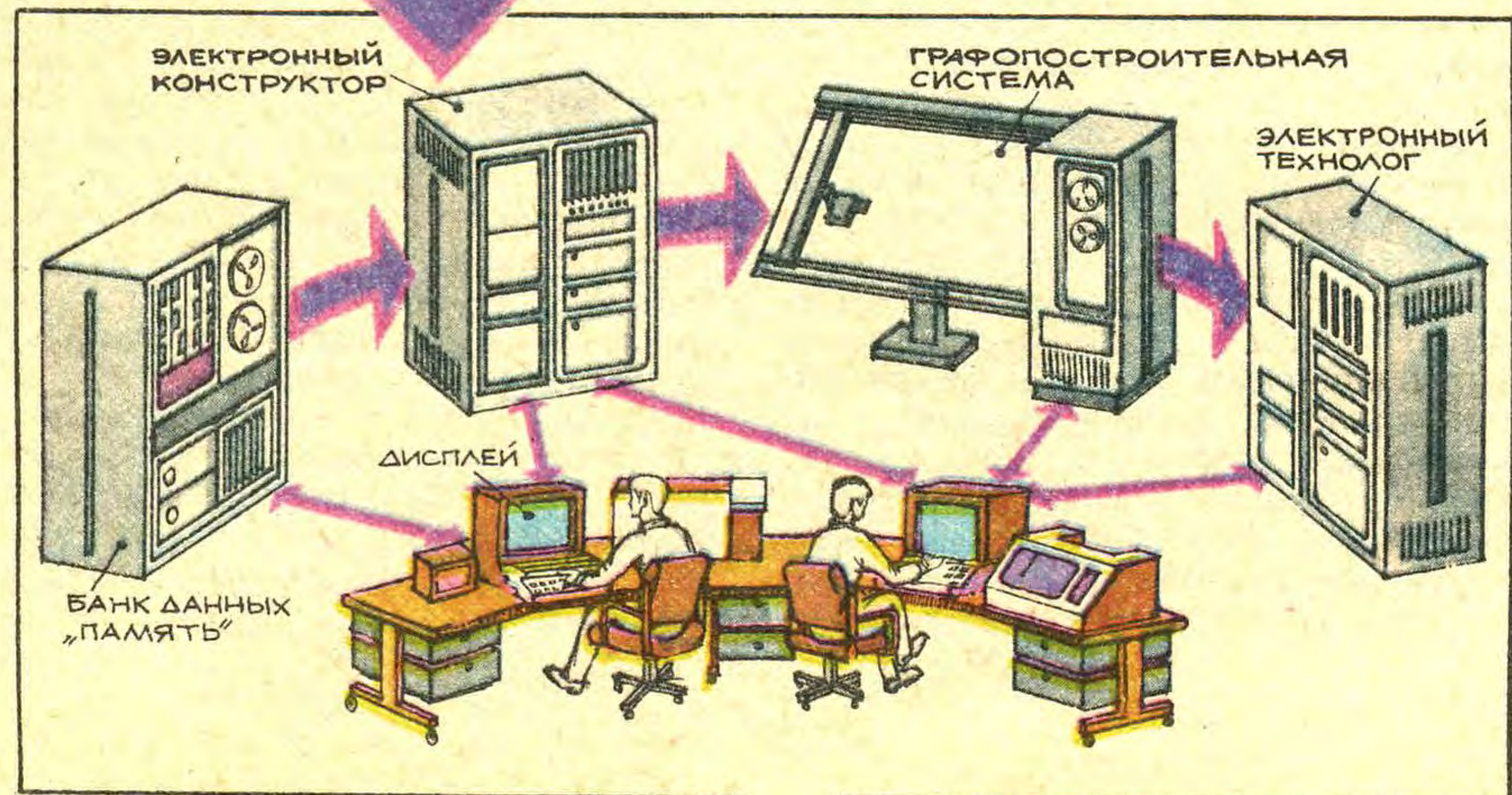


На схеме представлен процесс автоматизированного проектирования. Вначале конструктор задает исходную схему самолета, указывает тип двигателей, а также системы и оборудование, которые должны быть установлены на борту. В СКСАП вводятся требования, подлежащие учету при проектировании. В памяти ЭВМ хранятся результаты предварительных исследований, данные о самолетах-аналогах.

С помощью дисплеев и других диалоговых средств, которыми оснащена СКСАП, конструктор последовательно изменяет облик самолета — его обводы, размещение двигателей, положение крыльев. В автоматизированном режиме рассчитываются самолетные характеристики. Дается их оценка. Этот процесс повторяется до тех пор, пока не будет достигнут уровень совершенства, удовлетворяющий конструктора.

Цифрами обозначены: 1 — выбор обводов носовой части; 2 — выбор формы крыла и его размещение на фюзеляже; 3 — выбор угла стреловидности; 4 — оптимальная компоновка двигателей; 5 — окончательный вид самолета.

Рис. Валерия Лотова



Свариваются пластмассы

ТАТЬЯНА МЕРЕНКОВА,
наш спец. корр.

Так уж сложилось, что слово «сварка» до сих пор ассоциируется у многих из нас с металлами, а точнее, с соединениями металлических деталей, конструкций и т. д. Однако достижения науки и техники время от времени меняют наши представления о тех или иных процессах. Нечто подобное происходит и со сваркой.

Пластмассы все энергичнее вытесняют металлы из традиционных областей применения. Без использования полимеров уже немислим прогресс ни в одной из ведущих отраслей народного хозяйства. Но, чтобы изготовить из полимеров сложную конструкцию, нужно соединить отдельные ее элементы. И здесь без сварки не обойтись. Неразъемные соединения, полученные таким путем, все шире применяются в народном хозяйстве. Пластмассовые трубопроводы, резервуары, отстойники, временные сооружения — всего не перечислишь. Помимо всего прочего, неразъемные сварные соединения позволяют экономнее использовать материалы, значительно снизить трудовые затраты, продлить срок службы изделий.

Несколько лет назад этой проблемой стали заниматься в Институте электросварки имени Е. О. Патона. На его базе был создан Межотраслевой центр по сварке пластмасс. Его сотрудникам предстояло изучить процессы свариваемости различных искусственных материалов, разработать новые технологии и оборудование. Им поручалось координировать исследования в этой области, проводимые как в Советском Союзе, так и в странах — членах СЭВ. Возглавил центр опытный специалист по сварке неметаллических конструкций, кандидат технических наук Г. Н. Кораб.

Электронная микроскопия, голография, оптические и другие современные методы исследований широко используются сотрудниками центра.

— Главное для нас — познать природу и механизм соединения полимеров при сварке, — говорит Г. Н. Кораб. — Эти исследования сочетаются с конструированием и

внедрением сварочных устройств различного назначения. При изучении свойств пластмасс ученые открыли для себя немало интересного. Оказалось, например, что у пластических масс и металлов много общего, для стыковки искусственных материалов можно применять те же виды сварки — тепловую, высокочастотную, ультразвуковую, лазерную и т. п.

При соединении полимерных деталей практически исчезает граница раздела между соприкасающимися поверхностями, она превращается в размытый переходный слой. Для процесса сварки пластмасс важны и давление, и температура нагревательного инструмента, и длительность оплавления торцов деталей. Температура в зависимости от типа полимера и режима сварки колеблется от 150 до 500°С. И ее в течение всего цикла оплавления, как правило, нужно поддерживать с точностью до 5°С. А длится он от десяти секунд до нескольких минут.

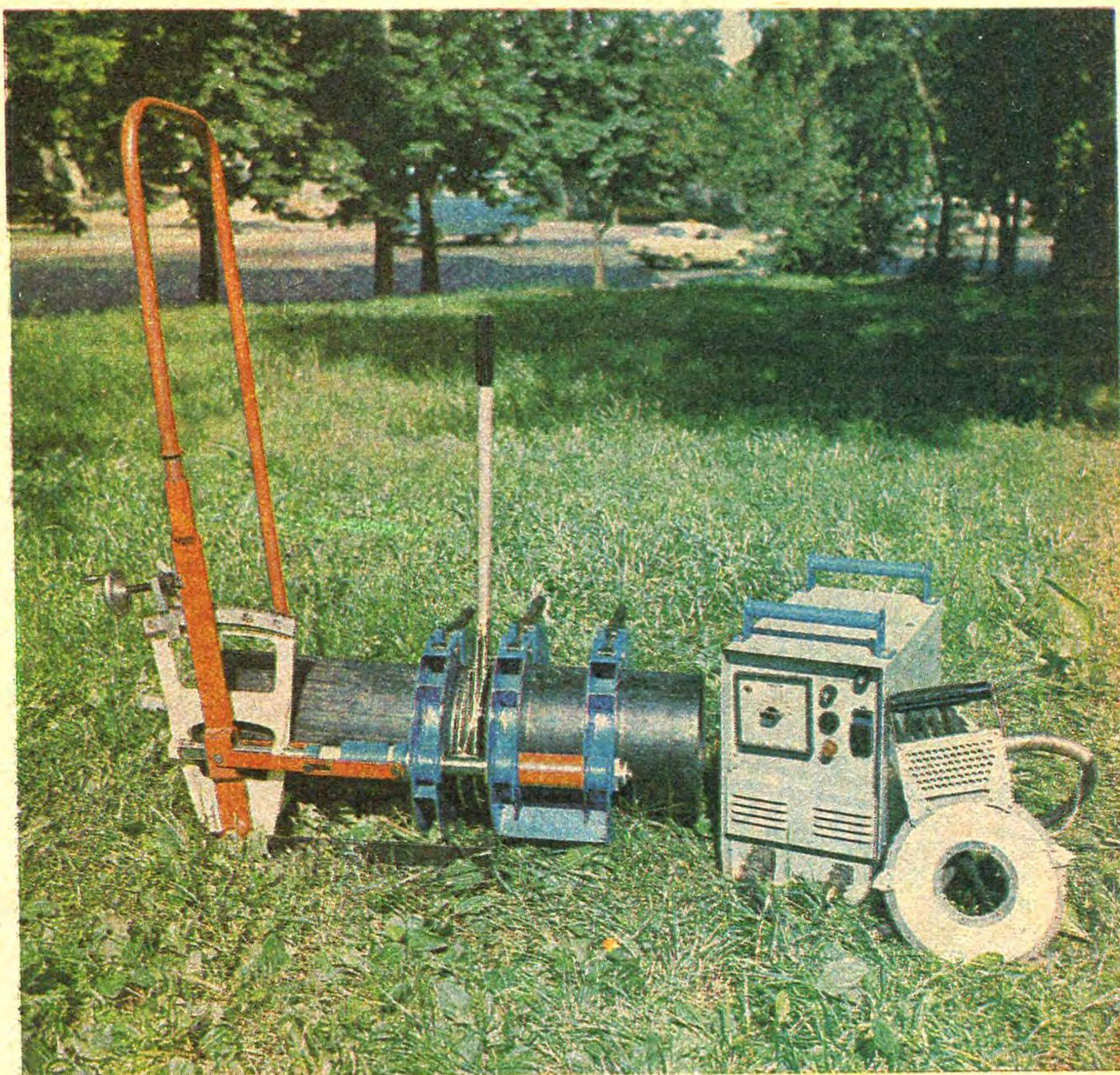
За последние годы в Межотраслевом центре созданы различные типы аппаратов для сварки пластических масс. И все они работают с высокой степенью надежности. Сначала идея обосновывается теоретически. Затем делается макет установки, готовятся чертежи, по которым на опытном производстве

Один из последних аппаратов для сварки пластмассовых труб, созданный в Институте имени Е. О. Патона.

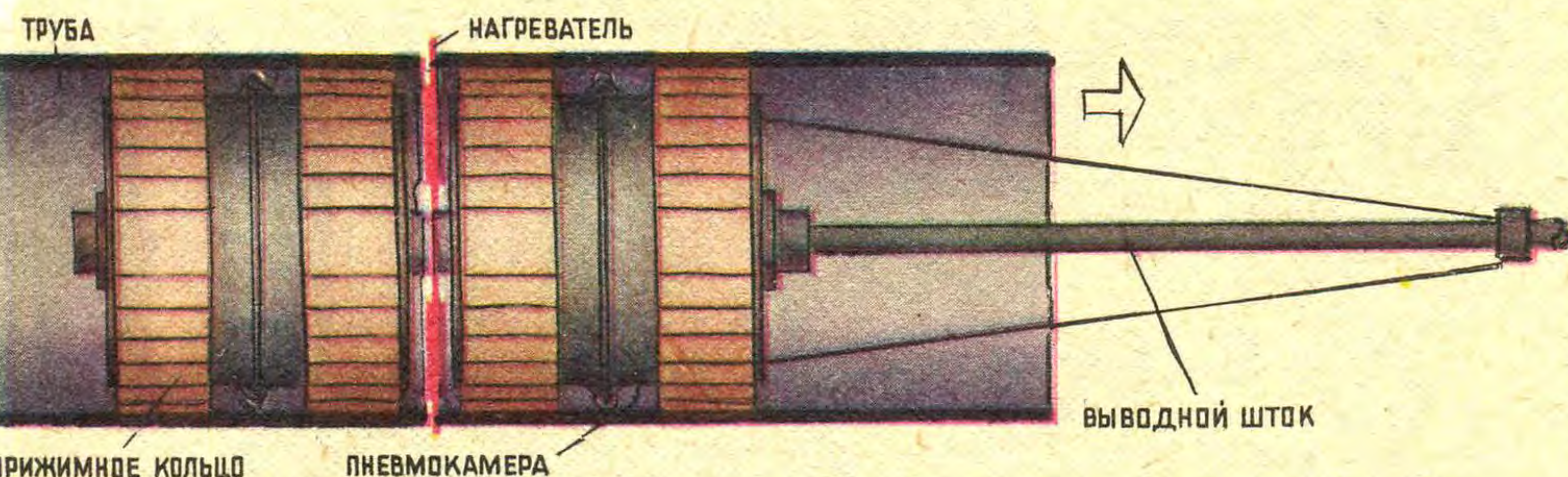
НИИ устройство выполняется в металле. После испытания опытных образцов ученые рекомендуют их для серийного изготовления. Одними из первых в центре созданы машины для сварки пластмассовых труб различного диаметра.

Следует отметить, что полимерные трубопроводы с каждым годом находят все более широкое применение в различных отраслях народного хозяйства. Разумеется, и потребность в сварочных аппаратах постоянно растет. По мнению специалистов, такая тенденция сохранится и в будущем. Ведь при производстве таких труб 1 т полимера заменяет 5—6 т стали.

Антикоррозионные качества пластмассовых труб делают их незаменимыми при устройстве систем вентиляции шахт, где металлические воздуховоды быстро выходят из строя из-за повышенной влажности. Для вентиляции шахт применяют так называемые спиралешовные трубы, у которых повышенная жесткость. Делаются они так: пластмассовую ленту шириной 100—120 мм и толщиной 3—3,5 мм навивают спиралью. Трубы сварив-



ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ



Машина для внутритрубной сварки труб диаметром 800—1200 мм.

вают чаще всего с помощью подкладного кольца из того же материала, что и труба.

У стыкового соединения с подкладным кольцом есть ряд недостатков. Прежде всего это лишний расход материалов, уменьшение рабочего сечения трубопровода. Из-за концентрации напряжения, которое создает остающееся в зоне сварки подкладное кольцо, значительно снижается прочность соединения. Кроме того, в момент сварки в щели между подкладкой и стыкуемыми трубами протекает расплав. Остывая, он образует наплывы, создающие дополнительное сопротивление движению воздуха. Вследствие этого увеличивается расход электроэнергии на подачу свежего воздуха в шахту.

Специалисты центра решили создать новое устройство. Его основная особенность в конструкции прижимного кольца, которое равномерно и плотно прилегает к трубе. Размещается оно на металлической обойме, в которой устроена эластичная пневматическая камера. Прижимное кольцо выполнено из термостойкого искусственного материала с низкой теплопроводностью. Покрыто оно антиадгезионным слоем — против прилипания. Кольцо установлено между двумя половинками гибкого металлического кожуха, закрывающего пневмокамеру.

Устройство для формирования обратной стороны шва.

Перед сваркой аппарат вводят внутрь полимерной трубы и устанавливают в месте стыка. Затем с помощью насоса увеличивают давление в камере, которая, расширяясь, плотно и равномерно прижимает кольцо к внутренней поверхности труб, одновременно центруя и фиксируя их кромки. После окончания сварки давление в камере снижается, и устройство вместе с кольцами извлекается из трубы.

Испытания опытных образцов дали обнадеживающие результаты. Качество сварных соединений получалось высоким. Конструкторам удалось преодолеть все недостатки, характерные для прежних способов формирования шва. Новое устройство позволяет экономить, как минимум, 1% труб, из которых изготавливаются подкладные кольца. А ведь длина воздухопроводов, эксплуатируемых в шахтах, измеряется тысячами километров. Экономия составляет 50—60 руб. на километр магистрали. Отпадают затраты на изготовление подкладных колец. Устройство значительно облегчает труд сварщика, поскольку центровка и фиксация труб осуществляются автоматически.

Еще в 60-е годы ученые заметили, что шов получается более прочным, если в процессе сварки пластмасс материал перемешивать. Если этого не делать, на поверхности оплавленных кромок меняется структура полимера, при нагреве из него выделяются продукты окисления, что приводит к полному или частичному несплавлению кромок. Поэтому, например,

поверхность нагревательного элемента делают рельефной. Или перемещают свариваемые детали относительно друг друга и параллельно плоскости их торцов. В другом случае с помощью механической обработки изменяют форму кромок до сварки или в процессе плавления фигурным нагревателем. Но эти технологии сложны. Продукты окисления все-таки попадают в шов.

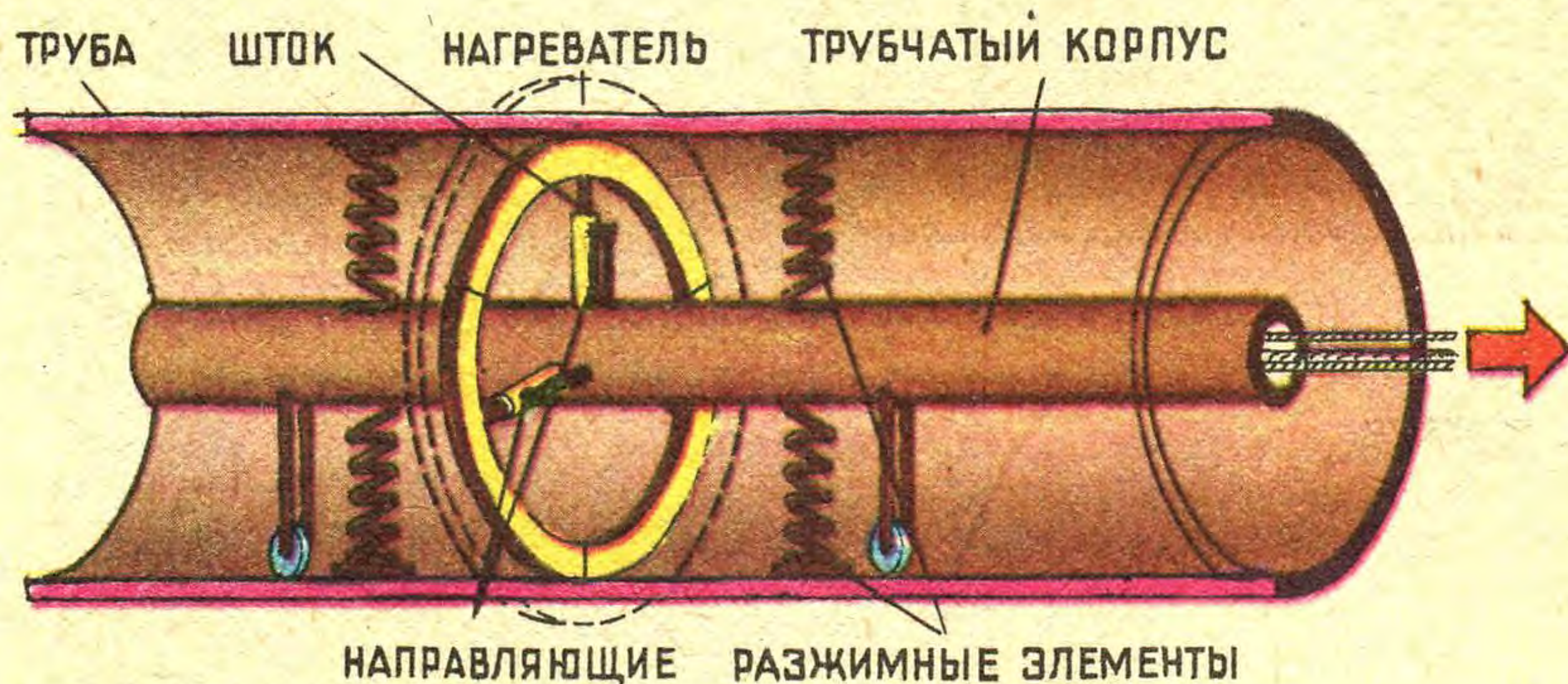
В Институте имени Е. О. Патона пришли к выводу, что наиболее выгодно интенсивное перемешивание расплава. Вскоре специалисты воплотили эту идею в новом устройстве. Нагревателем здесь служит своеобразная гребенка с винтообразными зубьями по краю тонкой пластины.

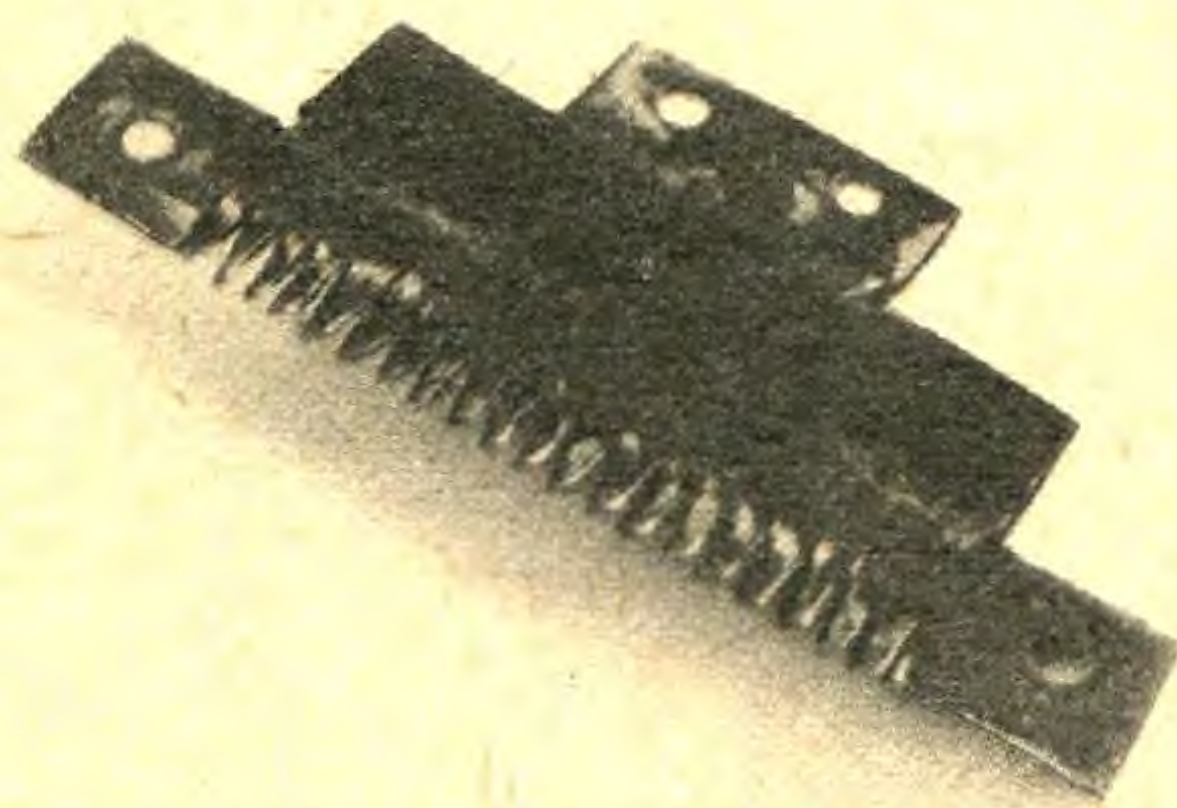
При сварке специальный механизм устанавливает пластины в рабочее положение. Торцы труб прижимают к нагревателю и прогревают до необходимой температуры. После этого приводят в движение механизм перемещения пластин, еще плотнее прижимают торцы и извлекают пластины. В этот момент зубья перемешивают расплавленный материал, подобно тому как плуг переворачивает пласты почвы. Под поверхностью зубьев создается зона сжатия расплавленного материала, а над зубьями — зона разряжения. Естественно, расплав стремится в зону разряжения. А поскольку они все время меняются местами, пограничный слой хорошо перемешивается.

Верхняя кромка каждого зуба гребенки повернута относительно плоскости нагревателя на угол от 20 до 90°. Для разных полимеров требуется различный объем перемешивания, чтобы получить прочный шов. Добиваются этого путем изменения угла поворота зубьев. Прочность такого сварного соединения не уступает прочности основного материала.

Устройство предназначено для стыковки изделий из плохосвариваемых пластмасс, например труб из ПВХ, которые используются для отвода сточных вод и других агрессивных жидкостей.

Каждая новая разработка центра, будь то сварочный аппарат или новая технология, не минует группу прочности, которую возглавляет кандидат технических наук В. П. Тарногородский. Любой трубопровод рассчитан на безаварийную работу в течение полувека. В лаборатории швы проверяют на разрыв и циклическое разрушение. Есть здесь климатическая камера, где можно создавать условия арктической, тропической и других зон. Сварное изделие проходит в ней длительную (до полугода)





Зубья нагревателя.

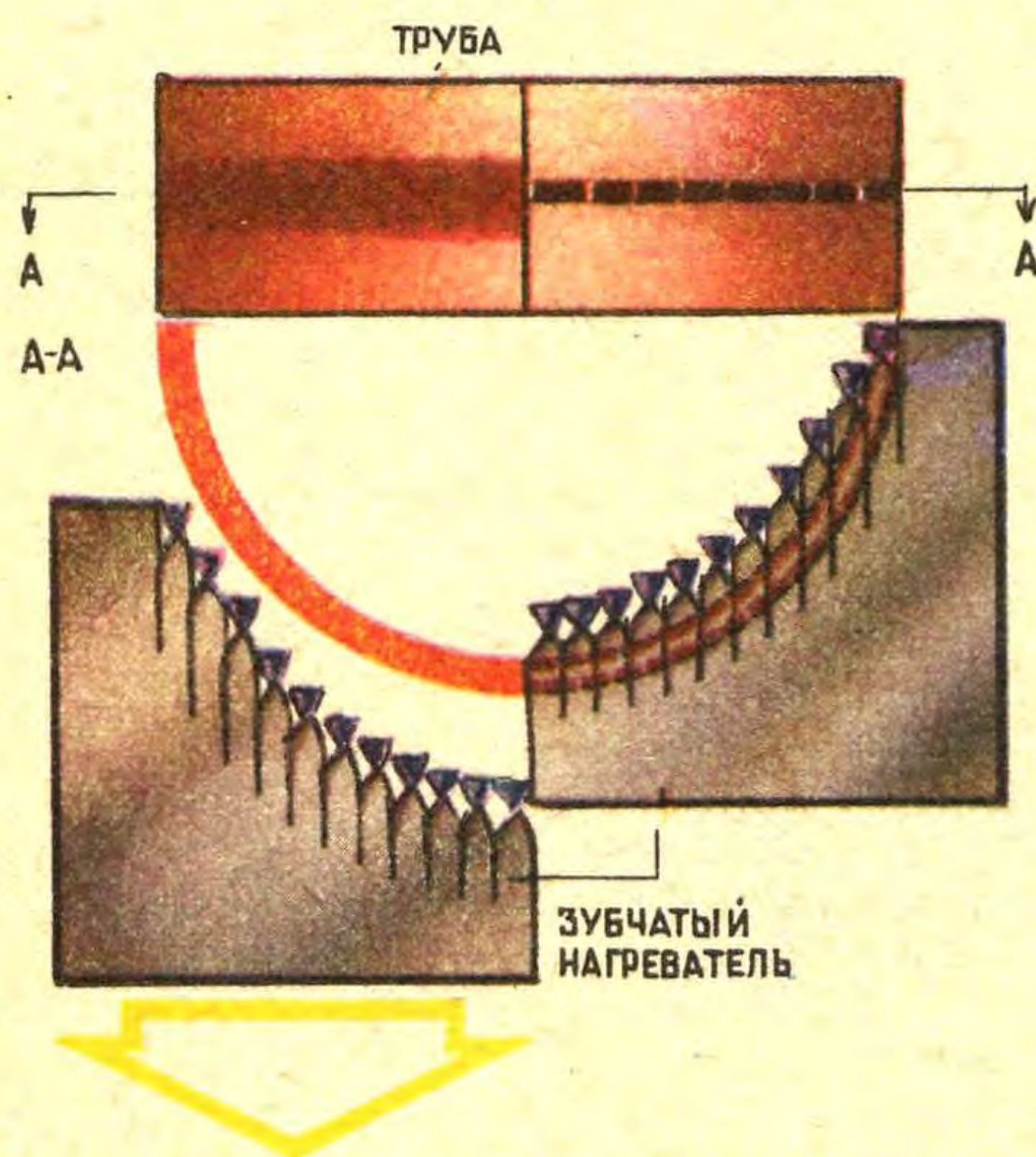
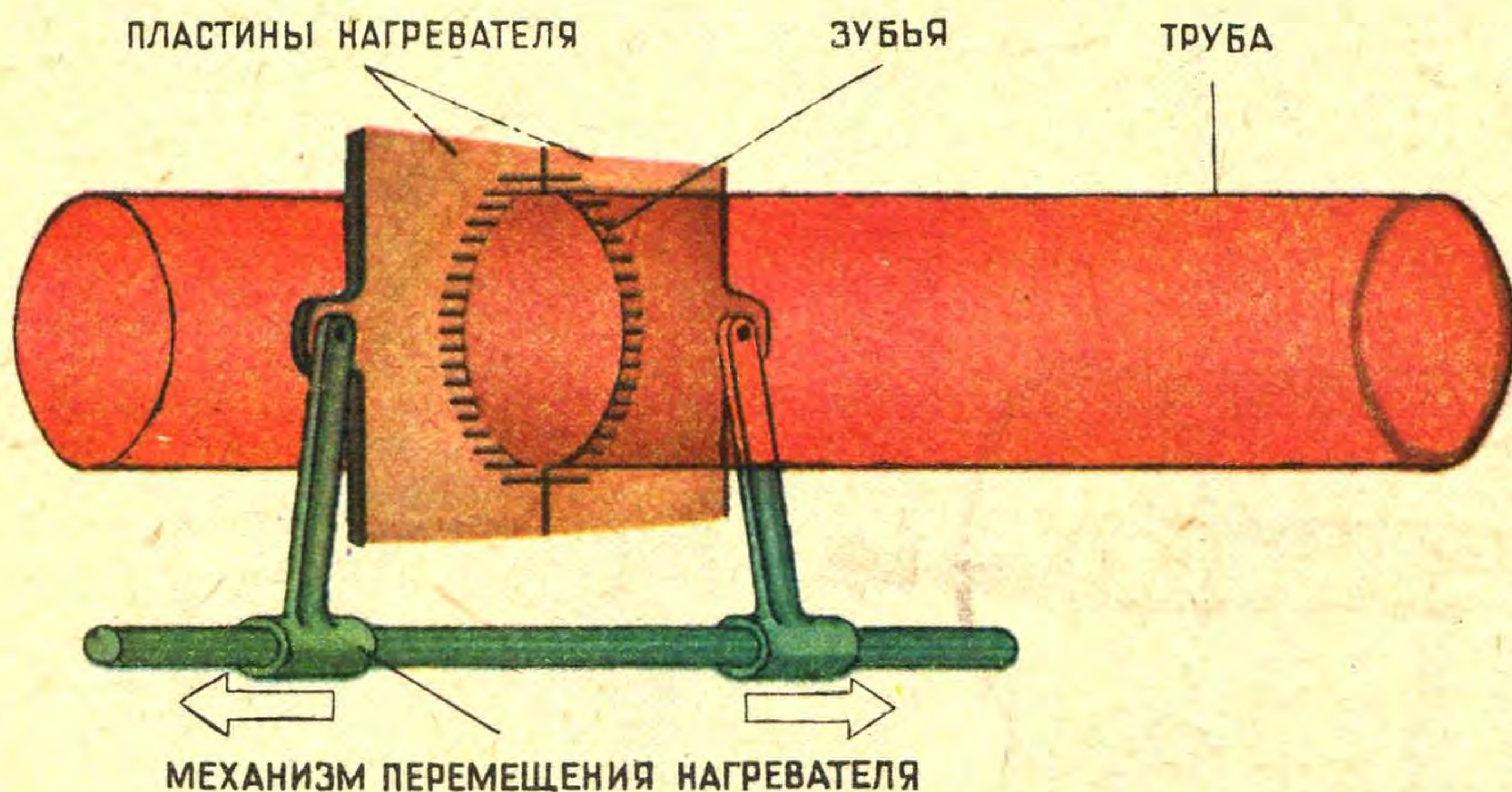


Схема сварки пластмасс с механическим перемешиванием разогретых стыков. При выводе зубчатых нагревателей пограничные слои материала перемешиваются.

Схема устройства для стыковой сварки труб с механическим перемешиванием разогретых кромок.



проверку. Испытания повторяются несколько раз. Автоматические устройства записывают результаты. Оптимальным считается, когда шов по прочности не уступает основному материалу. В случае, если шов не выдерживает заданных нагрузок, сотрудники центра продолжают искать способы его упрочнения.

Есть в Межотраслевом центре группа структурных исследований и свариваемости. Руководит ею кандидат технических наук В. Д. Гринюк. О своей работе сотрудники группы говорят так: «Кто-то создал полимер. А мы должны ответить, сваривается он или нет. Если да, то при каких режимах». Здесь разработана особая техника для исследования зоны сварного соединения на электронном микроскопе.

В разработке каждой новинки центра обязательно участвует кто-нибудь из начинающих конструкторов. Автору устройства для формирования шва В. П. Тарногородскому помогал молодой специалист Леонид Лукьянов. Метод сварки пластмасс с механическим перемешиванием разрабатывался при участии Евгении Пономаревой, пришедшей в лабораторию после окончания инженерно-строительного института. Старшему инженеру Владимиру Новикову довелось отлаживать машину для внутритрубной сварки.

Каждую новую идею здесь обсуждают коллективно. Поэтому молодежь участвует в развитии творческой мысли, набирается опыта. Владимир Новиков три конструкции разрабатывал вместе с В. П. Тарногородским, а на четвертую получил авторское свидетельство самостоятельно. В центре придерживаются такого правила — тот, кто подал идею, идет в заявке на изобретение первым.

Сразу после окончания политех-

нического института пришел в центр Сергей Сергиенко. Уже подал две заявки на изобретения. Одна из них — на оригинальный прибор для создания внутритрубного давления. Для этой цели существуют весьма дорогие гидравлические машины. В установке Сергиенко давление создается с помощью механических приспособлений — обыкновенных разрывных устройств. Просто и дешево.

Особенно высок коэффициент творческого «выхода» в группе Тарногородского. В прошлом году из семи заявок на пять пришло положительное решение. Здесь создали, например, уникальную сварочную машину, которая может, как гусеница, передвигаться внутри трубы — даже по вертикальному стволу.

Металлические трубы изнутри уже сваривают. Для стыковки пластмассовых в центре создали оригинальную установку, которая защищена авторским свидетельством. Устройство вкатывается внутрь трубы. Нагревательные элементы в нем укреплены на подпружиненных штоках. На трубчатом корпусе смонтированы разжимные элементы. При нагреве они упираются во внутренние поверхности труб. А когда шов остывал, сдвигаются, и все устройство перемещается к следующему стыку. По сравнению с аппаратами, которые сейчас используются для сварки труб, у нового есть одно важное преимущество: при его использовании не нужно рыть широкие траншеи. А сокращение объема земляных работ намного удешевляет строительство.

Изготовлен опытный образец. Сейчас он проходит проверку в лабораторных условиях. Пластмассовые трубы большого диаметра, для которых предназначено устройство, пока широкого применения не нашли. Но когда объем их производства увеличится и начнется прокладка таких магистралей, к сварке все уже будет подготовлено. Эта работа выполнена, как говорится, впрок.

Интересна рассчитанная на перспективу работа по созданию пластмассовых корпусов аккумуляторов для грузовых автомобилей. Главное здесь — обеспечить герметичность корпуса, а для этого необходимо плотно приваривать крышку. По завершении работ в ближайшие годы намечается построить завод по производству пластмассовых корпусов аккумуляторов.

Межотраслевой центр по сварке пластмасс оправдывает свое назначение. Он успешно выполняет заказы различных отраслей народного хозяйства.

Рис. Александра Мирошникова

«Нельзя сказать, что ты необходима Жизни, ты сама Жизнь... Ты самое большое богатство в мире». Так писал о воде известный французский писатель Антуан де Сент-Экзюпери. А все ли мы знаем об этом богатстве? Давно и тщательно изученная H_2O и сегодня продолжает удивлять ученых, открывая перед ними свои новые свойства. В предлагаемой подборке статей авторы рассказывают о некоторых неожиданных свойствах воды, которые позволяют наметить новые пути применения этого самого распространенного в мире вещества.

«ХОЛОДНЫЙ КИПЯТОК»

ЯКОВ МАТУСЕВИЧ, инженер

Известно, что путем физических воздействий на воду можно изменить ее свойства. В последнее десятилетие в процессе исследований ученые столкнулись с необычными, до конца не раскрытыми свойствами некоторых модификаций воды, таких, например, как дегазированная. Что же она собой представляет?

По знакомому со школьной скамьи закону Генри — Дальтона, определенной температуре воды при постоянном атмосферном давлении соответствует определенное содержание газов. Охлаждается вода — и снова «набирает» их из атмосферы. Она как бы «дышит»: при нагревании — быстрый «выдох», при охлаждении медленный «вдох» (на него уходят часы, иногда сутки).

Если нагреть воду до $90-95^\circ C$ в открытом сосуде (заставить сделать «выдох»), закрыть его и охладить до комнатной температуры, то в ней останется вдвое меньше газов — ровно столько, сколько было в кипятке.

Уменьшение содержания газов в охлажденной воде приводит к изменению ее физико-химических свойств: поверхностного натяжения, плотности, вязкости, электропроводности. Полученный так называемый «холодный кипяток» очень сходен с жидкими средами биологических объектов. Он легче проникает через мембраны клеток, поглощение его тканью растений возрастает в несколько раз. Это можно продемонстрировать на чре-

ВОДА: ЧУДЕСА

звычайно простом опыте: если свежесорванные листья березы или тополя опустить на полчаса в дегазированную воду, они покроются множеством темных пятен — это вода проникла в клетки листа.

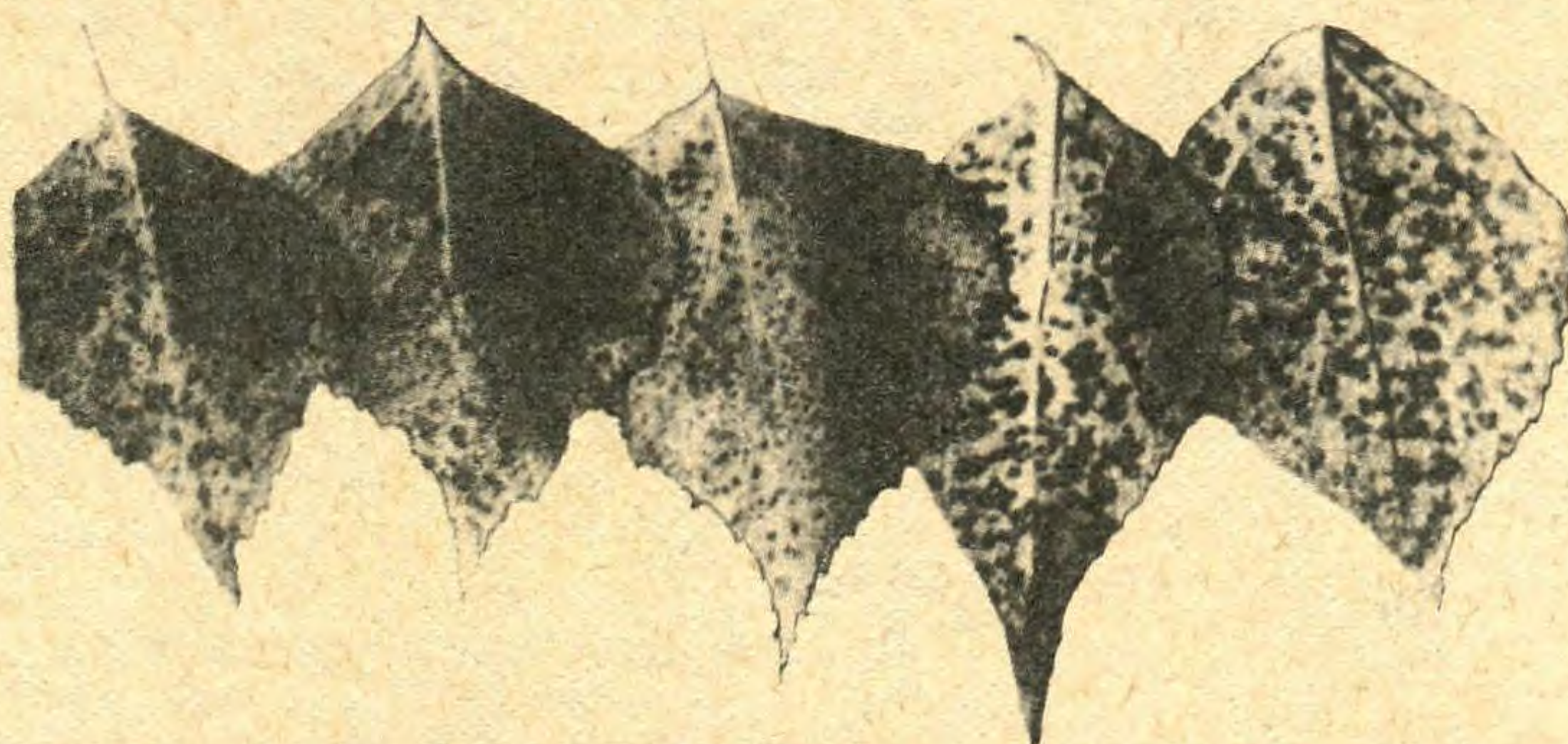
Нагрейте открытую кружку воды до начала кипения. Прикройте ее так, чтобы крышка касалась поверхности воды. Охладите кружку в проточной воде, а затем умойтесь приготовленной «живой» водой. Она очень быстро впитается в кожу лица и сделает ее эластичной и мягкой.

Многочисленные опыты ученых из Казахстана братьев В. Д. и И. Д. Зелепухиных показали: дегазированная вода по сравнению с

обычной (равновесной) лучше усваивается растениями, стимулирует их физиологические процессы (дыхание, фотосинтез, водообмен, рост), способствует повышению урожайности: у озимой пшеницы на 25%, у яровой — на 28%, у сахарной свеклы — на 30—40%.

Установлено также, что поение животных (овец, кроликов, нутрий) и домашних птиц дегазированной водой способствует увеличению содержания гемоглобина в их крови, стимулирует обменные процессы и повышает привесы опытных групп по сравнению с контрольными на 25—40%.

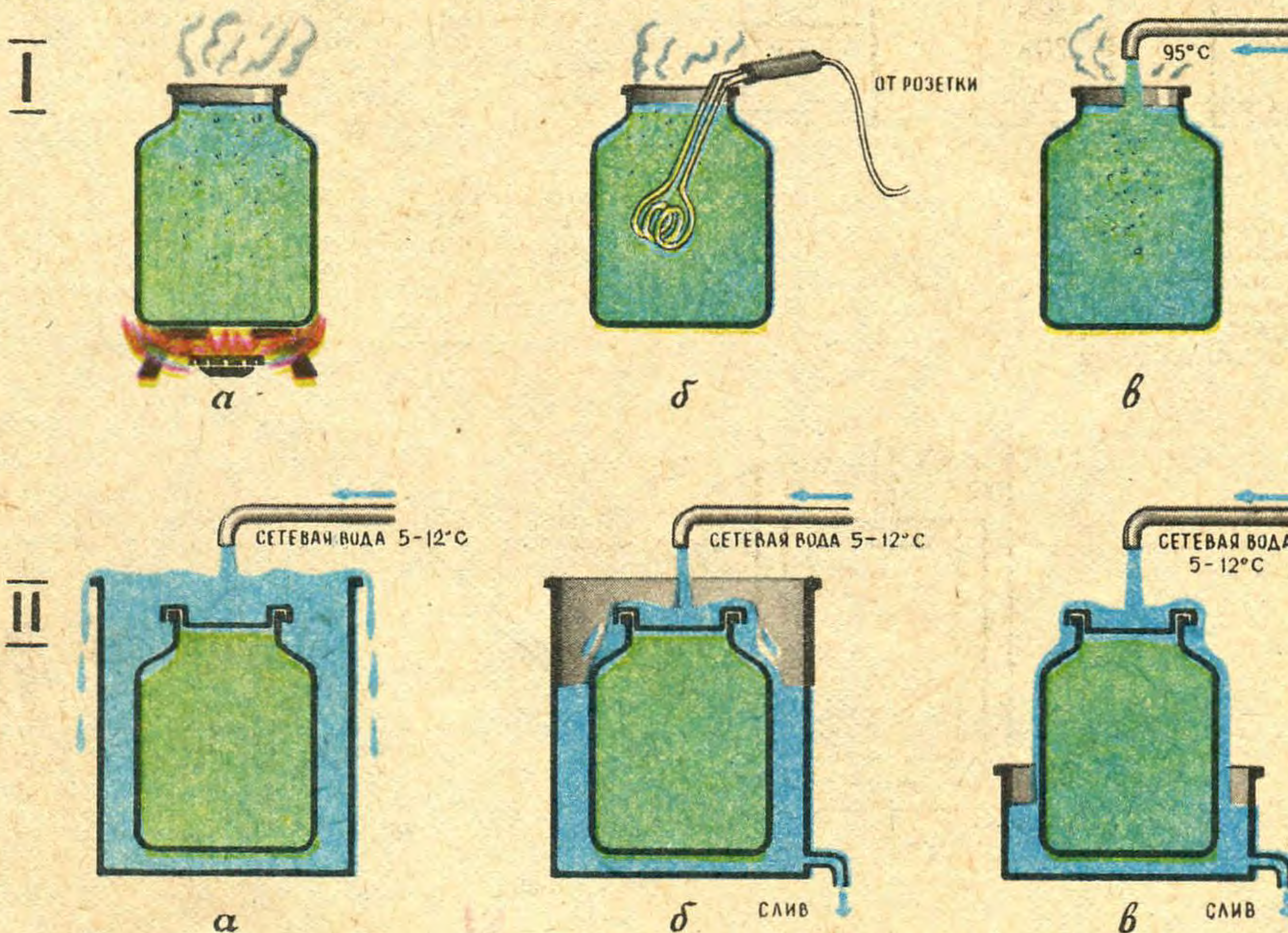
Большое значение в жизни растения имеет процесс испарения во-



Так выглядят свежесорванные листья березы после 30-минутного пребывания в дегазированной воде.

Простейшие методы активации воды: I — дегазация с помощью нагрева до $90-95^\circ C$ (емкость открыта). Буквами обозначены способы нагрева: а — на газу, б — электрокипятильником, в — переливом горячей воды; II — охлаждение в проточной

воде (емкость закрыта) до комнатной температуры. Буквами обозначены способы охлаждения: а — неорганизованным водосливом, б — организованным водосливом, в — пленочным обтеканием воды поверхности емкости.



И ПРОБЛЕМЫ

ды — транспирация. Еще К. А. Тимирязев убедительно доказал: ни для роста, ни для питания испарение в тех размерах, в каких оно обычно происходит, не может быть признано необходимым для растительного организма. Так что, значительно сократив расход воды на транспирацию, можно получить большой экономический эффект. Исследования, проведенные в Чимкентской области, показали, что дегазированная вода способна сократить расход влаги хлопчатником на испарение до 20—30%. Жаростойкость растений таким образом повышается.

