

1989

7

# Техника- Молодежи

ISSN 0320—331X

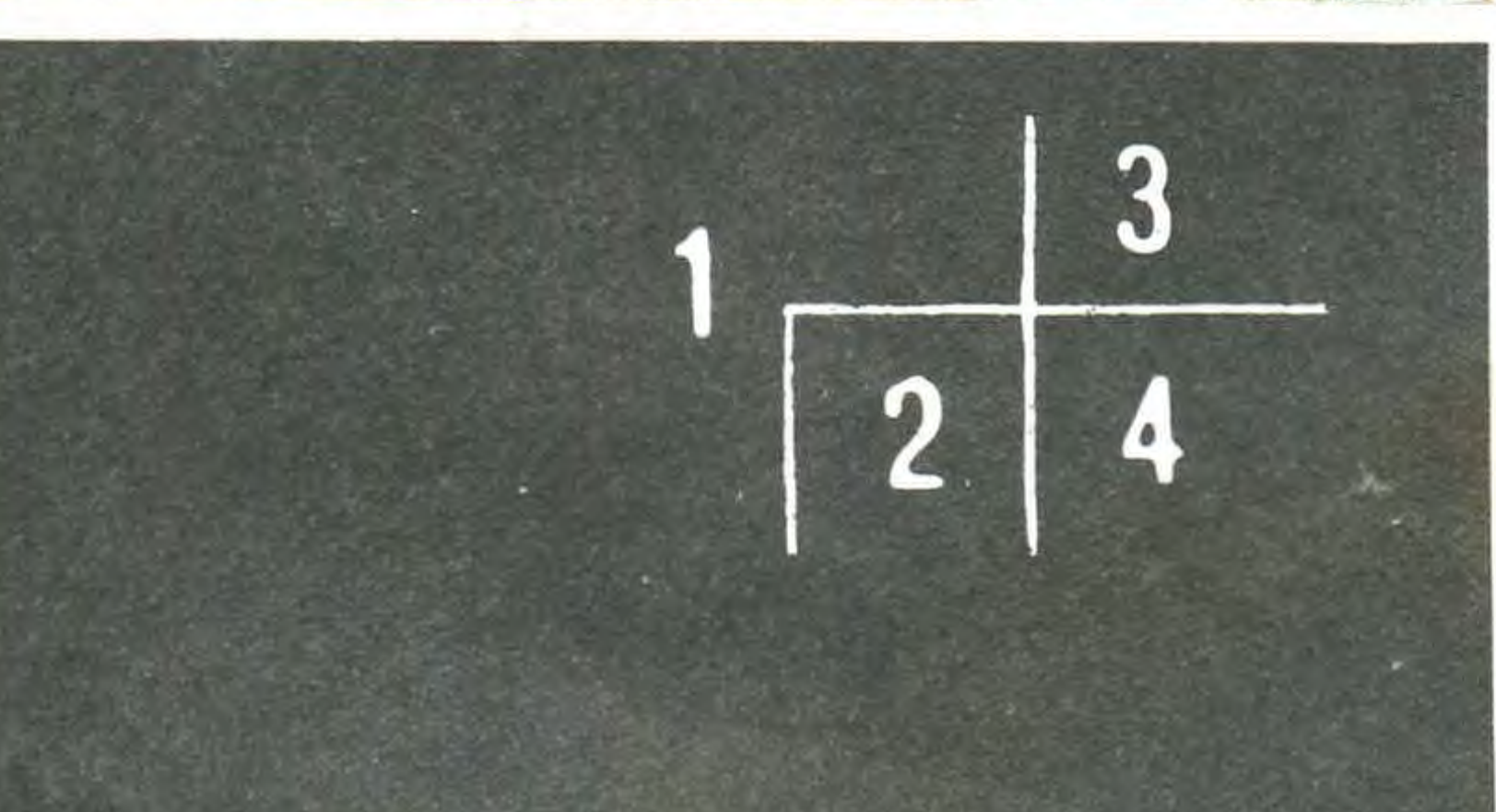


КВАРТЕТ...