Как получить дегазированную воду? Описанный в начале статьи

способ является простейшим, предназначенным для опытных работ.

Его недостаток состоит в том, что приготовленный «холодный кипяток» должен использоваться полностью, так как при 3—4-часовом контакте с воздухом активные свойства его значительно снижаются. Этого недостатка лишен метод с использованием термического дегазатора. Здесь плавающая крышка надежно предохраняет поверхность воды от насыщения газами. Небольшие зазоры (1—2 мм) между крышкой и стенками емкости существенного значения не имеют.

Метод с использованием термического дегазатора нетрудно усовершенствовать — вынести, напри-

мер, нагреватель в небольшой дополнительный сосуд, где будет осуществляться процесс дегазации. Холодная вода подается туда через змеевик, расположенный под плавающей крышкой в основной емкости. После дегазации она возвращается для охлаждения к змеевику и, омывая его, отдает тепло, которое поступает в зону нагрева. Преимущества подобной установки в непрерывности процесса, экономии тепла, возможности накопления активированной воды и сохранения ее свойств при периодическом потреблении. Установка может быть широко использована для сельскохозяйственных и производственных нужд.

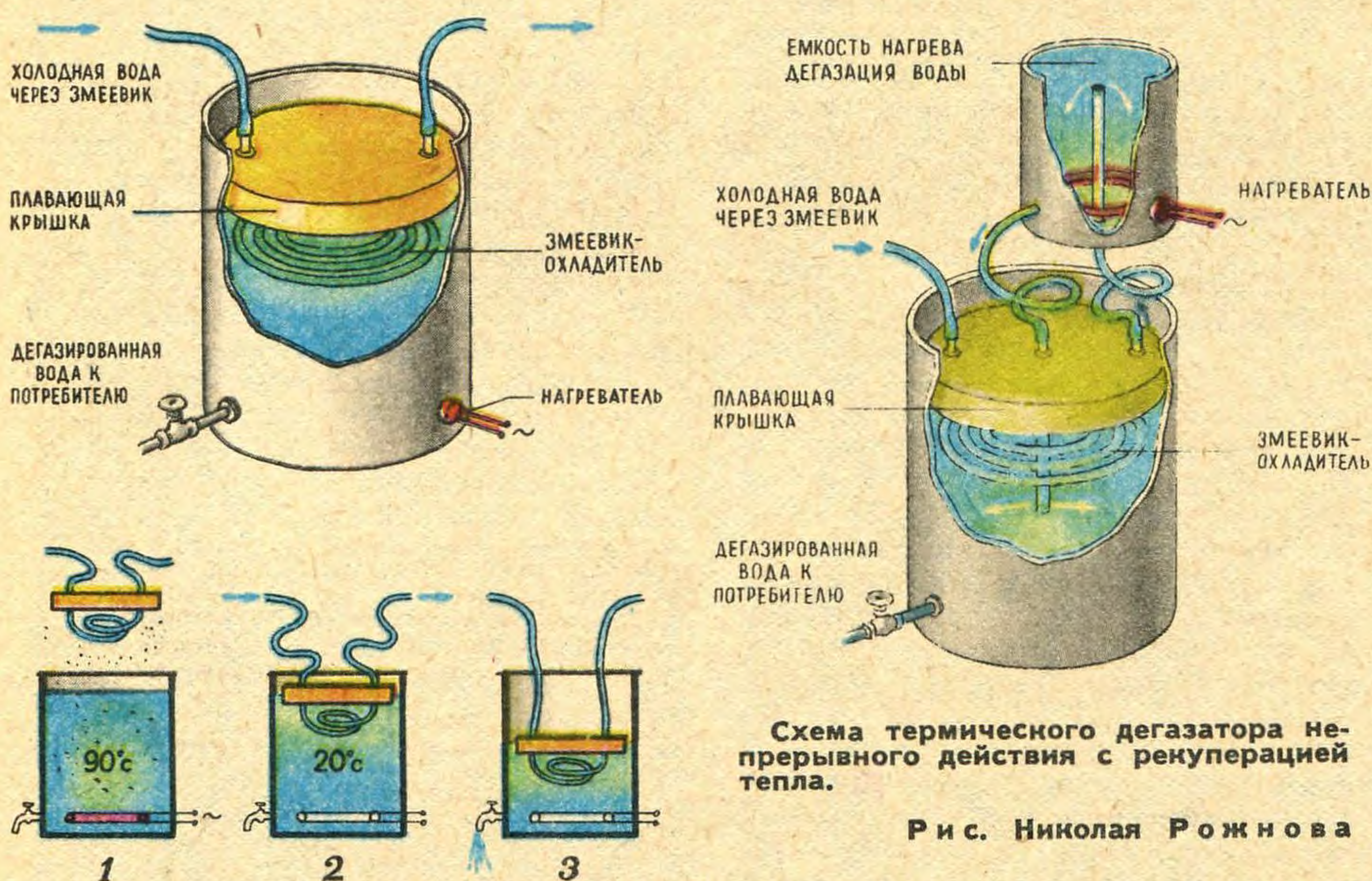
Наиболее совершенное устройство для получения активированной воды — термический дегазатор непрерывного действия — состоит из трех емкостей, вставленных друг в друга с небольшим зазором (всего несколько миллиметров). Зона нагрева расположена в верхней части. На такой установке также можно проводить процесс дегазации непрерывно, причем тепло здесь удастся значительно сохранить путем его рекуперации. В теплообменном участвует единый поток воды. Проходя в зазоре между емкостями, его восходящая часть отнимает у нисходящей и постоянно возвращает тепло в зону нагрева. В свою очередь, нисходящая часть воды после дегазации поступает к потребителю в охлажденном виде.

Дегазируют воду также с помощью ультразвука. На пьезоизлучатель ставят плоскопараллельный сосуд, дно которого смазано вазелином или трансформаторным маслом для хорошего акустического контакта. В сосуд наливают воду и пропускают через нее ультразвук. При этом образуются пузырьки газа, которые, всплывая, удаляются из воды.

Применяется для дегазации и центрифугирование. В таком случае газ выделяется из воды под действием центробежной силы.

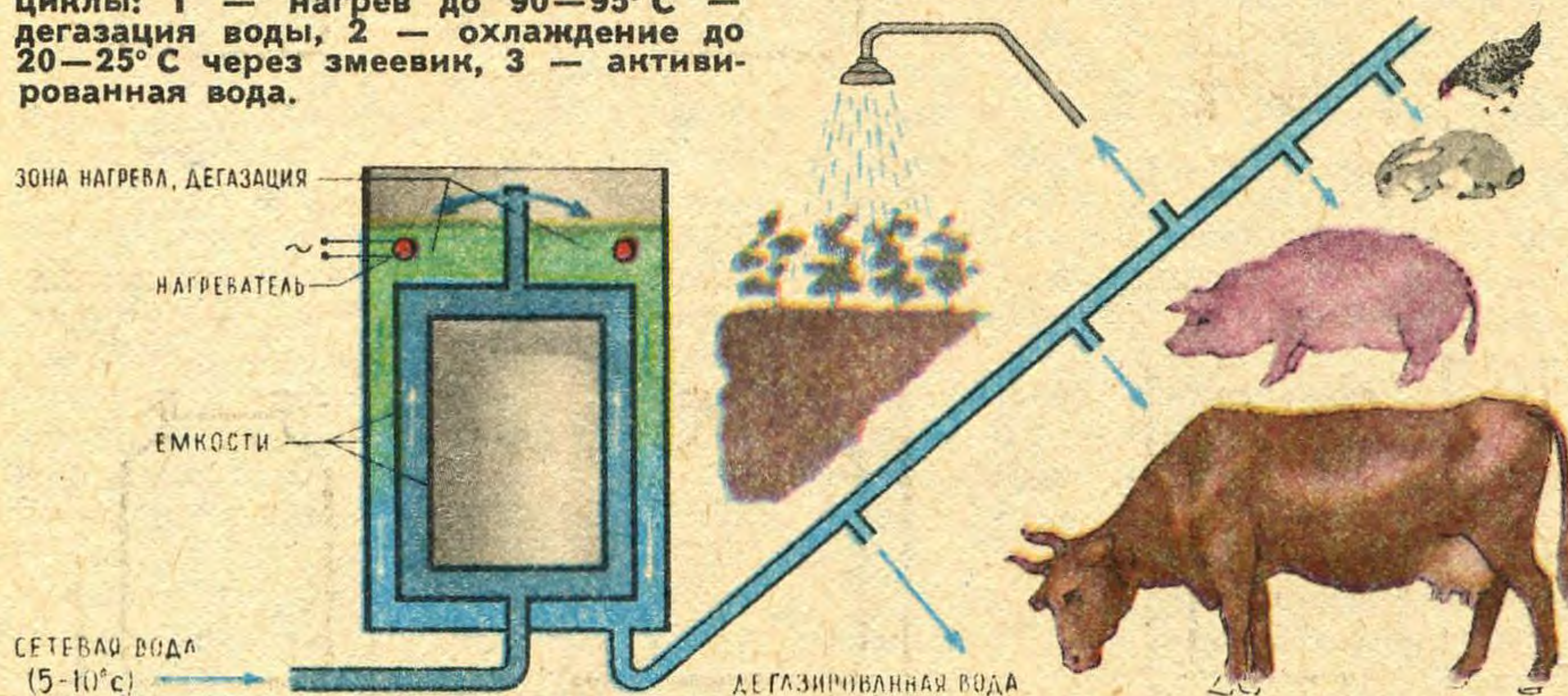
Наибольшего эффекта можно добиться при использовании активированной воды в теплицах. Сохраняя обычную в условиях закрытого грунта технологию хозяйства (семена как обычно замачивают до полного набухания, затем подсушивают и высеивают), здесь можно время от времени «подменять» обычную воду дегазированной. Опыт хозяйств Алма-Атинской области показал: у огурцов, семена которых прошли такую обработку, а побеги поливались или опрыскивались дважды на фазе 4-го и 5-го листа и на фазе бутонизации, прибавка в весе составила 50%.

Проводились опыты и на больших площадях — до 10 га. Напри-



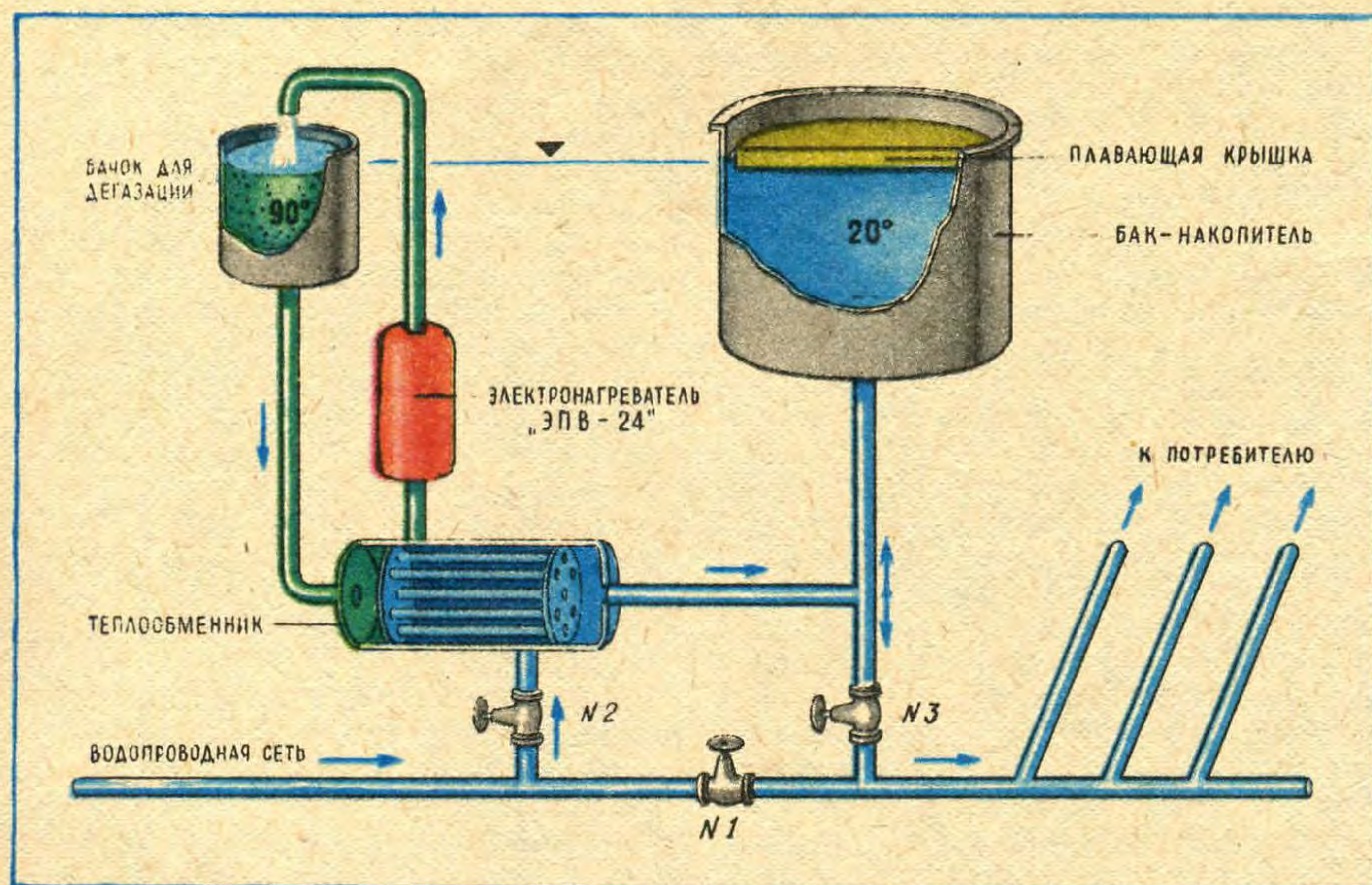
Активирование воды с помощью термического дегазатора. Основные циклы: 1 — нагрев до 90—95°С — дегазация воды, 2 — охлаждение до 20—25°С через змеевик, 3 — активированная вода.

Включение установки дегазации в систему водопоя сельскохозяйственных животных.



ВОДА И ЗВУК

ЭДУАРД КРЕЧ,
кандидат химических наук,
г. Киев



Принципиальная схема параллельного периодического подключения дегазированной воды к водопроводной сети, разработанная институтом Мосгипронисельстрой для поения телят. Вода подается через теплообменник (для рекуперации тепла) и электронагреватель в бак для дегазации, а оттуда, омывая теплообменник, к по-

требителю или в бак-накопитель. Проектом предусматривается автоматическая или ручная регулировка периодической подачи активированной воды через существующую сеть с помощью кранов № 1, 2 или 3. В системе используется стандартное оборудование. Она надежна, проста и экономична.

мер, в подмосковном совхозе «Барыбино» в результате обработки семян активированной водой удалось добиться повышения урожайности свеклы на 40 ц.

Некоторые исследователи полагают, что более перспективным будет применение дегазированной воды при выращивании таких культур, как хлопчатник и рис, не требующих подсушивания семян перед посевом.

Дегазированная вода находит применение подчас в самых неожиданных областях. Так, на Московской базе хлебопродуктов № 5 на «холодном кипятке» замешивали тесто. При этом объемный и весовой выход хлеба значительно увеличивается, качество его при этом не ухудшается.

При использовании дегазированной воды надо по возможности избегать ее перемешивания, переливания — всего, что увеличивает соприкосновение с воздухом. Однако не следует впадать и в другую крайность — опасаться, что «холодный кипяток» не будет оказывать положительного действия при опрыскивании растений, контакте с воздухом в открытых поилках, поскольку диффузия газов в толще воды проходит достаточно медленно.

Какие же проблемы еще предстоит решить? Конструкторы в настоящее время работают над соз-

данием портативной установки дегазации непрерывного действия. Есть мысль — проводить дегазацию с помощью вакуума, используя способ, предложенный еще в 1825 году французским химиком Жаном Батистом Дюма. По его методу в сосуд наливается холодная вода так, чтобы между ней и крышкой со штуцером оставался зазор. Через открытый штуцер в это пространство вводится пар, который вытесняет из зазора воздух. Затем штуцер закрывается, пар конденсируется и в образовавшееся разреженное пространство из воды выделяются газы.

Рассматривается и такая идея. Для сохранения свойств воды ее изолируют от обратного насыщения воздухом с помощью плавающей крышки или слоя более легкой, чем вода, жидкости (подсолнечного или вазелинового масла). А нельзя ли использовать сыпучий плавающий материал, например пенопласт? Испытания покажут, сколько надежно при таком способе будет защищена вода от насыщения воздухом.

Пока еще трудно говорить об экономическом эффекте от внедрения установок дегазации. Эксперименты покажут, какое место займет «живая» вода в арсенале средств интенсификации промышленного и сельскохозяйственного производства.

Многочисленные исследования ученых показали: звук может оказывать вредное или полезное влияние на растения, птиц, животных, человека. Сегодня это явление некоторые ученые пытаются объяснить реакцией воды — основы живых клеток — на звуковые волны. Как же действует звук на растительные и животные организмы?

Медикам хорошо известно влияние звука на человека. Приятная музыка, например, ускоряет выздоровление больных, повышает производительность труда на заводах. В ряде стран — Польше, Австрии, Англии, Голландии — созданы специальные факультеты «музыкотерапии», где готовят специалистов для этой новой отрасли медицины. В Польше выпускают «лечебные» пластинки типа «Ролекс», музыка которых оказывает положительный эффект на больных, особенно в период депрессии.

Профессор Краковской медицинской академии, доктор медицины Юзеф Богущ долгое время проверял влияние на пациентов классических музыкальных произведений и обнаружил: на многих они оказывают положительное — успокаивающее воздействие. Например, «Гавот ля-мажор» Х. В. Глюка — И. Брамса, «Сицилиана» И.-С. Баха, «Ларго» из органного концерта ре-минор К. Ф. Баха, «Лунный свет» К. Дебюсси, «Адажио» Т. Альбиони. Под влиянием такой музыки у людей наблюдалось снижение частоты пульса и дыхания, давления, расслабление мышечного тонуса.

Выдающийся американский физик Роберт Вуд как-то по просьбе администрации одного из театров подверг зрителей воздействию инфразвука частотой 13 Гц, почти не слышимого человеком, и большинство из присутствовавших в зале испытало чувство тревоги и страха, что и требовалось по ходу пьесы. Мощный инфразвук увеличивает нижний предел артериального давления, изменяет ритм сердечных сокращений и дыхания, ослабляет слух и зрение. Наоборот, умеренные звуковые колебания, близкие по частоте к биотокам сердца, например 1,25 Гц, улучшают память, человек засыпает быстрее.

Некоторые музыкальные произведения благотворно действуют не только на человека, но и на живот-

ных, птиц. Для кур уже устраивают специальные «концерты» на одной из минских птицефабрик. Здесь опытным путем подобрали музыкальный репертуар, «понравившийся» курам-несушкам.

Медики давно изучают влияние ультразвука на человека. Появилась «ультразвуковая терапия», методы которой широко используются для обезболивания. Ультразвук применяется как противовоспалительное и тонизирующее средство, стимулирующее крово- и лимфообращение.

Румынские ученые в течение десяти лет изучали влияние ультразвука на растущую пшеницу и установили, что урожай ее повышается на 30—40%.

Многолетние исследования лесоводов Сибирского технологического института в городе Красноярске показали: достаточно, например, воде в ведре «послушать» в течение 30 минут автомобильный гудок, как она становится биологически активной. Если в ней на несколько часов замочить семена, то они быстрее прорастут, а зимостойкость и скорость роста полученных молодых побегов в лесопитомниках значительно повысится.

Почему же столь разные биохимические структуры реагируют на звук одинаково? Как объяснить это общее для клеток явление?

По-видимому, в организмах животных и растений есть «нечто», одинаково воспринимающее звук. Этим «нечто» может быть вода. Вспомним: в наземных частях растений 91—93% воды, в организме животных до 70%, в мозге человека — до 84%, в лимфе — более 90%.

Можно ли считать, что за долгую эволюцию в живом осталось

самое нужное, самое чувствительное к внешним воздействиям и в то же время наиболее универсальное? По-видимому, можно. Давайте посмотрим, что происходит в воде под действием звука.

Отдельные молекулы воды (мономолекулы) являются диполями: у водорода плюс, у кислорода минус. Поэтому диполи притягиваются друг к другу и образуют скопления по 10, 20, 30 и более единиц. Но поскольку они притянуты друг к другу очень слабо, эти скопления, или ассоциаты, ежесекундно частично распадаются, например, под влиянием магнитного поля Земли, а затем образуются вновь. Словом, они находятся в неустойчивом равновесии.

Естественно, что при «озвучивании» непрочные ассоциаты должны распадаться, равновесие должно сдвигаться в сторону повышения концентрации мономолекул и мелких ассоциатов. А раз так, то можно предположить, что повышение биологической активности воды происходит за счет полярных мономолекул. Ведь именно они придают ей свойства прекрасного растворителя газов, твердых и жидких веществ. Мономолекулы, как самые мелкие и подвижные частицы воды, легче, чем громоздкие ассоциаты, проникают в клетки. А это значит, что клетка будет лучше питаться, быстрее расти. Необычайная полярность мономолекул вызывает электролитическую диссоциацию содержимого клетки и этим активизирует процессы обмена в ней. Следовательно, повышается урожайность растений, увеличиваются привесы животных. Кроме того, мономолекулы, опять-таки благодаря своей полярности, прочнее соединяются с клеткой и задерживаются в растительном организме дольше, чем менее полярные ассоциаты. Вот отчего для полива растений «озвученной» воды требуется на 10—20% меньше.

Почему же она только временно обладает повышенной активностью, а затем, как говорят, «стареет»? Читатели, видимо, уже и сами догадываются об ответе: потому, что мономолекулы притягиваются друг к другу и снова образуют скопления-ассоциаты.

Конечно, нельзя чувствительность живой клетки к музыке, звуку объяснить исключительно наличием в ней воды. Но нельзя и забывать того, что все клеточные процессы протекают в воде, не могут протекать без нее, без воды нет жизни, вода — самая чувствительная жидкость в живом. Следовательно, предлагаемое объяснение, основанное на ныне принятых в науке взглядах на воду, может быть одним из возможных.

Стихотворение номера (НФ-поэзия)

ЛЕОНИД АГЕЕВ,
Ленинград

Зов

Прокатятся, прогрохают, минуют
столетия истории людей.

В музей сдадут реликвию

земную —
спрессованное эхо наших дней...
Скиталец из грядущих поколений,
романтик незатоптанных дорог,
обшаривая — может быть,

последний —
туманности последней закуток,
однажды беспричинно затоскует:
не слышавший дотоле про тоску,
льняные прапрадедовские кудри
уронит на приборную доску;
бесстрашный — растеряется

впервые,
распутывая мыслей кутерьму...
И одолеют сны его чудные,
не сившиеся ранее ему.

Откуда? Почему не по

программе?!

Во снах — леса без края,

без границ,
наполненные странными зверями,
и птицами,

и музыкою птиц;
в кружении жуков невероятных,
в созвездиях неведомых цветов,
в обилии непробованных ягод,
в нашествии невиданных грибов...
Веселая лужайка у дороги,
присыпанной опавшею листвою,
пахучий стог,

родник в густой осоке,
на пне замшелом ковш

берестяной...
Компьютерная память оскудеет,
откажет схема данных выходных...
Он так и не признает в тех

виденьях
обитель дальних пращуров своих.
И в отсветах космических
пожарищ

ведя корабль,
устанет повторять:

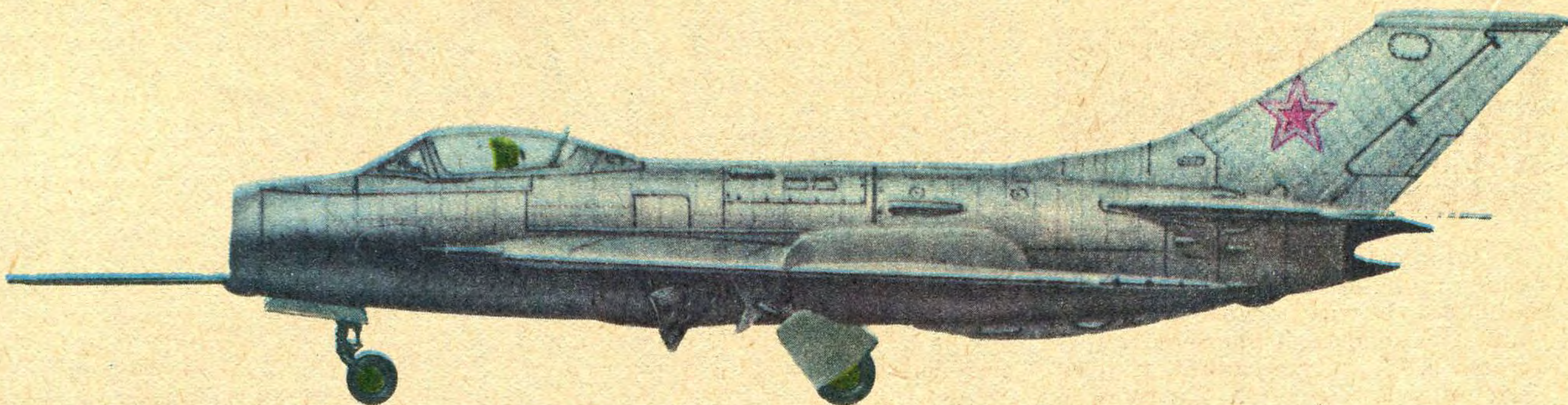
«Ты где, такая славная,

гуляешь?

В какой тебя галактике

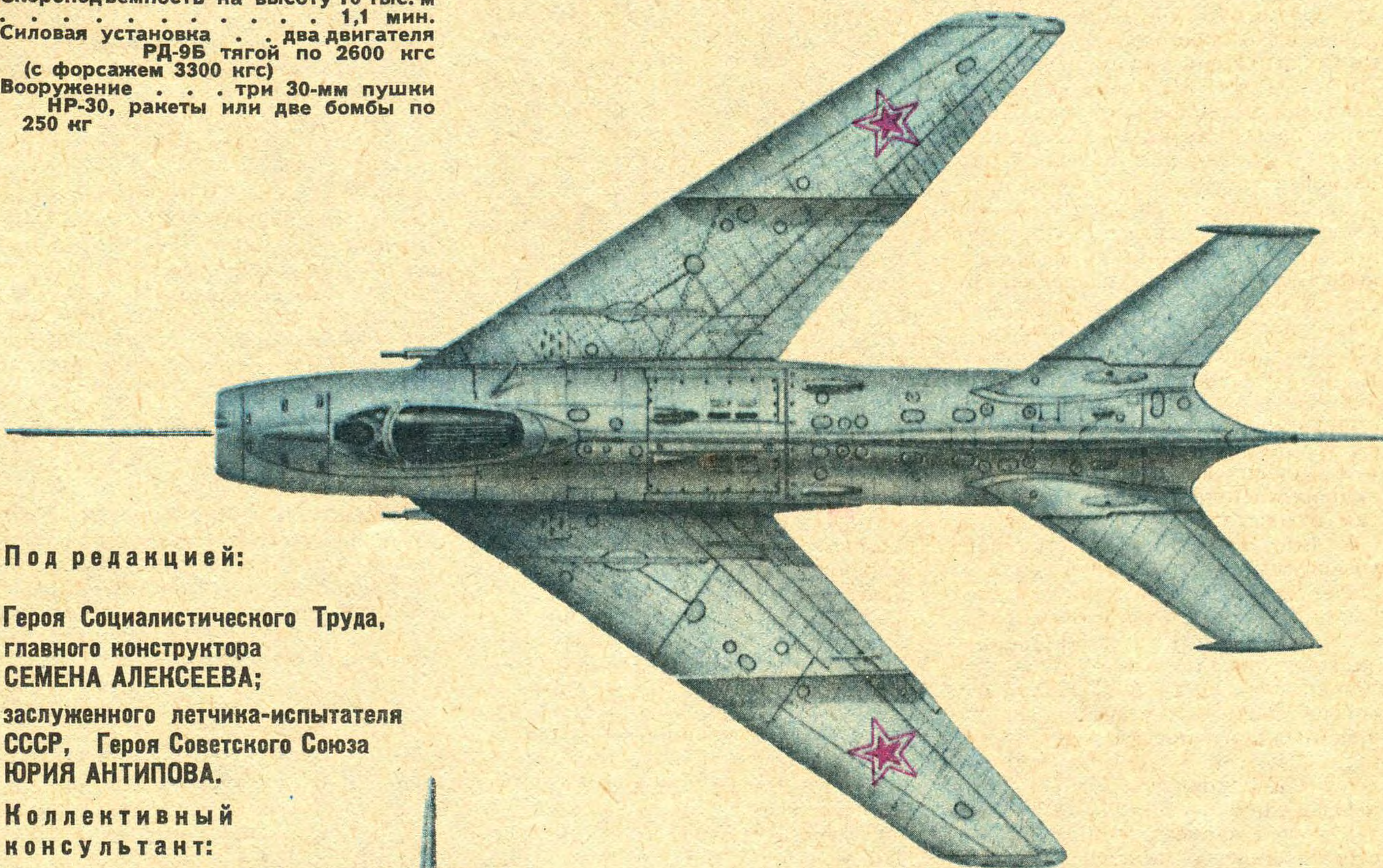
искать?..»





ИСТРЕБИТЕЛЬ МиГ-19

Скорость, км/ч	1454
Потолок, м	17 000
Дальность полета, км	1400
Вес взлетный, кг	7560
Вес пустого, кг	5760
Длина, м	13,04
Размах крыла, м	9,0
Площадь крыла, м ²	23
Скороподъемность на высоту 10 тыс. м	1,1 мин.
Силовая установка	два двигателя РД-9Б тягой по 2600 кгс (с форсажем 3300 кгс)
Вооружение	три 30-мм пушки НР-30, ракеты или две бомбы по 250 кг



Под редакцией:

Героя Социалистического Труда,
главного конструктора
СЕМЕНА АЛЕКСЕЕВА;

заслуженного летчика-испытателя
СССР, Героя Советского Союза
ЮРИЯ АНТИПОВА.

Коллективный
консультант:

Музей Военно-Воздушных Сил
СССР



Рис. Михаила Петровского



Историческая серия «ТМ»

ПЕРВЫЙ СВЕРХЗВУКОВОЙ

В истории авиации есть немало машин, получивших широкую известность. К ним относятся и серийные самолеты, к примеру, истребитель И-16, сражавшийся в небе Халхин-Гола, Испании, Китая и с честью выдержавший самый трудный, начальный период Великой Отечественной войны, и уникальные машины, намного опередившие свое время подобно четырехмоторному бомбардировщику «Илья Муромец», и некоторые экзотичные летательные аппараты вроде триплана КОМТА. О таких машинах много писали, и популярны они не только среди специалистов. В этом отношении нашему первому сверхзвуковому истребителю МиГ-19 как-то «не повезло». Появившись в промежутке между такими этапными машинами, как МиГ-15 и МиГ-21, «девятнадцатый» оказался в тени славы выдающихся собратьев. А жаль — ведь именно с него начался новый период развития советских истребителей.

Да, МиГ-19 был одновременно первым и последним. Первым отечественным серийным сверхзвуковым истребителем и последней микуновской машиной со стреловидным крылом. После появления первой «стрелки», созданной в ОКБ А. И. Микояна — МиГ-15, в небо поднялась его усовершенствованная модификация МиГ-17, отличавшаяся удлиненным фюзеляжем и крылом увеличенной на 10° стреловидности. Поначалу эту машину так и называли — стрела 45° .

В 1951 году последовала экспериментальная двухдвигательная модификация МиГ-17 — СМ-1, созданная исключительно для отработки в летных условиях новых, компактных авиадвигателей АМ-5 конструкции А. Микулина, именно ими вскоре оснастили всепогодные барражирующие перехватчики Як-25 (см. «ТМ» № 8 за 1984 год). Полеты СМ-1 показали, что машина перспективная, поэтому ОКБ создан новый вариант — СМ-2 — со стреловидностью крыла уже 55° .

Летные испытания СМ-2, начавшиеся 27 мая 1952 года, завершились далеко не скоро. Не сразу машина вышла «на сверхзвук», поскольку тяги двух двигателей АМ-5 оказалось маловато. Потом выяснилось, что стабилизатор, установленный в верхней части киля, на больших скоростях действует недостаточно эффективно. Положение изменилось к лучшему после

того, как стабилизатор перенесли на фюзеляж.

Появление более мощных двигателей АМ-9 и РД-9Б, оснащенных форсажной камерой, заставило конструкторов основательно переделывать хвостовую часть машины, и 5 января 1954 года летчик-испытатель Г. А. Седов поднял в воздух самолет СМ-9. Испытания его прошли успешно, и вскоре эта машина пошла в серийное производство под обозначением МиГ-19. Он оказался отменным боевым самолетом. Не уступая по летным данным американскому истребителю Норт-Америкен Ф-100 «Супер Сейбр», «девятнадцатый» превосходил его в скорости более чем на 100 км/ч, обладал лучшей маневренностью.

Естественно, все это далось авиаконструкторам далеко не сразу. К примеру, в ходе испытаний МиГ-19 обнаружилось, что на сверхзвуковых скоростях заметно ухудшается управление самолетом. Оказалось, что причиной тому была традиционная схема горизонтального оперения, обычно состоявшего из двух частей — неподвижного стабилизатора и расположенного за ним руля, отклоняющегося вверх и вниз. Как только истребитель превышал скорость звука, такой руль практически переставал создавать аэродинамическую силу, поднимавшую или опускавшую хвост самолета. Выход был один — отказаться от привычной схемы, поручив роль руля всему стабилизатору. И МиГ-19 на сверхзвуке стал послушен воле пилота. Зато... сразу ухудшилось управление машиной на дозвуковых скоростях — истребитель стал слишком чутко реагировать на любое отклонение стабилизатора и для небольшого даже изменения траектории летчику приходилось делать чуть ли не микро-скопические движения ручкой управления. Но ведь в полете, тем более боевом, пилот должен вести машину почти рефлекторно, особенно не раздумывая, как следует действовать рулями на данной скорости.

Выход из положения отыскал А. Минаев, впоследствии видный авиационный деятель и историк авиации. По его предложению была создана автоматическая система, учитывавшая изменения скорости и высоты полета и в зависимости от этого менявшая угол отклонения стабилизатора. Так появился МиГ-19С, положивший начало многочисленному семейству серийных и опытных истребителей.

Представителем его был и всепогодный перехватчик МиГ-19П, оснащенный радиолокационной станцией, позволявшей обнаруживать воздушные цели на значитель-

ном расстоянии и в любую погоду, а затем наводить на них ракеты класса «воздух — воздух». Для того чтобы установить на сравнительно небольшом истребителе радиолокатор, инженерам пришлось удлинить носовую часть, придав ей иные обводы. Другой особенностью МиГ-19П было то, что вместо крыльевых установок пушек на нем имелись пусковые для ракет. Следом за МиГ-19П появился опытный СМ-10, оснащенный системой дозаправки топливом в воздухе, и СМ-20. Последний самолет облетывал знаменитый ас, дважды Герой Советского Союза Амет-Хан Султан, ставший в послевоенные годы летчиком-испытателем. Эта модификация «девятнадцатого» могла стыковаться в полете с тяжелым бомбардировщиком. В этом случае истребитель, «экономя» собственное топливо, мог совершать полеты на значительную дальность.

Новый шаг к большим скоростям конструкторам удалось сделать на самолетах типа СМ-12, оснащенных воздухозаборником с острой «губой» — так техники прозвали кромку входного отверстия. Именно на СМ-12 летчики-испытатели достигли скорости 1720 км/ч и высоты 17 тыс. м.

Заслуживают внимания и работы по оснащению МиГ-19 ускорителями. Так, под фюзеляжем высотного перехватчика СМ-50 установили дополнительный жидкостно-реактивный двигатель конструкции А. М. Исаева, с помощью которого пилотам удалось развить скорость 1800 км/ч и подняться на 24 тыс. м.

Специально для безаэродромного старта был создан самолет СМ-30, взлетающий с ramпы, которую обычный тягач мог доставить в любую точку. При взлете тяга двигателей истребителя умножалась тягой порохового ускорителя, сбрасываемого после того, как самолет оказывался в воздухе. Одиннадцать раз летчик-испытатель, Герой Советского Союза Г. М. Шиянов столь необычным способом поднимал СМ-30 в небо.

Создание ряда модификаций истребителя МиГ-19 было бы невозможно без самоотверженного труда авиаконструкторов, летчиков-испытателей, инженеров, техников. Для них же работа над «девятнадцатым» стала своеобразным университетом, курс которого позволил перейти к прославленному истребителю МиГ-21 с треугольным крылом, который развивал скорость, почти вдвое превосходящую скорость звука.

ПАВЕЛ КОЛЕСНИКОВ, инженер

ВОЗВРАЩЕНИЕ КОЛЕСНИКА

АЛЕКСАНДР ПАВЛОВ,
инженер Ленского
речного пароходства
г. Якутск

В последнее время инженеры все чаще обращаются к техническим идеям, считавшимся давным-давно забытыми. И происходит это по самым различным причинам.

К примеру, посетовав на растущую дороговизну жидкого топлива, японцы построили парусный танкер и приступили к его эксплуатации.

Заговорили с недавних пор и о возвращении на флоты гребных колес. Тех самых, которые господствовали на морском и речном флотах до первой половины XIX века. Их уверенная, мощная работа поражала воображение моряков, привыкших к ритмичному поскрипыванию такелажа парусников, и многим казалось, что никакой иной движитель не может соперничать с гребным колесом.

Но в 1843 году британское адмиралтейство провело сравнительные испытания однотипных пароходо-фрегатов «Раттлер» и «Алекто». Первый был винтовым, а второй — типичным колесником. Суда связали, оба капитана разом скомандо-

вали «полный вперед!», и... «Раттлер» потащил отчаянно шлепающего плицами «Алекто» кормой вперед со скоростью более двух узлов. И другие испытания оказались не в пользу колесника. К тому же моряки припомнили существенный недостаток гребных колес — при бортовой качке они порочередно выходили из воды, что отрицательно сказывалось на маневренности и управляемости судна.

Специалисты быстро сделали выбор между типами движителей. Постепенно колесники стали исчезать и с тихих рек, особенно с тех пор, как в машинных отделениях речных судов появились высокооборотные двигатели внутреннего сгорания.

Шли годы, увеличивались речные флоты, пополнялись новыми теплоходами, судами на подводных крыльях, воздушной подушке. Всем хороши они — скоростные, мощные, но...

Гребной винт любит глубину — его ступица должна заглубляться не менее чем на две трети диаметра,

в противном случае от поверхности к лопастям станет подсасываться воздух, что неизбежно приведет к снижению КПД движителя. Но заглубление винта невозможно без увеличения осадки судна, а в таком случае мелководные реки становятся недоступными для речного транспорта.

Мне могут возразить, напомнив о судах на воздушной подушке, которым не страшно мелководье. Верно, да только у них большая часть мощности силовой установки расходуется на то, чтобы удерживать судно во «взвешенном состоянии».

Суда на подводных крыльях — отличный, скоростной вид транспорта, которому нипочем любое мелководье. К сожалению, вздымаемые ими волны весьма интенсивно размывают берега.

Речники и судостроители вспомнили о неторопливых колесниках, которые когда-то подходили к любой пристани, а то и просто к берегу. Старое конструктивное решение обретает второе рождение.

Всем хороши речные суда, оснащенные гребными винтами или водометными движителями! Конструкция их отработана, механизмы надежны, мощные силовые установки обеспечивают им высокую скорость и отменную маневренность. К сожалению, некоторые из этих качеств исчезают, как только судно попадает на мелководье. Тогда возникает так называемая «просадка» — винты как бы выгоняют воду из-под корпуса, и теплоход тут же оседает на корму. Заметив, что нос судна начинает задирать, капитан немедленно сбрасывает обороты двигателя, чтобы винты и руль не ударились о грунт. Но, потеряв скорость, судно становится трудноуправляемым. И судам, оснащенным водометным движителем, грозит та же опасность.

Но плавать по мелководью надо. Вот и пришлось речникам и судостроителям вспомнить о гребных колесах, на которые действие закона Д. Бернулли не распространяется. К сожалению, за десятилетия господства на речном флоте винтовых и водометных движителей, классическими гребными колесами никто практически не занимался, а старые колесники попросту дожили свой век. Поэтому создателям колесных судов нового поколения первое время пришлось опираться исключительно на опыт предшест-

венников, естественно, на новом техническом уровне.

Кто не помнит «Севрюгу» из кинокомедии «Волга-Волга»? Тот пароход был построен по той же схеме, что и один из первых в мире «пироскафов» под названием «Шарлотта Дандас», положивших начало семейству «заднеколесников». Долгое время такие суда считались отошедшими в область преданий старины глубокой, однако сотрудники новосибирского филиала Центрального технико-конструкторского бюро Министерства речного флота РСФСР обратили внимание на их важное преимущество. Ничто ведь не мешает разместить в корме гребное колесо любого диаметра с простыми, неповоротными плицами, перенеся и двигатель поближе к движителю, тем самым отдалив его от жилых помещений и пассажирских кают. Эта идея нашла воплощение в проектах заднеколесного буксира с двигателем мощностью 150 и 300 л. с. и осадкой 40 и 60 см соответственно.

Был аналог и у судна с двумя парами гребных колес, проект которого по рекомендации Новосибирского института инженеров водного транспорта разработали сотрудники ленинградского филиала ЦТКБ МРФ. Напомним, что самый первый пароход, имевший «все четыре колеса», был построен еще

в 1812 году, затем последовало еще несколько четырехколесников, не терявших подвижности и маневренности даже при потере одного колеса. Ленинградцы усовершенствовали эту конструкцию, заставив кормовые колеса работать на попутной волне, создаваемой носовой парой движителей.

Еще в начале прошлого века было построено несколько пароходо-катамаранов, гребные колеса которых размещались между корпусами. Правда, в те времена фермы, соединявшие корпуса, при маломальски серьезном волнении ломались, из-за чего «парокатамараны» так и не получили распространения. Зато специалисты Новосибирского института инженеров водного транспорта, развивая идею речного катамарана, предложили оснастить его не просто гребным колесом, но более эффективным роторным движителем. Именно такие мелкосидящие, мощные суда разного назначения ныне необходимы речникам Сибири и в первую очередь работникам Ленского пароходства.

По этой великой сибирской реке, пересекающей почти всю страну с юга на север, в наши дни транспортируется до 80% грузов, завозимых в Якутию. При этом от порта Осетрово, расположенного в верховьях, до Якутска в среднем течении Лены судам приходится идти

по узкому, извилистому фарватеру. Учтите еще сильные течения, мелководье, частые туманы, и станет понятно, в каких условиях приходится трудиться ленским речникам. Было ясно, что без мощных судов с небольшой осадкой немислимо осуществить массовые перевозки народнохозяйственных грузов.

...Судостроение считается одной из самых молодых отраслей якутской экономики. Старожилы хорошо помнят, как в начале 30-х годов здесь закладывались корпуса первых пароходов, как налаживалась сборка буксиров, поступавших частями из Перми, Киева и Нижнего Новгорода. Прошло всего полвека, и на некогда диких берегах Лены выросли судостроительные и ремонтные предприятия, обеспечивающие 80% заказов Ленского пароходства на новые суда, кстати, строящиеся по проектам якутских корабелов.

Крупнейший в Якутии Жатайский завод строит серийные колесные буксиры.

Инициатором их создания был главный инженер Ленского пароходства И. А. Дмитриев. Начав трудиться на Лене полвека назад, он прекрасно понимал, какие перспективы открываются здесь перед судами с незначительной осадкой и колесными движителями. Прознав, что на Иртыше появился 600-сильный колесный теплоход современного проекта, Дмитриев немедленно запросил материалы по нему. Они и послужили основой для разработки проекта ленского колесника.

В 1977 году экспериментальный теплоход «Механик Корзенников»

вступил в строй. Поначалу даже бывалые речники выходили на мосты, чтобы посмотреть на необычное судно, о котором много спорили. Но вскоре выяснилось, что колесник обладает высокой тягой, не боясь «просадки», ходит по мелководьям, имея под днищем всего 5—10 см воды, легко маневрирует (особенно при работе колес враздрай). Убедившись в том, что судно вышло удачным, жатайские корабелы выпустили еще четыре колесника, после чего внесли в первоначальный проект ряд изменений. В частности, главные двигатели установили на амортизаторы, чтобы уменьшить уровень вибрации. Для улучшения маневренности на мелководье увеличили площадь рулей, изменили расположение кают на втором ярусе надстройки, удалив их от выхлопных шахт, удлинили корпус на 2,4 м. Даже сауну предусмотрели!

Первый теплоход, построенный по доработанному проекту, — БТК-605 — поднял вымпел в 1981 году. Он представлял собой буксир со средним расположением машинного отделения и двухъярусной надстройкой (см. рисунок на центральном развороте журнала). Корпус БТК-605 сварили из шестимиллиметровых листов углеродистой стали. Для снижения уровня шума и вибраций между машинным отделением, в котором стояли два дизеля, и носовыми каютами предусмотрели коффердам, отсек с противовибрационным поясом. Для передачи крутящего момента на гребные колеса применили редукторы,

соединенные с гребным валом шарнирно-кулачковой муфтой.

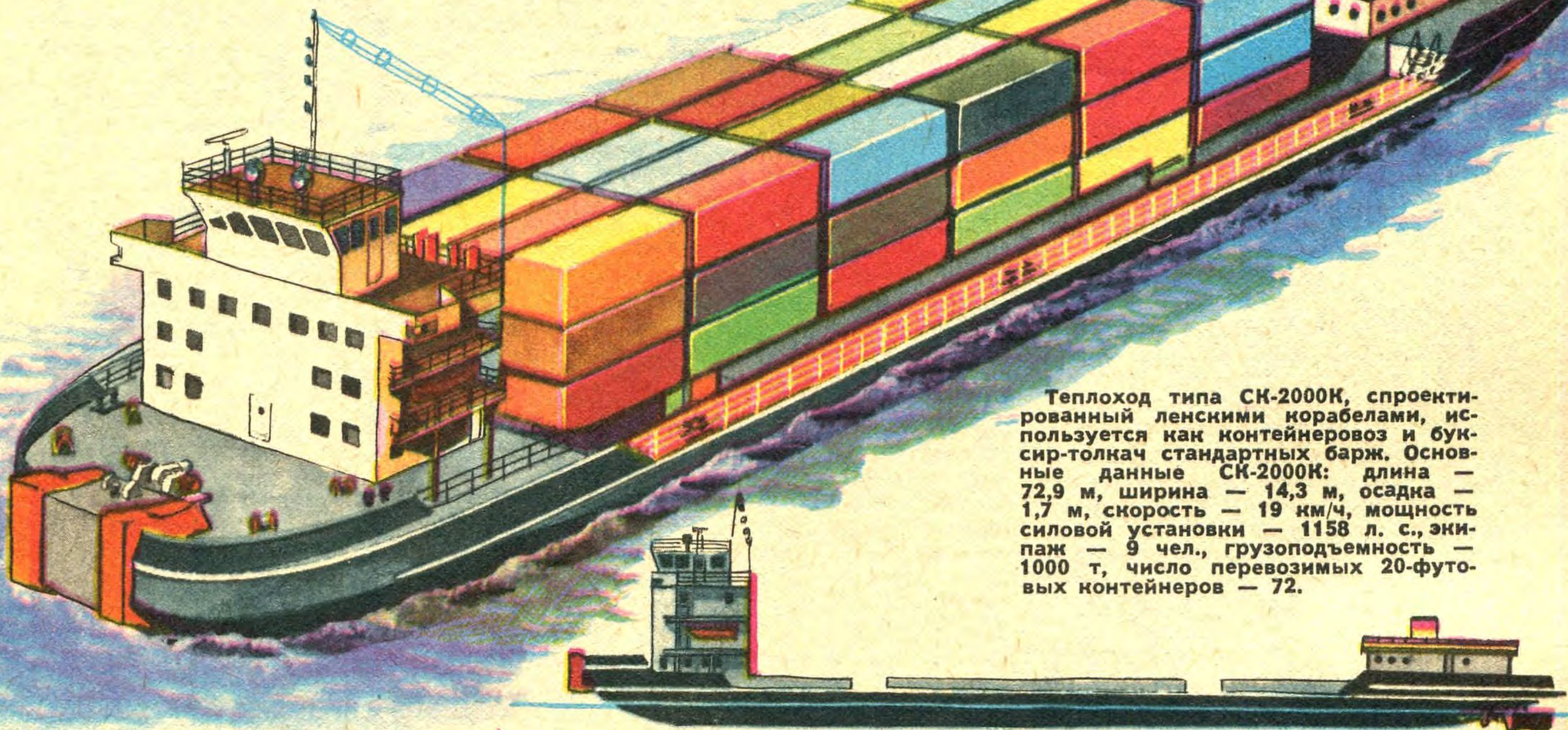
Энергопитание судна обеспечивают два дизель-генератора мощностью по 50 кВт. Интересная деталь — система автоматизации позволяет вахтенным управлять работой механизмов в машинном отделении и буксирным устройством непосредственно из ходовой рубки. Теплоход оснащен носовым брашпилом, двумя якорями — массой 300 и 400 кг и двумя полубалансирными рулями с отдельными приводами.