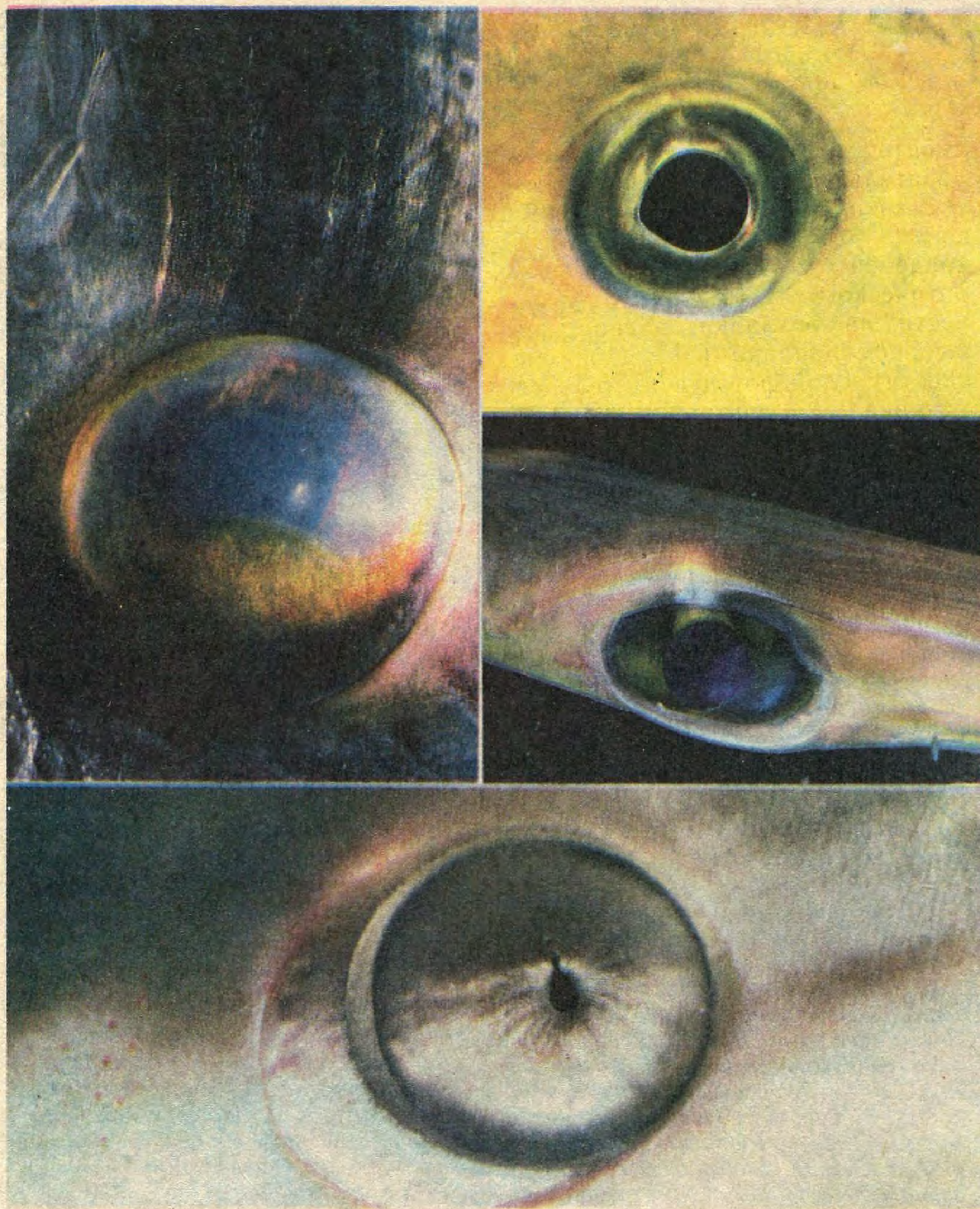
см. стр. 4

ДЛЯ ДВУХ ТРУБ









# **1. ПЕРЕКУЕМ РАКЕТЫ СРЕДНЕЙ ДАЛЬНОСТИ...**

Известный грузинский художник-монументалист З. К. Церетели предложил свой способ использования корпусов ракет, уничтожаемых в соответствии с договором СССР — США. Они оказались подходящим материалом для создания произведения, смысл которого вполне соответствует этому историческому документу. На снимке показан эскиз скульптуры, а когда она будет изготовлена в натуральную величину (высота 20 м), ее предполагают установить перед зданием ООН в Нью-Йорке.

# **2. ...ВОЛНУЕТСЯ КОСМИЧЕСКАЯ НИВА.**

Поиском наиболее подходящих культур для выращивания на борту межпланетных кораблей во время длительного полета заняты и советские, и американские ученые (см. «ТМ» № 4 за 1983 г. и № 10 за 1987 г.). Если сначала речь шла только о небольших «огородиках», то сейчас специалисты работают над созданием на космическом корабле настоящего хлебного поля. В космическом центре имени Кеннеди успешнее всего идет работа с карликовой пшеницей. Она высокоурожайна, быстро растет и требует мало места. А в перспективе — создание в космосе настоящих «малых биосфер» с тщательно подобранными компонентами.

# **3. ПОСМОТРИ МНЕ В ГЛАЗ.**

Выражение «рыбий глаз» всегда означало — вялый, невыразительный. Но глаза этих рыб Красного моря, пожалуй, вызывают несколько другие впечатления. Глубок и загадочен темный глаз морского окуня, окрашенный так, как будто он имеет веки. Черный глаз щуки выразительно выделяется на ярко-желтом фоне: может быть, в тропиках эти мрачные у нас существа если и не добреют, то хотя бы делаются веселее? Совсем не рыбий продолговатый глаз рыбы-корнета соответствует форме ее тела, действительно похожего на сужающийся музыкальный инструмент. Даже глаз рифовой акулы с радужной оболочкой под цвет кожи не кажется пустым: он мускулист и энергичен.

# **4. ВЕНЕРЫ БЫВАЮТ РАЗНЫЕ.**

Изящную Венеру, как известно, взял в жены мускулистый культурист — бог войны Марс. Интересно — как бы он отнесся к современным Венерам, накачивающим мышцы наравне с мужчинами? Увлёкся бы или испугался?



**Пролетарии всех стран, соединяйтесь!**



**1989  
7 Техника-  
Молодежи**

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

**Издается с июля 1933 года**

© «Техника — молодежи», 1989 г.



Деятельность Министерства мелиорации и водного хозяйства имеет крайне негативные последствия — засоление плодородных земель, высыхание Арала, пагубные изменения климата, выброшенные на ветер деньги. Наше богатство просто разбазаривается.

Пусть люди из Минводхоза найдут своей неукротимой энергии лучшее применение: строят дороги, наводят мосты. Необходим читательский референдум по вопросу существования этого министерства.

**Михаил ГОЛОЛОБОВ,**  
студент

г. Челябинск

В середине 80-х годов «ТМ» вместе со многими другими изданиями усиленно пропагандировал метод выращивания огурцов, помидоров и других овощей на подоконнике, предложенный подмосковным изобретателем И. М. Масловым. В его основе — нашумевшая в свое время гидропоника, то есть питание растений раствором минеральных удобрений. Сейчас в прессе все чаще появляются тревожные статьи о высоком содержании в пищевых продуктах нитратов. А не вредны ли для организма и овощи, выращенные на гидропонике? В домашних условиях это, к сожалению, пока не проверишь. Хорошо бы провести квалифицированную проверку качества такой продукции и довести результаты исследований до сведения самой широкой аудитории.

**М. МЕРКУШЕВ**

г. Ижевск

Читаю ваш журнал с 1982 года. Всегда особый интерес вызывают материалы о малоизученных пока явлениях и их возможном использовании в повседневной жизни. Взять, к примеру, проблему применения ионизаторов воздуха для длительного хранения овощей и фруктов. Впервые узнал об этом эффективном методе лет 9—10 назад, но с тех пор дело, видимо, вперед не движется. А ведь все хорошее, передовое нуждается в немедленном распространении, наконец, в рекламе.

Пока же мы с женой пользуемся собственной технологией хранения моркови

и свеклы. Засыпаем их в полиэтиленовые пакеты, обработав воздух внутри обычным бытовым аэроионизатором «Рига». Результат, поверьте, отличный! Упакованные таким образом овощи хранятся в погребе долгие месяцы, нисколько не теряя в качестве. Рекомендуем этот метод всем знакомым, а сами ждем от промышленности новых, более прогрессивных «продуктосберегающих» технологий.

**Г. МАКАРКИН,**  
инженер,

г. Жуковский  
Московской обл.

Ваш журнал не раз писал о судьбе крейсера «Аврора». Из публикации в № 6 за 1988 год узнал, что старое днище судна после ремонта осталось в доке в Ленинграде. Хочу поделиться идеей. Старый корпус разрезать на кусочки и продавать как сувениры, в том числе иностранцам. Кстати, именно так поступили в свое время, когда ремонтировали Эйфелеву башню. И, как видите, ничего — и башня на месте, и прибыль получена. Мое предложение целесообразно не только с экономической, но и с политической точки зрения. Сувениры разойдутся по всему свету и будут пробуждать интерес к первому в истории социалистическому государству.

**В. ЗВЯГИН**

г. Оренбург

Я не молод, но продолжаю интересоваться публикациями «ТМ». В девятом номере за 1988 год помещена публикация Юрия Ценина «Выйти из круга», в которой рассказывается, в частности, о работе молодых грузинских ученых по использованию энергетического потенциала малых рек для хозяйственной деятельности. Проекты эти актуальны, ведь это резервы, которые мы практически не используем. Когда будут найдены совершенные технические и, конечно, экологические решения, Грузия получит дополнительно сотни тысяч киловатт-часов дешевой электроэнергии. Хочется верить, что ученым удастся выполнить эту большую и нужную работу. А гигантоманию пора по-

ставить вне закона, поскольку она таит в себе опасность для людей и наносит непоправимый вред природе.

**Н. БЕЛОРУСОВ**

г. Свердловск

Прочитал статью «Ложка дегтя» (№ 12 за 1988 г.) о слете СЛА «Прибалтика-88» и хочу сказать, что «ложкой дегтя» является она сама, поскольку ставит подножку нам, самодеятельщикам.

Начну с того, что автор, видимо, плохо представляет себе, зачем человеку СЛА, почему он выбирает ту или иную конструкцию, скажем самолет, тогда как другие ограничиваются мотодельтапланом. Для того чтобы это понять, нужно самому, своими руками что-то сделать (необязательно самолет).

Далее. Если уж взялись за статью об аварийности, то следовало дать компетентный, детальный разбор причин аварии А. Лукошавичуса, показать пути возможного выхода из ситуации. Статья же написана так, что для тех, кто занимается самолетостроением, она никакой информации не несет. А те, кто далек от этого, особенно лица, от которых зависит «пускать» или «не пускать», поймут ее только как еще один аргумент для запретов.

Вы пишете о нарушениях дисциплины отцом и сыном Кульчинскими и забываете, что многое передовое в развитии техники и мастерства летчиков достигалось как раз благодаря нарушениям дисциплины. В 30-х годах Валерий Чкалов пролетел на самолете под мостом, Алексей Маресьев показывал летное мастерство без ног, на протезах. Хрестоматийные примеры мужества и героизма. А ведь в обоих случаях исход мог быть трагическим.

Для достижения спортивных целей (мотогонки, авторалли, альпинизм), а в некоторых случаях, чтобы что-то доказать самому себе, человек идет на риск. Бывают, к сожалению, и печальные финалы. Но куда больше трагических ситуаций происходит с хорошо обученными автолюбителями...

Я вовсе не хочу сказать этим: дисциплина вообще не нужна. В тех случа-

## В 1990 ГОДУ НА СТРАНИЦАХ «ТМ» БУДУТ ОТКРЫТЫ НОВЫЕ РУБРИКИ:

● Компьютеры на твоём столе ● Экология и гласность ● Сделай сам ● Мое мнение ● Кто и что плохо работает ● Институт человека ● Механизация приусадебного хозяйства ● И прочее, прочее...

**ПОД ТРАДИЦИОННЫМИ, ХОРОШО СЕБЯ ЗАРЕКОМЕНДОВАВШИМИ РУБРИКАМИ:**

● Необыкновенное — рядом ● Сенсации наших дней ● Антология таинственных случаев ● Мир наших увлечений ● Клуб любителей фантастики ● Трибуна смелых гипотез ● Доклады лаборатории «Инверсор» ● Из истории современности

**ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ ПОМЕСТИТЬ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ:**

● Холодный ядерный синтез или конверсия энер-

гии? ● Неопознанные летающие объекты — приближение разгадки. Из сокровищницы эзотерических знаний ● Неопубликованные материалы из научного наследия крупнейших ученых ● Школа «Чой»: защита от нападения ● Фантастика: А. Кларк. «Одиссея-2» ● Новые данные по «Урановому проекту» ● Феномены психики: факты, гипотезы, предположения. Поверх времени и пространства ● В космос без ракет, а также новый выпуск «Исторической серии «ТМ», продолжение «Нашего оружейного музея».

Подписка на журнал принимается до 1 октября без ограничений всеми отделениями «Союзпечати». В свободную продажу «ТМ» практически не поступает.

Стоимость годовой подписки — всего 4 руб. 80 коп.



ях, когда полеты на СЛА могут грозить гибелью людям или материальным ущербом, необходимо строжайшее, железное соблюдение установленных правил.

Но без элемента риска развитие СЛА невозможно, поэтому на смотре-конкурсе самодельщик должен представлять свой самолет сам. Ведь он изготовил самолет не только потому, что хотел показать: «Вот посмотрите, какие у меня руки, как я умею мастерить». Главная цель постройки самолета — возможность летать.

Мы, самодельщики, живем в разных уголках страны, и потому, думаю, обучить на курсах всех летчиков-любителей вряд ли удастся. Необходимо выпустить учебное пособие для начинающих, где был бы, в частности, полный разбор аварийных ситуаций, в которые когда-либо попадали самодельные летательные аппараты, и, естественно, пути выхода из этих ситуаций. И заодно, кстати, давайте поможем самодельщикам приобрести за наличный расчет необходимые прочные материалы, надежные моторы, учебные пособия. Только так можно предотвратить трагический исход полетов.

**Сергей МУРОМЦЕВ,**  
30 лет, экономист

г. Ярославль

Очень заинтересовала меня швейная мини-машинка изобретателя Ф. Фрадкина, о которой рассказано в «ТМ» № 2 за 1989 год. Дело в том, что я оперирующий врач, а одним из узких мест современной хирургии является перевязка кровеносных сосудов. В принципе, за рубежом подобные устройства есть, но они очень дороги и для нашей медицины, увы, практически недоступны. Кроме того, остановка кровотечения там производится наложением металлических скобок — так называемых клипсов. Возможно, в швейной машинке Фрадкина заложен принцип, который может быть использован для разработки новой системы, где бы работала не скрепка, а длинная хирургическая нить? Если такое инженерное решение удастся найти, медики получат большое подспорье.