Для командного состава отведены одноместные каюты на второй жилой палубе, а для матросов — такие же помещения на главной палубе.

Да, ленские речники по праву гордятся новыми судами, в которых старинный движитель соседствует с достижениями второй половины XX века. Сейчас Центральное технико-конструкторское бюро Минречфлота уже получило задание переработать проект ленского колесника для условий плавания по Енисею.

Стоит рассказать и о другом детище ленских корабелов, судне принципиально нового типа. В начале 60-х годов по инициативе конструкторского бюро Ленского пароходства судостроители пристыковали к корпусу 800-тонной баржи отсек с двигателем. Так было поло-

Рис. Владимира Барышева



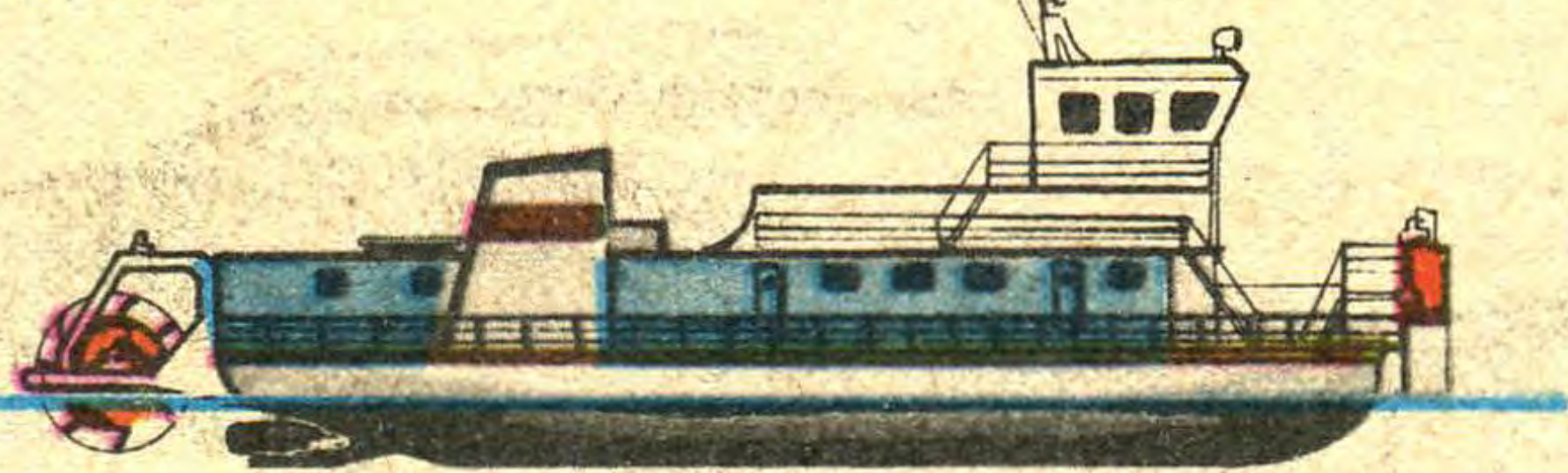
Теплоход типа СК-2000К, спроектированный ленскими корабелами, используется как контейнеровоз и буксир-толкатель стандартных барж. Основные данные СК-2000К: длина — 72,9 м, ширина — 14,3 м, осадка — 1,7 м, скорость — 19 км/ч, мощность силовой установки — 1158 л. с., экипаж — 9 чел., грузоподъемность — 1000 т, число перевозимых 20-футовых контейнеров — 72.

«ОТЦЫ» И «ДЕТИ»

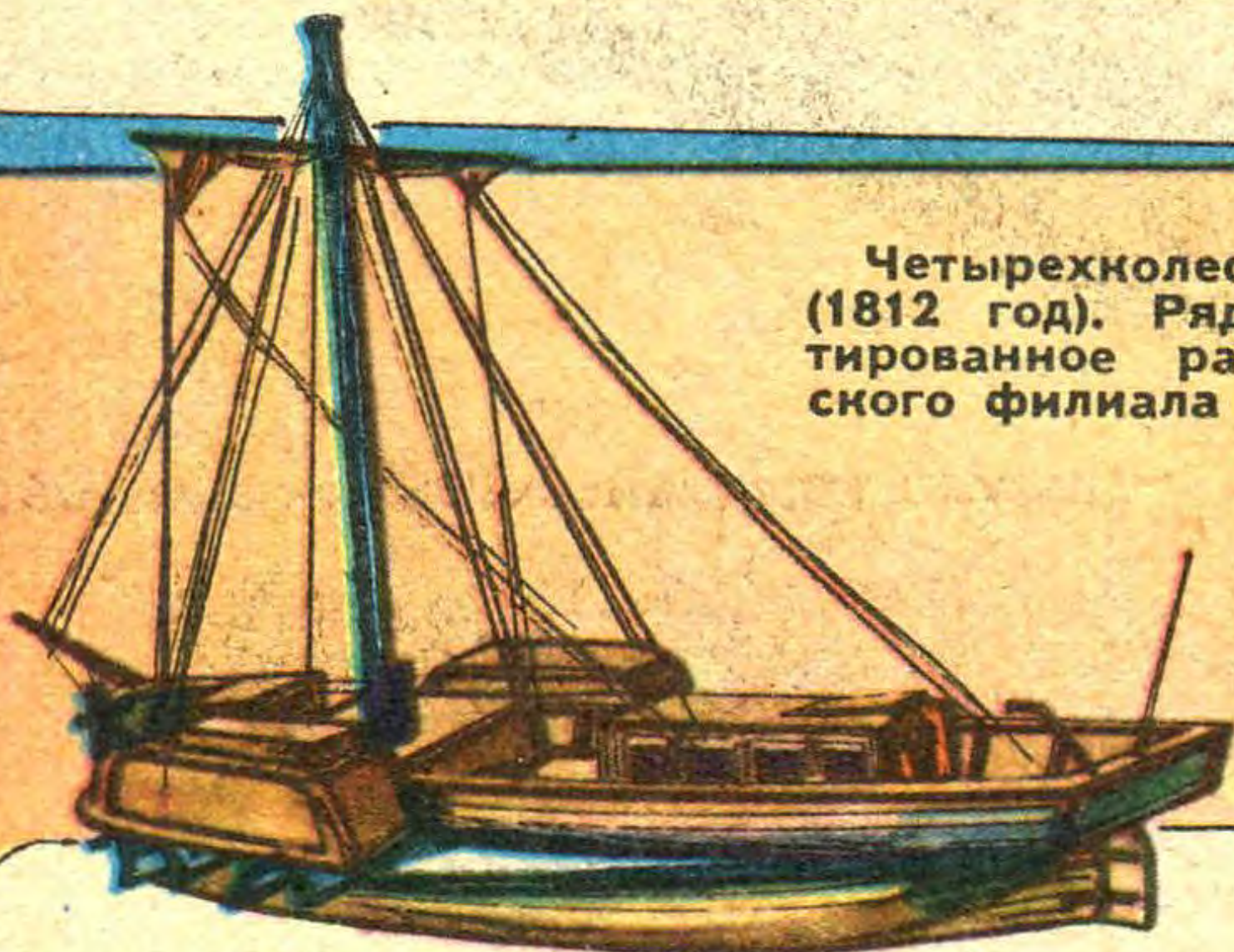
Заднеколесный пароход «Шарлотта Дандас» (1801 год) и проект мелко-сидящего буксира, разработанный специалистами новосибирского филиала ЦТКБ МРФ РСФСР.



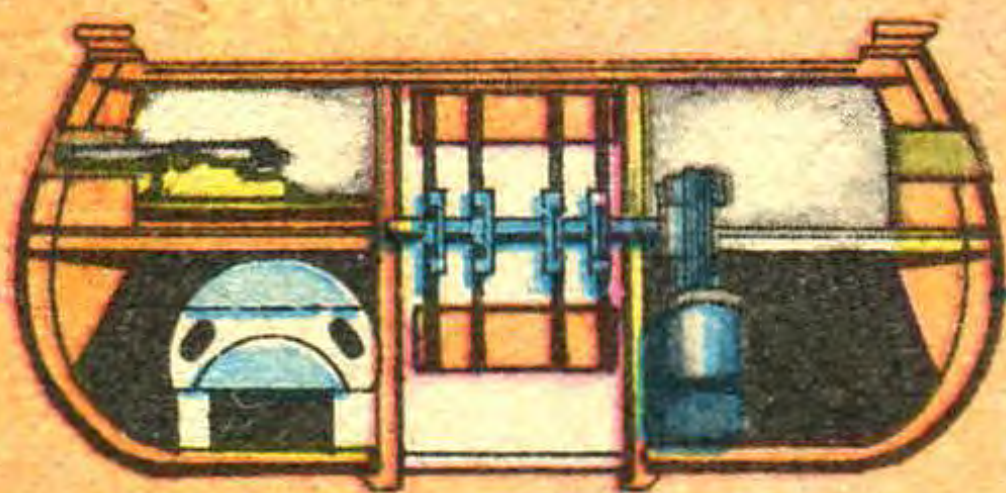
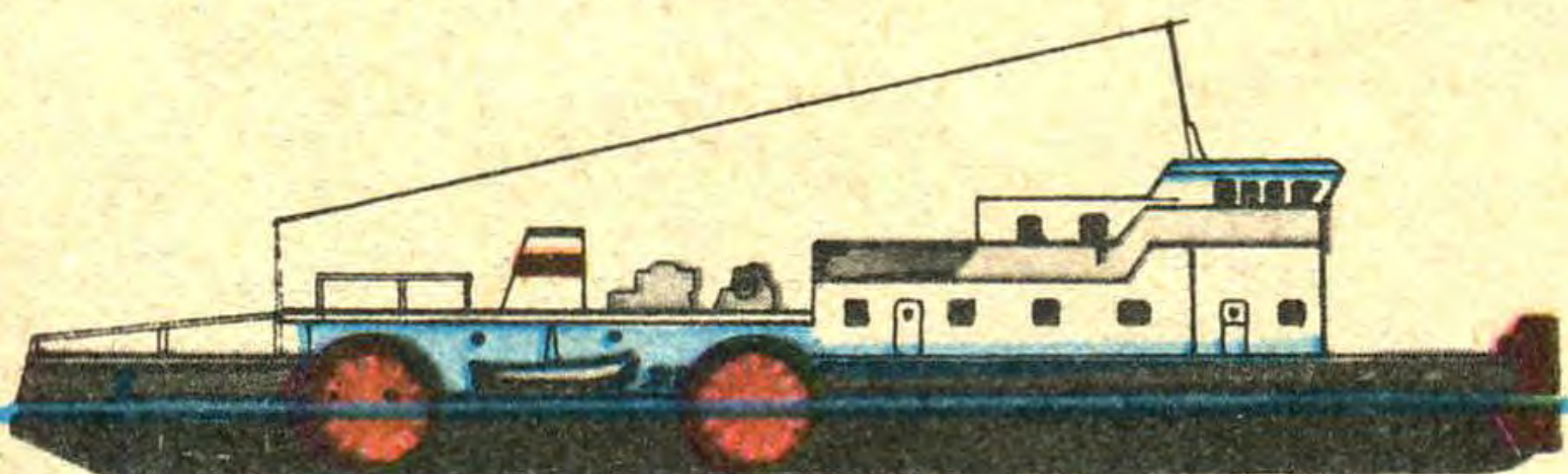
ПРОЕКТ ЗАДНЕКОЛЕСНОГО ТЕПЛОХОДА МОЩНОСТЬЮ 300 лс.



Четырехколесный пароход «Комет» (1812 год). Рядом — судно, спроектированное работниками ленинградского филиала ЦТКБ МРФ РСФСР.

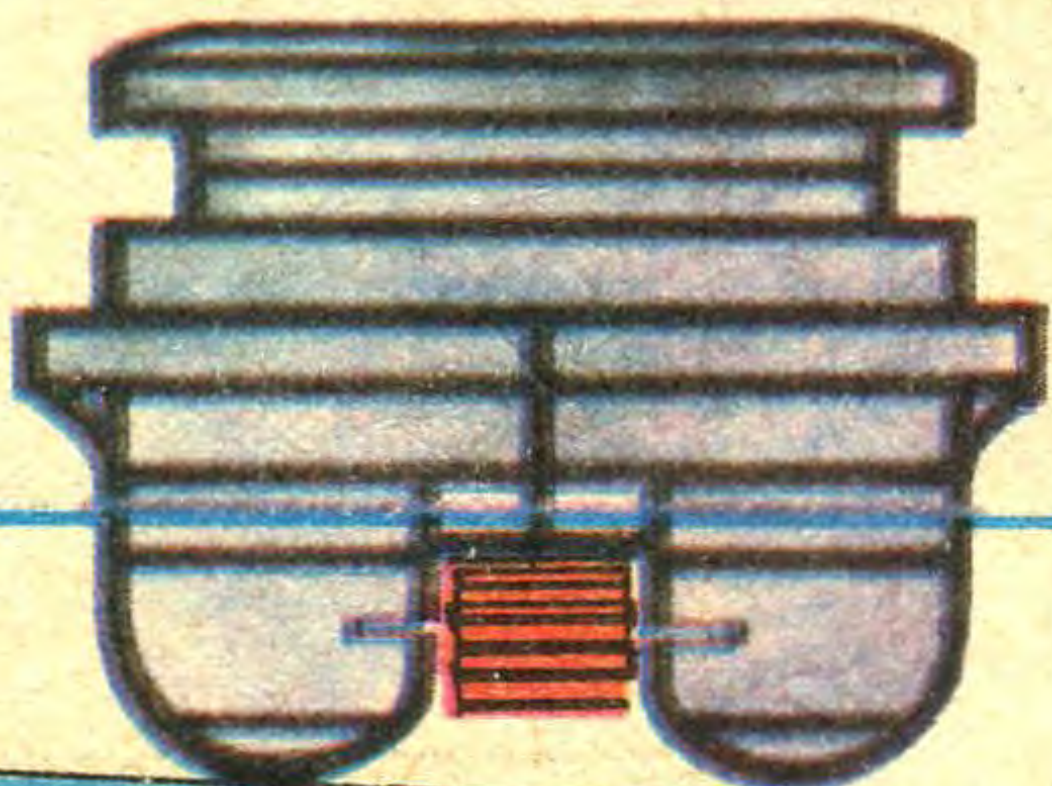


ПРОЕКТ ЧЕТЫРЕХКОЛЕСНОГО БУКСИРА-ТОЛКАЧА



Плавучая батарея-катамаран «Демологолос» (первая половина XIX века) и буксир с роторным двигателем, конструкция которого предложена инженерами Новосибирского института инженеров водного транспорта.

ПРОЕКТ ТРАНСПОРТНОГО СУДА С ПРОДОЛЬНЫМ ДНИЩЕВЫМ ТОННЕЛЕМ ДЛЯ ДВИЖИТЕЛЯ



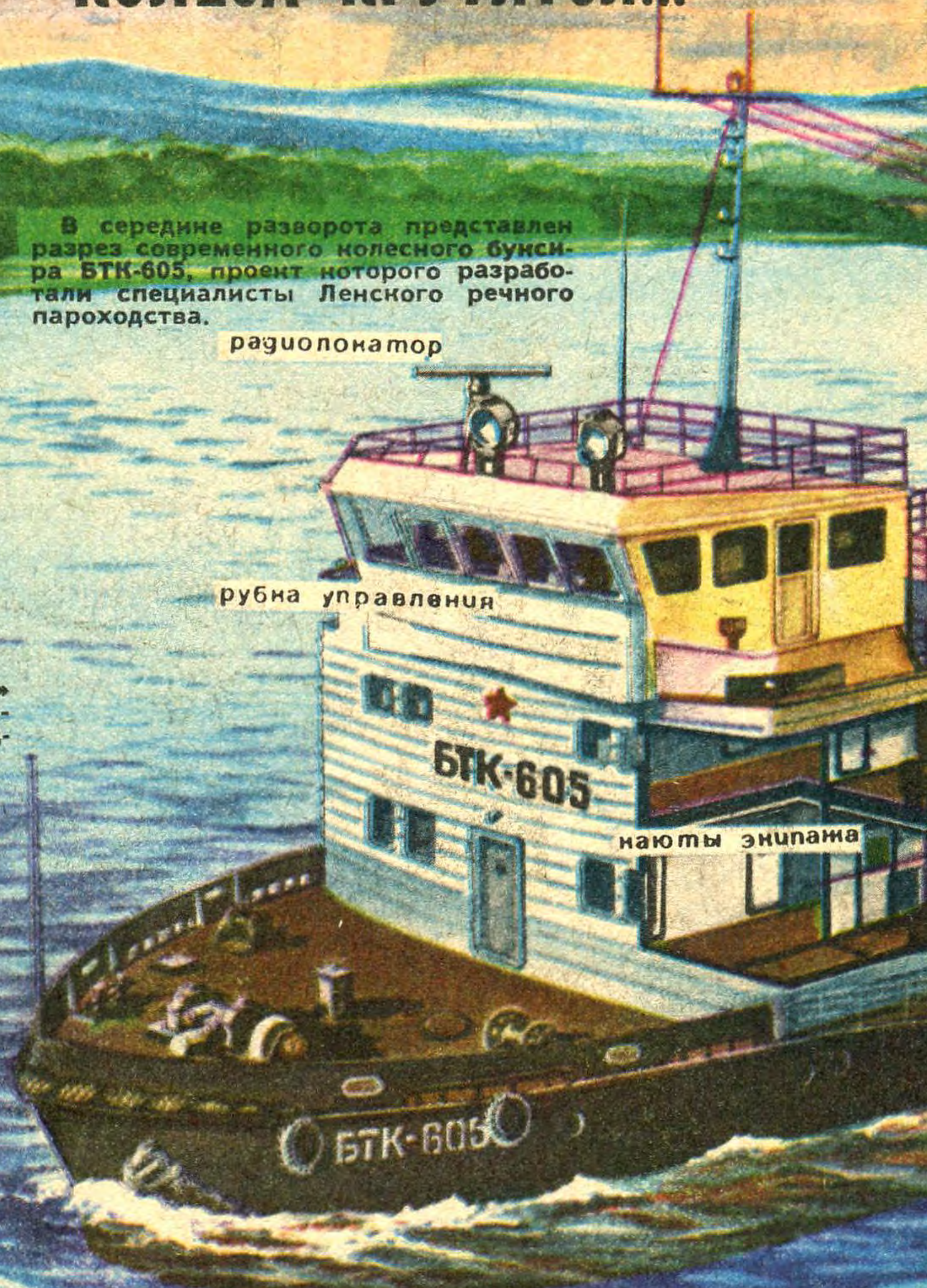
ТЕПЛОХОД ИДЕТ, КОЛЕСА КРУТЯТСЯ...

В середине разворота представлен разрез современного колесного буксира БТК-605, проект которого разработали специалисты Ленского речного пароходства.

радиолокатор

рубка управления

каюты экипажа

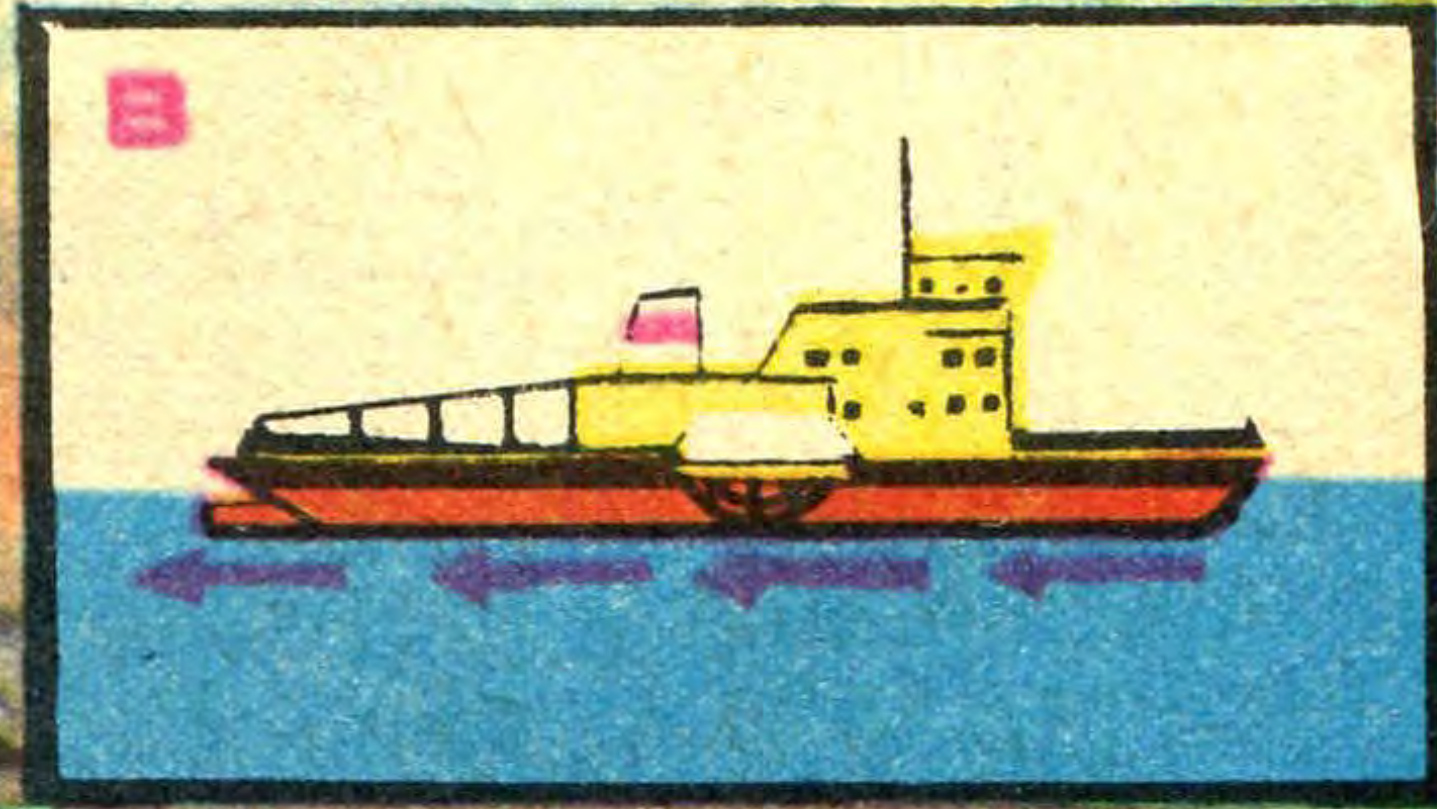
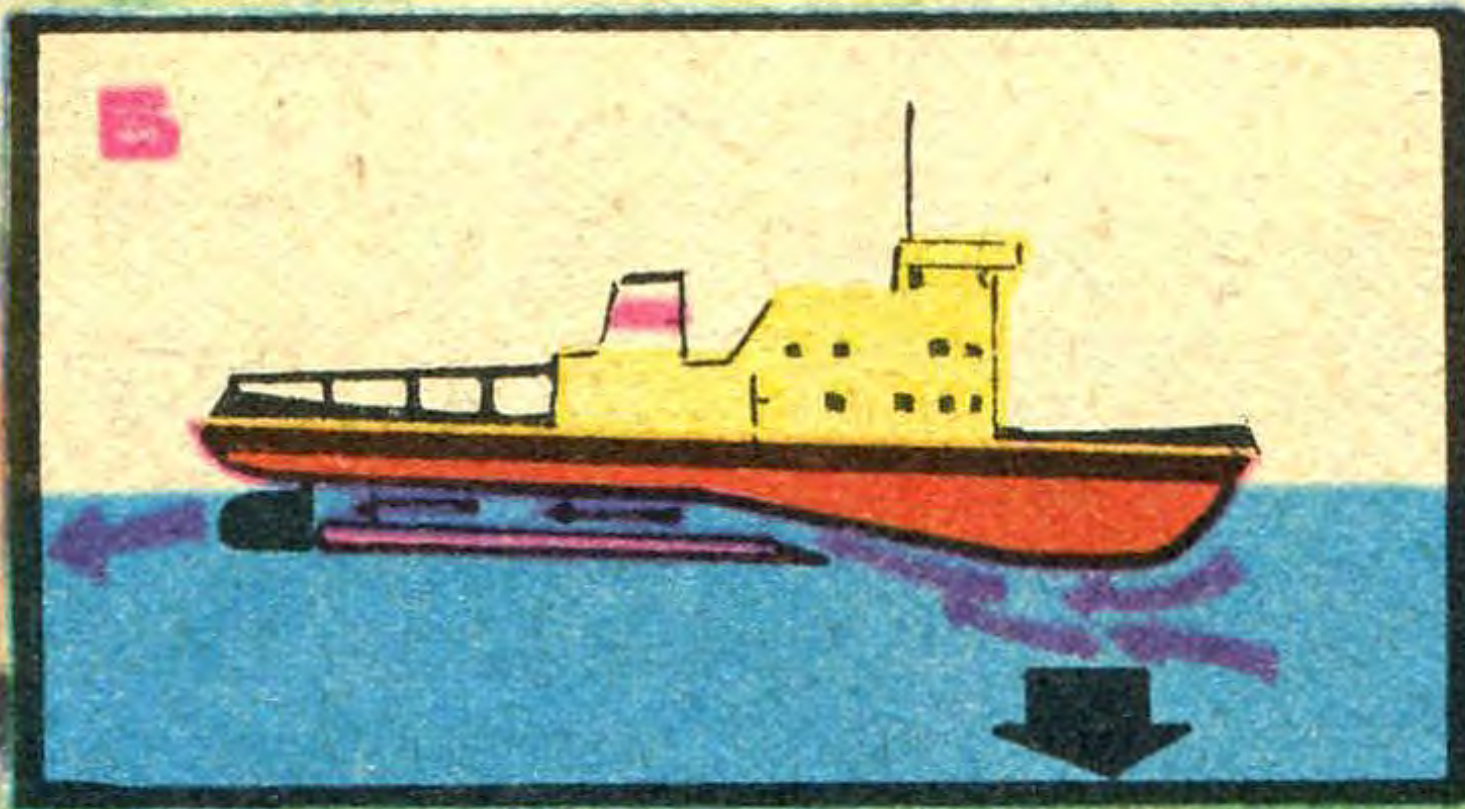
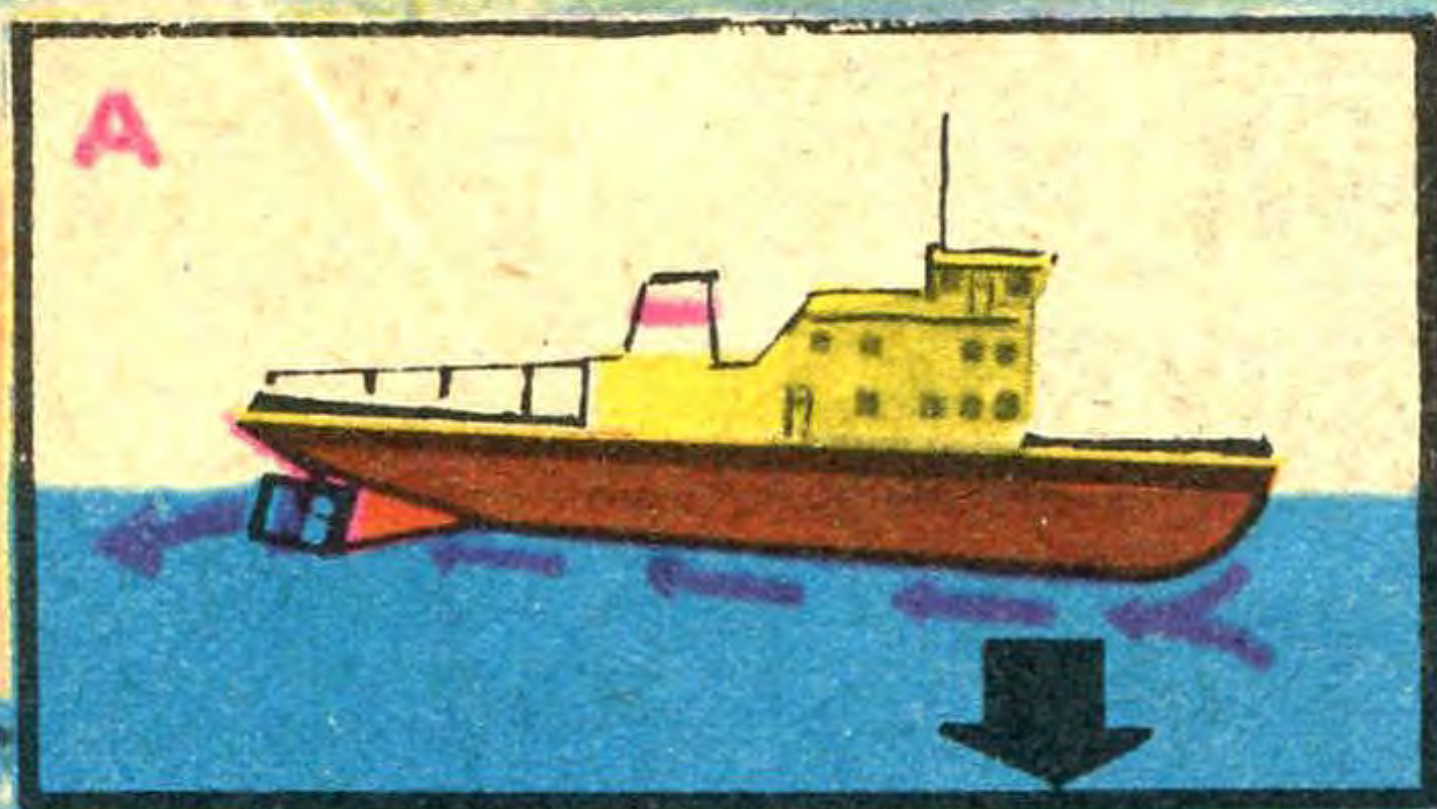


ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БТК-605

Длина, м	45,6
Ширина, м	16,8
Осадка средняя, м	1,0
Высота борта, м	2,3
Мощность силовой установки, л. с.	740
Число кают	11
Скорость, км/ч	17,5
Тяга на гаке при скорости 10 км/ч, т. с.	6,0
Экипаж	10 чел.
Класс речного Регистра	Р

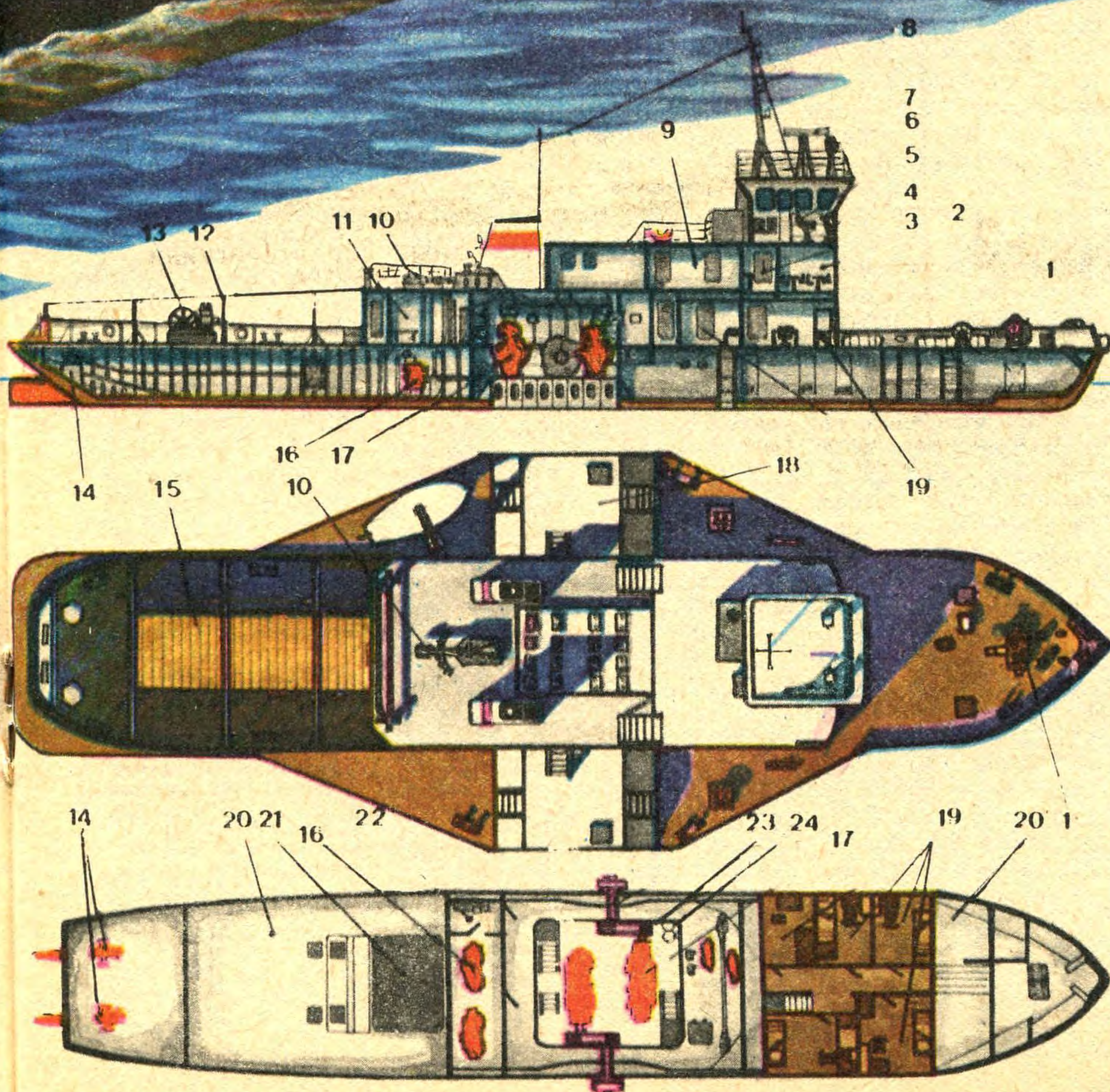
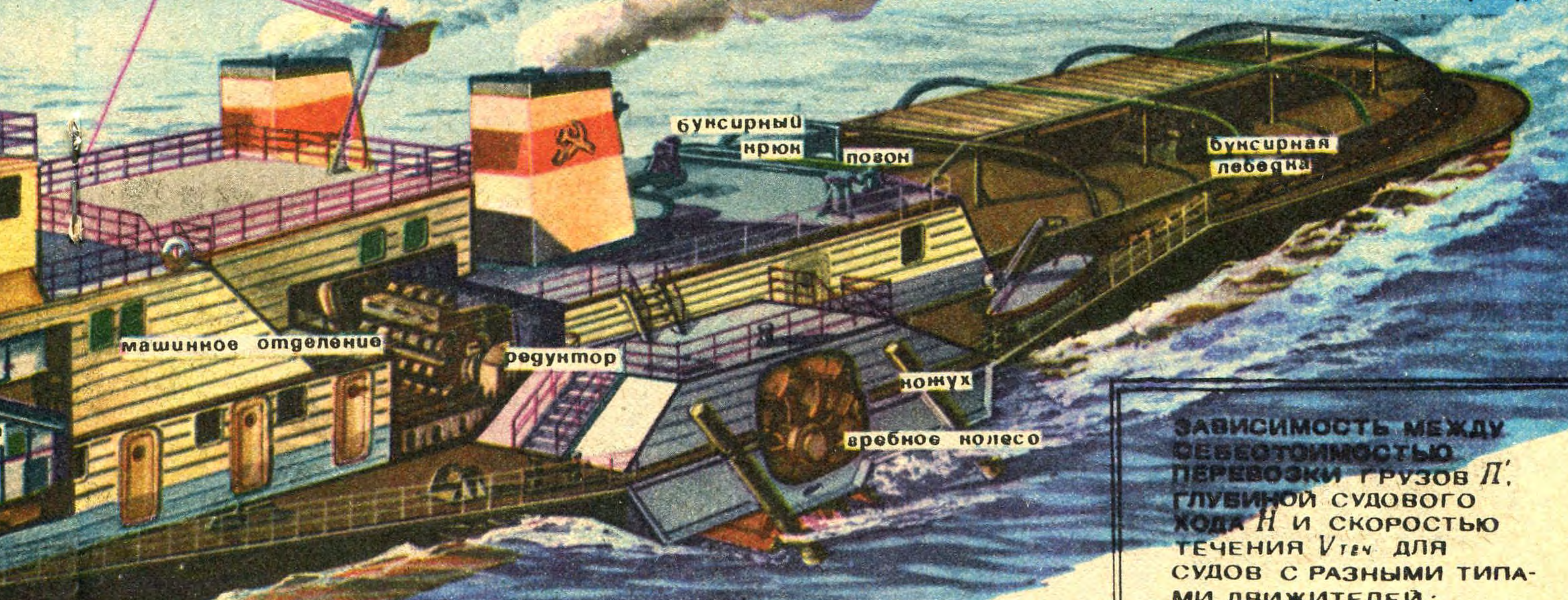
БУКСИРНЫЙ ТЕПЛОХОД БТК-605

На схеме колесного буксира БТК-605 цифрами обозначены: 1 — брашпиль, 2 — салон, 3 — камбуз, 4 — пульт управления, 5 — пост капитана, 6 — прожектор, 7 — антенна радиолокатора, 8 — мачта, 9 — кают-компания, 10 — буксирное устройство, 11 — душевая и сауна, 12 — буксирная дуга, 13 — буксирно-швартовая лебедка, 14 — рулевое устройство, 15 — деревянный навес, 16 — дизель-генератор, 17 — дизель, 18 — кожух гребного колеса, 19 — каюты экипажа, 20 — сухой трюм, 21 — топливный танк, 22 — мастерская, 23 — вал гребного колеса, 24 — редуктор.



Схемы, поясняющие преимущества колесного движителя. При движении по мелководью судов, оснащенных винтовым (А) и водометным (Б) движителями, возникает явление просадки — прогоняя воду, винт или водо-

мет создает между днищем и грунтом зону пониженного давления, в которую как бы проваливается корпус. Гребные колеса (В) работают в приповерхностном слое, поэтому у колесников не появляется эффект просадки.



ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ СЕБЕСТОЙМОСТЬЮ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ P , ГЛУБИНОЙ СУДОВОГО ХОДА H И СКОРОСТЬЮ ТЕЧЕНИЯ $V_{\text{теч}}$ ДЛЯ СУДОВ С РАЗНЫМИ ТИПАМИ ДВИЖИТЕЛЕЙ:

----- вребные колеса

— вребные винты и направляющих насадках

— водометный движитель

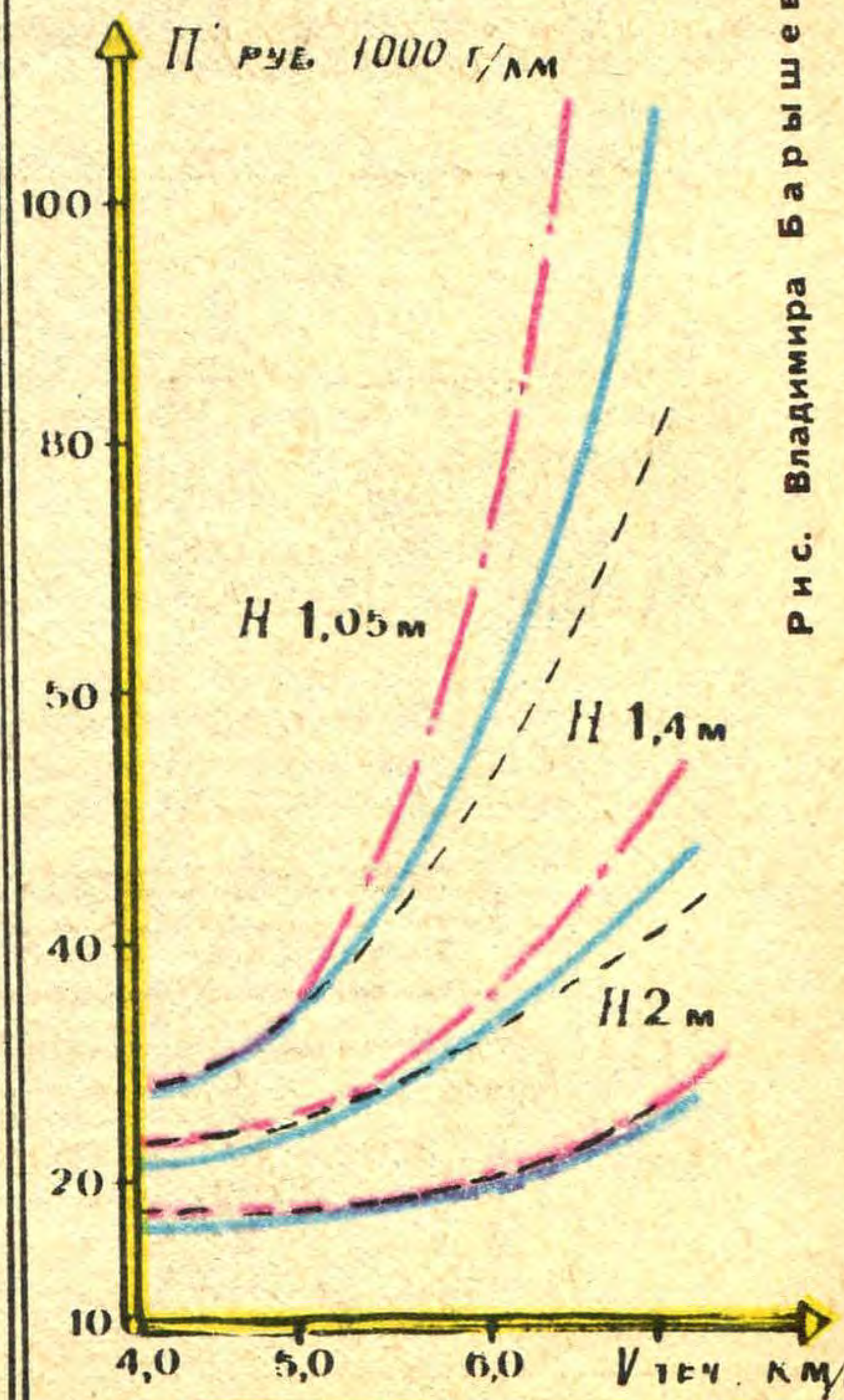


Рис. Владимира Барышева

жено начало многочисленному семейству чисто ленских грузовых теплоходов, ныне составляющих ядро самоходного флота, обслуживающего участок Осетрово — Якутск. Судам такого типа свойственны простота конструкции и высокая технологичность, меньшая металлоемкость сравнительно с обычными грузовыми судами, обладающими трюмами, двойным бортом и днищем. Кроме того, на просторную площадку-палубу легко грузить различные предметы, особенно контейнеры. Главное же достоинство теплоходов-площадок заключается в малой осадке, достигнутой за счет уменьшения высоты борта и увеличенной ширины корпуса.

Первые серийные теплоходы-площадки грузоподъемностью 300 т и осадкой полтора метра строились на Качугской верфи, причем в

1964 году одно из таких судов попробовали выполнить в варианте толкача стандартных тысячетонных, несамоходных барж.

Спустя шесть лет «площадки» претерпели очередную метаморфозу — Осетровская верфь приступила к выпуску теплоходов-контейнеровозов с двигателями мощностью 1150 л. с. Приступили к строительству теплоходов аналогичного назначения типа СК-2000К и качугцы. Только на этих судах, по предложению инженера И. А. Дмитриева, ходовую рубку и жилые помещения перенесли в носовую часть, что заметно улучшило обзор для судоводителей. Это особенно важно при плавании с толкаемой баржей. В общем, теплоходы-площадки оказались на редкость удачными.

Так, теплоход «Качугский судо-

строитель» проделал рейс из Осетрова в Якутск и обратно (а это около 4 тыс. км) со средней скоростью 13 км/ч. Второй рейс того же судна с баржей состоялся поздней осенью, когда на Лене появился лед, заставивший многие суда ночами отстаиваться на якоре. А «Качугский судостроитель» уверенно шел по реке, разбивая молодой лед толкаемой баржей!

Только «Качугский судостроитель» в первых рейсах с крупнотоннажными баржами дополнительно перевез 2,3 тыс. т народнохозяйственных грузов, сэкономив при этом 40 т топлива и тонну дизельного масла. Стоит ли удивляться тому, что за разработку грузового теплохода нового типа Ленское пароходство было удостоено золотой медали ВДНХ СССР.

В ЛЮБОЕ ВРЕМЯ ГОДА

ПЕТР БУХАРИЦЫН,
инженер-океанолог,
г. Астрахань

В настоящее время общая протяженность эксплуатируемых водных путей в нашей стране составляет 148 тыс. км. Особенно важную роль играет речной флот в транспортной системе восточной части страны, где много судоходных рек, а болота и вечная мерзлота затрудняют и удорожают строительство наземных дорог. В Западной Сибири, к примеру, на речные пути приходится до 85% грузооборота региона.

Однако навигация на реках и озерах ограничивается периодом от весеннего ледохода до осеннего ледостава. Ее средняя продолжительность определяется климатическими условиями и колеблется от 112 суток на Колыме до 300 суток на Кубани. Но интенсивное развитие народного хозяйства требует дальнейшего увеличения объема перевозок, следовательно, продления навигации. В свое время Министерство речного флота РСФСР разработало и ныне реализует программу, предусматривающую ряд мер по более полному использованию речного флота, портов, промышленных предприятий и гидротехнических сооружений в зимних условиях.

Одной из таких мер является оснащение пароходств новыми, бо-

лее мощными ледоколами. Первые речные ледоколы, построенные три десятилетия назад, могли преодолевать ледяные поля толщиной до полуметра. Ныне на реках работают трехвинтовые мелкосидящие ледоколы, обеспечивающие проводку судов во льдах толщиной до 90 см. Летом они не простаивают, а используются в качестве буксиров и спасателей.

Однако, несмотря на явные преимущества, у классических ледоколов имеется существенный недостаток. Дело в том, что проделанный ими судоходный канал обычно бывает забит обломками льда, которые довольно быстро смерзаются, и всю работу приходится начинать заново. Немало изобретателей пыталось найти принципиально новое решение конструкции ледокольного судна, но преуспел в этом инженер Московского речного пароходства Г. Я. Сербул, разработавший в 1970 году ледокольную приставку ЛПС-14. Это устройство представляло собой нечто вроде перевернутой баржи, в носовой части которой находился резец. Закрепленная перед любым речным судном, приставка раскалывала лед, подминая его обломки и разводя их под края судоходного канала.

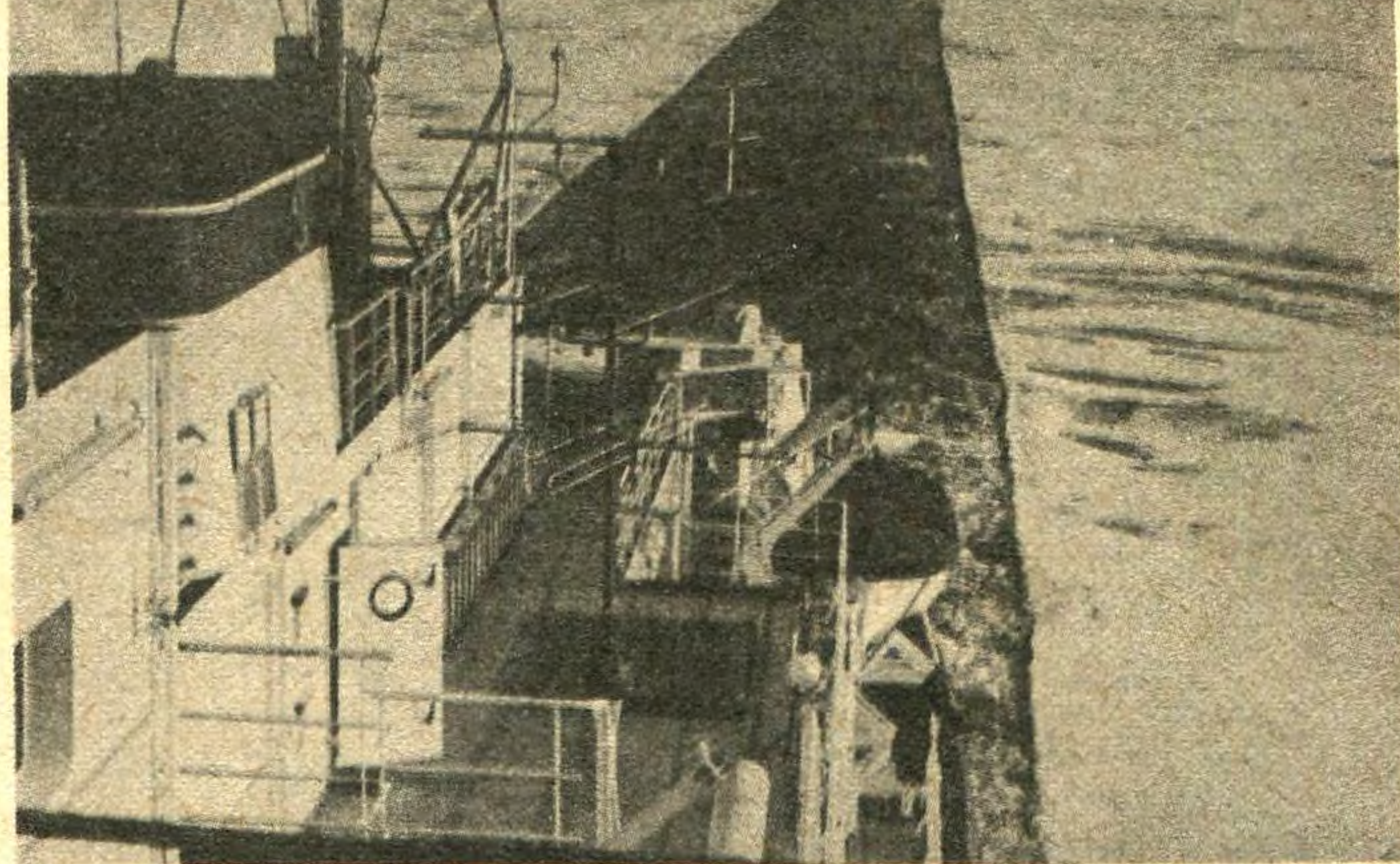
В 1976 году сотрудники Горьковского института инженеров водного транспорта создали на основе ЛПС-14 усовершенствованную ледокольно-ледоочистительную приставку, рассчитанную для условий Енисея, а для судов Волжского объединенного речного пароходства — приставку ЛЛП-18 (цифра в обозначении соответствует ширине проделываемого судоходного канала), предназначенную для работы с буксиром-толкачом ОТ-2000.

Испытания обеих приставок, получивших названия «Ледовая-1» и «Ледовая-2», на Горьковском и Куйбышевском водохранилищах оказались успешными. Так, «Ледовая-2» позволила речникам преодолеть 400 км волжского пути от Казани до Тольятти всего за пять суток, тогда как ледоколы мощностью 1800 л. с. тратили на тот же маршрут 15—30 дней. При этом судоходный канал, проложенный с помощью «Ледовой-2», был практически свободен ото льда.

На этом история талантливого изобретения не закончилась. В 1979 году на Астраханском судостроительно-судоремонтном заводе имени III Интернационала по заказу Каспийского морского пароходства построили «Ледовую-3», а команда линейного ледокола «Капитан Измайлов» немедленно испытала новинку на трассе от Астрахани до морской части Волго-Каспийского канала. Необычный комплекс уверенно шел со скоростью 12 км/ч, ломая и раздвигая ледовый покров толщиной 35—40 см.

Ныне подобные приставки успешно эксплуатируются на Днепре, Дону, Волге, Иртыше, многих каналах и водохранилищах. Мало того — в 1980 году корабли Рижского судоремонтного завода приступили к строительству первой в стране морской ледокольной приставки, проект которой разработали сотрудники Ленинградского центрального проектно-конструкторского бюро Министерства морского флота СССР. А в следующем году это 500-тонное сооружение уже крушило торосистые льды в Финском заливе.

Однако внедрением принципиально новых механизмов дело, конечно, не ограничивается. Обеспечением



плавания в ледовых условиях на внутренних водных магистралях занимается ряд научно-исследовательских и гидрометеорологических учреждений. В частности, сотрудники гидрометслужбы регулярно проводят визуальную и инструментальную авиаразведку ледовых покровов на реках и озерах, наблюдают за ними с борта ледоколов, составляют прогнозы ледовой обстановки для пароконств.

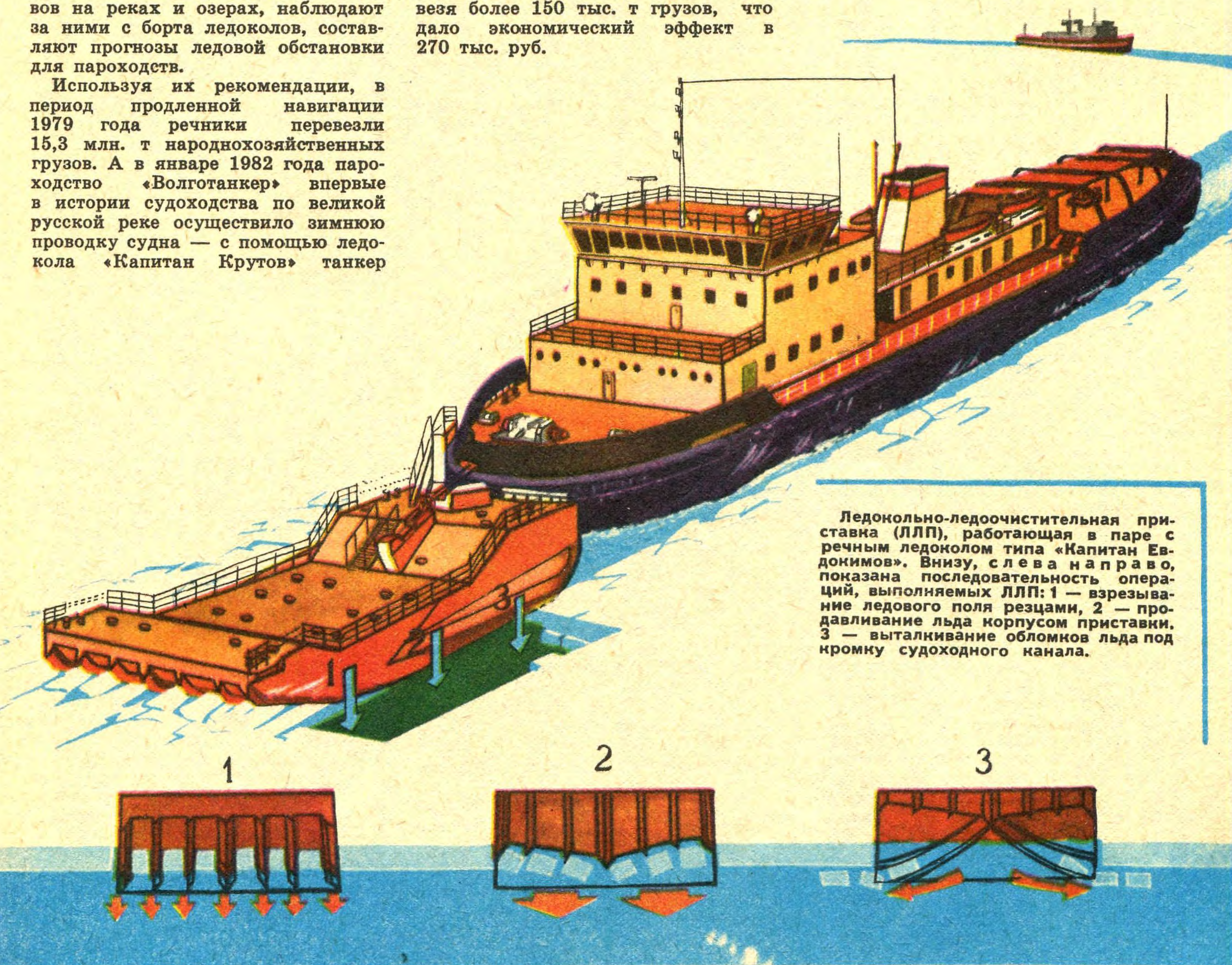
Используя их рекомендации, в период продленной навигации 1979 года речники перевезли 15,3 млн. т народнохозяйственных грузов. А в январе 1982 года пароконство «Волготанкер» впервые в истории судоходства по великой русской реке осуществило зимнюю проводку судна — с помощью ледокола «Капитан Крутов» танкер

«Волгонефть-150» благополучно прибыл из Астрахани в Волгоград.

Не отстали от волгарей и донские речники — всю зиму 1981/82 года на Нижнем Дону и Азовском море проработали два теплохода типа «Волго-Дон», перевезя более 150 тыс. т грузов, что дало экономический эффект в 270 тыс. руб.

Так выглядит судоходный канал, проделанный обычным ледоколом.

В канале, проложенном с помощью приставки, практически нет обломков льда.



Ледокольно-ледоочистительная приставка (ЛЛП), работающая в паре с речным ледоколом типа «Капитан Евдокимов». Внизу, слева направо, показана последовательность операций, выполняемых ЛЛП: 1 — взрезывание ледового поля резцами, 2 — продавливание льда корпусом приставки, 3 — выталкивание обломков льда под кромку судоходного канала.

Отказ от устоявшихся технологических традиций нередко оборачивается большой экономической выгодой. Это на деле доказали специалисты Ленинградского технологического института имени Ленсовета. Их заинтересовало: почему до сих пор многие детали магнитопонов делают из дорогостоящих цветных сплавов? К тому же операции по их обработке весьма трудоемки. Затраты времени на производство составных частей магнитопонов можно снизить почти в 3 раза, если использовать вместо металлов полимеры. Например, для изготовления корпусных деталей. Правда, пластик должен быть прочным, выдерживать нагрев до 100 °С и резкую смену температур. Поэтому-то ленинградцы и предложили композиционный материал — наполненные частицами стекловолна эпоксидные смолы. Состав заготавливается в виде мелких гранул, которые легко перерабатываются в сложные по конфигурации изделия методом прессования при температуре плюс 150 °С, а также литьем под давлением. Материал, названный формовочной массой СП-30, обеспечивает хорошее заполнение даже очень узких полостей форм. Он не имеет аналогов среди отечественных пластмасс. Детали, получаемые из СП-30, легче и дешевле металлических, а надежность их ничуть не ниже.

Ленинград

В последнее время наряду с другими нетрадиционными видами топлива широко исследуются биомассы. В первую очередь, естественно, изучается теплотворная способность биологических объектов. Какова она, например, у различных видов растений, микроорганизмов, насекомых? Эстонские ученые сконструировали калориметр, с помощью которого можно измерить количество теплоты, выделяемое биочастицами массой от 1 до 30 мг. Основным узлом прибора является так называемая микробомба (см. снимок). Исследуемое вещество помещают в камеру, за-



полненную кислородом, и поджигают электрическим разрядом. Тепло, получаемое при сгорании, через батареи термопар подводится к конденсатору, по пути преобразовываясь в электричество. Остается лишь замерить количество энергии, накопленной в процессе сгорания. Одновременно определяется характер и полнота окисления растений и организмов, состав газа, остающегося в камере.

Тарту

Какой маляр или штукатур не испытал на себе воздействия всепроникающей стужи, работая в неотапленном строящемся здании? Устранить это неудобство взялись изобретатели, которые сконструировали автономную передвижную установку для теплоснабжения объектов, не подключенных еще к централизованной системе отопления. При ведении отделочных работ агрегат обеспечивает нормальную температуру в двух подъездах девятиэтажного дома. Основной элемент установки — каталитический генератор тепла производительностью 150 тыс. ккал/ч. За счет тепла, выделяемого в процессе окисления жидкого топлива, нагревается вода, которая и используется для отопления. По сравнению с агрегатами такой же мощности генератор имеет более высокий коэффициент использования тепла (около 95%). В год установка позволяет экономить до 200 т условного топлива. Смонтирована она в стандартном вагончике на пневмоходу.

Новосибирск

Быстроходность современных швейных машин — качество во многих отношениях замечательное. Но есть у него и негативная сторона. При сшивании тканей со скоростью 5—10 тыс. стежков в минуту иглы, разогреваясь от трения до 400 °С, прожигают ткань, обрывают нить. Изобретатели фабрики «8 Марта» сконструировали устройство, предотвращающее непредвиденный брак. Они предложили устанавливать под игловодитель резервуар с ворсистым наполнителем и жидкостью, уровень которой автоматически поддерживается регулятором. Двигаясь вниз и прокалывая ткань, игла погружается в залитый жидкостью наполнитель и охлаждается до температуры плюс 50—60 °С. Одновременно смачивается и нить. Благодаря этому и в верхнем положении обеспечивается оптимальная температура иглы. Устройство фиксируется на швейной машине с помощью регу-

лировочных винтов. Применять его рекомендуется на предприятиях легкой, местной промышленности и бытового обслуживания.

Гомель

Ученые уже давно работают над использованием водорода в качестве автомобильного топлива (см. статьи академика В. Легасова и инженера А. Пятницкого в «ТМ» № 9 и 10 за 1983 год). На пути внедрения высококалорийного газа встречается немало трудностей. Одну из них преодолели сотрудники Института проблем материаловедения АН УССР. Они создали тонковолокнистый металлический материал (ТВМ) для фильтрации



В подборке использованы материалы ВДНХ СССР.

водорода в металлгидридных системах. Элементы из ТВМ обеспечивают высокую степень очистки газа. Они стойки к коррозии, восстанавливаются без демонтажа фильтров (путем продувки водородом), гарантируют длительный срок службы металлгидридных систем. Главные преимущества ТВМ (диаметр волокон — 12—30 мк) — высокая пористость и жесткое соединение волокон друг с другом. Материал технологичен, поддается различным видам механической обработки, а также сварке и пайке. Помимо всего прочего, волокна ТВМ обладают высокими гидродинамическими и физико-механическими свойствами.

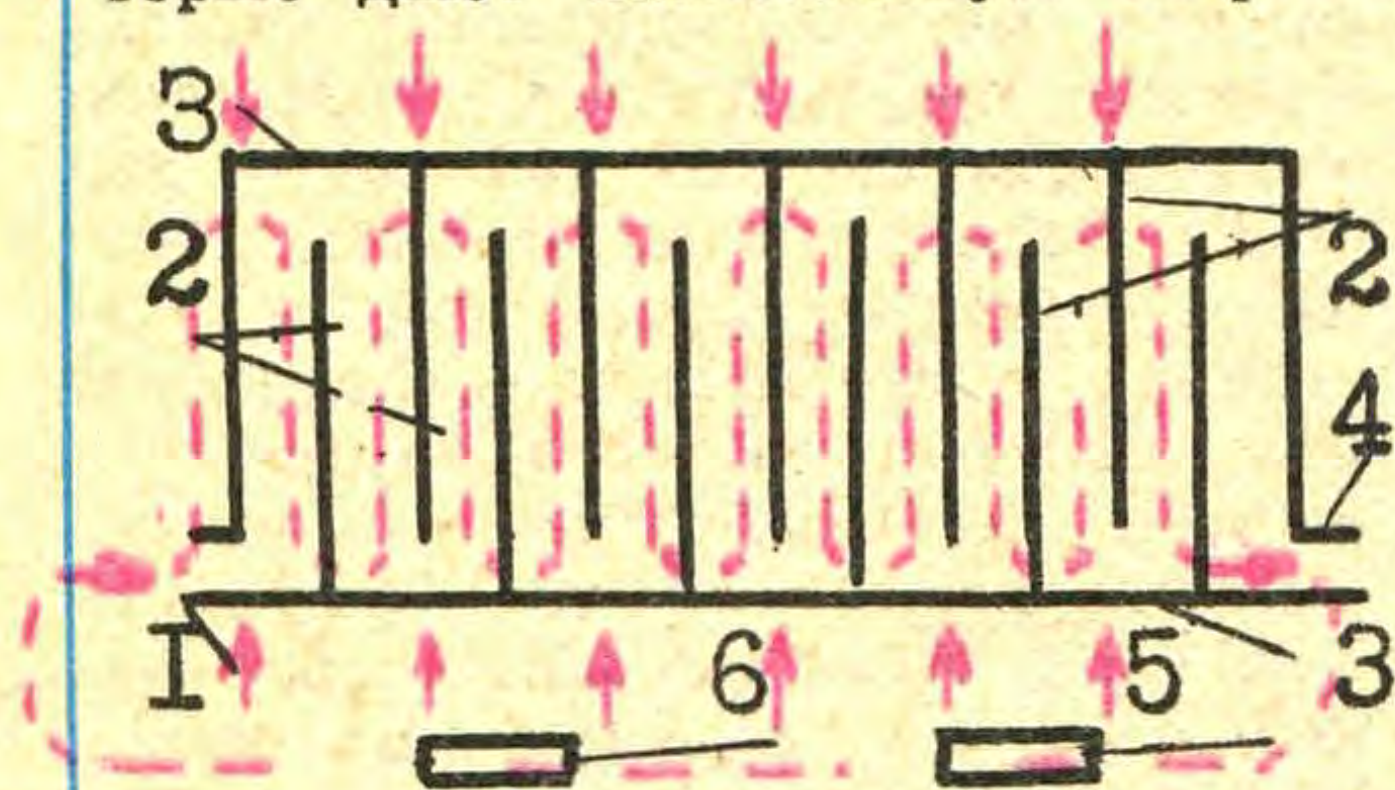
Киев

При решении многих практических задач инженерам приходится пускаться на всякие технические хитрости. Вот конкретный пример. При бурении шпуров в рудниках на рабочие места по строгим санитарным нормам необходимо подавать «туман» — смесь из капелек воды и воздуха, которая подавляет пыль. Но «туман», насыщенный твердыми частицами, превращается в абразивную кашу. Попадая в шпур, она приводит к быстрому

износу инструмента, снижению скорости бурения. Проблему решили специалисты НИИОГАЗа. Для того чтобы каша не попадала в шпур, они предложили устанавливать перед отверстием в горной породе полый конический сепаратор. Попадая в него, «туман» завихряется. Под действием центробежных сил капли жидкости отбрасываются на стенки сепаратора, и через отводные каналы выводятся наружу, а абразивные частицы оседают на дне аппарата. Эффективность улавливания влаги — 98,5—99,5%.

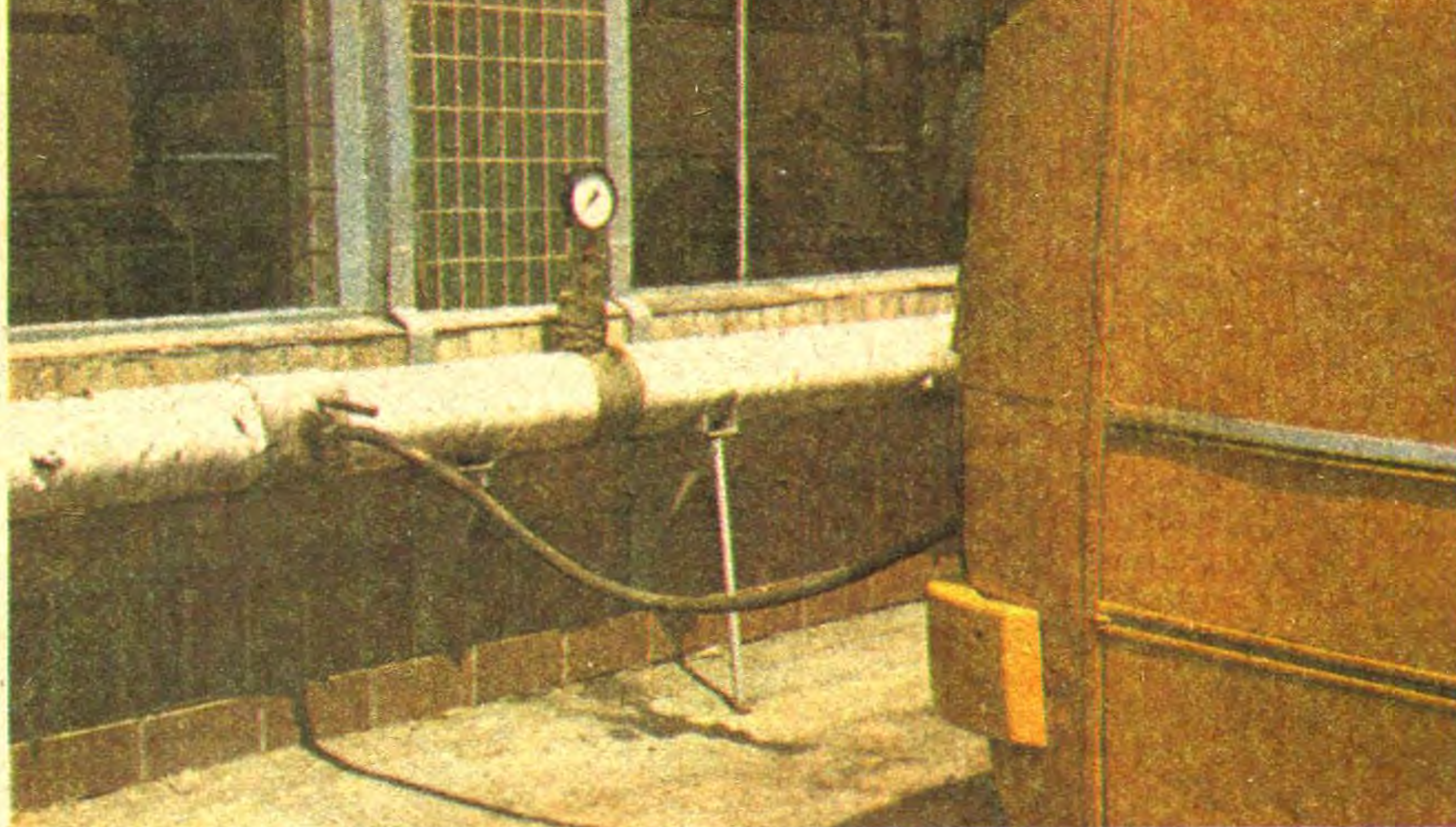
Москва

Как повысить урожайность кормов, выращиваемых в искусственных условиях? Специалисты Всесоюзного научно-исследовательского биотехнического института не без основания считают, что эту задачу можно успешно решить с помощью разработанного ими фотореактора, который предназначен для культивирования питательных микроводорослей, например, хлореллы. Аппарат выполнен в виде большого аквариума, правда, прозрачны у него не все, а только две противоположные стенки. Внутри «аквариум» разделен параллельными перегородками на отдельные ячейки. Между торцами перегородок и прозрачными стенками оставлены зазоры. Суспензия микроводорослей от насоса по трубопроводу (1) поступает в аппарат. Пройдя через лабиринт, образованный перегородками (2), она через всасывающий трубопровод (4) возвращается к насосу. По пути суспензия проходит через холодильник (5) и газообменник (6). Напротив прозрачных стенок (3) «аквариума» установлены источники света, которые дают живительную энергию



микроводорослям. Фотореактор предназначен для использования в микробиологической промышленности и сельском хозяйстве, в частности, в агропромышленных комплексах. Аппарат может работать как при искусственном, так и при естественном освещении. За счет применения оригинальной конструкции новый фотореактор в 5 раз производительнее отечественных и зарубежных аналогов, в 2 раза меньше потребляет электроэнергии.

Москва



Всем хорош стеклопластик: легкий, прочен, технологичен, красив. Недаром с ним любят работать строители. Но вот последнее его качество не всегда устойчиво. Полимерные материалы подчас «линяют», выцветают под действием солнечных лучей, трескаются. Специалисты Института физико-органической химии и углехимии АН УССР добились улучшения многих свойств стеклопластика за счет модификации составляющих его полимеров, которые еще в процессе полимеризации получают, так сказать, свою собственную окраску. Добавлять красящие пигменты в материал уже не нужно. Цветовые оттенки получаются яркие и настолько стойкие, что природные факторы на них воздействовать не в силах. Добавим, что попутно повышаются механическая прочность и пожаростойкость стеклопластика. Новый материал внедрен на ряде предприятий Украины.

Донецк

Ученые нашли еще одну область применения ультразвуку. Они предложили использовать акустические колебания для интенсификации физико-химических процессов в жидких средах. Для этой цели ими создана гидродинамическая сирена — своеобразный механический излучатель ультразвуковых волн. В корпусе агрегата смонтированы коаксиально расположенные неподвижный статор и соединенный с приводом ротор, на поверхностях которых выполнены отверстия. Жидкость, протекающая через периодически совпадающие отверстия ротора и статора, генерирует акустические колебания. Таким образом, сама жидкость является источником образования волн в широком диапазоне частот и высокой интенсивности. Гидродинамическая сирена с успехом применяется для очистки сточных вод, восстановления лакокрасочных отходов, для получения качественных топливных смесей и для других целей.

Москва

Приближается зима, а с ее приходом прибавится хлопот у работников автобусных парков. Дело в том, что машины, как правило, хранятся на открытых стоянках. При минусовой температуре, чтобы избежать размораживания двигателя, водителю приходится после каждого рейса сливать воду из системы охлаждения. Утром застывший мотор необходимо разогреть паяльной лампой, иначе при запуске какой-либо узел может выйти из строя. Процедура эта занимает немало времени, нервирует водителя перед рейсом. Потому, наверное, во многих парках поступают проще: на ночь автобусы оставляют с включенными двигателями. Надо ли говорить, что при этом интенсивно загрязняется окружающая среда, нерационально расходуется топливо. Вот только один характерный пример. Для вынужденного подогрева «Икаруса» при температуре воздуха минус 10—15 °С за ночь тратится 35—40 л горючего.

Рационализаторы автотранспортного предприятия № 09121 внедрили оригинальную систему пароподогрева автобусов. В ее состав входят паропровод с запорной и контрольно-измерительной аппаратурой и узел, обеспечивающий подачу пара к двигателю. На линии установлено также несколько контрольных манометров, показывающих давление в магистрали. Для «заправки» автобуса паром достаточно 0,5—0,7 атм. На магистральном трубопроводе через каждые 3 м установлены краны со штуцерами, на которые монтируются шланги длиной до 12 м.

По возвращении с линии водитель подсоединяет шланг к парораспределительному бачку, смонтированному на двигателе. Затем открывается вентиль, тепло начинает поступать в радиатор и частично в салон машины. С внедрением системы пароподогрева значительно улучшились условия труда водителей, а также сохранность подвижного состава.

Киев



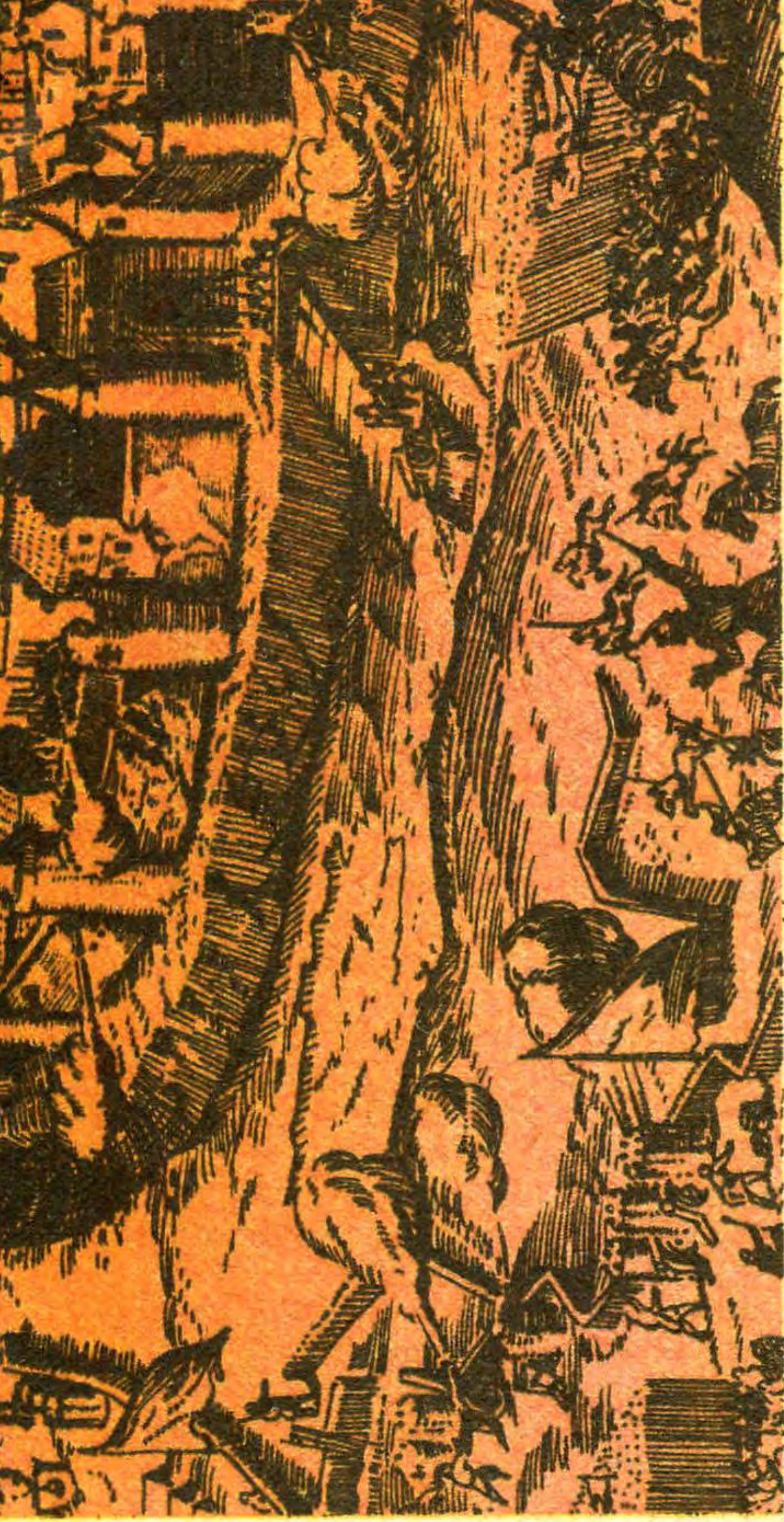
Под редакцией:

лауреата Ленинской
и Государственной
премий, генерал-лейтенанта
Ю. М. АНДРИАНОВА.

Коллективный
консультант:

Военно-исторический музей
артиллерии, инженерных войск
и войск связи.

Автор статьи —
доктор технических
наук, профессор В. Г. МАЛИКОВ.
Художник — В. И. БАРЫШЕВ.



ВПЕРВЫЕ В ИСТОРИИ

Принято считать, что лишь появление нарезных орудий во второй половине XIX века послужило толчком, вызвавшим коренные изменения в артиллерийском деле во всех странах мира. Мнение вполне естественное, поскольку даже лучшие образцы гладкоствольных пушек уступали нарезным в дальности, точности огня и в эффективности боеприпасов. Все это верно. Но было бы ошибкой полагать, что самые первые образцы нарезных, казеннозарядных орудий были созданы только в 50—60-х годах минувшего столетия.

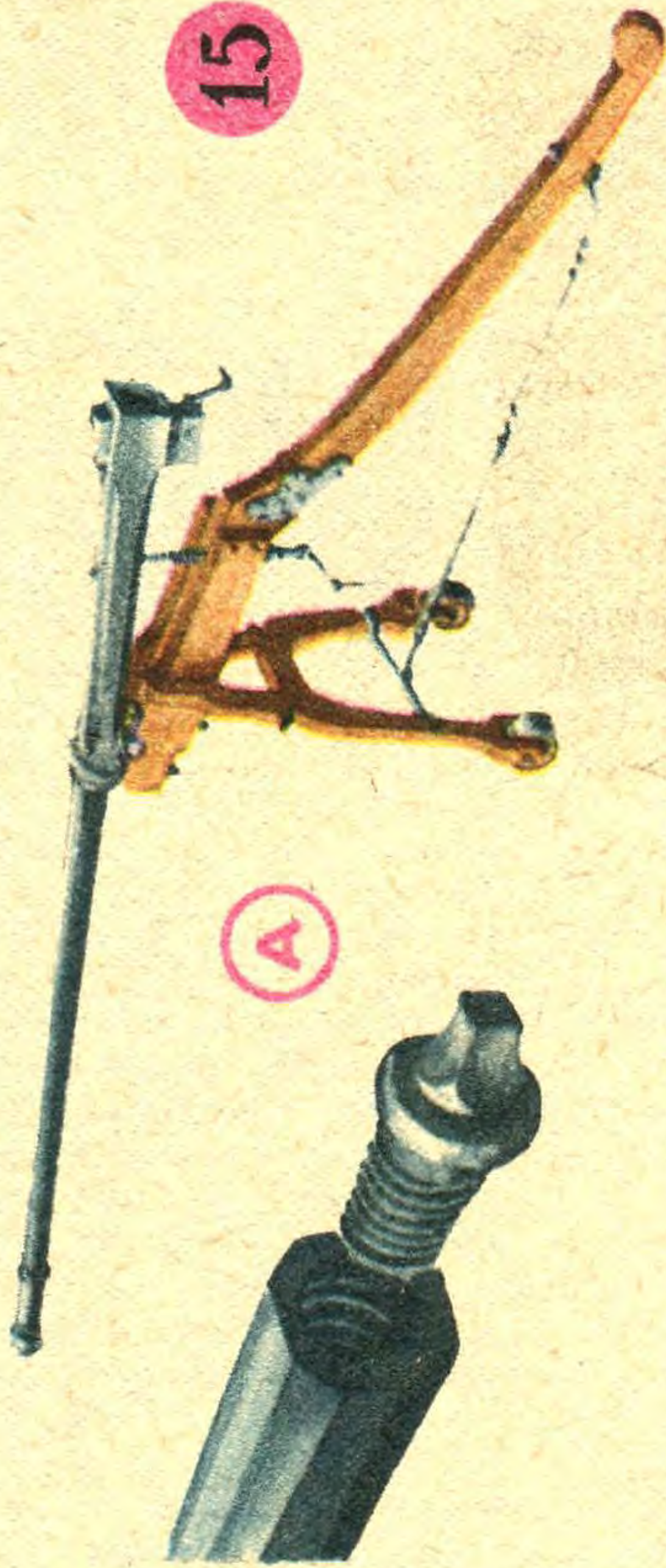
Историки артиллерии знают, что еще в конце XVI века русские оружейники изготовили железную пушечку калибром 1,7 дюйма — одно из первых орудий такого типа. В канале ее ствола имелись нарезки, а на самом стволе, над дулом, приспособление для крепления мушки. Обладало замечательное орудие и необычным для всех времен устройством, позволяющим заряжать его с казенной части. И это был далеко не единственный образец нарезных артиллерийских систем, созданных русскими мастерами.

В Ленинградском военно-историческом музее артиллерии, инженерных

Спустя четыре десятилетия русские мастера отлили более скромную — «всего» трехствольную пушечку весом 952 кг, зато стрелявшую 800-граммовыми ядрами. Заслуживает интереса и «мини-батарея» XVII века, состоявшая из трехдюймовых мортирок, размещенных тремя рядами, по восемь стволов в каждом. При этом затравки каждого ряда соединялись общим желобом, что позволяло вести залповый огонь. Это орудие было установлено на двухколесном станке, снабженном приспособлением, позволяющим осуществлять вертикальную наводку каждого ряда мортир.

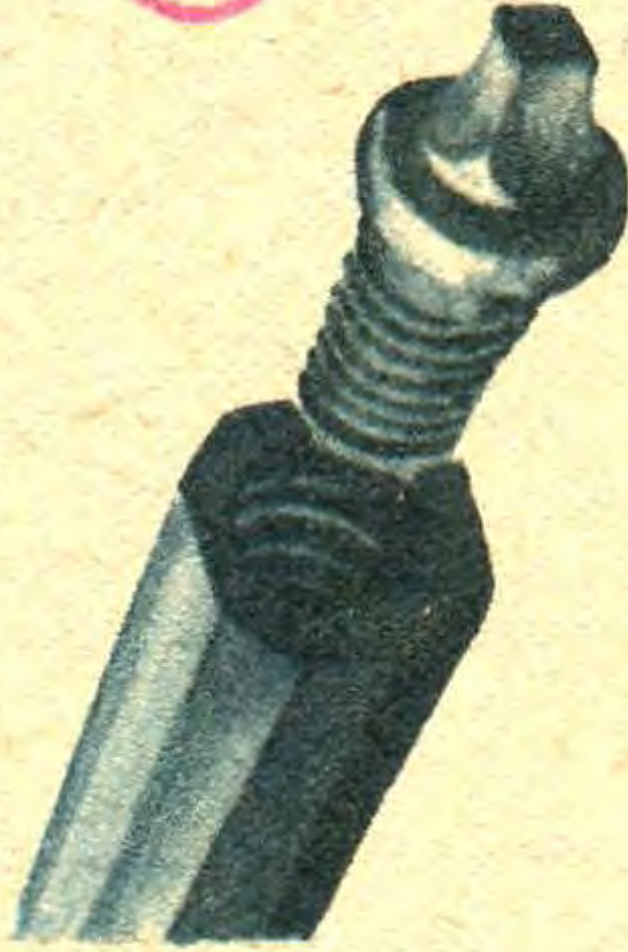
Другая артсистема аналогичного назначения насчитывала также две дюжины чугунных мортир. Только они монтировались на четырехколесной повозке двумя отдельными группами — по три ряда в каждой.

Надо сказать, что в русской артиллерии многоствольные «сороки» не были чем-то исключительным. В XVII веке они составляли основу крепостной артиллерии. Например, по описи 1637 года в Суздале имелось «две пищали сороковых медных, к ним 37 ядер железных, ядро по полугривне». В Калуге — «пишаль сороковая медная в стану на

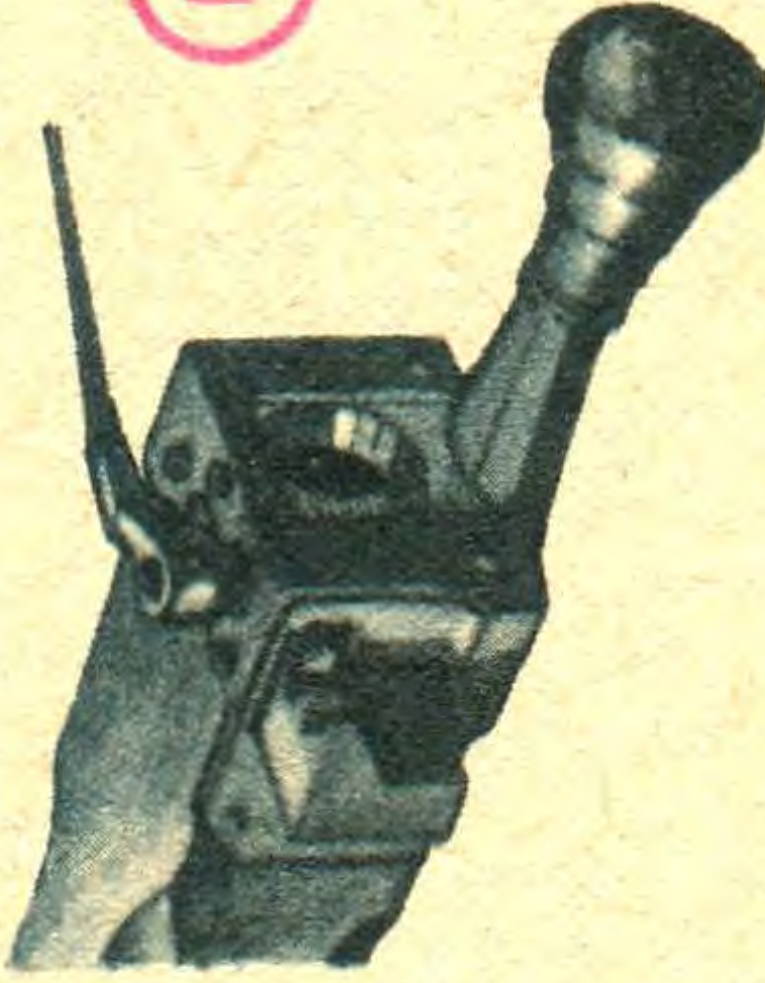


На заставке: оборона Смоленска в 1633 году. Фрагмент немецкой гравюры XVII века.

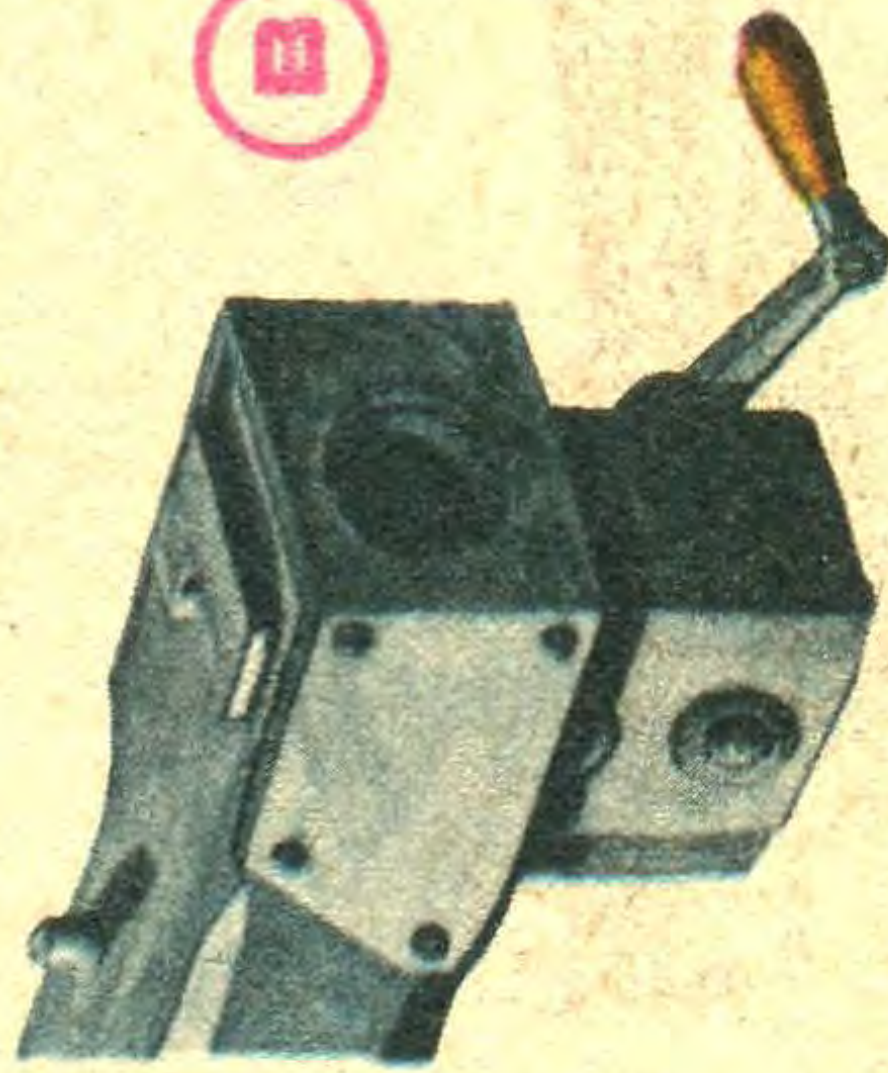
А



Б



В



15. Русская казеннозарядная пишаль XVII века с вертикальным клиновым затвором. Калибр ствола — 2,5 мм, длина ствола — 665 мм.

Образцы первых артиллерийских затворов, изготовленных русскими оружейниками в XVI—XVII веках: А. Винград — прототип поршневого затвора. Б. Прообраз горизонтального клинового затвора. В. Один из первых вертикальных клиновых затворов.

войск и войск связи можно увидеть бронзовую пищаль с десятью спиральными нарезами внутри ствола. И это орудие, отлитое в 1615 году, также записалось «с казны» клиновым затвором. К стати говоря, крупный патентовал аналогичный затвор лишь в XIX веке!

Таким образом, русским пушкарям задолго до западноевропейских коллег удалось создать простые и надежные устройства, своего рода прототипы современных поршневых и клиновых затворов. В частности, поршневым затвором (или, по терминологии тех лет, винградом) была снабжена железная пищаль XVI века «Грановитая», обязанная столь необычной для артиллерии названием характерной форме ствола, выполненного в виде многогранника.

В тот же период русские оружейники продолжали заниматься и вопросами повышения скорострельности орудий. Решить эту проблему в XVI—XVII веках можно было одним способом, увеличив число орудий в полках. Однако в таком случае батареи оказались бы перенасыщенными техникой, что отрицательным образом повлияло бы на их маневренность, да и управлять действиями нескольких десятков орудий было бы затруднительно. Русские мастера нашли оригинальное решение этой проблемы, создав многоствольные пушки, именовавшиеся тогда «сороками» (припомните старинное выражение «сорок сороков», обозначающее великое множество!). К стати, одновременно с ними были изготовлены и ружья с механизмом для «повторительной стрельбы», несколько напоминавшие магазинные винтовки и револьверы XIX века.

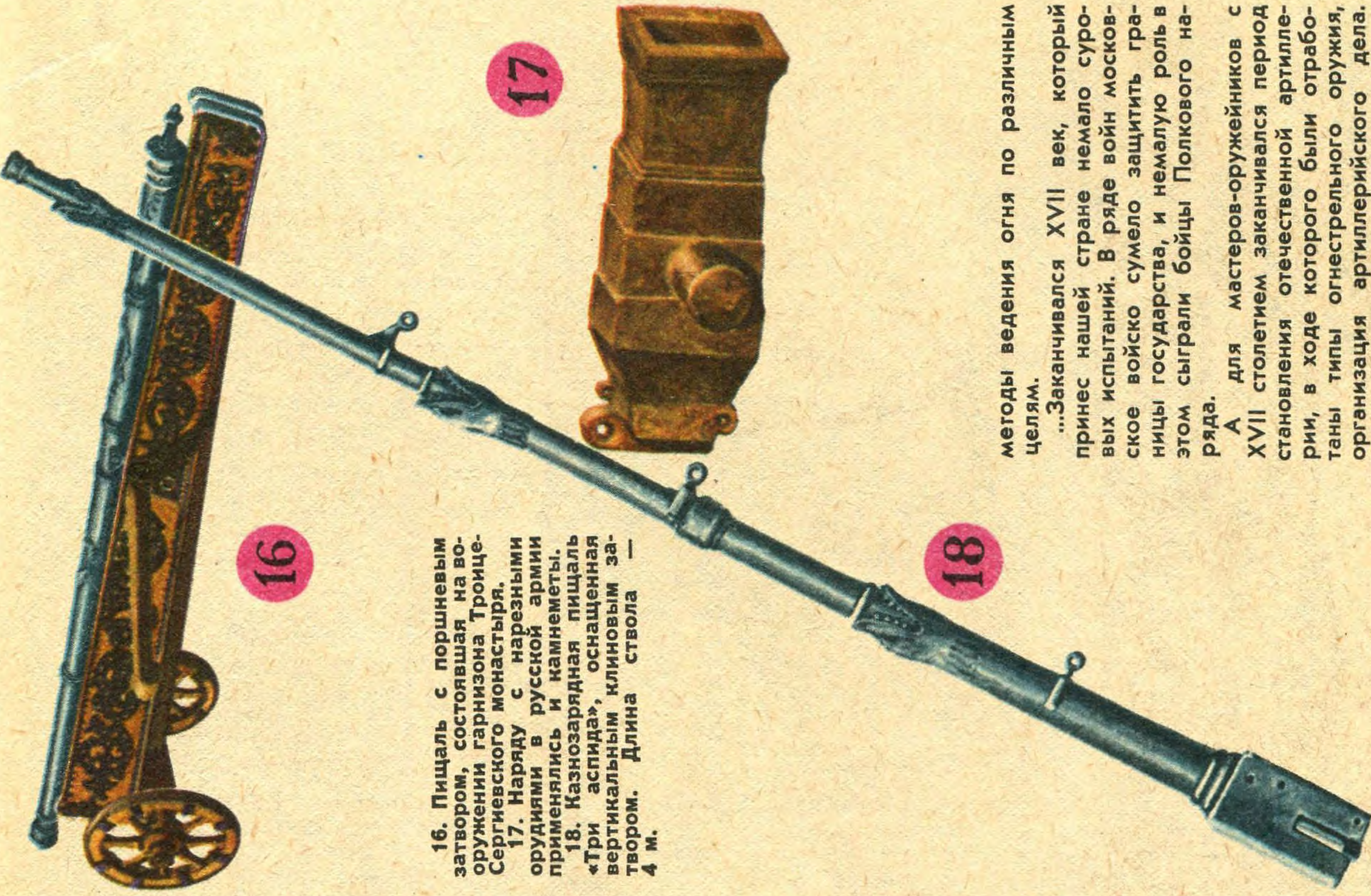
Одним из первых многоствольными артистическими занялся замечательный русский оружейник Андрей Чохов. Он создал ствольную пушку, долгое время прикрывавшую Московские ворота Китай-города. Позже «стволку», весившую 5,2 т, перенесли на Пушечный двор, где она хранилась до начала XVIII столетия. Орудие Чохова предназначалось для стрельбы ядрами величиной с гусяное яйцо и весом около 200 г.