**В. КОРЕПАНОВ,**

доктор медицинских наук

г. Москва

Полностью согласен с размышлениями А. В. Егорова (№ 2 за 1989 г.) в статье «Крепитесь, отцы...», кроме вывода: «Либо пробуждение партией революции снизу, то есть передача экономической и политической власти под постоянный действенный контроль рабочих и колхозных собраний, при компетентной статистике и выводах действительно ученых мужей, либо вчерашний день, ведущий в никуда». Не может быть и речи о контроле рабочих и колхозных собраний над партией, ведомством или классом, обладающими властью. Это утопия, потому что у самих «контролеров» никакой власти нет.

Ничего не изменит и передача власти

рабочим и крестьянам, потому что и среди них имеется немало потенциальных конформистов, которые вернут все «на круги своя».

Но совершенно не прав и А. Бузгалин, который призывает каждого активно вести борьбу за перестройку. Это то же самое, что вести борьбу против спекуляции, не устраняя дефицита. По этому случаю мне вспомнился рассказ о том, как один участковый милиционер боролся в деревне с молодыми парнями и девушками, которые гуляли по улицам, пели и плясали после одиннадцати часов вечера, мешая людям спать. Он и уговаривал их, и штрафовал, а в конце концов умер от инфаркта.

Новый участковый не спал три ночи, затем пришел к председателю колхоза. Посидели, потолковали, подумали, и через неделю в деревне стало ночью тихо. Недалеко от деревни в роще на берегу пруда была построена танцплощадка с освещением и дорожкой к ней от деревни, и молодежь сама ушла в это красивое и чистое место. Проблема была решена на удивление просто.

Следовательно, все дело заключается не в активности каждого и не в том, кому передать власть. Власть должна принадлежать не ведомству, классу или партии, а только законам, принятым народом.

Сейчас у нас в стране власть принадлежит не только административно-управленческому аппарату, но и таксисту, сантехнику из жилконторы, продавцу, то есть людям, которые по роду своей деятельности обязаны оказывать услуги другим людям. Только создание системы, построенной на принципах самоконтроля и самоуправления, сможет сделать каждого человека счастливым. Люди будут стремиться к знаниям, к мастерству. Каждый будет строить свою жизнь в строгом соответствии с принятыми законами, но при этом будет обладать правом контролировать исполнение этих законов.

**И. ОСИПОВ,**

г. Свердловск

В последнее время часто поднимается проблема строительства метрополитенов во многих крупных городах страны. Считают это чуть ли не единственным решением транспортных проблем. А ведь сооружение подземных трасс весьма дорогое удовольствие, к тому же есть опасность для старинных построек (пример — станция «Боровицкая» в Москве). Не случайно в Риге, скажем, голоса противников строительства метро звучат все сильнее.

А ведь есть и другие инженерные решения, о которых мы почему-то забываем. Я имею в виду внутригородскую сеть железных дорог — она существует во многих городах. Взять, к примеру, Московскую окружную железную дорогу, которая сейчас используется лишь для грузовых перевозок. Нельзя забывать и о том, что строительство внутригородских железнодорожных сетей обходится в несколько раз дешевле метрополи-

тена. Думаю, этот вопрос нуждается в серьезном рассмотрении специалистами, ведь выгода несомненна — и для государства, и для нас, пассажиров.

**С. ШЛЫЧКОВ,**

г. Омск

Видеотехника, как, впрочем, и многое другое у нас, относится к числу дефицитных товаров. Цены на зарубежные видеомagnetофоны баснословны, а отечественных в магазинах практически нет. Хочется узнать, скоро ли эта проблема будет решена? Когда мы, наконец, увидим свое, советское видео?

**Н. СМЕРНОВ**

г. Таллинн

**ОТ РЕДАКЦИИ:** Мы направили это письмо в Министерство электронной промышленности СССР. И вот какой ответ получили:

«В настоящее время заводами Министерства электронной промышленности в городах Воронеж, Ленинград, Новгород и Саратов выпускаются видеомagnetофоны модели «Электроника ВМ-12», которые реализуются только в фирменных магазинах «Электроника». Продажа видеомagnetофонов населению осуществляется по предварительной записи, которая проводится, как правило, в конце года.

В 1989 году планируется реализовать населению видеомagnetофонов до 80 тысяч штук, что почти в два раза превышает реализацию прошлого года. Кроме того, промышленностью готовится к выпуску новая модель видеомagnetофона «Электроника ВМ-18», которая отличается от предыдущей фронтальной загрузкой видеокассеты, наличием пульта дистанционного управления и улучшенными техническими характеристиками.

В фирменных магазинах «Электроника» можно приобрести в свободной продаже без ограничений видеокассеты и бытовую видеокамеру черно-белого изображения «Электроника-821» по мере поступления их в продажу. Порядок продажи видеомagnetофонов определяется на местах.

**А. СЕМЕНКОВ,**

начальник ЦКРО «Электроника»

Итак, проблема массового выпуска отечественной видеотехники еще далека от разрешения. Но, может быть, тогда хотя бы проанализировать мировой опыт в этой области и пересмотреть подходы к налаживанию собственного производства видеоаппаратуры? Ведь недаром же говорится, что, догоняя, всегда будешь отставать... Стоит ли, например, разворачивать выпуск видеотехники, работающей на 12,5-мм кассетах, ведь за рубежом фирмы сейчас дружно переходят на 8-мм и даже более компактный стандарт?! В будущих номерах журнала мы планируем рассказать о ситуации, сложившейся на рынке видеотехники.



# Взгляд на корень искусственного цветка

*Почему считается дурным тоном рассуждать о смысле жизни? Не потому ли, что мы его не видим? И примирившись со зловещим Ничто, которое поглотит нас после смерти, ценим лишь процесс, но не результат, уверяя и успокаивая себя: жить с каждым годом становится все лучше, все веселее. (Избавимся ли мы когда-нибудь от этой застарелой привычки?)*

*А результат... Посмотрите на первую обложку журнала. Цивилизация утопает в собственных отходах...*

*Уже несколько лет при Доме культуры Московского энергетического института функционирует философско-футурологический клуб «Энергия-2050». Слово «энергия» — не просто дань названию института. Мы постоянно занимаемся получением энергии, преобразуем ее из одного вида в другой, используем, изменяя попутно тепловой баланс планеты.*

*В клубе произвели сравнительный анализ футурологических прогнозов, предрекающих всемирную экологическую катастрофу, усреднили их и получили год: 2050!*

*Автор публикуемой ниже статьи, активный член клуба «Энергия-2050», попытался по-новому (или по хорошо забытому старому) объяснить причины возникновения современных экологических проблем, докопаться до их корней. Его рассуждения не бесспорны. Но ошибаться, перегибать палку в юношеском задоре простительно. Гораздо хуже, когда человек ни о чем не думает и ничего не пытается делать.*

**Кирилл ЯКИМЕЦ,**  
студент философского  
факультета МГУ

*В речах есть корень,  
в делах есть закон.  
«Дао Дэ Цзин» — основная книга  
даосизма*

## ПРОБЛЕМА СТУПОРА

Почему экологическое движение в СССР, простите за каламбур, никуда не движется? На первый взгляд сама постановка вопроса может показаться странной. Как это никуда не движется? То и дело приходят сообщения о «зеленых» акциях. Общественное мнение на стороне тех, кто проводит лекции, митинги, демонстрации в защиту природы.

Однако цели, которых добиваются демонстранты, всегда локальны: закрыть (или не строить) какой-то определенный исключительно вредный завод, не вырубать какой-то особенно ценный лес и т. п. Частные требования никогда не переходят в общие: идеологи экологического движения просто не знают, в чем же их глобальные цели состоят.

На объединительных конференциях «зеленых» каждый, как говорится, «поет свою песню».

## ПРОБЛЕМА ИЗБРАННОСТИ

Причина, видимо, в том, что интуитивное стремление людей защитить

Природу от самих себя не имеет достаточного этического обоснования.

Распространенные ныне системы приоритетов ценности не включают в себя Природу как таковую, ограничиваясь ценностями внутривидовыми. А о том, насколько (и для чего) необходимо Природе само человечество как вид, мы считаем неудобным рассуждать или думать. Разговоры о смысле жизни попали в разряд неприличных. «Видовое чванство» присутствует, к сожалению, в рассуждениях даже у В. И. Вернадского, который рассмотрел человечество в качестве «функции биосферы», но саму функцию определил достаточно традиционно, хоть и в новых терминах: «Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние — Ноосферу». Здесь традиционна исключительность человека, постулированная в большинстве популярных сегодня религий: человек считается связкой между миром материальным и миром божественным, причем первый принимается за полный хаос безо всякого порядка. Функция человека — своей деятельностью этот беспорядок ликвидировать, превратить Хаос в Космос. Таким образом, можно оправдать любые антропогенные разрушения в биосфере, да и вообще что угодно: раз в Природе нет порядка и смыс-

ла, то что бы люди ни натворили — в любом случае хуже не станет.

Корни антропоцентризма лежат глубоко: эта идея изложена и в древнегреческих источниках (например, у софистов: «Человек есть мера всех вещей...»), и в древнесемитских. Космогония Ветхого завета изначально отделяет человека, сотворенного по образу и подобию Божьему, от всех прочих обитателей мира, произведенных всего лишь «по образу и подобию их». Отсюда догма об исключительности человека перешла в христианство. В нем понятие «ближний», которого полагается возлюбить, распространялось на всех людей, однако за пределы вида Гомо сапиенс христиане так и не смогли шагнуть.

Но чем решать вечный вопрос «кто виноват», лучше решить вопрос насущный: что делать сегодня? Нужно по-новому увидеть Мир. Или — по хорошо забытому старому.

Древний человек, как и современный, полагал, что обладает личностью и свободой воли. Но ему личность и свободная воля не казались Уникальным Даром. Что угодно: камни, звери, деревья, поля, Земля, Солнце, Космос — вообще все обладало личностью и свободой воли; человечество оказывалось в гуще этого глобального общения, чьей-то воле подчиняясь (воле бога Леса, например), чью-то волю подчиняя, а чаще просто обмениваясь информацией с окружающим Миром.

Теперь же мы не общаемся с окружающим Миром, а строим схемы, пытаемся его упростить. Считаем, что Мир — мертвый, «косный», что в нем действуют не личности, а причинно-следственные связи, обусловленные объективными законами. Такой подход тоже бесполезен, если им правильно пользоваться. Но ошибка наша в том, что мы отказали в личности и свободе воли всему Миру, но не себе. Если некие природные явления не входят в наши схемы, мы их так и называем — «необъяснимые» или «необъясненные», имея в виду недостатки схем; если же мы сами не умещаемся в собственные схемы, то считаем, что так и надо, что у нас есть свобода воли, то есть свобода выбора, и что наш выбор зависит только от нас, а не от каких-то объективных причин. И логические схемы, значит, строить дальше бессмысленно, потому что нет уже причин и следствий, есть произвол — свобода воли.

Но ведь свобода воли — это сов-



сем из другой оперы! Либо мы допускаем существование свободы воли — и тогда ею обладают все, либо признаем причинно-следственные связи — и тогда на все есть объективная причина. Человек заметно выделил себя из остального Мира, хотя отличие это дутое: оно произошло от смешения несопоставимых способов видения.

Чтобы исправить ошибку, нужно построить схематическую картину Мира, где мы, люди, не обладаем никакими исключительными свойствами, и прояснить, таким образом, наше истинное место в Мире: наши права, обязанности, смысл существования.

Другой путь — восстановить мифологическую, живую картину Мира. Хотя это будет сложнее: язык нашего времени лучше приспособлен для построения схем, нежели для живого общения с живым Миром.

## ПРОБЛЕМА ПАТОЛОГИИ

Можно привыкнуть к жизни на вулкане — тем паче, если на нем родились вы и ваши предки, а жить больше все равно негде. Мы привыкли к тому, что вокруг нас — кирпич, бетон, асфальт, а лес — хорошо, если не реже, чем раз в неделю, — по воскресеньям. Мы привыкли пользоваться орудиями, которые суть не что иное, как костыли: топор, автомобиль, ЭВМ — все это суррогаты наших живых органов, а сами органы (мозг в том числе) тихонько атрофируются за ненужностью. Мы привыкли к физической неполноценности человека, а духовную — хоть и не признаем, но тоже к ней привыкли: есть, например, люди с феноменальной памятью — запоминают все просто так, и записывать не надо. Но в природе записные книжки не предусмотрены, и люди, пока не знали письма, запоминали все просто так. Просто так запомнили «Веды», «Илиаду» — а записать решили только тогда, когда начали забывать.