колесах, к ней ядер 25 железных». Кроме того, «сороковые» пищали состояли на вооружении крепостных гарнизонов Боровска, Можайска, Твери, Путивля, Коломны, Переяславля, Тулы и других.

Русские оружейники добились столь замечательных успехов в развитии артиллерийского дела потому, что секреты производства не были тайной того или иного мастера. Напротив, они регулярно обобщались в рукописи, и новые поколения оружейников начинали работать, освоив опыт предшественников. До нашего времени дошли рукописи «Пушкарского дела приказу», датированная 1680 годом, и «Дела московского Пушкарского приказа с 1681 года ноября 30-го по 1685 года января 1 дня», в которых подобран обширный материал по развитию артиллерийского дела в Московском государстве. В частности, там содержатся подробные сведения о производстве орудий разных систем и их боевом применении.

В рукописном труде «Архитектуры военной учение», относящемся к тому же периоду, изложены правила осады и обороны крепостей, приведены рецепты изготовления пороха, описаны конструктивные особенности различных орудий и боеприпасов, обобщены способы размещения орудий на позициях. Сохранены в этом сборнике и рекомендации пушкарям, как достичь эффективного ведения огня.

Немалое внимание уделялось в Московском государстве и практической подготовке артиллеристов. Сохранились документы, свидетельствующие о том, что со времен Ивана Грозного производились ежегодные смотровые стрельбы из орудий разного калибра и вида. Подобная практика получила дальнейшее развитие в царствование Михаила Федоровича и Алексея Михайловича Романовых, а потом смотровые стрельбы стали традиционными для российской армии. Добавим, что именно на таких состязаниях проверялись орудия новых образцов и типов и лучшие из них затем поступали на вооружение войск. Одновременно на «полигонах» вырабатывались эффективные



16. Пищаль с поршневым затвором, состоявшая на вооружении гарнизона Троице-Сергиевского монастыря.

17. Наряду с нарезными орудиями в русской армии применялись и каменометы.

18. Казнозарядная пищаль «Три аспиды», оснащенная вертикальным клиновым затвором. Длина ствола — 4 м.

методы ведения огня по различным целям.

...Заканчивался XVII век, который принес нашей стране немало суровых испытаний. В ряде войн московское войско сумело защитить границы государства, и немалую роль в этом сыграли бойцы Полкового наряда.

А для мастеров-оружейников с XVII столетием заканчивался период становления отечественной артиллерии, в ходе которого были отрабатаны типы огнестрельного оружия, организация артиллерийского дела. Одним словом, был заложен фундамент, на котором основывались формы, проведенные «первым бомбардиром войска Московского» — Петром I...



«Спасатели готовы помочь каждому, попавшему в беду. А кто поможет самим спасателям, чтобы их опасный и благородный труд давал максимальную отдачу?» И еще: «Деятельность существующей спасательной службы на сегодня не может удовлетворить растущих потребностей туристов и альпинистов нашей страны». Эти слова участников стали лейтмотивом «круглого стола», проведенного нашим корреспондентом Юрием ЦЕНИНЫМ.

...А КТО ПОМОЖЕТ СПАСАТЕЛЯМ?

Сначала короткая справка.

У нас в стране сегодня существует несколько спасательных служб. Туристская система из 170 контрольно-спасательных служб (КСС) и отрядов Центрального совета по туризму и экскурсиям. Она охватывает территорию, обслуживаемую 57 республиканскими, краевыми, областными и городскими советами по туризму и экскурсиям; в ее составе 460 штатных работников и привлекается 5600 спасателей-общественников. КСС располагает транспортными средствами, имеет свою материальную базу, специальное снаряжение, средства связи и служебные помещения.

Альпинистская контрольно-спасательная служба ВС ДСО профсоюзов насчитывает 16 альпинистских контрольно-спасательных пунктов (КСП), 104 штатных и 400 общественных работников.

Имеются ведомственные спасательные службы, спасатели, обслуживающие канатные дороги, лавинные службы на Кольском полуострове, в Средней Азии, на Кавказе. Они находятся в ведении специализированных и промышленных предприятий, научных учреждений.

Таким образом, бросается в глаза ведомственная разобщенность спасательной службы. Тем не менее спасатели работают самоотверженно, стараясь максимально использовать имеющиеся в их распоряжении средства.

...Группа старшеклассников решила провести каникулы в лыжном походе в Хибинах. Их не смущало

отсутствие опыта, а также запрет, налагаемый на сложные зимние походы для новичков. Вооружившись прогулочными лыжами и энтузиазмом, ребята смело отправились в зимнюю тундру. Вскоре ясная солнечная погода сменилась пургой. Финал для «романтиков» оказался плачевным: спасатели доставили их в больницу города Апатиты с серьезными обморожениями. Считается, что этой группе «повезло».

Отчеты Кольской контрольно-спасательной службы полны записями о ЧП, порой трагических. Вот, например, что произошло с группой опытных туристов АН СССР. Они самовольно усложнили маршрут, попали в пургу, в спешке установили лагерь в лавиноопасном месте. Благодаря оперативности и самоотверженности спасателей двоим удалось спасти, пятеро погибли под лавиной.

Трудное и весьма накладное это дело — спасательные работы. По последнему чрезвычайному происшествию в поисках принимали участие 42 человека; 5 дней работал городской штаб под руководством председателя Кировского исполкома В. И. Кирова; в тундру были направлены гусеничные транспортеры, снегоходы «Буран» и другие транспортные средства; общая сумма расходов составила более 40 тыс. рублей.

Как правило, спасатели — это цвет альпинизма и спортивного туризма. Все они проходят специальную подготовку, ведут большую общественную работу по профилактике несчастных случаев, дежурят на контрольных постах, участвуют по срочным вызовам в спасательных ра-

ботах. Мастера спорта СССР по туризму и альпинизму, как правило, получают жетоны спасателя. В поллярную ночь, в непогоду, с риском для жизни они по первому зову отправляются в горы, в тайгу и тундру, чтобы помочь терпящим бедствие людям. Среди них много молодежи, комсомольцев — это народ, на который можно положиться.

Но спасателям тоже надо помочь. У них недостаточно техники и прав: они поздно узнают о случившемся и иногда не успевают своевременно оказать помощь попавшим в беду.

Об этом в один голос говорили выступавшие за «круглым столом», проведенным в редакции.

М. И. ИБРАГИМОВ, спасатель эльбурского «Приюта одиннадцати»:

— Тридцать лет я работаю на Эльбрусе, на моих глазах гора становится все более доступной, цивилизованной. Появились канатные дороги, поднимающие людей почти до высоты 4 тыс. м, круглый год здесь катаются горнолыжники, восхождения на вершины Эльбруса совершают даже туристы... И несмотря на это, — а может, именно поэтому! — количество несчастных случаев за последние годы резко возрастает: в день бывает до двух серьезных травм и переломов, ежегодно гора уносит несколько жизней.

На фото вверху: спасательные работы в горах Памира.

НАШ „КРУГЛЫЙ СТОЛ“

Многое изменилось на Эльбрусе. А что изменилось за эти десятилетия у нас, спасателей? Да ничего. Как и прежде, у нас нет транспорта, приспособленного для оперативной связи и спасательных работ. На «Буранах» здесь не проедешь, единственный ратрак, принадлежащий канатчикам, почти никогда не работает. Телефонной связи нет, а по радиации из-за непрохождения волн не всегда свяжешься с землей. Вечером канатки не работают. Вот и остаются спасателю, как прежде, ноги. А это при ураганных ветрах, морозе, глубоком снеге ненадежный «транспорт». Тут говорили об оперативности. Допустим, упал человек в трещину. Пока сбегашь за помощью на КСП, пока пешком поднимешься к потерпевшему, сколько времени пройдет! Такая вот у нас оперативность...

Эльбрусу нужен вертолет — специальный, легкий, с мощным мотором — для регулярных облетов и скорой помощи. Ведь то, на что у нас уходит 10 часов (а иногда, на стальных альпинистских маршрутах, и двое суток), вертолет может сделать за 30 минут.

В Приэльбрусье вложены огромные средства, сюда приезжают десятки тысяч туристов, гости почти из 100 стран, а у спасателей не то что вертолета — приличных кошек и ледорубов нет. Наш отечественный инвентарь морально устарел, нам не хватает пухового снаряжения, портативных средств связи.

Но, пожалуй, главная беда — в нашем беспорядке. Кто такой спасатель? Общественник... Сколько раз, бывало, в тяжелых случаях обращаешься в иную организацию за помощью, а в ответ слышишь: «Это не наше дело...»

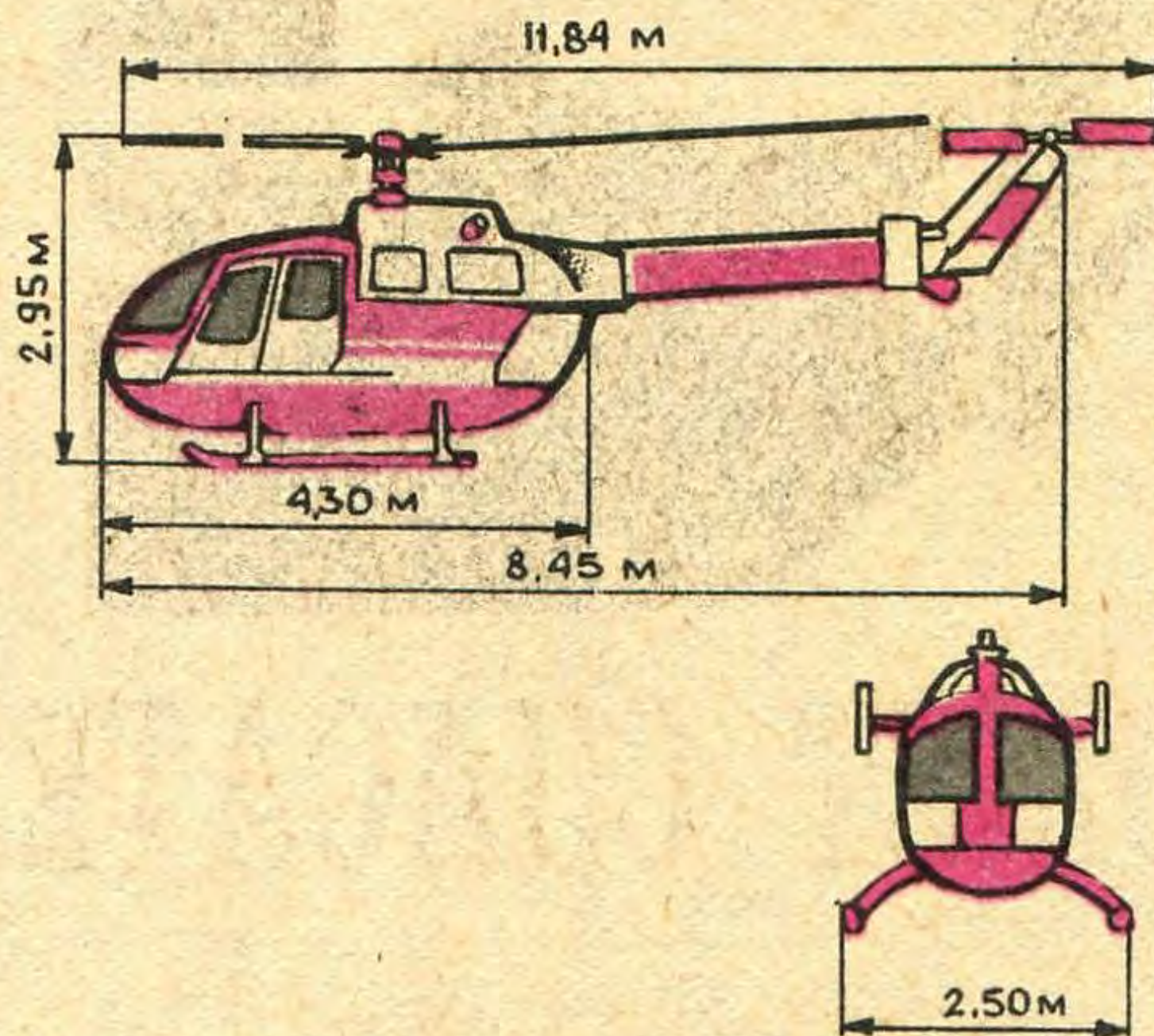
В. М. АБАЛАКОВ, заслуженный мастер спорта СССР:

— Современная образцовая спасательная служба напоминает мне отлаженный, постоянно взведенный механизм: нажата кнопка — и система мгновенно приходит в действие. Расчет ведется не на часы, а на минуты; специально оборудованные вертолеты уверенно летают и совершают посадки на высоте свыше 5 тыс. м, работают у самых склонов, снимают пострадавших со стен с помощью лебедки и 200-метрового троса с крюком на конце. Сейчас в мировой спасательной практике появились и вертолеты скорой помощи с системами реанимации на борту. Все новое и рациональное, что дает нам электроника, химия, современная техника, должно быть в распоряжении спасателей. И это естественно — ведь речь идет о судьбе и жизни людей.

Наша служба в организационном и техническом отношении сильно по-

отстала. Работы ведутся недопустимо медленно, и мы, альпинисты, уже знаем: если беда случилась близко к вершине, то спасатели вряд ли успеют помочь.

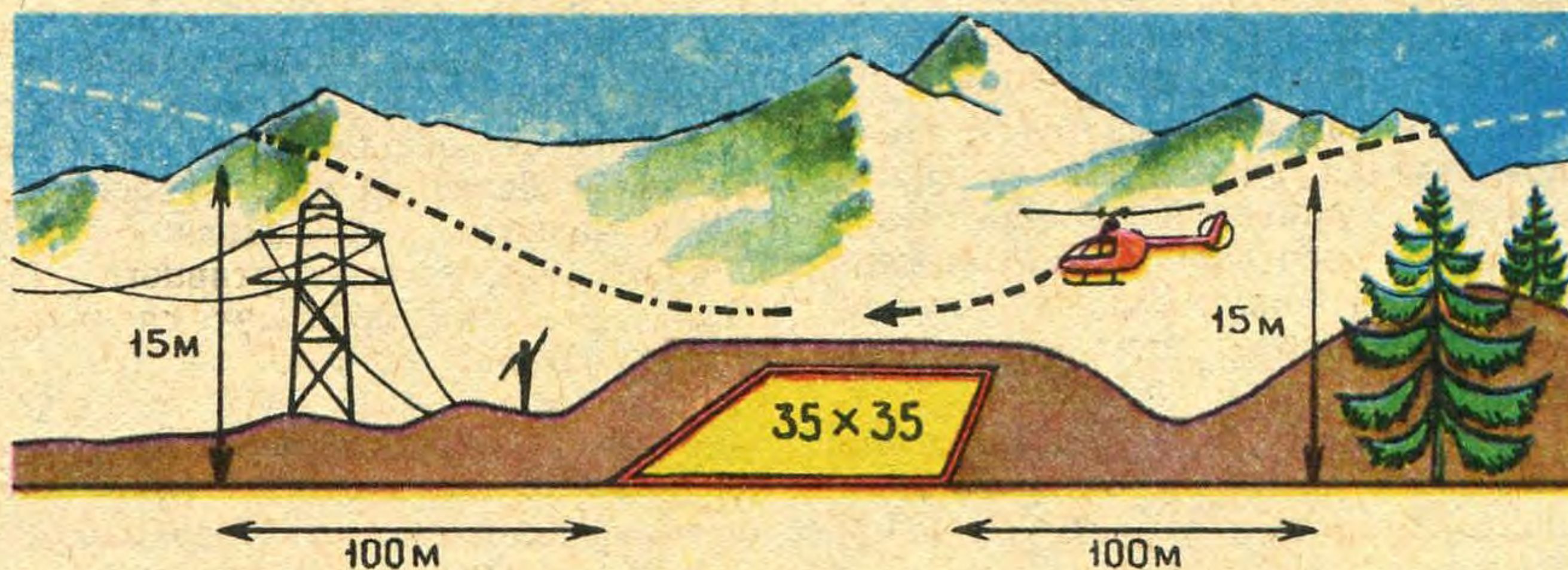
В сложном туристском походе и на альпинистском восхождении качество снаряжения — будь то рюкзак или кошки, ботинки, крючья, карабины, страховочные ремни, тормозные устройства, веревки — играет решающую роль в обеспече-



Вертолетная спасательная служба требует винтокрылых машин, способных надежно работать на больших высотах, в сложных условиях постоянно меняющейся погоды и рельефа. Вот некоторые технические данные легкого спасательного вертолета «Алуэте-111», изображенного на нашем рисунке: длина (с винтом) 12,82 м, ширина корпуса 1,20 м, высота 2,97 м, диаметр винта 11 м, мощность мотора 550 л. с., скорость 180 км/ч, потолок 8000 м, пустой вес 1200 кг, грузоподъемность 900 кг, грузоподъемность спасательной лебедки с 25-метровым тросом — 175 кг.

На рисунке справа изображена возможная схема взаимодействия спасателей с вертолетной службой. От поста в горах на КСП поступил аварийный сигнал. Одновременно с выходом спасательного отряда с базы вызывается вертолет. На промежуточной площадке возле КСП он получает уточненное задание и берет на борт одного-двух спасателей. Дальнейшее взаимодействие вертолета с отрядом организуется по радио.

Принципиальная схема устройства вертолетной посадочной площадки в горах.



Нелегкие задачи приходится оперативно решать летчику-спасателю. Он должен быть пилотом-асом, мастерски владеть своей машиной и спасательным оборудованием, в совершенстве знать коварные особенности горной аэродинамики.



нии безопасности. Ежегодно ВИСТИ, другие учреждения и отдельные энтузиасты разрабатывают весьма совершенные и простые конструкции, необходимые в походах сотням тысяч людей. Мы их видим на выставках, но, увы, они не находят пути к потребителю.

Создался какой-то заколдованный круг: потребитель ждет, промышленность не возражает, а заказчика нет. Торговля спрос на эти товары не изучает и количество необходимых изделий не может определить; предприятию же, в общем, все равно: выпускать в качестве ширпотреба новые альпинистские кошки или сковородки.

В. И. СИМАКОВ, начальник управления самодеятельного туризма Центрального совета по туризму и экскурсиям (ЦСТЭ):

— В картине, нарисованной нашими заслуженными спасателями, быть может, несколько сгущены краски, но она близка к истине. То, что производит наша промышленность для туризма и альпинизма, с позиций сегодняшнего дня не выдерживает критики. Для спасателей мы и альпинисты вынуждены закупать снаряжение за рубежом. Это очень накладно для государства. Между тем планирующие органы не думают всерьез о развитии индустрии туризма, соответственно и ведомства не торопятся выполнять наши заказы.

Где львовские горные ратраки и надежные снегоходы, о необходимости массового выпуска которых столько лет пишет «Техника—молодежи»? Где вертолеты? Ведь это основной транспорт спасателей. Где канатные дороги, без которых невозможно современное освоение гор? Третий год обещают нам карманный радиомаяк «Поиск», позволяющий определять местонахождение потерпевшего с точностью до 10 м. Из года в год не выполняются заказы на портативные радиостанции для наших КСС. Один из

ленинградских заводов отказался изготовить для нас 15 тысяч современных ледорубов — его не устраивает малый «тираж».

Перечень можно продолжить. Но дело не в отдельных отрицательных фактах, а в отсутствии единого, системного подхода к вопросу обеспечения безопасности путешествий. Это проявляется не только в материальном обеспечении. Нам нужна государственная, обладающая широкими правами и возможностями организация, позволяющая масштабно и оперативно действовать в экстремальных условиях. По-моему, такая единая организация должна быть создана при Министерстве внутренних дел, а мы — туристы и альпинисты, как и прежде, будем в ней участвовать.

М. И. АНУФРИКОВ, заслуженный мастер спорта, инструктор-методист управления альпинизма Спорткомитета СССР:

— Мы предлагаем организовать такую службу при Спорткомитете СССР. Думаю, она вполне сможет объединить интересы спортсменов и туристов.

Здесь мне бы хотелось сказать о другом. Помню, когда в Швейцарских Альпах разбился наш прославленный альпинист Миша Хергиани, а его напарник по связке Вячеслав Онищенко повис на стене над 800-метровой пропастью, через час прилетел вертолет. Мы почти вплотную подлетели к Онищенко, ободрили его, убедились, что он может продержаться, а вскоре он был снят спасателями со стены. Мне запомнилась эта машина: легкая, с малым радиусом винта, кабиной кругового обзора, она вмещала двух летчиков и двух спасателей с носилками и лебедкой.

Сейчас у нас нет подходящих вертолетов — легкие машины Ми-1, Ми-2, Ми-4 сняты с производства, спасатели пользуются услугами

огромных и дорогих вертолетов. Эти машины не имеют специального спасательного оборудования. Вызов летчиков очень усложнен: чтобы получить вертолет, КСП вынуждены обращаться во многие инстанции, вплоть до Москвы; уходит много драгоценного времени — порой мы днями не можем добиться вертолета.

В. А. НИКОЛАЕВ, начальник управления альпинизма ВС ДСО профсоюзов:

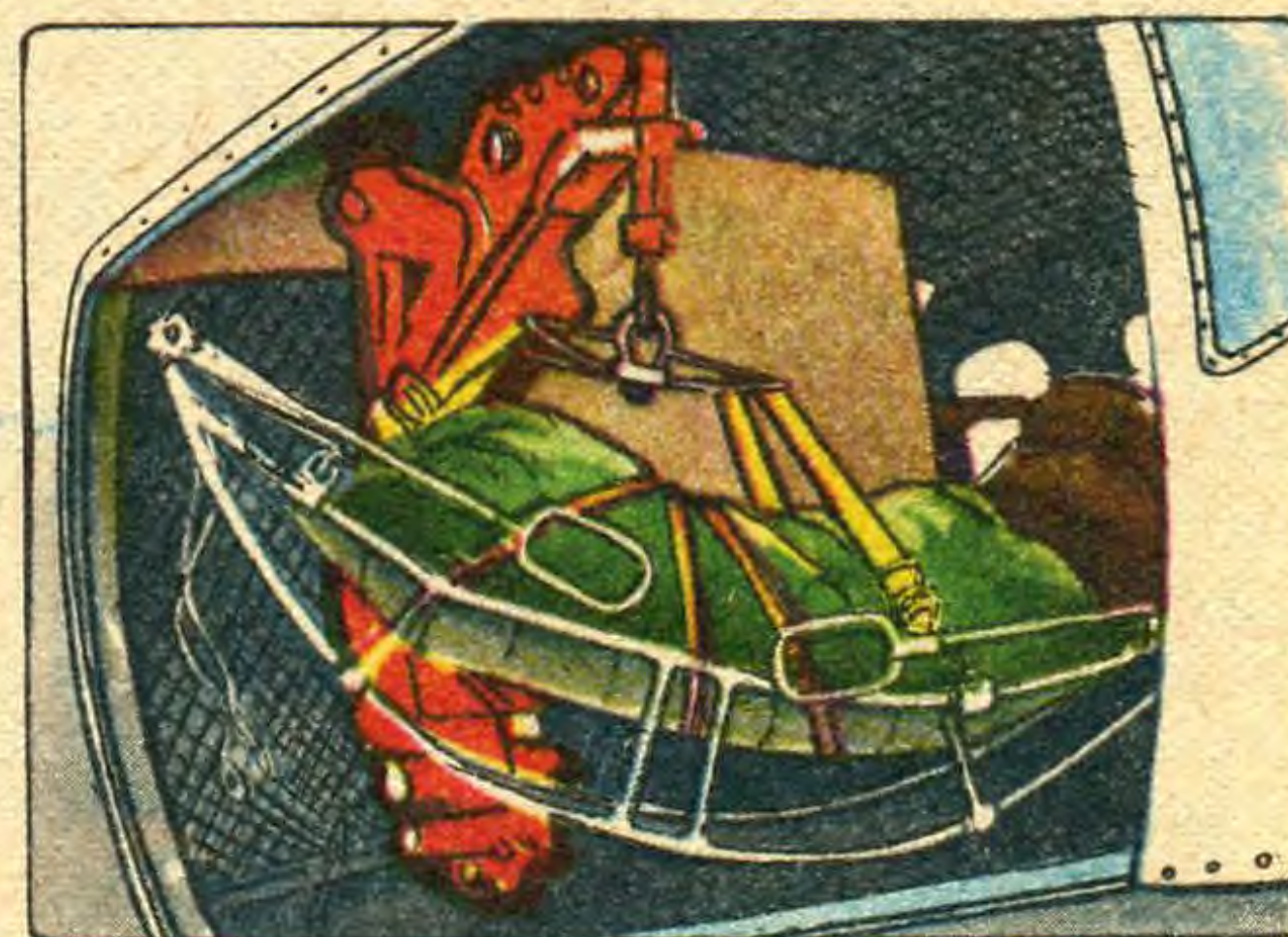
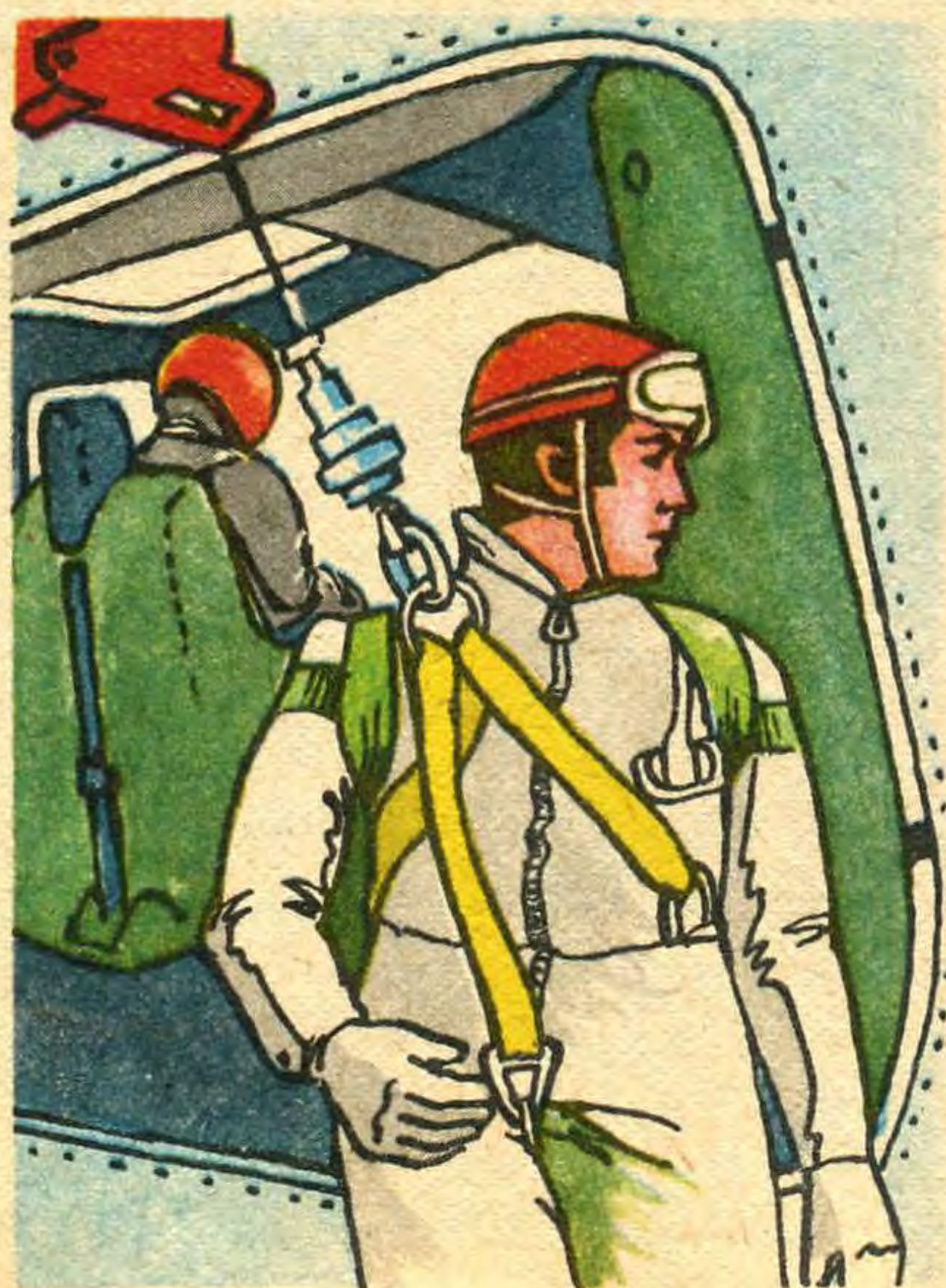
— «В связи с отсутствием матчасти предоставить вертолет не можем...» — вот типичный ответ авиаторов спасателям. Между тем спасательные службы сегодня без вертолетов эффективно работать не могут. Поэтому, полностью поддерживая идею создания государственной КСС, я также хочу особо остановиться на сотрудничестве с гражданской авиацией. В горных и других районах, привлекательных для туристов и спортсменов, надо создавать специализированные спасательные вертолетные подразделения, оборудовать вертолеты консольными лебедками, специальными средствами поиска и связи, спасательным и медицинским оборудованием. В большинстве стран спасатели в горах, на равнине, на воде тренируются совместно с авиаторами. Надо и нам принять эту систему.

Недопустимо, что в районах самого массового туризма, например в Кабардино-Балкарии, нет ни одного спасательного вертолета. Мы вынуждены запрашивать и перегонять их из Сочи. На Северном Кавказе должен быть специализированный отряд хотя бы из 3—4 машин.

Для пилотов вертолетов-спасателей необходимо предоставить право разумного риска, поднять в 1,5—2 раза потолок полетов и предельную высоту посадки. ВЦСПС и МГА должны договориться друг с другом и изыскать возможность практического решения этих проблем.

На рисунках показаны примеры обвязки и спуска на лебедке спасателя, акии (спасательных саней-носилков), подъема пострадавшего.

Рис. Владимира Родина



Ю. И. МАКУНИН, журналист, член Федерации горнолыжного спорта СССР:

— Плохо налажено взаимодействие спасателей и с медицинскими учреждениями. В Приэльбрусье вообще нет травматологического пункта. Даже в Тырныаузской больнице, куда спасатели привозят пострадавших почти из всех альпинистских и горнолыжных центров Северного Кавказа, нет специализированного отделения, недостает оборудования и кадров. Надо срочно решать эту насболевшую проблему.

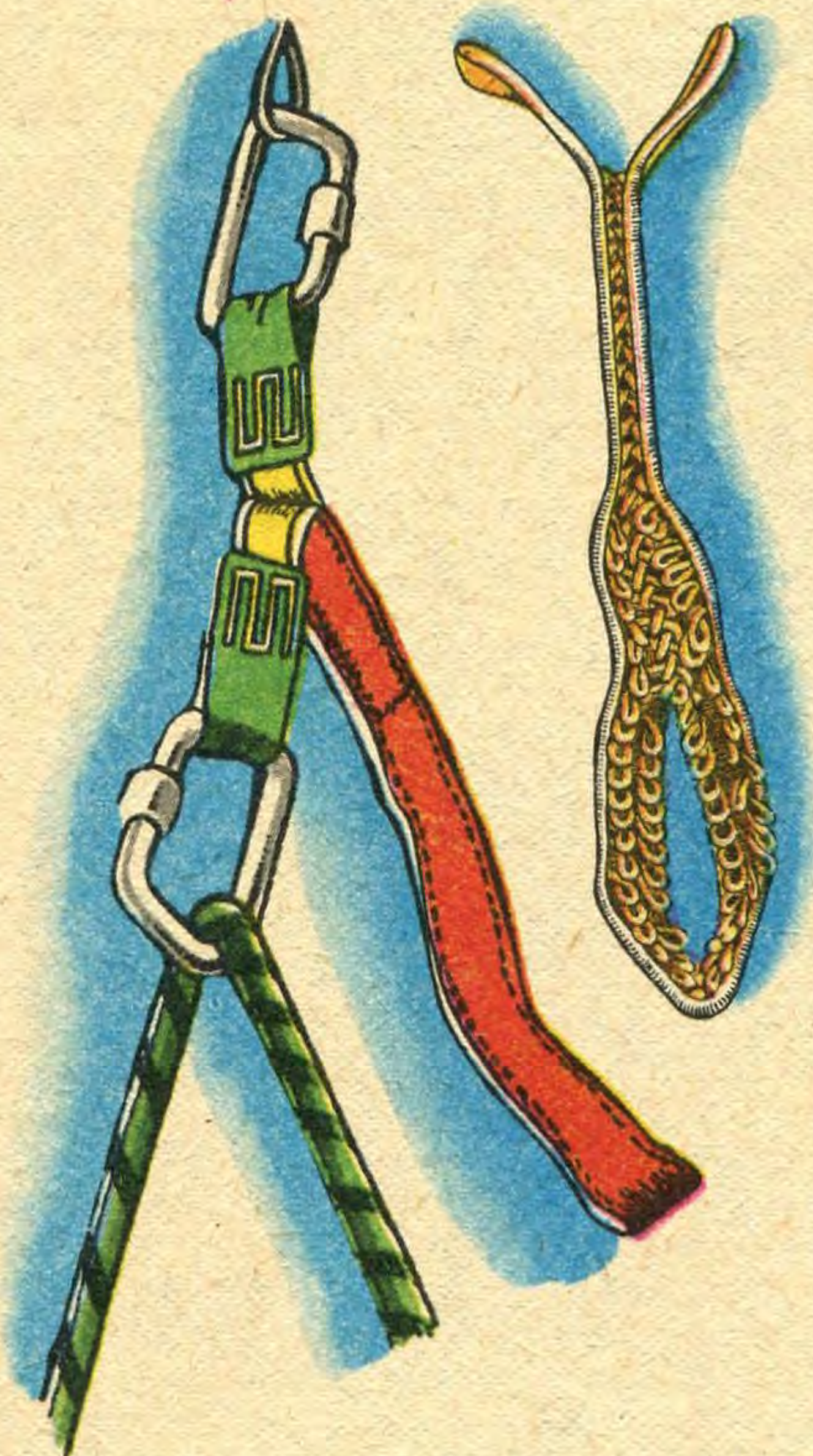
В техническом вооружении спасателей вообще не существует каких-либо ГОСТов, их надо создавать. Спасатель в высокогорье рискует здоровьем и подчас жизнью, испытывает кислородное голодание, незнакомый на равнине перепад температур и влажности, подвергается ураганам ветрам, постоянно рискует попасть в ледовые трещины, под камнепады и ледопады. Существуют костюмы для летчиков-высотников. Пора Главспортпрому и ЦСТЭ позаботиться о специальной одежде и для спасателей.

Г. А. СТУКОВ, заведующий отделом безопасности походов и путешествий ЦСТЭ:

— Но прежде всего спасателям необходима хорошая связь. Тонущий корабль подает в эфир сигнал SOS — если его своевременно не услышат, корабль тонет. А каково туристу, терпящему бедствие порой за много десятков километров от спасателя?

Наши КСС и КСО оборудованы рациями типа «Карат», радиус действия которых 30 км. Есть и более мощные. Было бы хорошо обеспечить все группы радиопередатчиками. Но это практически невозможно. В условиях больших пространств и расстояний мы рассчитываем в ближайшей перспективе на подключение к службе КОСПАС — системе оповещения через спутники связи. Без преувеличения — это будет одной из самых гуманных форм использования космоса для земных мирных целей!

Тем не менее радиостанции остаются основным средством связи при слежении и поисково-спасательных работах. Но и здесь существует трудность: все наши радиостанции работают на разных частотах. Звучит курьезно, но это факт. Теперь представьте себе Кавказ, горные маршруты, скажем, 101-й или 88-й, по которым через территории нескольких национальных республик и областей нескончаемым потоком движутся туристские группы. Как проследить за их безопасностью? Передатчики КСС, турбаз и приютов, допустим, Кабардино-Балкарии работают на одних частотах, а Сванетии или Карачаево-Черкессии на других. Случись что



Одна из новинок страховочного оборудования — надежный и безопасный текстильный амортизатор. При срыве альпиниста узлы ткани последовательно разрываются и амортизируют рывок. Крепится амортизатор либо на крюке, либо непосредственно на обвязке страхуемого. Простое и дешевое, это приспособление должно быть доступно каждому спортсмену.

на перевале — одна служба не может сообщить другой, наладить оперативное взаимодействие.

Решить эту проблему должно Министерство связи СССР: переводение всех или большинства радиостанций спасателей на одну частоту — актуальнейшая проблема.

Э. Г. ДМИТРИЕВ, заместитель начальника управления ЦСТЭ:

— Хочу обратить внимание на специфику советского туризма: ЦСТЭ обслуживает ежегодно 39 миллионов плановых туристов и 19 миллионов самодеятельных, наши маршруты охватывают практически шестую часть земного шара. Горы, где совершают восхождения советские альпинисты, раскинулись от Тихого океана до Карпат. В этих условиях наладить повсеместно оперативную спасательную службу весьма непросто. И тем не менее она существует и успешно работает. Без сомнения, ее надо улучшать и переводить на общегосударственные рельсы. При этом легко компенсировать государству немалые расходы на содержание штатов, технику, проведение дорогих спасательных работ. В миро-

вой практике, в том числе и в социалистических странах, государственная спасательная служба финансируется за счет заинтересованных организаций, страхования от несчастных случаев и штрафов за грубые нарушения правил безопасности. Штрафы же — не столько средство пополнения бюджета, сколько совершенно необходимая воспитательная мера. Ведь не секрет, что в туризме мы спасаем в основном нарушителей, тратим на них десятки, порой сотни тысяч рублей, а они отделиваются... общественным порицанием.

И все же главное в повышении безопасности туризма и альпинизма — массовая разъяснительная профилактическая работа. Выполнять ее легче единой государственной службе, обладающей большими правами и авторитетом.

Д. М. РЕЗАНОВ, заведующий отделом Министерства гражданской авиации:

— Заявляю сразу: мы за сотрудничество со спасателями. Ежегодно по Министерству гражданской авиации издается приказ, согласно которому наши подразделения на местах могут предоставлять вертолеты для проведения спасательных работ. Но формы сотрудничества нужно, конечно, совершенствовать. Возможно, даже ставить вопрос о создании в отдельных районах или в масштабах страны авиационной спасательной службы. Однако это требует серьезных и обстоятельных переговоров. Мы ждем от ВЦСПС письмо с конкретными предложениями.

Что касается подходящей техники, то она есть. Мы располагаем вертолетами Ми-8, Ми-4, Ми-2. Их надо, конечно, оборудовать, приспособить для спасательных работ. Если к делу отнестись серьезно, по-государственному, то следует поставить вопрос и перед Министерством авиационной промышленности о создании специального высотного вертолета для спасения в горах. Однако это должен сделать заказчик — существующие или будущая единая служба. Взаимодействие с системой КОСПАС позволит нам быть оперативней, поднять спасательную службу на уровень требований времени.

* * *

Сегодня на вопрос, поставленный в заголовке «круглого стола», практика работы спасательных служб отвечает однозначно: Советы народных депутатов. Именно они, обладающие всей полнотой власти на местах, могут сделать работу КСС, КСП и КСО наиболее эффективной.

Вот как, например, организована эта работа на Кольском полуостро-



СПУТНИК ПРИНИМАЕТ SOS

ве. Приведем выдержки из решения исполкома Кировского городского Совета народных депутатов «О мероприятиях по обеспечению безопасности туристских путешествий на территории Кировского района», которое принимается ежегодно и становится законом для всех названных в нем организаций.

«...Утвердить численный и персональный состав Кировского и Хибинского общественных контрольно-спасательных отрядов (КСО).

Обязать руководителей предприятий, учреждений, учебных заведений, где работают или учатся члены КСО, в случае необходимости немедленно обеспечить их явку в отряд для выполнения задания.

ОВД Кировского горисполкома принимать все меры к оперативному сбору членов КСО для проведения поисковых работ и оказывать им посильную помощь.

КСС оказывать всяческое содействие отделу внутренних дел по розыску отдельных граждан, потерявшихся в лесу, на воде, в горах и т. д.

Кировскому аэропорту незамедлительно выделять необходимое количество воздушных судов для проведения поисково-спасательных работ по заявкам КСС.

Городскому отделению связи обеспечивать поисково-спасательные работы услугами связи вне очереди; установить телефоны на квартирах членов КСО.

ПО «Апатит» выделять в случае необходимости дополнительные транспортные средства для заброски отрядов в район бедствия...»

Эффективность такой работы проверена многолетней практикой: по оценкам ЦСТЭ Мурманская КСС, которой руководит опытный спасатель А. А. Островский, является одной из лучших в стране.

КОСПАС — космическая система поиска аварийных средств — уже существует. В газетах не раз сообщалось о спасении терпящих бедствие судов. Об успешных поисках экипажей попавших в аварию самолетов при помощи специальных спутников, вращающихся над Землей на 1000-километровой высоте.

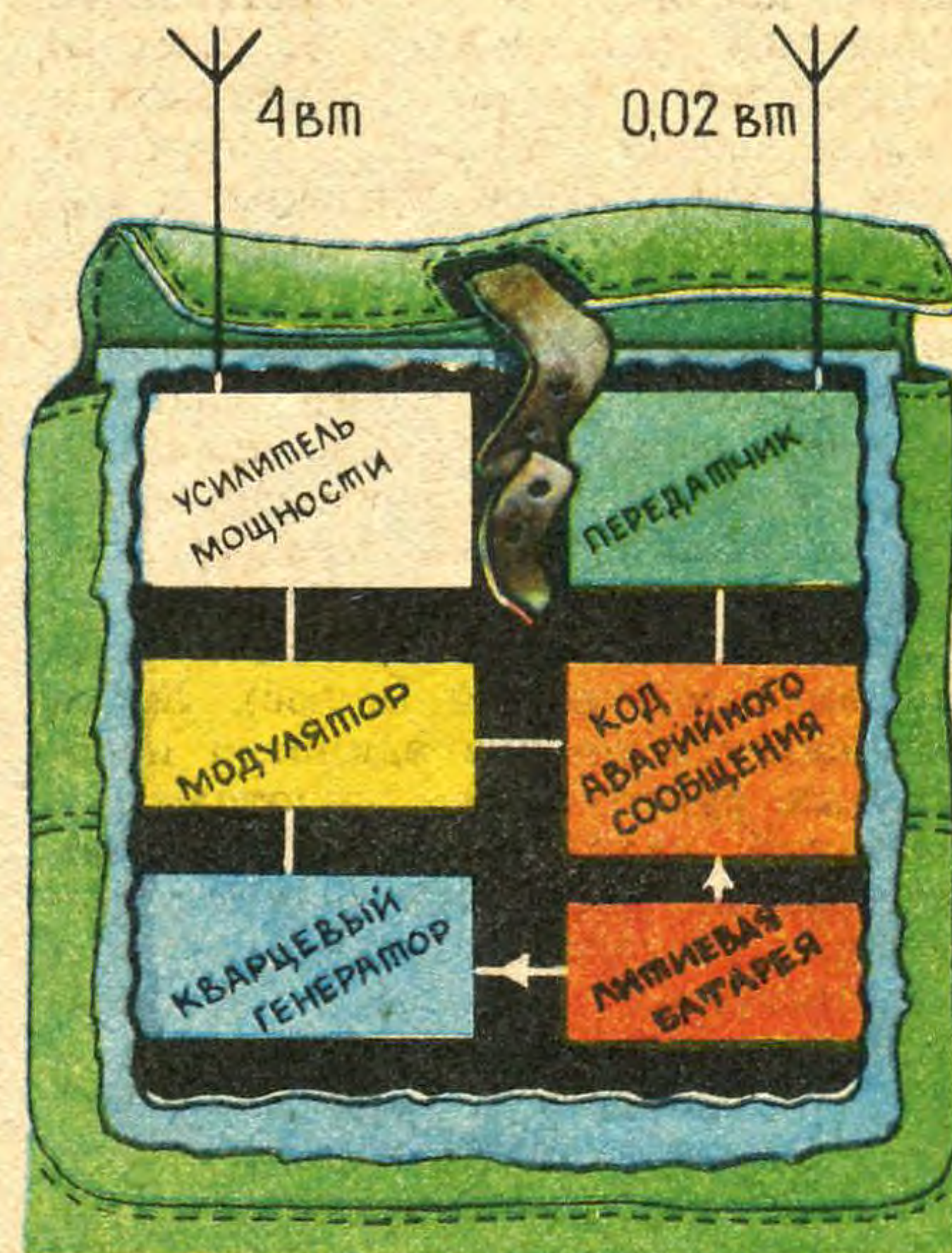
Схема КОСПАС внешне проста (разумеется, если считать простым запуск современных спутников связи). Сигнал бедствия передается в эфир с помощью специального радиомаяка (буй), которым оборудуются потенциальные объекты спасения. Закодированный сигнал принимается на спутнике и пересылается в центр системы, где он дешифруется с помощью ЭВМ, и аварийное сообщение передается абоненту — соответствующей спасательной службе.

А нельзя ли систему КОСПАС распространить на всех терпящих бедствие в путешествиях и экспедициях?

— В принципе Центральный совет по туризму и экскурсиям уже согласовал с руководителями космической службы такой вариант оповещения, — говорит начальник отдела ЦСТЭ Г. А. Стуков. — Сейчас разрабатывается портативный туристский вариант буйа весом до 1 кг (см. схему). В ближайшей перспективе каждая группа, уходящая в сложный поход или экспедицию, сможет получить такой буй. В аварийной ситуации сигнал бедствия и точные координаты группы в течение считанных минут будут переданы в Москву по каналам космической связи практически из любой точки страны. Такая система уже введена в ряде западных стран. В частности, шведские альпинисты во время зарубежных экспедиций получают портативные буйа от международной службы КОСПАС.

Так выглядит принципиальная схема действия системы КОСПАС применительно к спасательным работам в туризме, альпинизме и производственных экспедициях. Группа, терпящая бедствие, включает радиомаяк (буй). Через спутник связи, способный одновременно принимать, определять координаты и ретранслировать до 70 закодированных аварийных сообщений, оповещается центр спасательной службы в Москве. Отсюда по своим каналам (телефон, радио, телекс, телеграф) координаты терпящих бедствие (с точностью до 3 км) передаются соответствующим КСС или КСП. Поиски спасателям облегчает передатчик-пеленгатор, подающий непрерывные сигналы в течение 48 часов.

На нижнем рисунке приведена схема аварийного буйа системы КОСПАС. Аварийное сообщение (код) включает в себя номер буйа, тип абонента (авиация, флот, туризм и т. д.). В буй вмонтированы два передатчика: более мощный дает сигналы на спутник, слабый — для пеленга при поисковых работах. Литиевые батарейки обеспечивают питание практически при любых температурах.