С той же стороны можно взяться за любые другие «неисследованные явления человеческой психики». Норма стала феноменом, а значит, нормой стала патология. В своей книге «Глядя по-зеленому» Джонатан Поррит, лидер экологической партии Великобритании, определил «грязную дюжину» — ряд норм, обычных для современного человека, но, по мнению Поррита, странных. «Чем глядеть в пространство

через телескоп Галилея, — пишет он, — давайте посмотрим вниз, на самих себя. Вообразите, если не сложно, вошедшее в пословицу зеленое создание с Марса, делающее ревизию планеты Земля... Предположив, что перед ним предстанет пример рациональности, наш марсианин едва ли не будет удивлен, когда обнаружит:

что сохранить мир можно только под страхом полной аннигиляции планеты;

что достичь «прогресса» и дальнейшего роста можно только путем добровольного уничтожения наших жизнеобеспечивающих систем;

что мы, как одержимые, наращаем использование наиболее дорогих и опасных источников энергии, наотрез отказавшись от остальных вариантов;

что мы тратим столько же на бесполезные орудия войны, сколько вместе на образование и на медицину...»

Но так рассуждает лидер британских «зеленых» — чаще же человеку приписывают не только избранность, но и естественность: «избранность» человека абстрактного, идеального, который «звучит гордо», дополняется «естественностью» всего человечества, того самого, милые качества которого Дж. Поррит свел в «грязную дюжину». Уничтожение планеты, вполне здоровой и вовсе не дряхлой, объявляется новым шагом эволюции этой планеты. Занятна идея К. Э. Циолковского: человечество растет, потребности увеличиваются, Земля не справляется — следовательно, надо осваивать Космос. Осваивать — значит, присваивать. Вот так древнее стремление постигнуть Космос обернулось стремлением его «освоить», когда на Земле уже будет нечего «осваивать», когда просто не будет Земли. Если мы согласимся считать себя вредоносными паразитами, такой процесс, возможно, и будет выглядеть естественным. Если же нет, получается, что человечество все-таки выделяется из Природы. Оно тяжело больно.

## ПРЕДЛАГАЕМАЯ ТЕРАПИЯ

Образ болезни требует образа здоровья — значит, нужно создать (а может — восстановить) картину идеального, естественного Мира. В логической схеме он выстраивается в иерархию структур, у каждой из которых (в том числе — у человечества) своя функция, и все эти



А. Смолич, «Фермер»

функции, с точки зрения целого, равноправны; мифологический же мир оказывается сообществом личностей (среди которых личность человечества, включающая личности отдельных людей), каждая личность обладает свободой воли — какая-то в большей степени, какая-то в меньшей.

Корректно построенная картина идеального мира даст нам этический идеал. Приведение реальности к идеалу составит цель. Описание путей достижения цели — это и есть программа действий. Вот как все просто получается. Надо только избавиться от методологических ошибок, связанных с двумя общественными заблуждениями — что весь мир создан для нас и будто мы не можем отличаться от остальных видов в худшую сторону. Вера нашего вида в свою исключительность, избранность произошла, вероятно, от видового комплекса неполноценности. Но чем идти на поводу у комплекса, лучше его увидеть, назвать по имени, проанализировать — и постараться от него избавиться.



# Техника, дарующая жизнь

*Чернобыль, Новороссийск, Каменская, Арзамас, Бологое, Свердловск, Спитак, Леникан, кишлаки Гиссарской долины... За сравнительно короткий промежуток времени в этих, ставших печально известными, населенных пунктах произошли катастрофы, последствия которых далеко выходят за рамки «обычных». Нанесен многомиллиардный ущерб народному хозяйству. Только за 1986—1988 годы природные, производственные и транспортные катастрофы унесли в нашей стране 170 тыс. жизней, покалечили более 700 тыс. человек.*

*Большую тревогу вызывает неподготовленность специальных служб к проведению крупномасштабных спасательных операций. Это одна из причин того, что в декабре 1988 года в городах Армении погибших оказалось на порядок больше, чем при землетрясениях равной или даже большей силы, обрушившихся на города в других странах.*

*Об опыте аварийно-спасательных работ, применявшейся спасателями технике рассказывают люди, которым довелось самим «испытать» в развалинах Леникана новейшие отечественные поисковые приборы и оборудование.*

**Владимир ЕМЫШЕВ,  
Александр ИГНАТЕНКО,**  
старшие научные сотрудники НИИ  
спецтехники МВД СССР

## ПРЕЖДЕ ВСЕГО — СВЕТ

По ночам полуразрушенный, лишенный электрической энергии Леникан погружался во тьму. Спасательные работы велись при свете автомобильных фар и костров. Мы же, небольшая группа сотрудников НИИ спецтехники МВД СССР, привезли с собой бесценную в подобных случаях технику — три автономные осветительные установки. Каждая представляла собой одноосный прицеп с электрогенератором, приводом от двигателя внутреннего сгорания и светильником мощностью 4 кВт, который можно было поднять с помощью телескопической мачты на высоту 9 м. Благодаря удачной конструкции установки даже при относительно небольшой мощности ламп ему удавалось освещать развалины довольно крупного здания.

К сожалению, нам не встретились ни одна профессиональная спасательная группа, оснащенная достаточно мощными автономными средствами освещения. Лишь некоторые зарубежные отряды использовали небольшие переносные светильники мощностью 0,5—1 кВт, устанавливаемые на треногах. А ведь в декабре темный период суток

составляет в Армении 14 ч! Насколько можно было уплотнить график эффективных аварийно-спасательных работ, если бы осветительных приборов было в достатке.

К оригинальному методу освещения прибегли ребята из московского городского центра НТТМ «Интеграл». Для подъема светильников над развалинами они использовали небольшие аэростаты объемом около 30 м<sup>3</sup>. В столице их применяли для рекламы и сдавали в аренду всем желающим. Таким образом зарабатывались средства для новых разработок. Когда в центре узнали о землетрясении, там за несколько часов изготовили систему подвески на аэростатах для двух светильников мощностью по 5 кВт, стропы пропитали составом от возгорания. 15 ночей аппараты висели над разрушенным универмагом. Лишь однажды, когда скорость ветра превысила 12 м/с, поднимать их не рискнули.

## ЧТО ТАКОЕ АСО?

Спасательные работы в завалах очень сложны и трудоемки. Быстро и достаточно аккуратно извлекать пострадавших из-под тяжелых обломков с помощью обычных ломов и лопат — невозможно. Мы применяли специальное аварийно-спасательное оборудование (АСО). Самое простое напоминает штурмовые топоры пожарных, только изготовленные целиком из металла.