ПРИЗЕМЛЕНИЕ КОНТИНЕНТОВ?

И 4-й стр. обложки.

САВЕЛИЙ ТОМИРДИАРО,
доктор географических наук,

АЛЬБЕРТ СОБОЛЕВ,
кандидат геолого-минералогических
наук,
г. Магадан

«Материки движутся!» — с такой «безумной», казалось бы, гипотезой выступил в 1912 году Альфред Вегенер. Глыбы материковой суши перемещаются, «дрейфуют», плавая на более тяжелом, полурасплавленном веществе земной мантии. Поначалу новое учение было принято специалистами, как говорится, «в штyki», но прошли десятилетия ожесточенных споров, и сейчас его современная форма — новая глобальная тектоника — общепризнана во многих странах мира.

ГОНДВАНА И ПАНГЕЯ

Особенно важный для нас вывод новой глобальной тектоники гласит, что когда-то на планете было два гигантских праматерика: Гондвана (на юге) и Лавразия (на севере). В дальнейшем они распались на современные «дрейфующие» континенты. Существование Гондваны (выделенной Э. Зюссом) признается сейчас абсолютным большинством ученых, исследующих геологическое строение и историю материков южного полушария. Действительно, если объединить эти материки в одно целое, развернув их так, чтобы выступы вошли в соответствующие впадины, то стрелы древней намагниченности горных пород на всех «кусках мозаики» начинают показывать в одну точку (там, стало быть, размещался магнитный полюс). Легко объясняется полное единство ископаемых сухопутных животных и растений, находимых на южных материках. Восстанавливаются некоторые геологические структуры и месторождения полезных ископаемых (в частности, каменноугольные бассейны Африки и Южной Америки). Получают естественное объяснение и следы колоссального пер-

мокарбонного материкового оледенения в южном полушарии, имевшего место примерно четверть миллиарда лет назад — палеомагнитные данные показывают, что южный полюс долгое время находился в пределах Гондванского мегаконтинента.

Согласно исследованиям академика В. В. Шулейкина выход большого участка суши под полюс (или выход полюса на этот участок) вполне обеспечивает развитие оледенения без каких-либо добавочных космических воздействий. Логично предположить, что и самое древнее в истории Земли докембрийское (так называемое гуронское) оледенение, происходившее около миллиарда лет назад, было вызвано аналогичной причиной. Но окаменевшие морены этого оледенения есть на материках как северного, так и южного полушария. Чтобы объяснить это, достаточно повторить прием «объединения материков» и сложить Гондвану с северным сверхконтинентом — Лавразией. Получается единый суперматерик — та самая Пангея, о которой впервые заговорил все тот же Вегенер. Ныне большинство геологов, поддерживающих концепцию мобилизма, согласны, что Пангея действительно существовала.

ОТКУДА ОНА ВЗЯЛАСЬ?

Каким же образом могла сформироваться на земном шаре гигантская, но одинокая «нашлепка» суши, из особого (в основном гранитного) «материкового» вещества, резко отличавшегося от базальтовой коры планеты?

Толщина материковой коры составляет 40—50 км, иногда увеличиваясь до 70—100 км. Она состоит из верхнего, гранитно-метаморфического, и нижнего, базальтово-

Пангея. Общий вид по А. Вегенеру с нанесенными контурами Северной и Южной Америк, Африки и других континентальных плит.

го, слоев. А под океанами кора представлена лишь тонким слоем «примитивных» базальтов; сразу под ними начинается мантия. Столь разительное отличие объясняется в настоящее время по-разному. Но все гипотезы легко разбить на две группы: в первой предполагается расширение, во второй — сжатие нашей планеты. Но ни одна гипотеза не объясняет образования в докембрийское время единого, совершенно одинокого протоконтинента.

Большинство ученых считает, что получить (выплавить) гранит из близкого к базальтам вещества мантии невозможно. Откуда же взялось колоссальное скопление гранитоидов, если они не могли образоваться из вещества нашей планеты?

КУПОЛ НАД ПОЛЮСОМ

В монографии ленинградского профессора П. С. Воронова «Очерки о закономерностях морфометрии глобального рельефа Земли» разработана теория распада Гондваны. Ученый установил, что центральная область Гондваны представляла собой единый гигантский купол, имевший в плане форму овала. «Положение вершины гигантского свода (в районе Великих африканских озер), — пишет он, — хорошо подтверждается наиболее широким развитием здесь самых древних кристаллических пород абсолютного возраста в три и более миллиарда лет, а также металлогеническими данными — необычайным скоплением богатейших месторождений хрома, кобальта, платины и им подобных глубинных элементов».

А что, если изначально Гондвана была еще более выпуклой к середине? «Расползание» вещества от

Трибуна смелых гипотез

центра громадного купола под действием силы тяжести привело бы к расширению, а затем и расколу Гондваны на многие части. Но, если так, первоначальная высота ее центрального свода значительно превышала те 2 км над уровнем моря, которые реставрировал П. С. Воронов по современному «расплывшемуся» рельефу. Что, если она достигала, скажем, 10 км? Площадь плиты была в этом случае гораздо меньше, и она могла долгое время противостоять возникающим от вращения Земли так называемым «полюсобежным силам». В пользу огромной изначальной высоты суперконтинента говорит и установленная Вороновым главная закономерность современного глобального рельефа Земли: «Чем больше континент, тем у него толще кора, тем выше материковая глыба всплывает над субстратом (мантии) и тем больше средняя высота его рельефа».

Добавим, что Гондвана в своем изначальном состоянии могла не только возвышаться над океаном в виде колоссального свода, но и подобным же (зеркально опрокинутым) сводом погружаться в толщу верхней мантии. Иначе говоря, она могла напоминать в сечении гигантскую чечевицу.

Все сказанное еще в большей степени относится и к древнейшему — докембрийскому — скоплению всей материковой коры, то есть к Пангее. Такой «материк-небоскреб» мог подвергнуться грандиозному оледенению на любом расстоянии от полюса.

ГОСТЬЯ ИЗ КОСМОСА?

Реставрированная Пангея выглядит совершенно чужеродным телом. А что, если она действительно образовалась за пределами нашей планеты? Иными словами, была когда-то большим астероидом или вторым спутником Земли, который затем «приземлился»?..

Гипотеза о «приземлении» второго спутника — Перуна — была выдвинута и детально рассмотрена известным советским геологом профессором Л. А. Пухляковым. Ученый показал, что если радиус Перуна не превышал 2300 км, то он мог благодаря обратному вращению противостоять разрывающим его приливным силам даже в непосредственной близости от Земли. После же приземления спутник затормозился столь резко, что начал распадаться, причем еще не распавшаяся часть продолжала перемещаться на запад, как бы «размазываясь» по поверхности Земли. «Нагромождение обломков Перуна во время своего образования, — пишет Л. А. Пухляков, — могло

достигать в высоту в отдельных местах сотен километров».

КОГДА ЭТО БЫЛО

Л. А. Пухляков выдвинул свою смелую гипотезу, пытаясь решить известную астрономическую проблему ускорения и замедления вращения Земли. Тайна возникновения континентов не интересовала ученого. И он предположил, что Перун приземлился сравнительно недавно, около 70 млн. лет назад, когда Гондвана уже распалась. Куда же девать останки погибшего Перуна, ведь мы их не видим? Чтобы «свести концы с концами», ученому пришлось «утопить» их в недрах Земли. «На месте нагромождения обломков Перуна, — заключил он, — образовалось гигантское понижение земной поверхности, каковым понижением можно считать Тихий океан».

В целом гипотеза Пухлякова не получила признания. Во-первых, ей противоречит геология Тихого океана; во-вторых, подобная катастрофа, произошедшая она действительно 70 млн. лет назад, привела бы к полной гибели растительного и животного мира.

Однако, если отнести падение Перуна к гораздо более древней эпохе докембрия, когда нашу планету покрывал сплошной океан, и учесть, что расплавленное тело Перуна должно плавать на более плотном веществе Земли, то мы придем... к искомой картине образования Пангеи.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АРГУМЕНТЫ

Согласно новейшим подсчетам профессора В. Е. Хаина объем материковой коры составляет около $6,9 \cdot 10^9$ км³. Значит, радиус Перуна был равен приблизительно 1200 км — почти вдвое меньше вычисленного Л. А. Пухляковым критического радиуса. Перун в таком случае мог действительно приземлиться как целое тело, не разрушившись на орбите. Затем он «расплылся» в Пангею, которая разорвалась сначала на сверхкрупные, а потом и на более мелкие материковые блоки. Их дрейф и дальнейший распад продолжают до сих пор.

Любопытно, что ни в одной из пробуренных в океанском дне скважин не обнаружено месторождений металлов. Это также можно считать косвенным подтверждением высказанной гипотезы. Ведь в подлинной изначальной земной базальтовой океанической коре в силу происходившей при образовании Земли дифференциации вещества, металлические месторождения невозможны в принципе: по-видимо-

му, все собственно земные тяжелые металлы находятся в области ядра Земли. А на материках изобилуют богатейшие месторождения самых разнообразных металлов, даже наиболее тяжелых «глубинных»: золота, ртути, свинца... Нередки они на больших высотах, в горных массивах (известны даже целые «металлические» горы). Естественно предположить, что все эти месторождения — остатки металлического ядра Перуна.

Сходные с нашей концепцией идеи высказываются и зарубежными учеными. Так, группа американских геологов во главе с К. Шульцем выявила и изучила в Северной Америке остатки колоссальных метеоритных кратеров — один диаметром в 1000 км, второй — даже в 2800 км! На базе проведенных исследований выдвинута гипотеза, согласно которой именно бомбардировка нашей планеты гигантскими метеоритами около 4 миллиардов лет назад «начала цепь событий, приведших к образованию древней континентальной коры». До того, по мнению американских ученых, «поверхность Земли была сплошь покрыта водой». А метеоритная бомбардировка «создала крупную геотермическую аномалию и необычную геотектоническую активность, которая вызвала к жизни процессы, порождающие рост континентальной коры». Но что это за загадочные «процессы» — об этом К. Шульц и его коллеги предпочитают помалкивать...

Данные современной планетологии также не исключают возможность того, что в прошлом у планеты было спутников больше, чем в настоящее время. Англичанин К. Ранкорн, изучавший доставленные на Землю лунные породы, пришел к выводу, что лунные моря образовались в результате падения на Луну имевшихся когда-то у нее спутников. Обращались они вокруг Луны в направлении, обратном ее вращению. Это вполне созвучно с гипотезой Перуна.

Остается, правда, вопрос: бывают ли небесные тела, состоящие преимущественно из гранитов? Современная наука такого не исключает. Так, Э. Изох доказывает внеземное происхождение тектонитов Вьетнама, которые представляют собой тела именно гранитного состава. Согласно последним данным мог состоять из силикатов и знаменитый Тунгусский метеорит. Впрочем, ничто не заставляет считать Перун «уроженцем» солнечной системы. В нее периодически залетали и залетают тела извне, могущие иметь любой первоначальный состав — от газового до металлического.

В редакцию поступила новая научная гипотеза. Как к ней отнестись? Имеет ли она право на существование? И если нет, то почему?

Принято считать, что решающее слово принадлежит специалистам. Только они могут дать квалифицированную оценку, указать на достоинства и недостатки выдвигаемого предложения. Но, как показывает практика, мнения специалистов совпадают редко. Чаще (осо-

бенно на первых порах) имеет место широкий спектр мнений — от сугубо положительных до резко отрицательных. И только со временем, да и то не всегда, спектр этот сужается до однозначного: «да» или «нет».

Как видно из приведенных ниже отзывов, это в полной мере относится и к гипотезе С. Томирдиаро и А. Соболева. И только будущее покажет, кто из ученых, участвующих в нашей дискуссии, прав.

ПРОСТО ФАНТАЗИЯ

ИГОРЬ ДАВИДЕНКО,
доктор геолого-минералогических наук

Читатели «ТМ» привыкли к смелым гипотезам и новым предположениям. Но гипотезам, которые высказываются как «озарения», чаще всего уготована «тепловая смерть»: их не подпитывает энергия настоящих исследователей, уме-

ющих видеть аргументы в пользу новой идеи в известных фактах.

К сожалению, то, о чем пишут С. Томирдиаро и А. Соболев, — это просто фантазия, не опирающаяся на прочный фундамент фактов. Как идея она имеет право на обнародование, но как конструктивная геологическая гипотеза она не имеет достаточно серьезных обоснований.

Гипотеза Л. Пухлякова о падении Перуна на Землю интереснее: он опирался на серию плохо объясненных фактов и предлагал решения, которые можно проверить.

В статье С. Томирдиаро и А. Соболева все приведенные обоснования сами по себе гипотетичны. Так, далеко не все геологи принимают за истину в последней инстанции концепции Гондваны и Пангеи, не

стала теорией и гипотеза дрейфа материков, несмотря на активную рекламу новой глобальной тектоники. Авторы опираются не на работы серьезных специалистов в области геологии и планетологии, а на интересные, но вторичные построения «людей со стороны»: геоморфологов, климатологов, специалистов по лунному веществу... Но современная геология накопила немало неопровержимых фактов глубинного бурения, гравиметрии, сейсмического зондирования, минералогии, палеонтологии... Сомнительно, чтобы авторы глубоко проникли в этот бесценный материал.

По-моему, в статье нет главного: из чего исходят авторы? Каков механизм метеорной атаки? Что следует из гипотезы для геологии и планетологии?..

ИДЕЯ ИНТЕРЕСНАЯ И ПЕРСПЕКТИВНАЯ

ВАДИМ МЕРЗЛЯКОВ, кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией региональных геологических проблем Северо-Восточного комплексного НИИ ДВНЦ АН СССР

Авторы статьи заостряют внимание на таких, до сих пор необъяснимых в классической геологии вопросах, как причина и механизм образования (выплавления?) единой гигантской области материковой коры (в основном кислого гранитного состава) на планете, где вся остальная, значительно большая поверхность слагается корой из иного по геохимическому составу базальтового вещества. Выплавление или иное образование гранитов из первичного базальтового вещества мантии представляется пока совершенно неясным и не решенным в геологии вопросом. Нет удовлетворительного объяснения и причинам проявления этого процесса только в далеком прошлом — около 4 млрд. лет назад и только в од-

ном регионе нашей планеты, где и сформировалась Пангея. Правда, не все геологи признают саму концепцию А. Вегенера о существовании Пангеи и ее распаде на современные материки. Но широко развивающаяся ныне так называемая новая глобальная тектоника эту концепцию в основном признает и поддерживает. И если встать на эти позиции, то идея именно космического происхождения столь удивительной и почти необъяснимой с других точек зрения аномалии в строении, казалось бы, обязанной быть достаточно однородной земной коры представляется весьма интересной и перспективной. Не случайно новейшие исследования группы американских ученых К. Шульца, П. Уайблена и других (на них ссылаются и авторы статьи) привели их к выводу, что цепь событий, с которых началось образование земной коры континентального типа, была вызвана сверхмощной бомбардировкой Земли какими-то гигантскими метеоритами или даже астероидами — ведь диаметр одной из исследованных ими астероидов на севере Америки составляет около 3000 км! При этом они установили, что бомбардировка происходила около 4 млрд. лет назад, то есть примерно в то время, когда формировалась гранитная кора континентального типа.

Авторы статьи пошли дальше.

Они считают, что главным событием, приведшим к формированию главного участка коры такого типа, было приземление гипотетического второго спутника Земли — Перуна. Ясно, что в этом случае частичное распадение такого спутника могло начаться еще на околоземной орбите и оставить там целый пояс гигантских метеоритов и астероидов, долгое время бомбардировавших Землю. Авторы полагают: основной состав Перуна, за исключением его металлического, разрушенного при ударе ядра, был близок к диориту, что и позволило сформироваться существующему ныне на всех материках, но полностью отсутствующему в океанах гранитогнейсовому слою континентальной земной коры. Поскольку это вещество легче базальтового вещества собственно земной (океанической) коры и мантии, основная расплавленная или развалившаяся при ударе масса Перуна не утонула в недрах Земли (как предполагает профессор Томского университета Л. А. Пухляков), а осталась плавать на поверхности в виде постепенно расползавшегося под собственным весом праматерика Пангеи.

В целом такая концепция авторов является вполне оригинальной и достойной широкого обсуждения, несмотря на гипотетичность ряда ее положений.



«РЕНЕССАНС» КИРПИЧА. В последнее время во всем мире растет производство кирпича и строительной керамики. Объясняется это в первую очередь его повышенными тепло- и звукоизоляционными свойствами. На юбилейной выставке «НРБ — 40 лет социалистического восхода», проходившей на ВДНХ СССР, софийский комбинат «Строительная и дорожная техника» продемонстрировал технологические линии для производства строительной керамики. Все процессы в них — от обработки сырья до упаковки готовой продукции — автоматизированы. Применение унифицированных элементов позволяет монтировать технологические линии с различной производительностью — от 15 до 75 млн. кирпичей условного формата в год (Болгария).

СПАСАТЕЛЬНЫЕ «ДИПЛОМАТЫ» был признан одним из лучших экспонатов недавней выставки изобретений в Дюссельдорфе.



Содержимое чемоданчика — резиновая лодка, пластмассовый жилет, радиопередатчик, пищевые концентраты и банка с пресной водой, общий вес багажа 4 кг. В «дипломате» имеется также баллончик со сжатым воздухом, которым надуваются лодка и жилет. У миниатюрного спасательного средства есть киль, который не дает ему перевернуться (ФРГ).

КАНАВУ РОЕТ НА ХОДУ. Такое качество заложили в конструкцию канавокопателя нового поколения специалисты фирмы «Ляннен». Передвигаясь по пересеченной местности, он способен не только расчистить старую, полуразрушенную канаву, но и прорыть за час 100 м новой. Для преодоления трудных участков дороги на колеса машины надевают широкие



гусеницы. Создатели канавокопателя «Ляннен С-9» предусмотрели максимум удобств для обслуживающего персонала. Например, движением машины механизатор управляет посредством педалей, таким образом, руки его полностью освобождаются для управления ковшом (Финляндия).

КАК «ВЫЛЕЧИТЬ» КНИГУ? В середине XIX века в книгопечатании использовали бумагу с высоким содержанием кислоты. Она быстро старела и через 25—100 лет начинала рассыпаться. Сегодня разработан эффективный метод лечения старых книг в вакуумной камере. В камеру загружают библиографические редкости (около 500 экземпляров одновременно) и создают в ней разрежение — воздух и вода из книг удаляются. Затем камеру заполняют газом, нейтрализующим соли в бумаге. Возвращенные таким способом к жизни книги поступают в библиотеки и архивы (США).

НАГРЕВАНИЕ ПЛЮС ОХЛАЖДЕНИЕ. В городах, расположенных в районах жаркого климата, асфальт летом иногда нагревается до точки плавления. Это может привести к серьезным авариям на оживленных автомагистралях. Австралийские специалисты предложили использовать тепло горячего асфальта для нагрева воды, циркулирующей по уложенным под ним трубам. Нагретая вода идет на хозяйственные нужды: на зоофермы, в теплицы, на фабрики для переработки сельскохозяйственных продуктов. Выгода от этого двойная: охлаждается асфальт и тем самым обеспечивается безопасность движения, а также экономятся электроэнергия и топливо (Австралия).

РАСПОЛАГАЕТ К РАЗМЫШЛЕНИЮ новое кресло японского изобретателя Йосиро Накамацу, удостоенное недавно первого приза на выставке необычных изобретений в Токио. «Кресло для размышлений», как его называли газеты, имеет подставку для ног, которая «подогревается» инфракрасным излучателем. На высокой спинке под головой укреплена специальная «подушечка» — источник микрорадиоволн, которые, воздействуя на мозг, улучшают его кровообращение. А это, в свою очередь, способствует активизации мышления. Студенты университета в Цукибо, просидев в кресле около десяти минут, начали проявлять необычайную сообразительность — быстро запоминать числа, прекрасно производили математические действия. Экзаменаторы были в восторге. Правда, неизвестно, как скажется длительное облучение микрорадиоволнами на состоянии здоровья человека (Япония).

КОСМИЧЕСКИЙ ИНКУБАТОР. Чехословацкие ученые разрабатывают инкубатор, предназначенный для выведения и выращивания перепелок в условиях невесомости. Почему именно перепелок? Эта птица выводится из яйца в среднем через 15—17 дней (цыпленку на это требуется три недели), а через 35—40 суток после этого начинает нестись сама (для курицы соответствующий срок составляет 5—6 месяцев). Пока что установка, естественно, предназначена для чисто научных задач, но если вспомнить, что средняя «производительность» перепелки — 250—300 яиц в год, а мясо ее не только вкуснее куриного, но и богаче питательными веществами, то можно надеяться, что космонавты найдут инкубатору и более утилитарное применение (ЧССР).

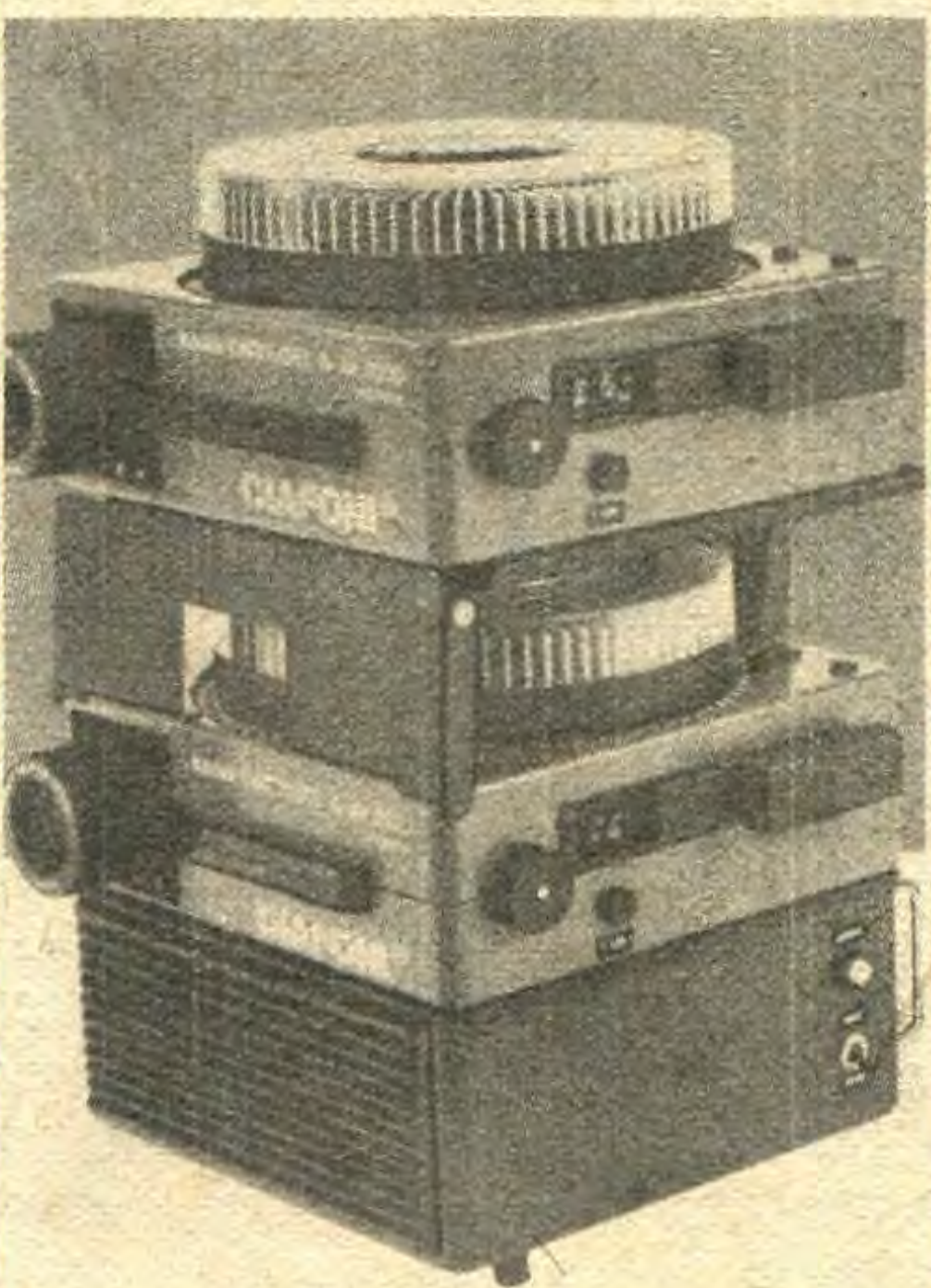
МИКРОБЫ ПРОТИВ КОМАРОВ. Известно, что синтетические ядохимикаты, убивающие вредителей сельскохозяйственных растений и животных, заодно приносят немалый вред и полезным организмам. Ученые давно работают над созданием биоинсектицидов — микробов, смертельно опасных для гусениц, бабочек, жуков, а также комаров, переносчиков инфекционных заболеваний, и безопасных для полезного «живого окружения». В Пражском институте энтомологии недавно начались испытания одного из таких биопрепаратов — «моски-



тур». Он заражает личинок комаров смертельной для них болезнью, остальные обитатели водоемов при этом не страдают (Чехословакия).

ЭТИ РАЗНЫЕ, РАЗНЫЕ ЦВЕТА... Почему именно красный свет светового сигнала принят как сигнал об опасности, а зеленый означает — проезд открыт? Дело в том, что различные цвета по-разному влияют на человека. Возбуждающе действует желто-оранжевый, одежду такой окраски носят путевые рабочие, спасатели, чтобы их можно было издали заметить. Известно, что в каюте с небесно-голубыми обоями страдающие морской болезнью пассажиры спокойнее переносят сильную волну, а если стены оранжевые, то даже морскому волку во время качки может стать не по себе. Есть теория, построенная на ассоциативном принципе. Оранжевый и красный связываются с видом пролитой крови, небесно-голубой напоминает о покое безоблачного неба, сине-черный — грозные облака и темноту ночи, таящую опасности, зеленый — символ леса, тепла, долгих летних дней. Однако всего этого недостаточно для полного понимания реакции человека на тот или иной цвет. Он влияет на дыхание, пульс, ритм и активность сердечной деятельности. Да и опыты последнего времени показали, что воздействие цвета не связано с самовнушением. Сегодня физиологи, ведущие исследования в этом направлении, установили: свет определенных длин волн влияет на гипотиз, который наряду со многими функциями контролирует производство в организме меланина, вещества, которое участвует в синтезе нейромедиатора серотонина. Последний, как было установлено, действует на настроение человека — помогает выйти из состояния депрессии. Вполне вероятно, что синий и зеленый цвета вызывают усиленное образование серотонина — человек успокаивается, красный же стимулирует синтез всем известного адреналина, который активизирует сердечную деятельность, повышение кровяного давления, агрессивность — человек возбуждается (Болгария).

ЗАЧЕМ ПРОЕКТОРУ «ВТОРОЙ ЭТАЖ»? Подобная тандемная конструкция — не прихоть чудаковатого изобретателя. С помощью оптического прибора «Диафони», созданного инженерами предприятия «Эситюсвалине», можно получать изображения из двух совмещенных кадров для обложек журналов, конвертов для грампластинок, афиш. Прибор используется также на лекциях для автоматической демонстрации 260 слайдов из двух сменных магазинов. Электронный блок аппарата программирует очередность и время показа слайдов, а также синхронизирует звуковое сопровождение. Кассетный магнитофон расположен в подставке (Финляндия).



ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ВОДОМЕТ. Новый движитель для подводных судов создан японскими специалистами. В донной части субмарины устанавливается сужающаяся к корме труба, «опоясанная» сверхпроводящим электромагнитом. Если пропустить через обмотку электрический ток, морская вода внутри трубы ускоряется и выбрасывается через узкий конец. Под действием возникающей реактивной силы подводная лодка движется в другую сторону, совсем как кальмар, использующий свой природный водомет. Согласно расчетам новый способ позволит достичь скорости 100 узлов (Япония).



СУХОПУТНЫЙ КИТ. Международная палеонтологическая экспедиция обнаружила в южной части бассейна Инда, на расстоянии около 700 км от побережья Индийского океана, череп китообразного, возраст которого около 50 млн. лет. Это самая древняя находка такого рода. В ту эпоху океан уже начал отступать из данного региона, оставляя после себя обширные соленые озера. Рядом с черепом найдены окаменелые останки как сухопутных млекопитающих, так и водных обитателей — рыб, черепах, крокодилов. Орган слуха, которым располагал обладатель найденного черепа, как выяснилось, совершенно не был приспособлен к водному образу жизни. Столь необычные обстоятельства привели ученых к выводу: этот предок нынешних китообразных не все время проводил в воде, а выбирался порой на сушу (Пакистан).

ЗЕМЛЕСОС ДЛЯ ФИНСКОГО ЗАЛИВА. Это необычное судно финская фирма «Вяртсиля» построила по заказу В/О «Судоимпорт». Землесос «Ленинградский-1» предназначен для грунтозаборных работ в восточной части Финского залива. Это однопалубный полукатамаран, на котором жилые помещения, рулевая рубка и пост управления грунтозаборным оборудованием расположены в носовой части. В кормовой — корпусной части — размещено грунтозаборное оборудование.

Дизель-электрическая силовая установка мощностью 9250 л. с. позволяет развивать скорость до 8 узлов. Осадка судна составляет 3,5 м. Рабочие операции выполняются либо на ходу, при скорости 3 узла, волочащимся грунтоприемником, либо на месте стационарным грунтоприемником. Насосы могут поднимать за час около 16 тыс. м³ грунта с глубины до 30 м. Морское дно разрабатывается методом гидрорыхления. После этого грунт засасывается насосами и по трубам подается на баржи, которые швартуются к бортам землесоса (Финляндия).

НЕЛЬЗЯ ЛИ ДЛЯ ПРОГУЛОК... использовать подводную лодку? Инженер О. Такеучи считает, что можно. Он создал из пластмассы, стали и алюминия прогулочную субмарину длиной 11 м, управлять которой не сложнее, чем мотоциклом. Под водой аппарат движется на аккумуляторах, а на поверхности его винт работает от мотоциклетного движка. Опускается лодка на глубину до 150 м. Она рассчитана на трех человек — механика и двух пассажиров (Япония).





НАУКА И ЖИЗНЬ

ISSN 0028-1263

МОСКВА, ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

1984

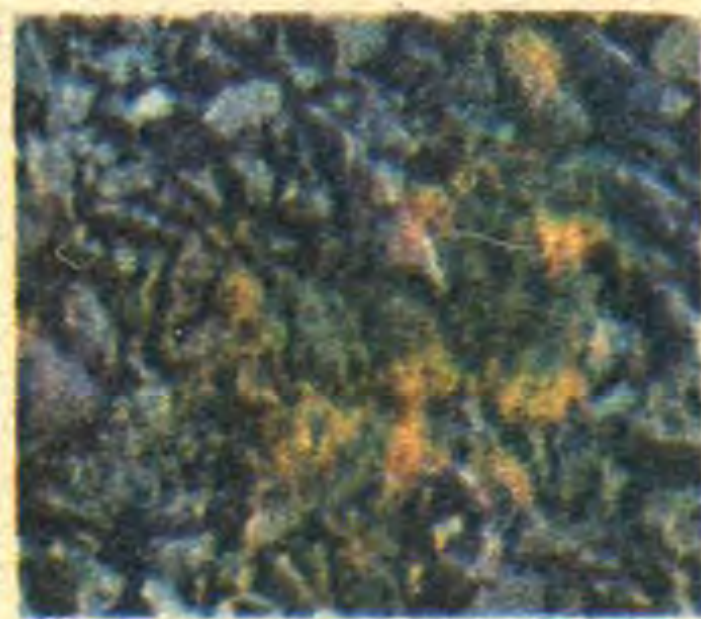
● Прогресс научного приборостроения продемонстрировала прототипическая в Москве выставка «Наука-83»

● В эрхив Академии наук Ученым обнаружена неизвестная рукопись академика В. И. Вернадского «Об участии живого вещества в создании почвы»

● Фотографировался ли Паганини? На этот вопрос дано не было однозначного ответа

● Новое направление математики — нестандартный анализ — основывается на понятии гипердействительного числа

● Построить неустойчивый велосипед — это оказалось очень трудной задачей.



БОНИФАТИЙ КЕДРОВ,
академик

Журналу «Наука и жизнь» исполняется пятьдесят. Первый номер его вышел в октябре 1934 года тиражом 50 тыс. экземпляров; на титульном листе нового издания значилось: «Журнал для самообразования». Сегодня «Наука и жизнь» — научно-популярный журнал ордена Ленина общества «Знание» — выходит тиражом 3 млн. экземпляров и пользуется любовью в широких кругах рабочих, колхозников, интеллигенции и учащейся молодежи. Отличительная черта его — исключительная широта и многообразие тематики и жанров. Читатели, как правило, сохраняют годовые подшивки журнала и используют их как «энциклопедию современных знаний», в которой есть и политика, и наука, и техника, и практика.

Да, журнал рассказывает своим читателям не только о новейших достижениях науки и техники и о творцах ее, не только содействует разумному досугу трудящихся, стимулируя их к самостоятельному научно-техническому творчеству, но и решает конкретные задачи коммунистического строительства, руководствуясь прежде всего решениями

партийных съездов и Пленумов ЦК КПСС.

Редакция журнала «Техника — молодежи» поздравляет своих коллег и авторский актив журнала «Наука и жизнь» с 50-летним юбилеем и желает им больших творческих успехов.

В преддверии юбилея мы обратились к члену редакционной коллегии «Науки и жизни» академику Бонифатию Михайловичу КЕДРОВУ с просьбой поделиться своим мнением о роли научно-популярной прессы в жизни общества и вкладе журнала «Наука и жизнь» в осуществление научно-технического прогресса в нашей стране.

Главное дело всей жизни Б. М. Кедрова (недавно ему исполнилось 80 лет) — разработка ленинского философского наследия. Он известен также как страстный пропагандист знания, популяризатор науки. Б. М. Кедров — автор более 500 трудов по термодинамике и физической статистике, химии, философии, науковедению, истории естествознания, психологии и логике научно-технического творчества. Беседу с академиком записал Вячеслав БЕЛОВ.

Журналу «НАУКА И ЖИЗНЬ» —

С журналом «Наука и жизнь» я сотрудничаю уже более 20 лет. Вспоминается, как в 1961 году (а я тогда отдыхал в Кисловодске) мне позвонил главный редактор журнала В. Н. Болховитинов и предложил войти в новую редакционную коллегию, сказал, что журнал перестраивается, значительно расширяется диапазон тем и проблем, которые он будет поднимать, в публикациях будет использоваться все многообразие жанров — очерки, рассказы на научно-технические темы, эссе о жизни и работе виднейших отечественных и зарубежных ученых, интервью, беседы, научные обзоры по всем отраслям знания, рецензии, биографии замечательных людей, воспоминания...

В. Н. Болховитинов так живо и увлекательно рисовал мне будущее журнала, что я загорелся и, ни минуты не колеблясь, дал положительный ответ. В самом деле, почему же не принять участие в благородном деле, тем более если приглашают?

А я убежден, что популяризация знаний — дело во всех отношениях благородное и нужное, поскольку интерес к научно-техническим популярным изданиям, будь то книги или журналы, у нас в стране необыкновенно высок, об этом свидетельствуют и их тиражи. В свою очередь, на

сотрудников научно-популярных изданий, на членов их редколлегий это обстоятельство налагает особую ответственность. А потому к популяризации знаний надо относиться чрезвычайно серьезно и уметь писать так, чтобы все написанное, даже об очень сложных предметах и явлениях, было доступно самой широкой аудитории. Это же кошмар, если какой-то вопрос в популярном издании будет излагаться сухонным языком, да еще насыщенным для важности специальной терминологией!

Таким образом, первое требование, которое, на мой взгляд, должно предъявляться к популяризаторству, — это доходчивость. Второе — строгая научность. Сочетание их с талантливым изложением всегда дает хорошие плоды. Плоды журнала «Наука и жизнь», я думаю, по вкусу его читателей. Конечно, мне как члену редколлегии не очень-то удобно давать хвалебную оценку своему журналу, но в данном случае я выступаю сам как читатель. Моя роль в журнале — содействовать публикации материалов по философии (в широком смысле), методологии науки, проблемам научно-технического творчества. А это лишь малая толика в море разнообразнейших тем, которые видят свет на страницах «Науки и жизни». К их же публикациям я, даже как член редакцион-

ной коллегии, имею мало прямого отношения и потому даю оценку именно как обыкновенный читатель.

И еще об одном, на мой взгляд, очень важном моменте.

Роль научно-популярной прессы в общественной жизни не сводится к пропаганде достижений современной науки и техники, к привлечению широких масс трудящихся к научно-техническому творчеству, к профессиональной ориентации молодежи, что, конечно же, очень важно и естественно. Самое примечательное то, что такие журналы, как «Наука и жизнь», помогают и ученым в их сугубо исследовательской работе. Каким же образом?

Известно, что поток информации по каждой отрасли знания лавинообразен и год от года растет чуть ли не в геометрической прогрессии. Где уж тут узкому специалисту вникнуть, что делается не в его области — дай бог не отстать от прогресса в своей. Но на определенном этапе он встает перед своеобразным барьером — научная задача не решается... Начинается полоса мучительных раздумий и поисков новых путей. И нередко бывает, что эти новые пути к решению задачи он находит не в узкоспециальном издании, а в... научно-популярном. Да, да, в научно-популярном!

Здесь я хочу провести такую ана-

логию. Всю жизнь мосты через реки ставили на опоры, но вот понадобилось построить мост через пропасть. Как? Традиционный подход не годится, а другого нет — тот же самый барьер, к которому инженеры-мостостроители неизбежно должны были подойти. Любое знание должно себя исчерпать и подойти к барьеру, который предстоит преодолеть. Долго мучились инженеры над решением этой задачи. Мучился и Браун. А однажды вышел он в садик и наткнулся на паутину, которую паук протянул между двумя кустами, и его осенило: кусты — это берега, а между ними — та же пропасть, через которую хитрый паук умудрился перекинуть висячий мост. Биологическое явление и великая инженерная задача перекрестились.

Научно-популярная пресса помогает ученым разного профиля преодолевать барьеры, встающие на пути его знания. Физик в той же «Науке и жизни» может увидеть «паутинку», которую ему «подбросил» биолог, медик увидит «паутинку», которую ему «подбросил» физик, и так далее. В этом смысле роль научно-популярного издания трудно переоце-

предполагает, что в издании пойдет речь о том, как наука воплощается в жизнь. «И» в названии журнала — не просто соединительный союз.

Одна из главных задач в цепочке всего научно-технического прогресса, которую мы должны срочно решить, — освоение и внедрение в производство новой техники и технологии. ЦК партии особо указывает на это в своих постановлениях. Но как обеспечить внедрение новой техники? Что нужно сделать для того, чтобы конечное и самое сложное звено в цепочке научно-технического прогресса срабатывало автоматически? Это вопрос и социальный, и общенаучный, и, если хотите, на определенном этапе психологический.

Техника у нас развивается в благоприятных условиях, вся система социалистического хозяйствования, казалось бы, настроена на повышение производительности машин и оборудования, а задача все-таки до конца не решается. На отдельных предприятиях новой техники не то что чураются — бегут от нее, как черт от ладана. Парадоксальная ситуация! Так кому же, как не научно-попу-

ломическую сторону НТР, экологи — экологическую, философы — методологическую, юристы — юридическую... Но не показывается это явление в целостности — как оно развивается, какие стимулы его двигают, какие последствия грядут, какие противоречия возникают в условиях различных социально-экономических систем, какие трудности неизбежны и как их преодолевать (скажем, те же трудности с внедрением у нас новой техники). Мне кажется, «Науке и жизни» по силам такая работа — именно на его страницах миллионы читателей и хотели бы видеть освещение этих животрепещущих глобальных вопросов.

Что же еще пожелать «Науке и жизни» в заключение? Одного — процветания! Чтобы и наука процветала, и жизнь процветала. Наука и жизнь вместе, а не параллельно. И чтобы в деятельности журнала никогда не случалось того, что произошло в одной старой школе. Учитель показывает детям рисунок, на котором кошка схватила мышку. Указывает на кошку и спрашивает: «Дети, что это?» Дети хором: «Кошка!» — «Нет, дети, это не кошка, а изображение

50 лет

Наука и Жизнь

Журнал для самообразования

1

ОНТИ

1934

НАУКА И ЖИЗНЬ

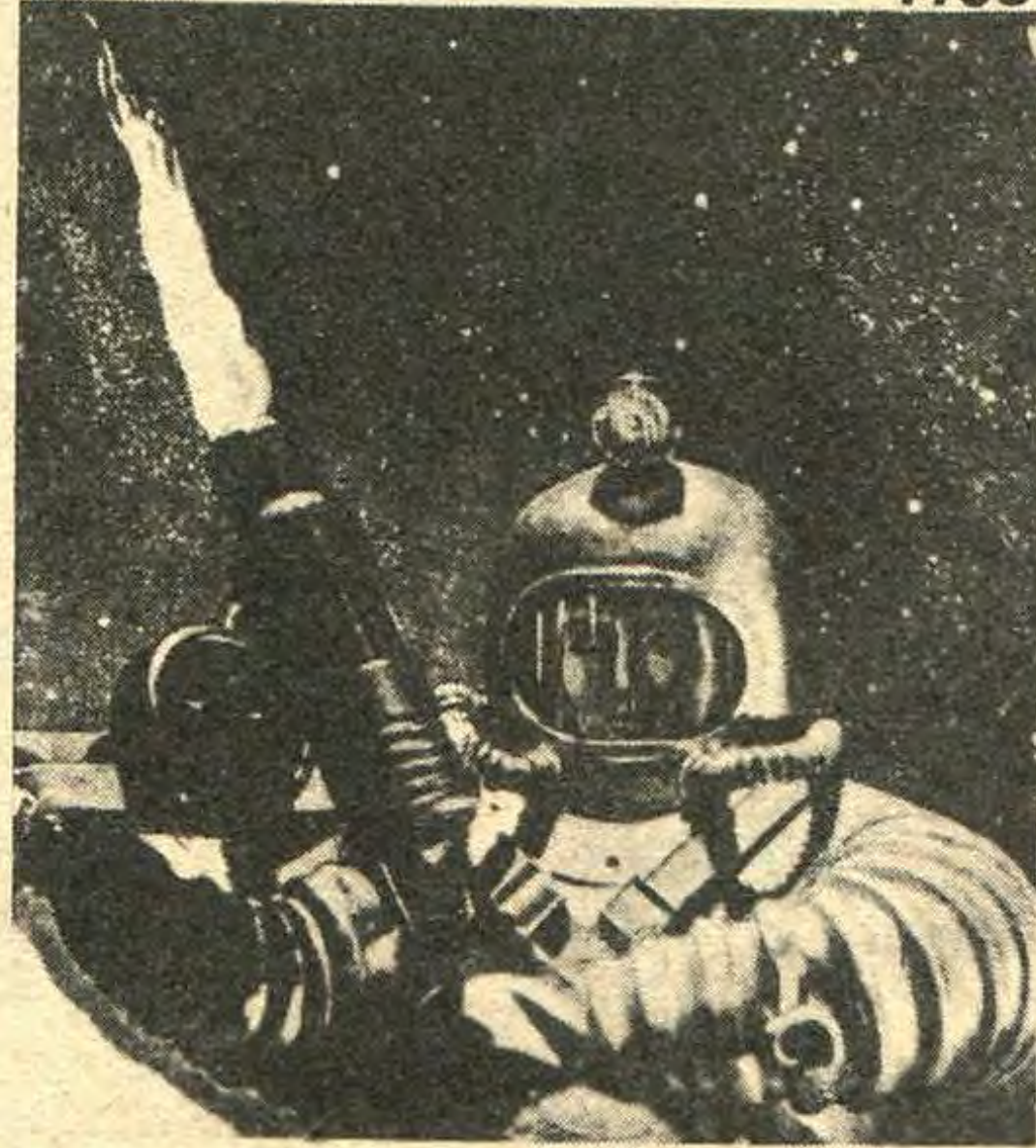
1

1949

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ВОЗРАСТОВЫХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

НАУКА И ЖИЗНЬ

N-1 ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА» 1958



1 1961

НАУКА И ЖИЗНЬ



нить — она не сводится просто к популяризации, а способна вызывать ответную творческую реакцию у специалистов на полученную информацию. И когда это случается, в выигрыше оказывается и сама наука, и наша жизнь, если, конечно, новое знание быстро в нее войдет.

Но и здесь также особенно важна роль научно-популярной прессы, поскольку решение социальных проблем всегда должно быть в поле ее зрения. Скажем, если журнал называется «Наука и жизнь», то такое всеобъемлющее название уже само

лярным журналам, и прежде всего «Науке и жизни», ее исследовать, искать корень зла и пути его преодоления. Здесь всем нам надо еще много поработать.

И еще. Все мы являемся свидетелями эпохального явления в нашей жизни — научно-технической революции, которая небывалыми темпами осуществляет коренную перестройку структуры производительных сил общества. НТР определяет всю нашу жизнь. А вот систематических, комплексных исследований этого явления нет. Экономисты изучают эко-

кошки». Потом указывает на мышку: «А это что, дети?» Дети опять хором: «Мышка!» — «Нет, дети, это не мышка, а изображение мышки. А вместе что это?» Вконец запутались дети. А один мальчик встал и сказал: «Это изображение кошки схватило в лапы изображение мышки». Это старый анекдот, но он хорошо объясняет, как не надо соединять науку с жизнью. Между наукой и жизнью должен быть глубокий внутренний союз. Так пусть соединительный союз «и» в названии «Наука и жизнь» эту роль и играет.

Где жили гипербореи?

МАРИЯ СТРУНИНА, историк

В древнем индийском эпосе «Махабхарата» говорится о горе Меру, «неизмеримо высокой, не виданной нигде в мирах». Протянулась она по всей северной окраине мира. Находится на ней обитель всесильных богов, а, кроме них, живут здесь асуры, киннары, гандхарвы, змеи, небесные нимфы. Много пернатых: «стаями дивных птиц Белая гора сияла». Отсюда начинается «небесная Ганга» — источник всех земных вод. Прямо над горой, в центре мироздания, Брахма неподвижно укрепил Полярную звезду (Дхрува), вокруг которой движутся созвездия Большой Медведицы (Семеро риши), Кассиопеи (богиня Арундхати) и Волопаса (Свати — яркая звезда в этом созвездии). Бог лучезарного солнца, ни на час не покидая Меру, обходит ее кругом, «дает бытие и распределяет его между всем подвижным и неподвижным».

Сутки здесь длятся год: полгода — день, полгода — ночь. «Пле-

ненные», «ниспадающие» воды застывают в «красивых формах».

С вершины горы — прекрасный вид на Молочное море, в северной части которого расположился большой остров Швета-двипа (Белый остров). Живут на нем «благоуханные... смелые мужи, удаленные от всякого зла... к чести-бесчестию равнодушные, дивные видом; преисполненные жизненной силой; крепки, будто алмаз, их кости...». Индийцы называли эти места «страной, где вкушается блаженство». Здесь климат мягкий — ни холодно, ни жарко, земля покрыта лесами и изобильна плодами, богата стадами антилоп и стаями птиц. Многие смельчаки стремились попасть в эту счастливую обитель; некоторых героев и мудрецов переносила туда на крыльях божественная птица Гаруда. Неудачники становились жертвами страшных чудовищ на подступах к священной горе, в области пустыни и мрака.

В «Махабхарате» обо всем этом рассказывает сама Гаруда. Странный рассказ. Откуда в южной части Азии могли знать о Полярной звезде, которая неподвижна только над Северным полюсом? Или о существовании апсар? Ведь апсары — «блистающие водяницы, рожденные радугой» — метафора северного сияния. Как создатели эпоса узнали о полярном дне и ночи, о замерзших водах, «принимающих красивые образы» (льдах и торосах)?

Наше недоумение возрастет, если мы обратимся к памятнику зороастризма — Авесте. Самые древние части ее гораздо старше индийского эпоса, но и тут так же, как и в «Махабхарате», есть священная гора Хара Березайти (Высокая Хара), возникшая при «начале» мира на севере «по всей земле с запада на восток». Вокруг нее постоянно ходит солнце — Хвар, а также луна и звезды, а на вершине живут боги. Допускались сюда и герои. Один из них, посетив гору, попросил богов дать счастливую жизнь людям его царства. Тогда неподалеку от Высокой Хары, посреди моря, возникла прекрасная обитель. Здесь мягкий климат: ни холода, ни зноя, ни жар-

кого, ни холодного ветров. «...Много собак и птиц и прекрасных пламенеющих огней». Чистые потоки и золотистые луга. В этой стране «мужчины и женщины самые лучшие и прекраснейшие... животные самые большие и прекраснейшие... растения самые высокие и самые благоухающие».