Ими можно рубить кабель, проволоку, листовой металл. Раздвигающаяся в длину рукоятка дает возможность использовать топор как рычаг. Пригодились и специальные ломы, отличающиеся от обычных особой прочностью. Более сложные АСО — домкраты, разжимы и ножницы — обеспечены гидроприводом. Это, по существу, своеобразные средства малой механизации, позволяющие приподнимать или сдвигать тяжелые предметы массой до тонны, резать металл с усилием в несколько тонн. Их принцип действия довольно прост. Рабочая жидкость (масло) нагнетается при помощи ручного насоса в гидроцилиндры под давлением до 70 мПа и заставляет перемещаться поршень, который кинематически связан с грузоподъемным элементом домкрата, губками разжимов или лезвиями ножниц. Возможности спасателей, оснащенных таким инструментом, существенно расширяются, а главное — ускоряется работа.

Еще более мощные гидроинструменты были у некоторых зарубежных спасателей. Вместо ручных они использовали насосы с приводом от переносных бензоэлектрических агрегатов. Эти же агрегаты были источниками энергии для дисковых электропил, необходимых для резки железобетонной арматуры, а ночью от них запитывались переносные светильники.

Подобные инструменты широко используются подразделениями спасателей и пожарных многих стран. Их выпуск налажен в США, Великобритании, ФРГ, Швеции, Голландии. Конструкция инструментов постоянно совершенствуется. В последние годы их изготавливают из легких титановых и магниевых сплавов. Известны и другие виды АСО, например, пневматическое, использующее энергию сжатого воздуха. В Армении его применяли спасатели из Израиля.

## ПРИБОР «СОБАЧИЙ НОС»

Очень трудно искать людей, погребенных в завалах. Пока, следует признать, лучше любого прибора с этой задачей справляются специально натренированные собаки. В первые дни после землетрясения в Армении работали только иностранные проводники с собаками. Позже стали привозить и советских собак-ищек. В Леникане мы





На снимке изображено пневматическое аварийно-спасательное оборудование (АСО) фирмы Манфред Феттер (ФРГ). Оно предназначено для подъема и сдвига тяжелых предметов в зонах аварий и катастроф. В комплект пневматического АСО обычно входит несколько пневмодомкратов (подушек), грузоподъемность которых зависит от площади рабочих поверхностей, источники сжатого воздуха в виде портативного компрессора либо баллонов и пневмоарматуры (редуктор, пульт управления и шланги). Рабочее давление в подушках от 0,5 до 7 кг/см<sup>2</sup>, в зависимости от

их типа. Если оболочку подушки подложить под тяжелый предмет, а затем подать в нее сжатый воздух, то она, раздуваясь, работает как домкрат.

Подушки изготавливаются из качественной резины, армированной тканью, кордом из проволоки или синтетических нитей. Это позволяет их класть на битое стекло, куски металла с рваными краями. Иногда подушки используют в качестве своеобразных заплаток (фото внизу), предотвращающих утечку газов или жидкостей из поврежденных трубопроводов.



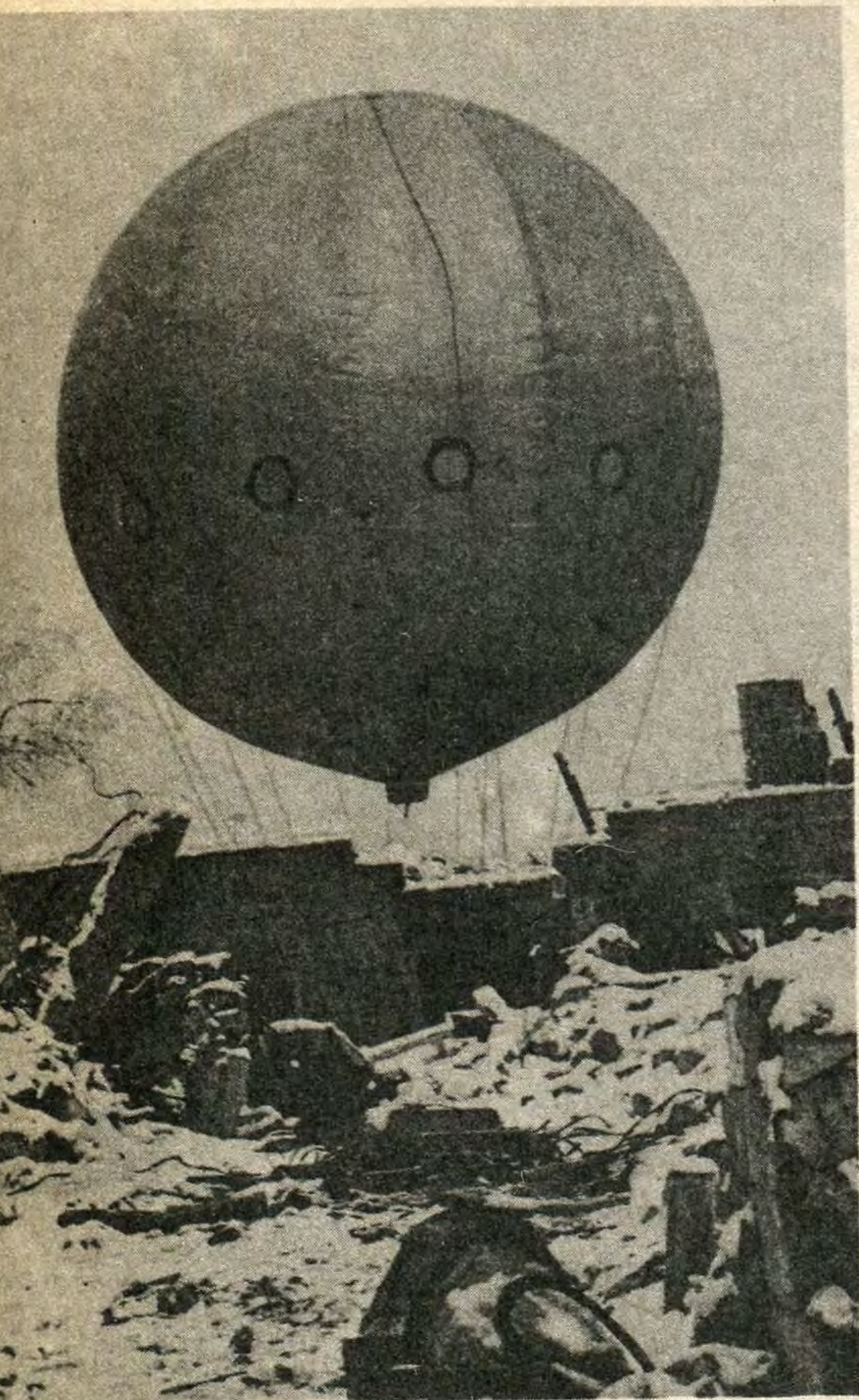
познакомились с догом Фэбом и его хозяином Анатолием Белоусовым, приехавшими из Геленджика. Фэб помог обнаружить под обломками около 60 человек. Но когда появляются сильные посторонние запахи или при слишком низкой температуре чутье собак притупляется. В таких случаях целесообразно использовать специальные приборы. Они позволяют обнаруживать людей по косвенным признакам, например, по аномалии теплопроводности в относительно однородных средах (грунте, воде). Используют также всевозможные просвечивания, в том числе звуковыми волнами (так называемый акустический зондаж среды). В последнее время появились приборы-эхолоты на СВЧ-диапазоне.