И еще одна особенность острова: «У них день — это то, что является годом».

Не вызывает сомнения близость явлений, описанных в индийской и в иранской литературе: тут и самая высокая гора, и солнце, ходящее вокруг нее и никогда ее не покидающее, и полярные дни и ночи, и северное сияние (апсары — пламенеющие огни), а самое главное — необыкновенной высоты горы находятся далеко на севере и протянулись по всей земле с запада на восток.

Если теперь обратиться к греческим мифам, то и здесь найдем материалы «арктического цикла». Мифы, да и не только они, подробно описывают страну, расположенную далеко «за скифами», за высокими горами, которые греки называли Рипейскими (Рифейскими). В горах обитает бог северного ветра Борей, а за его владениями живет счастливый народ — гипербореи. Геродот (IV в. до н. э.) сообщает, что хотя скифы и другие современные ему северные народы о гипербореях ничего не знают, о них «говорится у Гесиода, есть и у Гомера, в «Эпиграмах», если только эту поэму создал действительно Гомер».

Р и с. Евгения Катыхова



Первым человеком, пытавшимся добраться до «фантастического» народа, был Аристей, живший приблизительно в VII в. до н. э. Цели своей он не достиг, но совершил большое и богатое впечатлениями путешествие. По пути интересовался жизнью и обычаями незнакомых ему народов, а все, что узнал, изложил в стихотворной поэме «Аримаспейя». Произведение это дошло до нас лишь во фрагментах. Геродот широко использовал его. «...Выше исседонов живут одноглазые мужи — аримаспы. Над ними живут стерегущие золото грифы, а выше этих — гипербореи, достигающие моря». Плиний (I в.) утверждал, что именно здесь находится «точка вращения мира». Солнце, луна и звезды восходят там из опоясывающего землю Океана. И только Большая Медведица никогда в Океан не опускается. Солнце в этих краях заходит лишь один раз в год.

Именно здесь, за Рипейскими горами, за аримаспами, «по ту сторону Северного ветра, на побережье, обращенном к Океану», живет счастливый народ — гипербореи. И уж в их стране нет ни холодных, ни знойных ветров, а земля дарит обильные плоды. Жители, обитающие в лесах и рощах, питаются древесными плодами, не употребляя мяса. Зимой же (по выражению Плиния — «ночью») они скрываются в пещерах.

Элиан (II—III вв.), ссылаясь на Гекатея Абдерского, говорит, что у гипербореев есть храм Аполлона, где

жрецами трое могучих сынов Борея. Когда они начинают служение, «с так называемых у них Рипейских гор прилетают необозримые по величине тучи лебедей; облетев кругом храма и как бы очистив его своим полетом, они потом спускаются в ограду храма, отличающуюся огромной величиной и необычайной красотой. В то время как певцы запойут туземные песни в честь бога, а кифаристы присоединяют к хору чрезвычайно гармоничную игру, тут вместе с ними запевают и лебеди; они поют очень согласно и никогда нигде не издают ни одного нестройного или не согласованного с пением звука, как будто, получив такт от регента хора и спевшись с местными творцами священных напевов. Затем, по окончании гимна, они удаляются...»

Эллины бывали у гипербореев и «оставляли там богатые приношения с надписями эллинскими буквами». В то же время Пиндар (V в. до н. э.) сообщал, что попасть в блаженную страну весьма непросто: «Но ни вплавь, ни впешь никто не вымерил дивного пути к сходу гипербореев...»

По его словам, только Персей с помощью Афины проник сюда и совершил подвиг, убив горгону Медузу, от одного взгляда на которую человек превращался в камень. Побывав у гипербореев и Геракл...

Гипербореи принимали активнейшее участие в жизни древних греков. В их земле родилась титанида Лето (Латона), которая по прибытии на остров Делос родила близнецов — Аполлона и Артемиду. Аполлон же до своего утверждения в Дельфах жил среди гипербореев и позднее периодически туда возвращался.

Есть сведения, что Дельфийский оракул Аполлона основали гипербореи. По словам Павсания (II в.), «местная поэтесса Бойо, написавшая гимн дельфийцам, говорит, что это прорицалище было основано в честь бога людьми, прибывшими от гиперборейцев; в их числе был и Олен; он был первым пророком бога и первый произносил пророчества в гекзаметрах».

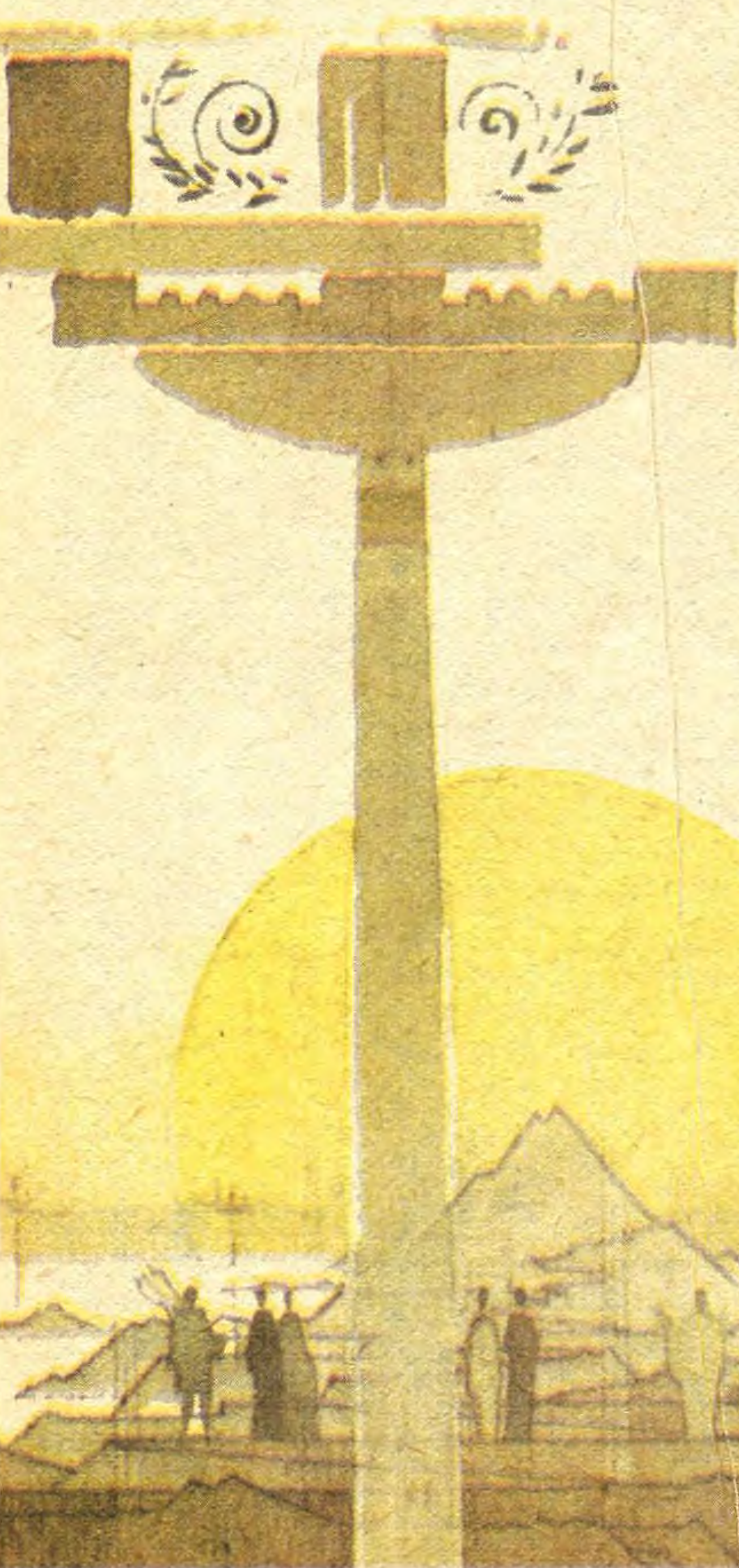
ЗАГАДКИ



ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ

Во времена Геродота на острове Делос почитались могилы двух гипербореянок, Арги и Опиды, сопровождавших богиню Лето, когда она прибыла на этот остров. С островом связаны имена и двух других девушек — Гиперохи и Лаодики. Издавна гипербореи посылали на Делос ежегодные посольства со священными дарами. Так вот, отправленные однажды с посольством, Гипероха и Лаодика не вернулись домой, они умерли на Делосе. Их могилы Геродот видел сам. С тех пор гипербореи перестали посылать на Делос своих представителей, а дары Аполлону передавали через соседние северные народы. Истинность рассказа Геродота нашла свое подтверждение в 20-е годы нашего столетия, когда французские археологи обнаружили на Делосе остатки каменной кладки гробниц «гиперборейских дев».

Много толков было у греков о гиперборее Абарисе. О нем, как о маге и волшебнике, обладающем сказочными возможностями, ходило столько фантастических легенд, что Геродот отказался включать в свой труд сведения о нем. По сообщениям философов Порфирия и Ямвлиха, Абарис был другом Пифагора (VI в. до н. э.), и они многому научились друг у друга. Павсаний (II в.) сообщает, что, по сведениям некоторых фракийцев, Абарис построил в Спарте храм Девы спасения (Коры).



И вот что интересно. Греки считали жителей далекой Арктики близкими себе и по культуре, и по крови. Гипербореи «имеют свой собственный язык, но к эллинам очень близки, и особенно к афинянам и делосцам, с древнейших времен поддерживая это расположение» (Диодор). Получается, что греки и гипербореи не просто дружественные народы, но и народы, родственные по языку. Значит, когда-то они были одним народом? Но как и когда произошло их разъединение?

Если внимательно проанализировать творения древних поэтов Пиндара (V в. до н. э.), Гесиода (VIII в. до н. э.) и Ференика (I в. до н. э.), то можно прийти к следующим выводам. Когда-то в Элладе был «золотой век». Людьми правил Крон, отец Зевса. Жили тогда и титаны. Зевс, свергнув отца, отправил его и титанов далеко на север, за море, которое потом стало называться Кронийским, на остров, где «природа... и мягкость окружающего воздуха удивительны».

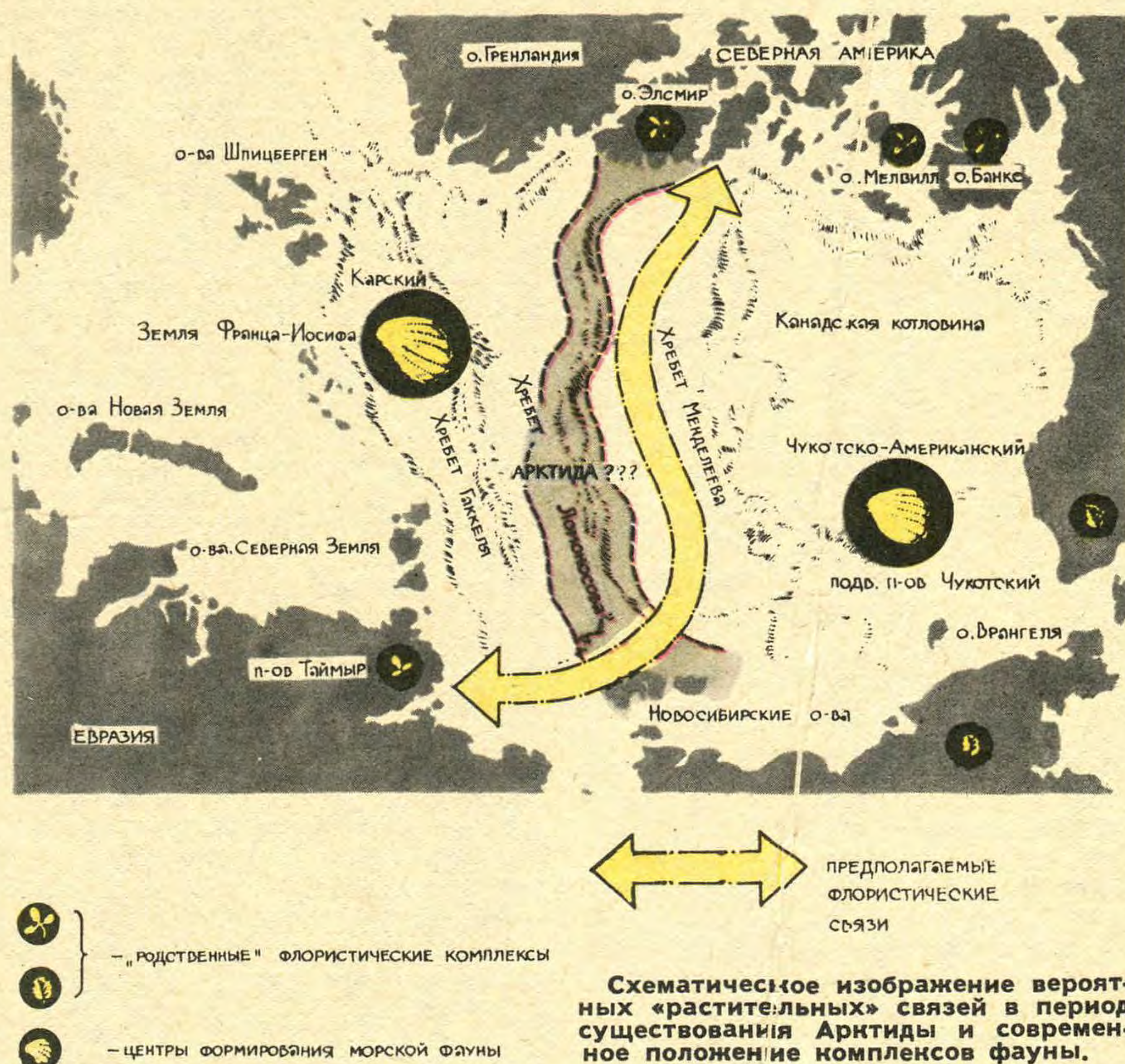
Да, по-видимому, разделение части древнейшего населения Греции произошло в результате «битвы богов и титанов», а гипербореи — потомки этих титанов.

На последнем пристанище Крона поместили в глубокую пещеру, где он лежал на «златовидном» камне, «ибо Зевс вместо оков послал ему сон». Могила Крона стала священным местом, где от его лица давались прорицания. Свободное время жрецы посвящали занятиям литературой и философией. Один из героев Плутарха (I—II в.) сообщил, что он приобрел там «столь большие познания в астрономии, до каких только может дойти человек, изучавший геометрию». Изучал он там и естествознание... Этот рассказ очень точно ложится на уже знакомый нам материал о гипербореях. Только здесь в отличие от мифов почти нет сказочных элементов: действуют реальные люди в реальных условиях. Даже о Кроне говорится не как о живом боге, а как о мумии, помещенной в гробницу!

Итак, один и тот же сюжет. Необыкновенная страна с умеренным климатом и изобилием плодов, где живут здоровые и счастливые люди, не ведающие войн и раздоров, лежит эта страна далеко на севере, в Океане, среди льдов, за высокими горами, простирающимися с запада на восток, прямо под Полярной звездой (у индийцев и иранцев), где находится точка вращения мира (у греков).

Да, но к северу от Черного и Каспийского морей нет ни одного горного хребта, тянущегося с запада на восток.

Получается, что мы имеем дело с



удивительным феноменом: у разных народов возник один и тот же миф, не имеющий под собой никакой исторической и географической основы! «Так получается», — можно было сказать до 1948 года. «Нет, это не так», — отвечаем мы сейчас. В том году произошло событие, которое называют великим географическим открытием XX века: советская высокоширотная воздушная экспедиция «Север» при активном участии океанографа Я. Я. Гаккеля (1901—1965) открыла на дне Северного Ледовитого океана огромный хребет, которому присвоено имя Ломоносова. Дальнейшие исследования показали, что эти горы простираются от Новосибирских островов к острову Элсмир через центр океана, рядом с полюсом. Длина системы около 1800 км, ширина — 60—200 км, высота 3300—3700 м, минимальная глубина над хребтом — 954 м. Так что хотя и на дне океана, но есть по адресу, указанному древними, высокие горы прямо под Полярной звездой, тянущиеся с запада на восток. И «свернувшееся», или «молочное» море есть, и «вода, принимающая красивые формы» есть, и «сутки, продолжающиеся год», есть, и северное сияние тоже есть!

Да, но горы-то под водой! Ну и что же? Исследования, ведущиеся в Арктическом бассейне, все больше

подталкивают ученых к мысли, что в недалеком геологическом прошлом (порядка 10 тыс. лет) в Ледовитом океане существовала земля — Арктида. Она захватывала широкую полосу шельфа, а также островные гряды и надводные перешейки, находящиеся в настоящее время под водой (в том числе и хребет Ломоносова, и открытый годом позднее хребет Менделеева). В пользу надводного существования хребтов или их частей говорит их геоморфология: на склонах и гребнях обнаружены субаэральные формы рельефа и сопутствующие им породы (те, что образуются на суше); склоны хребтов расчленены, что свойственно наземным горам; обнаружено большое количество грубообломочного материала — продукта выветривания в наземных условиях. Исследования показали, что этот район и в настоящее время отличается активной вулканической деятельностью. А хребет Ломоносова, по наблюдениям Я. Я. Гаккеля, активен и в сейсмическом отношении.

Недавно получено еще одно доказательство наличия суши около полюса: из 1979 году печать сообщила, что датские картографы открыли севернее Гренландии, в 80-х широтах, небольшой остров. И что самое поразительное — на нем обнаружены следы растительности!

В пользу существования Арктиды, и в частности надводного положения хребта Ломоносова, свидетельствуют и биологические данные: исследование фауны и флоры полярного бассейна показало, что Арктический бассейн в этом отношении делится как бы на две зоны: Тихоокеанско-Арктическую и Атлантико-Арктическую. Это разделение вполне объясняется существованием в прошлом надводных хребтов Ломоносова и Менделеева.

Своеобразным указателем наличия такой твердой земли служат птицы. Возвращаясь к летним гнездовьям, они обычно придерживаются издавна сложившихся путей и летят вдоль островных гряд. Так вот, черная казарка, по наблюдениям Э. В. Толля, летит по «трансарктической трассе», пересекая центральную Арктику в ее приполюсной области. Ученые видят в этом не стершуюся временем привычку к старым, освоенным в древности путям перелета.

Ученые разных специальностей утверждают, что хребет Ломоносова (а нас интересует именно он, как находящийся рядом с Северным полюсом) «создавался» и долго существовал в надводном положении. Однако когда он ушел под воду? Мнения исследователей весьма расходятся. Я. Я. Гаккель считал, что это могло быть от 100 до 10 тыс. лет назад. Гидрогеологи Н. А. Белов и Н. Н. Лапина полагают, что отдельные части хребтов могли находиться в надводном положении 16—18 тыс. лет назад. Той же точки зрения придерживается и академик А. Ф. Трешников. Исследования же гидробиологов К. Н. Несис и Е. Ф. Гурьяновой дают основания считать, что хребет Ломоносова мог окончательно погрузиться в воду всего лишь 2500 лет назад, в историческое время. Это мнение поддерживает и полярный исследователь М. Н. Ермолаев.

Среди массы приведенных выше мнений самым важным для нас является одно: хребет Ломоносова когда-то находился (целиком или частично) в надводном положении. Уже одно это может послужить доказательством пребывания на нем или около него людей. Да, но как здесь жить?

И какие «древесные плоды» могут вырасти в этих суровых краях? Разве что в теплицах?

Давайте вспомним, что за время существования человечества климат планеты сильно менялся. Последнее его потепление произошло 8—2,5 тыс. лет назад. Самый теплый период — так называемый «голоценовый оптимум» — был 6—4 тыс. лет назад. Вот что пишет исследователь Арктики П. М. Борисов: «Тогда Арктиче-

ский бассейн был свободен от дрейфующих льдов, в верхнем горизонте исчезла вечная мерзлота, тундра покрывалась тайгой, континентальность и засушливость умеренных широт заметно снижалась, а вегетационный период расширялся». Время, вполне подходящее для жизни в Арктике! И ведь именно с 4-го тысячелетия до н. э. — с начала очередного похолодания — многие ученые прослеживают путь индоевропейцев из Северо-Восточной Европы на юг.

Существуют и другие доказательства. Шла однажды группа геологов «по краешку земли», по Шпицбергену, и вдруг... М. П. Соловьева видит на камне рисунок кита, да так натурально изображенного древним художником, что даже виден водяной столб, выпускаемый животным. Стали искать поблизости стоянку и вскоре нашли. Через три года археологи из ФРГ Хансен и Лирль обнаружили неподалеку вторую подобную стоянку и определили ее возраст — 4 тыс. лет. Совсем недавно в Канадском Арктическом архипелаге нашли еще одну стоянку возрастом в 4—5 тыс. лет. Как видим, в период климатического оптимума человек не только населял Арктику и боролся с природой на выживание, но и нормально жил и находил время заниматься искусством...

И это был не единственный период потепления на Севере. Человек существовал и в Каргинское теплое время (32—20 тыс. лет назад). К этому периоду, кстати, относится одна очень интересная археологическая находка, перевернувшая наши представления о далеких предках. В 1956 году известный советский археолог О. Н. Бадер открыл стоянку палеолитического человека на ручье Сунгирь, недалеко от Владимира. Когда был реконструирован костюм «владельца» могилы, он потряс всех видевших его своей целесообразностью и красотой. Об этой находке в «ТМ» № 7 за 1982 год писал М. Барinov: «Реконструкция одежды нанесла сокрушительный удар по представлению о «вонючих шкурах». Это был удобный, элегантный меховой костюм: куртка с капюшоном и цельношитые брюки-сапоги. Бусы из бивня мамонта, подвески и орнамент из клыков песца дополняли украшение...» Костяных бус на костюме сунгирца было, между прочим, три с половиной тысячи. Если учесть трудоемкость процесса сверления по кости, то следует признать, что человек в ту пору освоил какие-то вполне производительные технологические приемы.

Когда же замечательный советский ученый М. М. Герасимов восстановил по черепу внешний облик сунгирца, все увидели современного крепкого пожилого человека 55—65 лет. (А ведь считали, что век

далеких предков был короток!) Советский антрополог Г. Дебец писал: «Сунгирец ни по уму, ни по эмоциональному богатству ничем не отличался от нас. И знал он не меньше нашего. Только знания его были другие». Датировка этой стоянки — 22—23 тыс. лет!

Много интересного дали антропологам раскопки на Сунгире. В 1969 году обнаружили захоронения двух мальчиков, положенных головами друг к другу. Младшему — 7—9 лет, старшему — 12—13. Рядом с ними длинные копья из выпрямленных бивней мамонта, дротики и кинжалы. «Никто до сих пор не знал, — пишет О. Н. Бадер, — что 25 тысяч лет назад обитатели нашего Севера обладали столь высокой техникой, позволявшей им расщеплять продольно большие бивни, выпрямлять их... и выстругивать из них копья и дротики». Чтобы понять удивление ученого, надо вспомнить, что бивни у мамонта загибались вверх в виде крутой спирали и что современные специалисты по обработке слоновой кости не знают технологии выпрямления бивней. Костюмы погребенных были богато расшиты бусами, руки украшены браслетами из бивней мамонта, пальцы — костяными перстнями.

Примеры показывают, что человек мог жить и жил на Севере в периоды потеплений. Весьма вероятно, что наши далекие предки прекрасно приспособились и к суровому климату.

Н. Диков, много лет изучающий прошлое народов крайнего северо-востока, вспоминает, как потрясены были участники экспедиции извлеченными из мерзлой земли в Ванкареме и возле Уэлена резным моржовым клыком, каменными ножами, скребками, копьями. «Восхищались причудливым узором на костяных гарпунах. Стремилась понять устройство необычных жилищ — землянок, сооруженных из гигантских костей кита. А из раскопанных каменных саркофагов на нас смотрели пустыми глазницами создатели всего этого — первые морские охотники нашего Севера...»

Большой сюрприз преподнесли работы Приленской археологической экспедиции. В 1982 — 1983 годах в районе Диринг-Юрха (140 км от Якутска) были найдены необычные для северо-востока Азии погребения в каменных ящиках. Рядом с ними огромное количество прекрасно обработанных орудий охоты и предметов быта. Захоронения датируются приблизительно серединой II тысячелетия до н. э. и однотипны с захоронениями Южной Сибири. Расширив площадь раскопок, археологи обнаружили около полутора тысяч орудий различного назначения, которые по технике изготовления и фор-

ме сходны с изделиями древнейшего человека, так называемой олдувайской культурой, существовавшей в Африке и Южной Евразии 1—2,5 млн. лет назад! В отложениях Диринг-Юрха четко зафиксированы следы вечной мерзлоты. Эти открытия в который раз заставляют ученых пересматривать представления о месте и времени зарождения человека, о путях его расселения, степени зависимости от холода и вообще о взаимоотношениях с природой.

Чем же питалось древнее население Арктики? Особенность климата в ледниковую эпоху — сухость воздуха и отсутствие осадков: ледник забирал всю влагу. Образовалась специфическая зона со своеобразной растительностью, которую называют тундростепь или «мамонтовы луга». Эта зона давала возможность прокормиться огромному количеству разнообразных животных. Только на северо-востоке Сибири на этих лугах, по подсчетам ученых, обитало 50 тыс. мамонтов, 10—15 тыс. волосатых носорогов, более 150 тыс. диких лошадей, свыше 100 тыс. северных оленей, 150 тыс. бизонов, 100 тыс. овцебыков, 50 тыс. сайгаков. Арктика вполне могла прокормить население, умеющее разумно использовать природу.

Климат Арктики существенно зависит от притока теплых вод Атлантики. Как же он регулировался?

Вся пограничная область, разделяющая Атлантический и Северный Ледовитый океаны, есть не что иное, как подвижная сейсмическая зона. Здесь и подводный вулканизм, и рифтовые трещины, эпицентры землетрясений, вертикальные подвижки земной коры. Любое повышение Фареро-Исландского или Фареро-Шетландского порога уменьшает доступ теплых атлантических вод в Арктику, отсюда — похолодание. Ученые считают, что 10—12 тыс. лет назад ныне подводный Северо-Атлантический хребет не позволял современному Гольфстриму течь к берегам Европы; теплые воды Атлантики мощным потоком достигали Северного полюса, согревая Арктику, а заодно и ее жителей.

Итак, современные научные поиски подтверждают рассказы древних. Да, гипербореи могли жить и жили в условиях мягкого умеренного климата именно здесь, у хребта Ломоносова, в районе Северного полюса.

И по-видимому, не так уж и фантастичны древние мифы, поведавшие нам скудные сведения об этом народе. Фантастика, пожалуй, в другом — современная наука соединила миф с реальностью, с новейшими открытиями и «оживила» ушедших в небытие добросердечных жителей Северного полюса, в былое существование которых не верит почти никто от Геродота до наших дней.

АРКТИДА — ЛЕГЕНДАРНАЯ СТРАНА?

ВЛАДИМИР НЕЙМАН,
кандидат геолого-минералогических наук

В наследии известного полярного исследователя Я. Я. Гаккеля осталась папка неразобранных материалов под названием «Арктида». Ученый мечтал об исследовании таинственных земель Севера, уже не существующих, а по мнению некоторых исследователей, не существовавших никогда.

Арктика! Ее ледяные просторы и манят к себе, и скрывают от любопытных взоров свои тайны. А частые миражи дополнительно «путают карты» наблюдателей — некоторые «земли» открывались одиночными путешественниками, но так и не были найдены при дальнейших поисках. Это и Земля Джиллиса к северу от Шпицбергена, и остров Крестьянки в Чукотском море, «открытый» сначала одноименной шхуной, а затем известным полярным штурманом В. И. Аккуратовым. Это и увиденная в устье Колымы еще в XVII—XVIII веках Земля Андреева, и, наконец, знаменитая Земля Санникова к северу от Новосибирских островов (см., например, статью В. Аккуратова «Белые призраки Арктики» в № 2—4 за 1981 г.).

Что же, все эти земли лишь миражи? Вряд ли. Дело скорее всего в необычности климатических условий Арктики, довольно быстрой их сменяемости.

Исследователь В. Н. Степанов, анализируя грунты Восточно-Сибирского моря, пришел к выводу о существовании здесь в недалеком прошлом земель Андреева и Санникова, которые растаяли, поскольку были «нашпигованы» льдом примерно так же, как некоторые участки вечной мерзлоты. По расчетам Степанова, размывание идет порой со скоростью нескольких десятков метров в год. Именно поэтому исчезли, например, острова Васильевский и Семеновский, зафиксированные геодезистами еще в 1823, 1912 и 1936 годах, — далеко не фантомы.

Хребты Ломоносова и Менделеева могли находиться в надводном положении, по мнению морских геологов Н. А. Белова и Н. Н. Лапина, даже 9,3 тыс. лет назад — время по сравнению с геологическим совершенно ничтожное! Об этом говорят находки кор выветривания соответствующего возраста, субазральных форм рельефа, широкое развитие террасовых поверхностей. Наличие суши, соединявшей в совсем недавние, исторические времена наш и канадский север, предполагает геоботаник А. И. Толмачев и орнитолог Л. А. Портенко. Гидробиологи К. Н. Несис и Е. Ф. Гурьянова говорят о том, что хребет Ломоносова был частично в надводном состоянии всего 2,5 тыс. лет назад. М. М. Ермолаев, судя по гидрологическому режиму Северного Ледовитого океана, указывает примерно ту же дату — 3 тыс. лет назад.

Итак, по соображениям различных специалистов, если другие океаны имеют существенную геологическую историю, то у Северного Ледовитого океана таковой практически нет: он возник и приобрел современный свой облик буквально на памяти человечества.

Хотя приводимые различными авторами данные как будто несомненны, все же иному читателю они могут показаться несколько фантастическими — мы не привыкли к такому быстрому течению геологических процессов. Но вот совсем недавно стало известно, что озеро Титикака, находящееся ныне на высоте более 4 км в Андах, в исторические времена было... заливом Тихого океана! Стало быть, быстрые перемещения земной коры вполне возможны. И если причины роста гор далеко еще не разгаданы (как и ускорение этого роста в эпоху голоцена), то появление впадин, рост океанских глубин можно объяснить с помощью концепции расширения Земли (см. монографию В. Б. Неймана «Расширяющаяся Земля», Географиздат, 1962).

Подобное расширение ведет к «утонению» земной коры, в первую очередь под океаническими глубинами; кора как бы прогибается в подстилающую ее мантию. Уходят в воду и материковые участки, а народы, населяющие их, вынуждены мигрировать.

Конечно, легенды можно оспаривать. Но именно через них передавались от поколения к поколению «события дней давно минувших».

Смутные представления о северной прародине сохранились у многих народов. «Страна блаженных» в Северном Ледовитом океане упоминается и в скандинавских сказаниях. Финны, например, называют ее «Сарайас» — «Северный дом».

А древние индусы — «Джарайос». Скифы полагали, что за мертвыми землями Севера «лежит страна, что рождает обильные плоды, а в ее рощах обитает священный счастливый народ». Нынешние историки размещают скифов преимущественно в Северночерноморских степях, а ведь древние авторы, в том числе и Геродот, говорили, что скифы живут далеко на Севере. Это показывают и древние карты, и карта... Г. Меркатора. Скифы потеснили киммерийцев и поселились в более южных краях, у Черного моря, идя на юг, очевидно, под влиянием наступающих холодов...

Обратим наш взор на эту удивительную карту. Истоки ее нам почти неизвестны, они могут теряться в тысячелетиях. Посмотрим на нее непредубежденным взором. Наиболее достоверно выглядят на ней территории севера Европы: отлично опознается Скандинавия, Кольский полуостров, Белое море, Новая Земля. Район за Обью, вплоть до востока Средней Азии, изображен весьма схематично, впрочем, как и Канадский Север, включая «кургузый» (на карте) Гудзонов залив. Несколько определеннее показана Гренландия, вместе с Исландией и (ныне несуществующей) Фрисландией.

В особо условной манере изображены четыре острова в центре Арктики — некое подобие Арктиды (или Гипербореи). На самом полюсе обозначена «черная скала». Ее можно, видимо, идентифицировать со священной горой Меру. В тексте сказано: «Океан между четырьмя островами врывается четырьмя проливами, по которым устремляется к Северному полюсу и там поглощается землей...»

Однако это расходится с изображаемым на карте: от островов в сторону Евразии и Америки расходятся как бы типичные речные дельты. Описание рек и дельт тоже есть в прилагаемом к карте тексте. Так, река с устьем к Новой Земле описана вполне определенно: «Здесь река имеет пять рукавов, и вследствие узости и быстроты течения никогда не замерзает». О реке, обращенной устьем в сторону Гренландии, сказано: «Здесь река разделяется на три русла (в данном случае они четко видны и на карте) и каждый год остается подо льдом три месяца».

Сами острова описаны отрывочно, однако здесь есть кое-какая интересная информация. Об острове, «обращенном» к Гренландии, говорится, что он «самый лучший и самый здоровый на всем севере». Увы, о его жителях ничего не сообщается. Напротив, об острове, «обращенном» к Европе, не сказано ничего, зато о его жителях по-

вестуется, что это «пигмеи, их рост около 4 футов и они называют жителей Гренландии скрелингерами». Как видим, пигмеи были связаны со страной отнюдь не легендарной! Не у них ли гостил Одиссей, побывав в легендарной Схерии (изрезанной шхерами?), которая была населена фракийцами, по-видимому темнокожим народом мореплавателей, некогда жившими в стране Гиперия? О третьем острове: «В северной части острова живут барги».

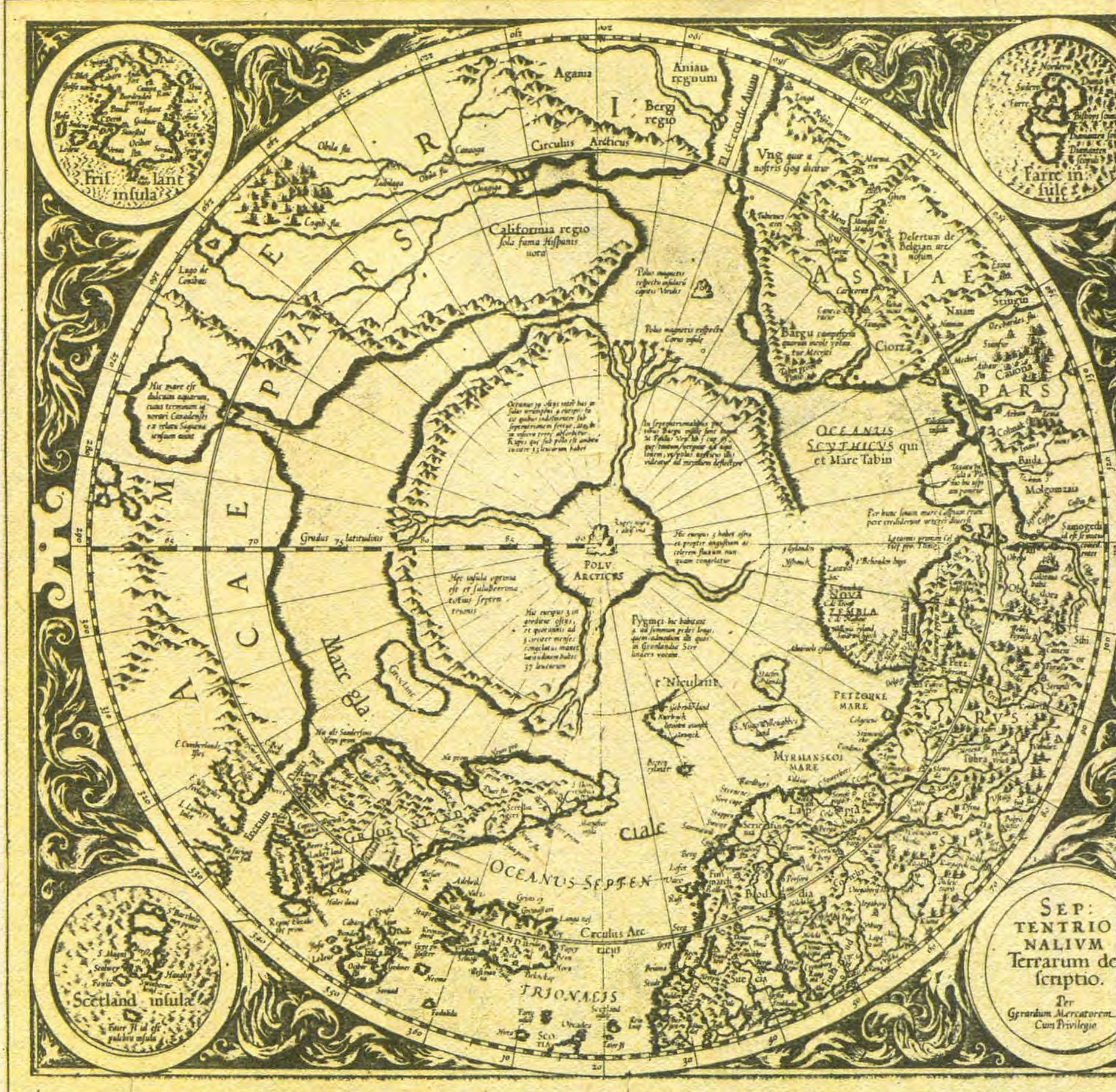
Что же, вполне вероятно, была Арктида, пригодная для жизни. Был мягкий климат. Например, в районе Индигирки 11—25 тыс. лет назад по анализам цветочной пыльцы и спор травянистая растительность на 80% состояла из полыни, лебеды, эфедры, характерных более всего для засушливых степей. Да и основная фауна так называемого «мамонтового комплекса» является типично степной; степным животным вопреки традиционным представлениям оказывается и сам мамонт. И следовательно, причиной его гибели явилось внезапное похолодание. То, что мамонты вдруг оказались как бы в «холодильнике» — ведь многие из них совершенно целые, с сохранившейся мышечной структурой и различными остатками пищи в желудке, — подсказывает нам мысль, что ката-

Карта Герарда Меркатора, изданная его сыном Рудольфом в 1595 году. Составлена она на основании сведений как того времени, так и гораздо более ранних эпох. В центре карты изображена легендарная Арктида (Гиперборея).

строфическое похолодание было субмгновенным, произойдя в течение считанных часов или дней.

К какому времени можно отнести этот момент? Некоторые считают, что событие произошло 12 тыс. лет назад. Не тогда ли исчезли или переселились с Севера гипербореи? Исследования показывают, что в тот же период, а именно 12,4—12,6 тыс. лет назад, сменилось и магнитное поле Земли — Южный полюс стал Северным и наоборот. Почему? По-видимому, произошел какой-то катаклизм в космических масштабах.

Память человечества... Взглянем еще раз внимательно на карту Г. Меркатора. В районе устья Оби надпись: «Золотая баба». Ее ищут уже многие столетия. Почему она оказалась именно здесь, на полуострове Ямал? Есть сведения, что «бабу» доставили в эти края примерно 5 тыс. лет назад из Индии. Зачем? Не память ли подсказала предкам индийцев это деяние: поставить памятник вблизи оставленной некогда прародины ариев?

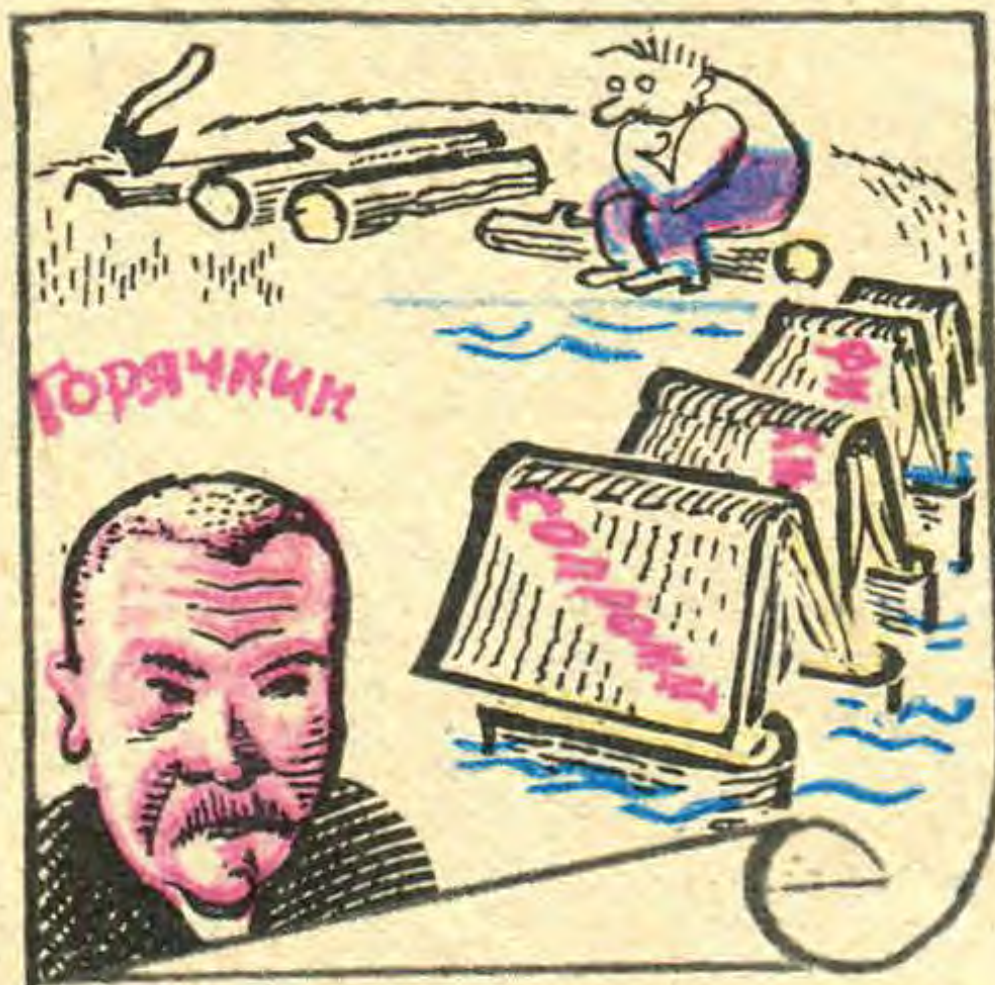


Однажды...

Лучше сдам экзамен!

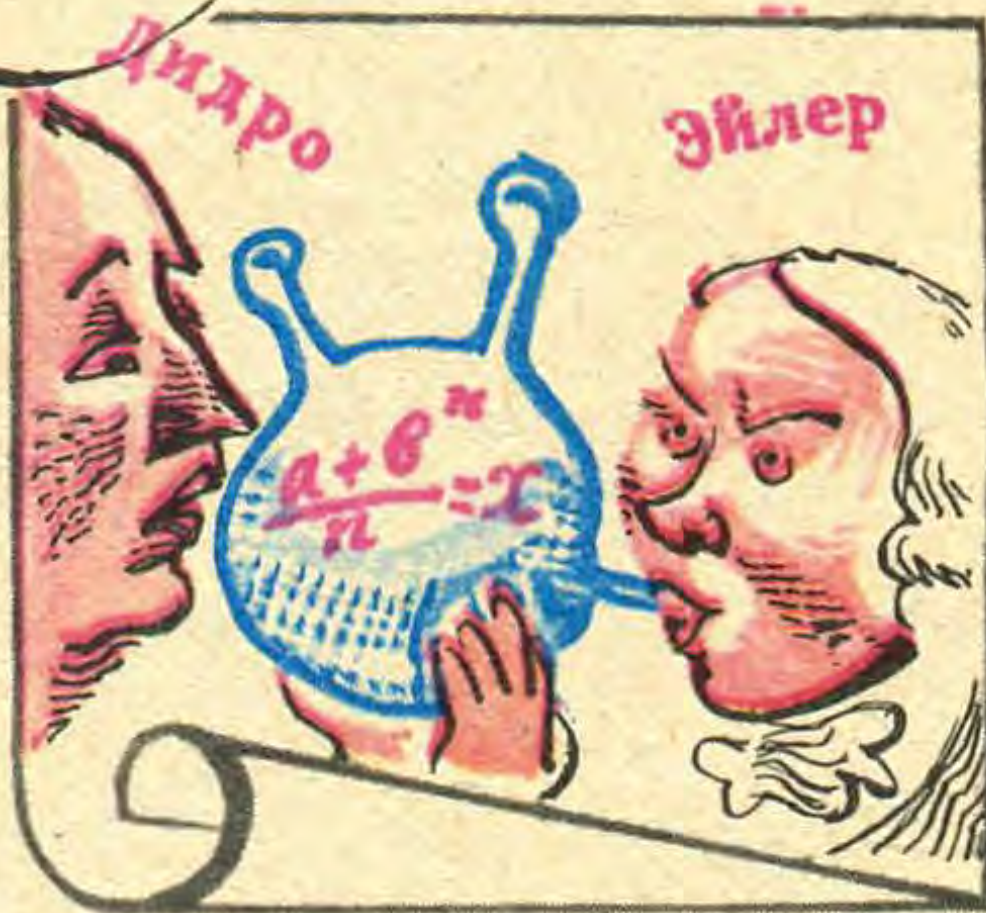
Среди многочисленных учеников В. П. Горячкина (1868—1935) — основоположника науки о сельскохозяйственных машинах — был один способный юноша, быстро усваивавший науки. Обрадованный Горячкин взял его к себе в аспиранты, и тут начались неожиданные сбои: молодому ученику никак не давалось решение технических задач, важных для практики. Однажды, когда Горячкин предложил своему новому аспиранту еще одну практическую задачу, тот взмолился:

— Лучше поручите прочесть еще одну книгу, и я сдам вам по ней экзамен. Я понял: последний куда проще, чем работа!



Вот так срезал!

В 1773 году в Петербург по личному приглашению Екатерины II приехал известный французский философ-энциклопедист Дени Дидро (1713—1784). Введенный в заблуждение либеральными высказываниями императрицы, он счел возможным вести себя без особого «политеса» — держался независимо, по каждому вопросу придерживался сво-



его мнения, часто противоречившего узаконенной, официальной точке зрения.

Поначалу все это забавляло Екатерину II, однако вскоре она поняла, что в своей игре в просвещенность может зайти слишком далеко и надо любыми средствами остановить нападки гостя, прежде всего на церковь и ее служителей. Но как это сделать, не нарушив законы гостеприимства?

Выход из деликатного положения подсказал знаменитый петербургский математик Леонард Эйлер (1707—1783), вполне овладевший языком дипломатии. Однажды, когда в одном из петербургских салонов Дидро затеял очередной разговор о том, что никого на свете нет, Эйлер с самым серьезным видом возразил ему:

— Судары! Ведь, как известно, $a + b^n = x!$ Значит,

всевышний существует! Не станете же вы отрицать столь элементарную математическую формулу?

Дидро от этой завуалированной нелепицы смеялся и сразу не нашел что сказать. Вокруг засмеялись, и серьезность темы беседы была утеряна. На следующий день при появлении философа в зале раздались смешки, и вскоре Дидро, поняв, что к чему, испросил разрешения у императрицы покинуть Россию.

Официальной версии, а был унесен ураганом в пустыню Сахара, где, возможно, и до сих пор находятся его обломки. И вот в газете «Воздушный транспорт» от 17 марта этого года появилась статья, где говорится, что туарегами в пустыне Сахара были обнаружены останки трех человек. У одного из них был найден дневник, из которого следовало, что погибшие являются членами экипажа «Диксмюде». Как и предполагалось в «ТМ», в районе о. Сицилия дирижабль разломился. При этом была утеряна

Бронированный «зверинец»

Наверное, многие читатели, особенно те, кто интересуется военной тематикой, знают, что такое «зверобой». Это не герой романов Купера. Так наши бойцы летом 1943 года, отражавшие натиск немецко-фашистских бронированных орд на Орловско-Курской дуге, называли самоходную артиллерийскую установку СУ-152. Имя это она получила вполне заслуженно, ибо успешно показала себя в борьбе с новыми тяжелыми немецкими танками, носившими имена грозных хищников — «тигр» и «пантера» (немецкие танки более ранних разработок имели просто буквенно-цифровые обозначения: Т-1, Т-2, Т-3 и т. д.). Эти машины достаточно известны, но многие ли знают, что гитлеровский бронированный «зверинец» был куда как более многочислен. Кто же еще входил в него?

Прежде всего «слоны» (по-немецки «элефант»). Они впервые вступили в бой на Курской дуге. Как, впрочем, и «носороги» («нахорн»), и «медведи-гризли» («брумбер»). Первый — это 88-мм СУ, а второй — штурмовое самоходное 150-мм орудие, оба на базе танка Т-IV. Кстати, «брумбер» своего рода немецкий двойник нашего «зверобоя». Но насколько он был слабее! Броневой снаряд СУ-152, весивший 48,7 кг, имел начальную скорость полета 600 м/с и крушил любую вражескую броню. Даже ее фугасный снаряд если и не пробивал брони, то напрочь сносил башни «тигров» и «пантер».

«Грозных хищников» на Курской дуге сопровождали «жалящие насекомые» — самоходные 105-мм гаубица «оса», «веспе» и 150-мм гаубица «шмель» («гуммель»).

Принято считать, что «зверинные» имена появились у немецких бронированных машин летом 1943 года. Это неверно. Небольшой «хищный зверек» «куница» («мардер») — 75-мм противотанковая СУ поступила на вооружение ровно на год раньше.

Легкий танк «рысь» («лухс») и тяжелый броне-

автомобиль «пума» появились на фронте осенью 1943 года. Отметим еще и «небезобидных» «кузнечика» («хойшрекке») и «сверчка» («грилле»). Так назывались экспериментальные самоходные установки.

Особо стоит «мышь» («маус») — самый громадный из когда-либо построенных танков. Его конструктор Фердинанд Порше, впрочем, называл свое детище «мамонтом». Известен еще и «лев» («леве») — неосуществленный проект тяжелого танка.

Но и это не все. Под конец войны стали появляться и вовсе уж фантастические «звери» — «штурмовой тигр» (380-мм СУ «штурмтигер»), «охотничья пантера» (так приблизительно можно



перевести название 88-мм самоходки «ягдпантер»), «охотничий тигр» или «гепард» (128-мм СУ «ягдтигер»).

И в наше время в ФРГ продолжают эти традиции. Так, в бундсвере мы находим танк «леопард», боевую машину пехоты «мардер», зенитную самоходную установку «гепард» и т. д.

Что же касается танкостроителей других капиталистических стран, то они не используют анималистическую номенклатуру. Исключение составляет разве лишь современный английский легкий танк «скорпион», да разрабатываемый в ЮАР «элефант». Любопытно, что в «третьем рейхе» давать зверинные имена боевым машинам надумали для пущего устрашения, однако эти надежды потерпели полный крах. «Зверинец» не помог.

И. ШМЕЛЕВ,
кандидат биологических наук

Почтовый ящик

Журнал был прав

В № 2 за 1979 год журнал под рубрикой «Антология таинственных случаев» напечатал статью «Загадка «Диксмюде» — о загадочном исчезновении над Средиземным морем французского военного дирижабля. В комментарии к статье высказывалось предположение, что дирижабль не упал в море, как говорилось в офи-

циальной версии, а был унесен ураганом в пустыню Сахара, где, возможно, и до сих пор находятся его обломки. И вот в газете «Воздушный транспорт» от 17 марта этого года появилась статья, где говорится, что туарегами в пустыне Сахара были обнаружены останки трех человек. У одного из них был найден дневник, из которого следовало, что погибшие являются членами экипажа «Диксмюде». Как и предполагалось в «ТМ», в районе о. Сицилия дирижабль разломился. При этом была утеряна

его носовая часть с командирской гондолой, где находились капитан корабля Дю Плесси и несколько членов экипажа. Потерявший управление аппарат был перенесен через Средиземное море и продолжил полет сначала над пустыней, а затем над каменистым плоскогорьем. На шестые сутки дрейфа экипаж, оставшийся на борту после катастрофы, принял решение вручную вскрыть баллоны с водородом и совершить аварийную посадку. Сделать это не удалось, так как аппарат стал быстро терять высоту

и вскоре ударился о землю. При ударе пять человек погибли, а четверо, в том числе и автор дневника, были сброшены на песок. Обломок с оставшимися на ней членами экипажа вновь поднялась в воздух и вскоре скрылась из виду. Четверка аэронавтов, потеряв по пути одного из своих товарищей, пыталась выйти к людям, но безуспешно.

Таким образом, подтвердилась гипотеза, высказанная «ТМ»! Остатки дирижабля действительно находятся где-то в Сахаре!

А. КОЛГАШКИН

Досье эрудита

ИЗ-ЗА КТОГО МИР ЗАПОЛНЕН БУМАГОЙ?

Когда рассматриваешь старинные книги, кажется, будто бумага появилась едва ли не одновременно с человечеством, что изобретение этого необходимейшего материала закономерно, лишено каких-либо случайностей. В действительности же это не так, и в истории бумаги встречалось немало случайного, а подчас и курьезного.

Сейчас невозможно сказать, кто и когда изобрел папирус — писчий материал из тростника, росшего в Египте, Палестине, Индии, Вавилонии, Сицилии. Приготавливали папирус следующим образом: трехгранные стебли растения после снятия коры разрезались на тонкие ленты и укладывались параллельно на влажной доске так, чтобы их края соприкасались. Потом накладывали другой такой же слой под прямым углом к первому. Лист, состоявший из двух слоев, спрессовывался и отбивался молотком до нужной толщины; заодно из лент выдавливалась клейкая масса, прочно соединявшая слои. Длина папирусного свитка достигала 14—15 м! На смену папирусу во II веке до н. э. пришел пергамент. Появился он вследствие введенного египетским

царем Птолемеем «эмбарго» — он запретил вывоз из своей страны папируса, дабы помешать царю Пергаме Эвмену II создать конкурирующую библиотеку. В поисках нового писчего материала пергамские умельцы воспользовались опытом ионийцев, которые издавна писали на бараньих и козьих шкурах, соскоблив с них шерсть. В Пергаме этот метод усовершенствовали, и на свет появился пергамент...



В средние века различали пергамент итальянский и немецкий: у первого обратная сторона листа была рыжая или желтая, а писчая поверхность — очень белая и гладкая от втирания мела, извести. Немецкий же пергамент был со всех сторон одинаков.

Для пергамента употреблялись только кожи баранов,

телят и коз, но ослиные шкуры — никогда! Из них делали только барабаны...

Изобретение тряпичной бумаги, которая со временем сменила и пергамент, тоже оязано случаю. Два туркестанских хана что-то не поделили между собой, и один из них обратился за помощью к китайскому императору. Этот необдуманный поступок побудил аббасидского эмирисара Абу-Муслима выслать армию в Самарканд против сразу обоих ханов. Помощь Китая не помогла, они были разбиты, и среди множества пленников, приведенных в Самарканд, оказались и китайские мастера, умевшие делать бумагу из волокон дуба, шелковицы, льна. Так как этого сырья в Самарканде в достаточном количестве не было, появилась мысль извлечь волокна из бывших в употреблении тканей, попросту говоря, из тряпья. Такая фабрикация бумаги надолго стала монополией Самарканда, а потом начала быстро распространяться на Западе.

Производство бумаги развивалось настолько стремительно, что в Европе вскоре стал ощущаться чувствительный недостаток в тряпье и были даже созданы так называемые тряпичные округа, в пределах которых каждая фабрика имела право собирать необходимое ей сырье.

Выход из создавшегося положения нашел сын ткача Ф. Келлер. Вычитав в газетах о резком повышении цен на тряпье, он вспомнил, что осиное гнездо очень похоже на сделанное из бумаги. А по личным наблюдениям он знал, что насекомые делают его из деревянных кусочков. О том, как изготавливается бумага, у Келлера были более чем смутные представления, и он решил, что дерево надо как следует сварить. Изрубив поленья на щепки, он залил их водой и поставил на огонь. Дерево, видно, никак не хотело «вариться», сын ткача увеличил огонь, вода забурлила, и часть жидкости брызнула на скатерть. Когда ткань впитала воду, на скатерти осталась густая плотная лепешка. И тогда Келлер понял, что он на правильном пути...

В 1845 году он на дефибрере — бумажной мельнице — размолот дерево в стружки, из которых в смеси с тряпичным сырьем была выделана бумага для газет, тех самых газет, которые натолкнули его на поиски.

Примерно в это же время из дерева, но уже химическим путем, стали получать целлюлозу, из которой делается бумага и по сей день...

А. КОСТИН, журналист

Семь раз отмерь...

Ошибки Эдисона

Т. Эдисон (1847—1931) — американский изобретатель — хвастался тем, что все свои изобретения сделал без всякой теоретической подготовки. Повредило ли такое отношение к научным теориям его деятельности? Безусловно. Он упустил возможность создать радиолампы и генераторы переменного тока. Есть и еще одно изобретение, которое Эдисон не захотел патентовать, признав его бесперспективным и даже смешным. Единственное сообщение о его приборе «фонометр» появилось в ноябрьском номере парижского журнала «Ля Натюр» за 1878 год.

Итак, «фонометр» — двигатель, работающий от акустических колебаний (конечно, на эту мысль Эдисона натолкнула работа с фонографом). Принцип действия довольно прост. Звуковые волны через конусный рупор попадают на гибкую металлическую мембрану, которая, естественно, начинает колебаться. Через хитрую систему пружин эти механические колебания передаются на рычаги, которые, в свою очередь, толкают зубчатое колесо, связанное с валом массивного маховика. Вот и все.

«Такой прибор — не пустая забава, — со знанием дела утверждают специалисты. — Сейчас, когда необходимо экономить энергию, звуковой двигатель найдет реальное применение. Надо лишь использовать современные материалы, новейшие достижения механики и электроники». Действительно, нетрудно подсоединить к «фонометру» элек-



тродвигатель на полупроводниковых усилительных схемах и получать из звука энергию. Небольшую, правда, но достаточную для некоторых бытовых и других нужд.

Есть ли конкретные примеры? Сколько угодно. Около ревущего стационарного дизеля, в шумных цехах с помощью «фонометра» можно снабжать энергией измерительные и сигнальные приборы, а в быту — подзаряжать аккумуляторы транзисторных приемников.

Г. ЛОПАТИН

Ногинск

Узелок на память

Гидростатические парадоксы

Неподалеку от Москвы есть интересное место, где судоходный канал проходит над Волоколамским шоссе. Глядя, как над тобой проплывают крупные суда, поневоле задумываешься, увеличивается ли при этом давление воды на «корыто» канала. И вот к каким интересным выводам приводят размышления на эту тему.

В момент спуска теплохода уровень воды, конечно, поднялся, но на незначительную величину, поскольку поверхность канала весьма велика. Нагрузка на «корыто» соответственно увеличилась, но далее она не изменяется, где бы ни находился теплоход (предполагается, что он не гонит перед собой волну).

Возникает следующий вопрос. Если на платформу уравновешенных весов надавить пальцем, то они покажут большую нагрузку.

Ну а если здесь будет стоять сосуд с водой, на которую тоже «надавить» пальцем (попросту окунув его), то увеличится ли нагрузка на весы? Конечно, увеличится и опять-таки за счет того, что опущенный в воду палец вытеснит часть воды и ее уровень в сосуде увеличится.

Можно поставить еще вопрос. Как определить вес какой-либо части тела, например, того же пальца?

Есть старый способ — узнать объем вытесненной пальцем воды и по нему вычислить вес, допуская, что удельный вес тела практически равен удельному весу воды. Тогда количество вытесненной воды, выраженное в см³, и будет равно весу пальца в г. Но этот способ сложен — нужен сосуд с равномерной площадью сечения по высоте, определить повышение уровня воды в нем тоже нелегко.

А вот с помощью весов это сделать очень даже просто: надо уравновесить весы, замерить новый вес при опущенном в воду пальце. Разность показаний весов и укажет вес пальца (при допущении равенства удельных весов тела и воды).

Петродворец

В. КОЛОСОВ

Рис. Владимира Плужникова

ЯНУШ ЗАЙДЕЛЬ,
Польша

ПРИВИДЕНИЕ

В эпоху Великих географических открытий, дальних морских путешествий и покорения новых земель единственным источником информации о неведомых странах были рассказы моряков. Возле пирующего в портовой таверне морского волка всегда собиралась кучка любопытных, жадно внимающих байкам о кораблях-призраках и морских чудовищах.

Очарование Незнаменности, Большого Приключения — хотя бы чужого — притягивает людей с незапамятных времен. Сегодня — когда моряка сменил пилот-космонавт, а портовый кабак уступил место элегантному ресторану Космопорта — также нет недостатка в охотниках послушать необычные и незаурядные истории. В рассказах, которые можно услышать сегодня, не осталось ничего от наивности и нереальности былых моряцких легенд. Современного слушателя трудно удивить вымышленными историями. Несмотря на это, иногда случается услышать рассказ, на первый взгляд неправдоподобный. В бортжурналах и рапортах таких не найдешь...

Будучи частым гостем Клуба пилотов-космонавтов, я имел возможность услышать много необычных историй. Вот одна из них.

Я отворил дверь спальной каюты. Кирс спал на койке, привязанный к ней поясами безопасности. Я едва не расхохотался — он выглядел как танцор, затянутый шнуровкой. Мне вспомнилось, как во время одного из наших первых рейсов Кирс тоже заснул сразу после старта. Я вывел ракету на траекторию и пошел его будить. К моему большому удивлению, на койке его не было. Лишь погода, осмотревшись в слабо освещенной каюте, я заметил его: он висел как приклеенный в углу между стеной и потолком. Счастье еще, что стены каюты покрыты толстым слоем губки! Очевидно, он забыл застегнуть ремни или сделал это неаккуратно и при маневрировании выпал из койки. Спал он, однако, так крепко, что совершенно этого не почувствовал. Я выключил магниты своих ботинок и, осторожно подлетев к нему, потряс за плечо. Извиваясь как угорь, выброшенный на песок, он выглядел весьма комично, пока не пробудился окончательно.

Наш корабль — небольшой и довольно старый грузовичок — был лишен многих облегчающих жизнь, но

Януш Анджей ЗАЙДЕЛЬ — представитель среднего поколения польских фантастов. Он родился в Варшаве в 1938 году, по специальности физик-атомник, выпускник Варшавского университета. Работает в Варшаве, в Центральной лаборатории радиологической защиты. Автор многих научных и научно-популярных работ. В жанре научной фантастики дебютировал в 1961 году. Сейчас на его счету 5 авторских сборников рассказов и около десятка романов и повестей. Ряд его рассказов переведен на русский язык.

дорогостоящих приспособлений, какие применяются на пассажирских лайнерах. Больше всего не хватало искусственной тяжести. После выключения двигателей для перехода из рубки в каюту нужно было пользоваться магнитной обувью.

Кирс был непомерно рассеян и не раз попадал в ситуации, столь неправдоподобные, что во всех портах о нем рассказывали анекдоты. Естественно, большую их часть пускал в обращение я. К счастью, Кирс обладал чувством юмора и за несколько лет совместной работы на марсианских линиях ни разу не обиделся на шутку. Однако я чувствовал, что он только и ждет, чтобы со мной произошло нечто забавное, и уж тогда он со мной расквитается.

На этот раз, как я уже упомянул, Кирс достаточно себя обезопасил. Я закрыл дверь и по дюралевой лестнице начал карабкаться вдоль оси ракеты в направлении носа. При тяге два «же» это довольно тяжело. В современных кораблях установлены лифты, а здесь ты сам должен владеть своим вдвое отяжелевшим 75 кг массы тридцать пять метров «вверх». Понятия «верх» и «вес» тела определяются здесь, естественно, направлением и величиной ускорения.

Отдыхая, как обычно, на средних путях, я подумал с чувством: «Когда же наконец отправят в утиль эту старую развалину и дадут нам пристойный корабль?»

Карабкаясь дальше, я миновал бледные цветные лампочки, обозначающие люки грузового трюма и выходные шлюзы. Дверь рубки находилась в конце коридора, то есть прямо над моей головой. Я отворил ее и минуту спустя сидел уже в пилотском кресле. Следовало убрать ускорение и перейти на нормальную траекторию перелета. Обычно такой маневр выполняется без труда: отсечка двигателя, потом резкий поворот, коррекция курса — и готово. Конечно, на мгновение появляется пара лишних «же», но так проще и быстрее. Однако на этот раз нам рекомендовали соблюдать осторожность при сменах ускорения — мы везли груз для исследовательских станций, какие-то ценные и delicate приборы, чувствительные к толчкам. Имея это в виду, я старался действовать рулями возможно тщательнее. Но — как обычно бывает, когда хочешь сделать что-нибудь получше, а оборудование вдобавок старое и разрегулированное — именно теперь я допустил незначительную ошибку: ракету охватило кратковременной, но сильной вибрацией, а потом дважды дернуло, прежде чем я сумел направить ее на надлежащий курс.

Двигатели умолкли — мы шли уже по баллистической траектории. Я еще раз проверил, все ли в порядке, и встал из кресла. Несколько часов здесь нечего делать. Я включил магнитные присоски и вышел в коридор, затворив за собой дверь рубки. Сейчас, в состоянии невесомости, можно спокойно идти по стальной стене цилиндрического коридора. Шагая в направ-



лении кормы и спотыкаясь о крышки люков, я с раздражением думал: «Почему, черт подери, в коридоре нет приличного освещения? Экономия энергии? Этих лампочек совершенно недостаточно».

В этот момент моя левая нога, не встретив опоры, провалилась в щель.

«Опять этот болван Кирс не запер замок трюма! — подумал я с недовольством. — Ноги можно сломать!»

Я со злостью задвинул крышку люка и дальше шел уже осторожно, светя себе под ноги карманным фонариком.

Вдруг, когда я поднял глаза и посмотрел в глубину коридора, впереди что-то блеснуло. Я направил туда луч фонаря — и вздрогнул, неприятная дрожь пробежала у меня по спине. Впереди, на высоте моего лица, сверкала серебристая сфера размером с арбуз. Это было столь неожиданно, что несколько мгновений я стоял неподвижно, всматриваясь в блестящее видение. Припомнились слышанные когда-то истории о таинственных существах, пробирающихся на космические корабли. Я погасил фонарь. На месте сферы мерцали лишь тусклые отблески лампочек. Сфера отражала свет как зеркальная поверхность.

«Что это такое? Откуда она взялась?» — думал я лихорадочно. Но ничего, кроме бессмысленных ассоциаций, не приходило в голову. Когда-то я слышал — кажется, от Келтона — о каком-то «серебряном шаре», преследующем ракеты в Поясе астероидов... Тогда мне казалось, что это вздор.

Я приблизился к сфере на расстояние вытянутой руки и зажег фонарь. Поток отраженного света охватил мое лицо. Ноги подо мной подогнулись. Из сферы на меня смотрело страшилище: как бы лицо, но так чудовищно искаженное, что напоминало скорее культовую маску какого-нибудь африканского колдуна.

Я отскочил назад. С расстояния нескольких метров сфера блестела, как и раньше, отражая свет фонаря. Тут до меня дошло, что страшилище, глядевшее на меня изнутри сферы, было лишь отражением моего лица в выпуклой зеркальной поверхности. Рассердившись на себя за то, что поддался панике, я решил реабилитироваться в собственных глазах. Я смело подошел к сфере. Она беспокойно дрожала и, как мне показалось, слегка отодвинулась. Во всяком случае, она не показывала враждебных намерений, и это несколько меня ободрило.

Она все еще висела на уровне моего лица — идеально гладкая, таинственно поблескивающая... Я осторожно приблизил к ней ладонь и вытянутым указательным пальцем ткнул в середину сферы. Палец погрузился во что-то холодное и скользкое. Вздвигнув от отвращения, я поспешно отдернул руку. Сфера, будто разгневанная нападением, внезапно заколыхалась, меняя форму. Одновременно она лениво двинулась в направлении, которое придавал ей толчок моего пальца. Она беззвучно отплывала в глубину темного коридора. Я сопровождал ее лучом фонаря. Доплыв до конца коридора, сфера на мгновение расплющилась на стене, как бы напрягшись для прыжка, и, мягко оттолкнувшись, вновь двинулась в мою сторону, все время спокойно пульсируя. Она плыла прямо на меня, на вид равнодушная, но мне казалось, что сейчас... вот сейчас она на меня нападет! Я стоял без движения. Она явно направлялась ко мне. Метр... полметра... уже сантиметры отделяли ее от моего лица. Я отклонился, когда она почти коснулась моего носа. Ощутил на лице холодное прикосновение, машинально отер его тыльной стороной ладони. Сфера миновала меня, будто не замечая... Она плыла теперь к носовой части ракеты.

«Хорошо ли я запер дверь рубки? — подумал со страхом. — Ведь если она проберется туда, то...»

В этот момент я осознал, что без всякого основания трактую удивительный объект как... живое существо, к тому же сознательно действующее!

Кретин! Она ведь до сих пор не сделала, собственно, ничего...

Однако на всякий случай я не спускал с нее глаз. Она болталась где-то в конце коридора. Я стоял у двери выходного шлюза. Проверил замки — они были в порядке. Отсюда она не могла проникнуть... Но как же она появилась внутри закрытой ракеты?!

«Хватит!» — подумал я и потянул засов внутренней двери шлюза. Она бесшумно отворилась. Я вошел внутрь камеры и стал облачаться в космический скафандр. Поспешно затягивая защелки ботинок, посмотрел в коридор. Сфера, оттолкнувшись от двери рубки, бесшумно летела назад. Она была уже близко. Я выскочил в коридор и остановился у противоположной стены. В тот момент, когда сфера находилась между мной и дверью шлюза, я ударил ее открытой перчаткой. Ладонь наткнулась на мягкое сопротивление, мне показалось, что я вlepил оплеуху порции холода... Сфера медленно вплыла в камеру шлюза, а я вскочил вслед, захлопнув за собой люк. Она несколько раз ткнулась в стены шлюза, как мышь, попавшая в мышеловку. Я отворил внешний люк, обеими руками схватил ускользающую, как бы полужидкую сферу и вытолкнул ее из ракеты. Присоски ботинок вцепились в сталь корпуса, страховочный фал натянулся, запустившись в нескольких местах. Я довольно долго стоял в нерешительности. И вдруг, сжав сферу немного сильнее, ощутил, что она... затвердела! Это уж слишком! Я выпустил ее из рук и в приступе злости... пнул тяжелым ботинком. Нога отскочила, я почувствовал боль в пальце. Сфера неторопливо начала удаляться от ракеты. Вероятно, ее масса была значительнее, чем я думал...

«Пускай тебя дьявол возьмет!» — крикнул я ей вслед, грозя кулаком.

Избавившись таким образом от таинственного пришельца, я возвратился в ракету. Снимая скафандр, пытался объяснить себе, что же это, собственно, было... Должен признать, что нелепый факт появления материального предмета (или существа?) внутри герметически закрытого корабля вывел меня из равновесия. Сфера раздражала меня не своим видом или поведением — собственно, она ведь вела себя как мертвое тело... Причиной моего возбуждения было само ее присутствие; я не мог успокоиться, не выяснив, что она собой представляла и откуда взялась. Я уже жалел, что дал волю нервам и выбросил ее из ракеты...

«Необъяснимые вещи нервируют человека, привыкшего лишь к стандартным ситуациям! — попытался я философствовать, возвращаясь коридором в каюту. — Пару веков назад человек сказал бы: это был черт, и вопрос улажен... Собственно... я вел себя так, как пристало в темное средневековье: вместо того чтобы подробно изучить, выбросил проблему в окно».

Теперь, глядя на это сквозь толщу лет, я отчетливо понимаю, почему так поступил. Просто... почувствовал страх, самый обычный страх... Тогда, однако, я искал для себя оправдание — чужое тело в ракете, кто знает, что в нем скрывается... Оно могло взорваться, из него могло выскочить какое-нибудь хищное существо, которое нападает на космические корабли и душит их экипажи... Конечно, я не рассуждал буквально так, тем не менее моими поступками руководил страх.

В тот же день, прежде чем разбудить Кирса, чтобы сдать ему вахту, я обходил бытовые помещения ракеты. Крышка четвертого трюма была не заперта.

Что это значит? Я ведь сам его закрывал, когда споткнулся, возвращаясь из рубки...

Я вошел в трюм и включил свет. Небольшое помещение было битком набито ящиками и сосудами, прикрепленными к стенам и полу. Я посмотрел по углам, все ли на месте, и... Хорошо, что никто не видел в этот момент моего лица.

Под одной из стен в неестественном положении ба-

лансировал в воздухе пластмассовый резервуар. Он был открыт и пуст. Рядом витало в воздухе несколько разнокалиберных серебристых пузырьков.

Минуту я стоял остоленевший, а потом разразился хохотом...

Да! Это была просто-напросто... ртуть! Обычная, заурядная ртуть, которую мы вместе с другими грузами везли на Марс... Очевидно, я недостаточно тщательно изучил соответствующий список...

Во время моего не слишком искусного маневрирования тяжелый резервуар с ртутью, вероятно, плохо закрепленный, вырвало из захвата. Содержимое вытекло и, слившись в одну чудовищную каплю, выкатилось при торможении в коридор...

Андрей КУЖЕЛА — ленинградец, по профессии инженер-электромеханик, работает конструктором в НИИ. В научной фантастике делает пока лишь свои первые шаги. На его счету — два рассказа, опубликованные в журнале «Техника и наука» в 1982 и 1983 годах.

БЕЛОЕ НА ГОЛУБОМ

**АНДРЕЙ КУЖЕЛА,
Ленинград**

Острый серебряный кристалл, мерцающая гигантскими гранями, пронизывал Вселенную. Молниеносный бросок удалил его от родной звезды, которая казалась теперь невзрачной пурпурной песчинкой...

Глаза пришельца увидели близкое солнце, и его, оказавшегося вдруг посреди пылающего водопада золотого света, охватили смутение и радость.

Играя, свет мягко толкнул в лицо, ослепляюще брызнул в глаза и живым, ярким огнем заплескал вокруг. Пылинки вспыхнули в воздухе; свет затопил собою пространство и зазвенел: негромко, чисто и мелодично... В замкнутом объеме звездолета возникли откуда-то яркие краски, сочные и насыщенные, подобных которых здесь не было никогда.

«Истинное счастье для глаза — увидеть такой свет... Счастье...» — пульсировала мысль космического странника. Подняв глаза, внезапно он замер: голубая двойная планета, миниатюрная, словно раздвоенная капля лазури в пустоте космического пространства, медленно надвигалась на него, сияла сквозь дымку атмо-

сфер игрушечными морями и океанами, манила, притягивала белизной и мягкостью облаков.

«Белое на голубом...»

Ощущая на себе тепло падающего света, он думал, как прекрасно, должно быть, жить там, как приятно дышать голубым воздухом на берегах бриллиантовых морей, среди изумрудных лесов.

«В системе есть жизнь», — поступила информация от автомата.

Он обрадовался.

«Жизнь на главном компоненте двойной планеты».

Он улыбнулся: «Этого следовало ожидать».

«Они убивают», — поступила информация.

Он не понял.

«Они убивают», — последовало повторение.

«Что?!»

«Они убивают друг друга. Войны, бессмысленный террор, массовые убийства, насилие, кровь, горе».

«У них есть разум?»

«У них есть разум, — последовала информация. — Их психика тонка, чувства и эмоции богаты, тела гармоничны и совершенны. По всем признакам они являются одними из прекраснейших во Вселенной существ. Но они убивают. Уже пять тысяч лет».

Он подозрительно вглядывался в голубую двойную планету.

«Пять тысяч лет — большой срок...» — задумчиво произнес он.

«У них много печального опыта, — поступила информация. — Но они и сейчас продолжают совершенствовать оружие».

«Надеюсь, они еще не придумали Решающее Оружие?»

«Они придумали», — последовала информация.

Он размышлял мгновение.

«Курс? Скорость? Возможность торможения?» — посыпались вопросы.

«Скорость предельна. Торможение невозможно», — поступила информация.

Белое на голубом таяло вдали и угасало во мраке.

«Курс изменить! По окружности

Я внимательно осмотрел замок люка. Естественно, он был неисправен, и при малейшем сотрясении крышка отодвигалась...

А когда я вышел с шаром из ракеты, он тут же замерз и затвердел. Это ясно. В космической пустоте царит температура, близкая к абсолютному нулю. Внутри обогреваемого скафандра это не пришло мне в голову!

Я укрепил пустой резервуар на месте. Выходя из трюма, столкнулся в коридоре с Кирсом.

— Все в порядке? — спросил он. Я представил себе, что будет, если он вдруг узнает...

— Да, — ответил я как ни в чем не бывало.

Перевел с польского Михаил ПУХОВ

минимального диаметра вернуться в систему!»

«Контрольный вопрос», — потребовал автомат.

«Спрашивай».

«Намерение?»

«Вмешаться».

«Цель?»

«Обезвредить Решающее Оружие. Помочь».

«Привожу выдержку из инструкции: цивилизация только тогда настоящая цивилизация, когда способна сама избавиться от Решающего Оружия».

«Так-то оно так... — подумал он и повторил приказ: — Курс изменить. Вернуться в систему».

«Привожу данные вычислений...»

Поступила новая информация. Он понял, что время, которое требуется для полета по ведущей обратно окружности, огромно. Это было почти все его время; то время, которое ему осталось...

«Вернись в систему. Торопись».

...Замкнув циклопическое кольцо, парсек за парсеком острый кристалл звездолета вновь приближался к источнику золотого сияния.

«И снова будет счастье — увидеть такой свет...»

И вдруг...

«Ты ошибся в координатах!» — воскликнул он.

«Координаты совпадают», — сообщил автомат.

Его взгляд скользнул по бывшей голубой планетке.

«Вероятно, Решающее Оружие они применили в полной мере», — поступила информация.

Пораженный открывшейся картиной, он стоял, подавшись вперед. Его тело словно оцепенело.

«Все мое время...» — мучительно думал он.

И вдруг гримаса презрения исказила его лицо... Он отвернулся от бывшего главного компонента двойной планеты — ныне съжившегося мертвого шара...

«Кратеры и пыль...»

Мерцающая зеркальными гранями, звездолет прочертил по черному небу пульсирующую прямую и через миг растворился в пространстве.

ПИЛОТАЖ НА СУБМАРИНЕ

К 3-й стр. обложки

ЕВГЕНИЙ КОБЫЛЯНСКИЙ,
инженер
г. Таганрог

У машин этого типа названий куда больше, нежели реальных образцов. «Подводный самолет», «летающая субмарина», «аэрогидроплан», «трифибия» — эти и подобные словосочетания возникли с появлением первых аппаратов, способных летать в воздухе и плавать под водой. В какой мере одно из этих свойств преобладает, сказать трудно, поэтому в технической литературе такие машины принято именовать «воздушно-подводными аппаратами» (ВПА).

...Веками мореплаватели наблюдали за летучими рыбами, обитающими в южных морях, но только в 20-х годах нашего столетия советские ученые изучили аэро- и гидродинамику и другие свойства живых ВПА. Было установлено, что, спасаясь от преследователей, летучие рыбы (рис. 1) выскакивают из воды и пролетают до 100 м со скоростью 20 м/с, в то время как в родной стихии развивают не более 5 м/с.

...Если рассмотреть историю подводной лодки и самолета с разветвления их массового производства, то окажется, что они стартовали одновременно. Любопытно и то, что до первой мировой войны большинство стратегов не уделяло им особого внимания.

Зато к концу войны воздушными разведчиками попробовали обзавестись экипажи кайзеровских субмарин, охотившихся за кораблями союзников на просторах Атлантики. С этой целью немецкие авиаконструкторы создали несколько образцов гидросамолетов, предназначенных для базирования на подводных лодках.

В 20—30-х годах в Англии и Франции построили подводные лодки М-1 и «Сюркуф» (рис. 2), оснащенные бортовыми самолетами и водонепроницаемыми ангарами. Тогда же и японцы вооружили несколько крупных субмарин легкими самолетами, а с 1943 года приступили к постройке гигантских по тем временам лодок типа И-400, принимавших до четырех гидробомбардировщиков.

Другие конструкторы пошли противоположным путем. В частности, немецкие инженеры намеревались использовать авиацию для транспортировки сверхмалых подводных лодок. Их предполагалось «высаживать» в открытом океане, на пути конвоев союзников, а на роль носителя предназначалась огромная летающая лодка фирмы «Блом и Фосс» (рис. 3). Постройка ее завершилась к маю 1945 года, когда нацистская Германия была разгромлена.

Мысль объединить свойства самолета и субмарины в принципиально новом аппарате приходила в голову многим конструкторам. В частности, летом 1939 года один из энтузиастов демонстрировал действующую модель «летающей подлодки». Можно предполагать, что он разрабатывал конструкцию подводного дирижабля (рис. 4).

В 50-х годах инженер-электрик Рейд (США) изготовил модель атомной подводной лодки «Наутилус». Работа над нею натолкнула Рейда на мысль сделать подобную модель летающей. Постройка дирижабля аппарата заняла больше трех лет. Однако метровая модель «аэросубмарины», по команде Рейда летавшая, приводнявшаяся, нырявшая и всплывавшая, встретила у специалистов весьма прохладное отношение. Запатентовав изобретение, Рейд принялся ожидать, когда же его машиной заинтересуются крупные фирмы.

Через 14 лет один из репортеров, узнав об идее Рейда, помог ему увлекательно написать о новинке, раскрыть перспективы ее применения. Умело преподанный материал появился в одном из популярных американских журналов. Как и следовало ожидать, теперь за полузабытое изобретение ухватились военные. Они сочли аппарат Рейда наиболее подходящим на роль перехватчика подводных лодок.

Дело в том, что противолодочные самолеты не могут применять гидролокационную аппаратуру, излучатель и приемник которой должны постоянно пребывать в воде. Гидросамолеты, «умеющие» приводняться, при относительно сильном волнении вынуждены отставать на базах, а вертолеты, оснащенные опускаемой гидроакустической аппаратурой, обладают незначительной дальностью действия. Мобильный ВПА мог бы погрузиться в любой точке Мирового океана, произвести поиск субмарины средствами гидроакустики и атаковать ее. Определив сферу возможностей ВПА, военные принялись вырабатывать тактико-технические требования на него. Поскольку же про-

тотипа или аналога ВПА не существовало, американские адмиралы пошли на уловку. Они объявили конкурс, рассчитывая, что из представленных проектов удастся выявить наиболее удачные конструктивные решения перехватчика. По условиям конкурса, средняя масса ВПА не должна была превышать 5 т, скорость в воздухе должна была составлять от 500 до 800 км/ч, «потолок» аппарата ограничили 750 м. Скорость под водой 10—12 узлов; дальность полета определили в 800 км, а плавания — в 80 км.

Тем временем сын Рейда 9 июня 1964 года поднял в воздух семиметровый ВПА «Коммодор» (рис. 5). Приводнившись, Рейд-младший снял пропеллер, укрыл двигатель чехлом, облачился в костюм аквалангиста и, забравшись в кабину, погрузил машину, прошел около 10 м в подводном положении и затем благополучно всплыл.

...Получить солидный военный заказ — самое выгодное в США дело. Приняли участие в конкурсе и крупные корпорации, и изобретатели-одиночки. Вследствие гонки за контрактом никто из участников даже не собирался проводить долгих и фундаментальных исследований, опытно-конструкторских работ. Все предпочли пойти по кратчайшему пути, используя агрегаты и узлы, апробированные в авиации и судостроении.

Стоит ли удивляться, что имя победителя конкурса так и не было названо. Раздосадованные представители фирм объявили ВПА бесперспективными на ближайшие 20—30 лет и прекратили работы над ними.

Но после того как утих ажиотаж, вызванный конкурсом, облик ВПА стал вырисовываться отчетливее. По мнению специалистов, роль его мог сыграть гидросамолет, оснащенный турбовентиляторным двигателем для полета (его легко герметизировать). Под водой ВПА должен был передвигаться с помощью электромотора, работавшего на гребной винт, лопасти которого в воздухе флюгировались. Погружался аппарат как подводная лодка, заполняя балластные цистерны, роль которых играли свободные емкости в крыльях и часть топливных баков, из которых горючее было израсходовано.

И вновь на сцене появился Рейд. Его новый ВПА «Айршип» (рис. 6) приводнился, скользя на гидролыже, на глазах у посетителей нью-йоркской промышленной выставки, скрылся в воде, потом вынырнул и с ревом взмыл в воздух. На следующий день репортеры ехидно сообщили, как изобрета-

СОДЕРЖАНИЕ

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	1
ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ	
Н. Ткаченко — Четыре опоры комплекса	2
НАВСТРЕЧУ 40-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ	
С. Руденко — Год решающих побед	7
СУДЬБЫ НАУЧНЫХ ИДЕЙ	
А. Карташкин — Уйти, чтобы вернуться	10
МОСКОВСКИЙ ВСЕМИРНЫЙ...	
А. Соколов — Аэрофлот — фестивалю	16
Молодежь планеты готовится к фестивалю	17
ВАМ, ВЫБИРАЮЩИЕ ПРОФЕССИЮ	
Н. Дорохин, Г. Меерович — Физтех и авиация	18
ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ	
Т. Меренкова — Свариваются пластмассы	21
А. Павлов — Возвращение колесника	30
П. Бухарицын — В любое время года	34
ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ	
Я. Матусевич — «Холодный кипятик»	24
Э. Креч — Вода и звук	26
СТИХОТВОРЕНИЕ НОМЕРА	27
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
П. Колесников — Первый сверхзвуковой	29
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	36
НАШ АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ МУЗЕЙ	
В. Маликов — Впервые в истории	38
НАШ «КРУГЛЫЙ СТОЛ»	
...А кто поможет спасателям?	40
Спутник принимает SOS	44
Трибуна смелых гипотез	
С. Томирдиаро, А. Соболев — Приземление континентов?	45
И. Давиденко — Просто фантазия	47
В. Мерзляков — Идея интересная и перспективная	47
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	48
Журналу «Наука и жизнь» — 50 лет	50
ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ	
М. Струнина — Где жили гипербореи?	52
В. Нейман — Арктида — легендарная страна?	56
КЛУБ «ТМ»	58
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	
Я. Зайдель — Привидение	60
А. Кузела — Белое на голубом	62
К 3-й стр. обложки	
Е. Кобылянский — Пилотаж на субмарине	63
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:	
1-я стр. — Р. Авотина,	
2-я стр. — Г. Гордеевой,	
3-я стр. — В. Валуйских,	
4-я стр. — Н. Вечканова	

В этом номере использованы фотографии из журнала «Хобби» (ФРГ).

тель-одиночка утер нос корпорациям. Однако, сославшись на то, что технические данные «Айршипа» не соответствуют конкурсным, командование ВМС США отказалось от услуг изобретателя и заключило контракт с компанией «Дженерал Дайнамикс конвер» на совместную разработку ВПА. Этот двухместный аппарат (рис. 7) предполагалось оснастить тремя двигателями — маршевым, размещенным на корпусе, и двумя стартовыми, установленными на крыльях. Взлет и посадку ВПА должен был производить на гидролыже. На вопрос журналистов, когда они смогут увидеть первый образец, представители ВМС и компании предпочли не отвечать.

Контракты контрактами, а в печати то и дело появлялись сведения о новых проектах ВПА. Так, член объединенного студенческого общества университета и политехнического института штата Вирджиния Б. Пападалес предложил оснащать ВПА складывающимися крыльями, чтобы уменьшить гидродинамическое сопротивление аппарата при движении под водой. Кроме того, Пападалес отказался от гидролыжи в пользу воздушной подушки как взлетно-посадочного устройства, а пилотов предложил поместить в катапультируемую капсулу (рис. 8).

...Наш очерк о воздушно-подводных аппаратах был бы неполным без попытки прогноза их развития. Впрочем, прежде чем говорить о будущем, не мешает припомнить и прошлое, в частности историю гидроавиации. Как известно, накануне второй мировой войны в ряде стран появились проекты летающих лодок со стартовым весом в 100, 200 и даже 300 т. Но до постройки их дело так и не дошло. И не вспыхнувшая война была причиной тому. Дело в том, что, несмотря на хорошие летные качества, гидросамолеты слишком уж зависели от волнения на море. Та же участь может постигнуть и

ВПА, если их создатели станут ориентироваться на гидропланы. Так, в частности, поступил Рейд — его «Айршип» приводнялся, дрейфовал и лишь после этого уходил под воду. Но будущее за теми ВПА, которые смогут переходить из одной среды в другую безостановочно, не теряя времени на приводнение и разгон после всплытия. Тогда и волнение не представит для них опасности.

Правда, таким ВПА понадобятся новые, особо прочные и легкие материалы, оригинальные силовые установки, способные работать как в воздухе, так и под водой. Впрочем, единый двигатель для ВПА уже существует — реактивный, компоненты для топливной смеси которого можно получить в атмосфере и в воде.

До сих пор подводные лодки погружались и всплывали, заполняя водой или продувая балластные цистерны. По-видимому, создателям ВПА предстоит открыть эру динамического «полета» в водной среде. При этом ученым, которые займутся проблемами высокоскоростного движения в царстве Нептуна, придется встретиться с теми же барьерами неизвестности, которые пришлось преодолевать в 50—60-е годы авиаконструкторам.

...Стартовав одновременно с субмариной, самолет в сотни раз обошел свою сверстницу в скорости. Как ни странно это звучит, но лишь к 70-м годам подводные атомоходы достигли тех скоростей, с которых начинали утлые «фарманы» в начале века. Зато авиация вплотную приблизилась к скорости распространения звука в воде.

Человечество приступило к комплексному освоению Мирового океана. Какое место суждено занять ВПА в технике проникновения в его глубины, пока говорить трудно. Они могут стать незаменимыми в аварийно-спасательной службе, при наблюдениях за состоянием подводных объектов и животным миром океана.

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), К. А. БОРИН, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ (отв. секретарь), М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, В. С. КАШИН, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. Н. МАВЛЕНКОВ (ред. отдела техники), Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. В. МОСЯКИН, В. Д. ПЕКЕЛИС, М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), В. А. ТАБОЛИН, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, В. И. ЩЕРБАКОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор Н. К. Вечканов

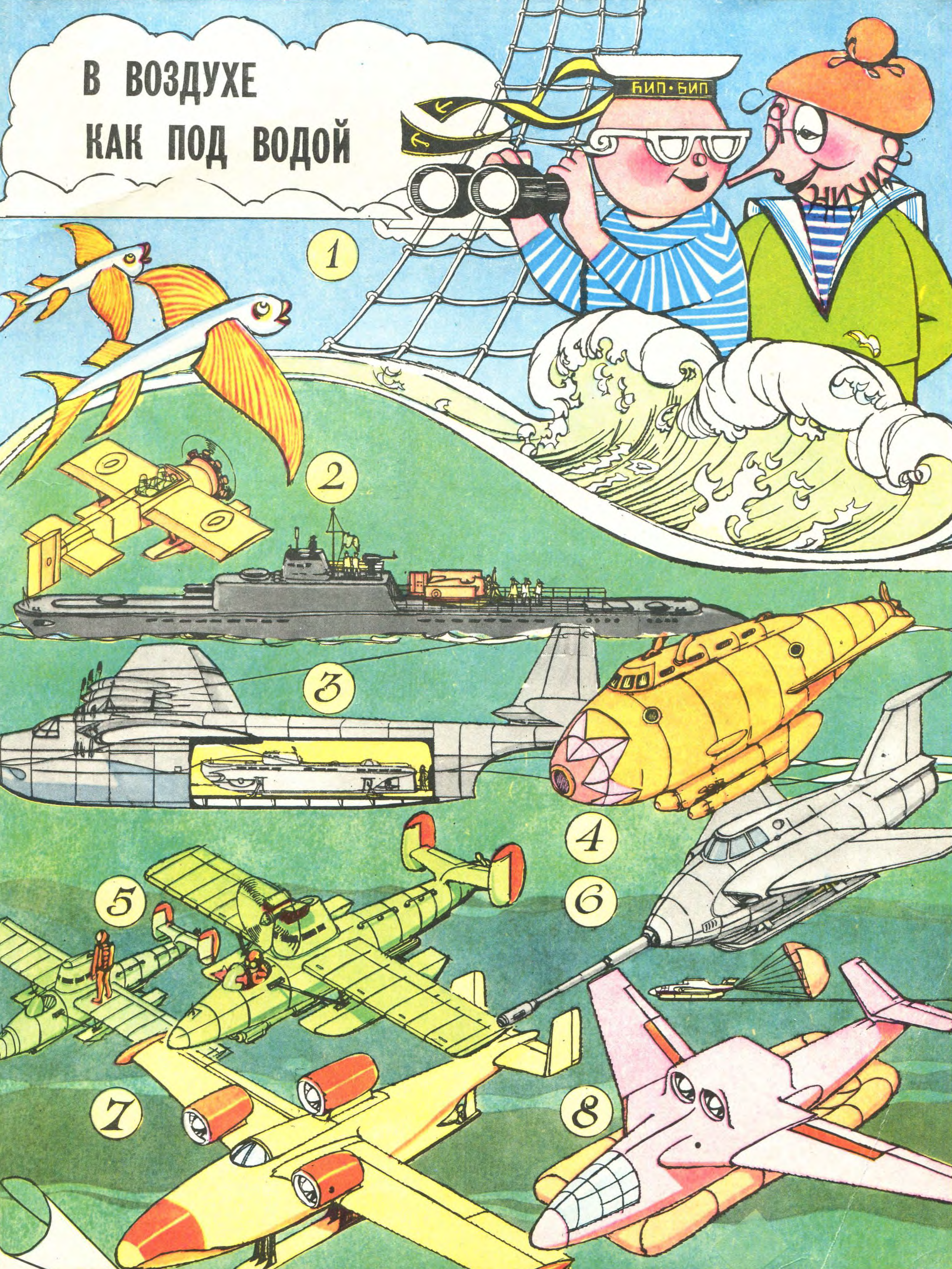
Технический редактор В. И. Курнова
Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны для справок — 285-16-87, отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-24 и 285-88-95; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-48 и 285-88-01; научной фантастики — 285-88-91; оформления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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 13.08.84. Подп. в печ. 10.10.84. Т20802. Формат 84×108^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1420. Цена 40 коп.

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

В ВОЗДУХЕ КАК ПОД ВОДОЙ



ЭВОЛЮЦИЯ ЛИКА ЗЕМЛИ



ГОНДВАНА

АФРИКА

АРАВИЯ

КУПОЛ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

ИНДИЯ

АВСТРАЛИЯ

ГРАНИЦА
ОЛЕДЕНЕНИЯ

АНТАРКТИДА

ДВИЖЕНИЕ
ЮЖНОГО
ПОЛЮСА

РАСПАД ПЕРУНА

ПЕРУН

ОБЛОМКИ

ЗЕМЛЯ

ЭКВАТОР

РАЗРЕЗ ЗЕМНОЙ КОРЫ

ВУЛКАНЫ

КОНТИНЕНТ

ГРАНИТНЫЙ СЛОЙ

БАЗАЛЬТОВЫЙ СЛОЙ

ТВЕРДЫЙ СЛОЙ

АСТЕНОСФЕРА

КОРА

ВЕРХНЯЯ МАНТИЯ

Прошлое, настоящее и будущее Земли. 300 миллионов лет назад Лавразия и Гондвана были объединены в Пангею (границы условны, они служат для обозначения будущих очертаний континентов). 200 миллионов лет назад Пангея начала «распадаться». Континенты появились около 100 миллионов лет назад; их форма была уже подобна современной. Через 150 миллионов лет Средиземное море исчезнет. Западная Европа переместится на север, а значительный кусок Китая оторвется от Азии и начнет дрейф на восток. Через 250 миллионов лет Тихий океан станет гигантским глобальным водоемом, а Атлантический — исчезающим внутренним морем; все материки снова объединятся в суперконтинент.

Схема динамического соотношения континентальной и океанической земной коры. Составлена П. С. Вороновым по данным А. Андерсона, Дж. Берала, Г. Бенюффа, Г. Гутенберга. На границе континента и океана показаны три вулкана и поднимающаяся к ним по зачерпнутому желобу из астеносферы расплавленная магма.



300000000 ЛЕТ



200000000 ЛЕТ



150000000 ЛЕТ



100000000 ЛЕТ



50000000 ЛЕТ

Цена 40 коп. Индекс 70973