Но в разрушенных зданиях чересчур много неоднородностей. Это ведь хаос из кирпича, бетона, металла и дерева — материалов с разной плотностью, теплопроводностью, проницаемостью для звуковых и электромагнитных волн. Соответственно, прибор часто поднимает ложную тревогу. Практика показала, что в завалах надежней всего искать человека все-таки по запаху. Выдыхаемый нами воздух содержит пировиноградные и молочные кислоты, этан, бутан, ацетон и некоторые другие летучие вещества. Органическая эмиссия от человеческого тела составляет до 0,5 г/ч.

Чувствительным элементом отечественного газоанализатора, который мы применяли в Ленинкане, служит пленка, изменяющая электрохимические свойства под действием микроскопических доз выделяемых человеком летучих веществ. Чтобы избавиться от посторонних примесей, которые могут содержаться в пробе, газовая смесь перед прокачкой через блок поиска прибора (где находится чувствительная пленка) проходит предварительную очистку. Температурный интервал, в котором может работать прибор, от  $-20^{\circ}$  до  $+50^{\circ}$ .

Методику поиска в зонах сильных разрушений пришлось отрабатывать на месте. Как правило, пострадавшие находились не в полностью замкнутых объемах. Шла естественная вентиляция, и со временем концентрация запахов становилась почти одинаковой на большой площади поиска. Чувствительный элемент прибора подстраивался под окружающий фон и пло-





Аэростат, созданный в Московском центре научно-технического творчества «Интеграл», использовался для подъема светильников, которыми освещались развалины ленинканского универмага. Объем оболочки аэростата около 30 м<sup>3</sup>, масса поднимаемого груза — до 20 кг. Оболочка и светильник могут переноситься в рюкзаке.

хо реагировал на малый градиент запаха. Пробы воздуха приходилось брать через длинные приемные трубки, просовывая их, где было возможно, в щели между обломками.

### СВОИ «КОЛЕСА»

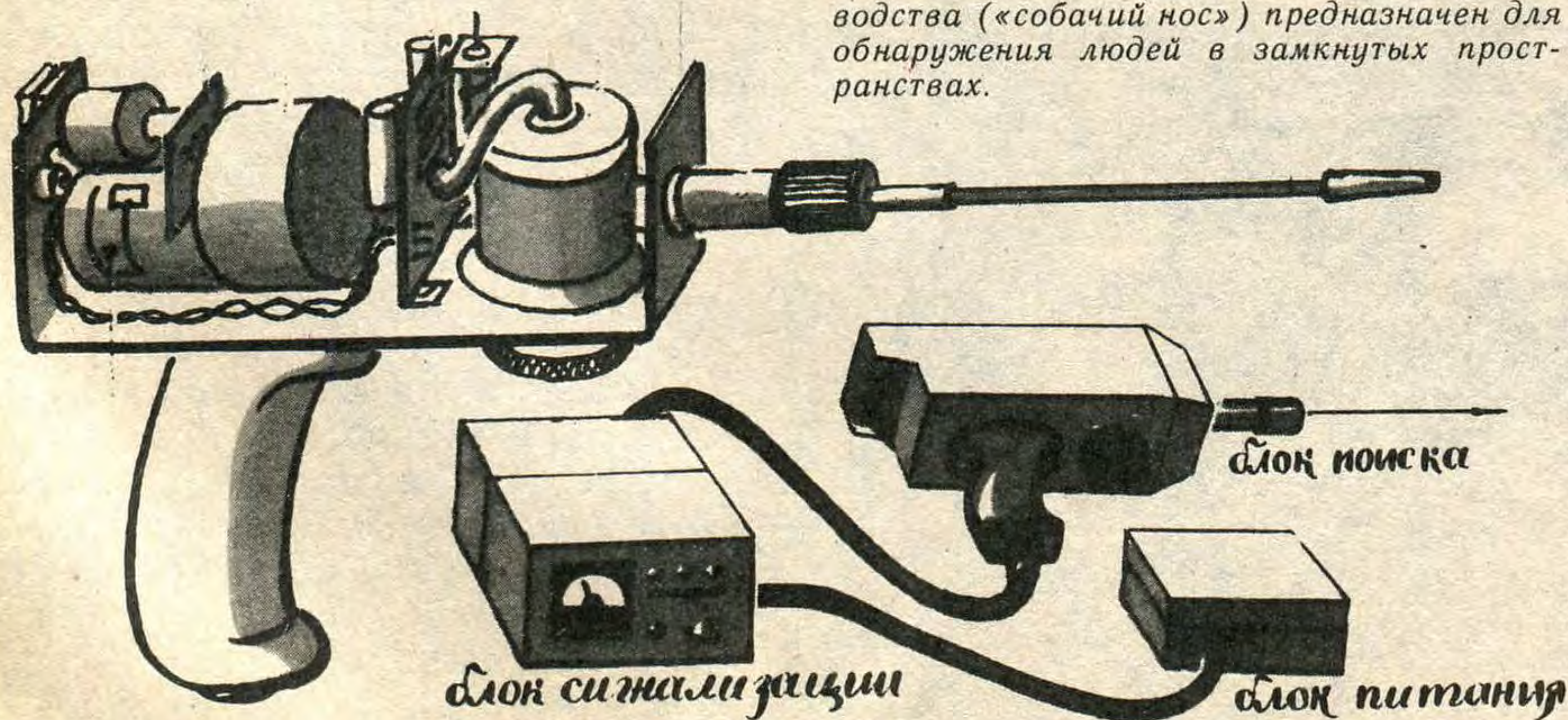
Горький опыт показал: уровень технической вооруженности в огромной степени определяет эффективность спасательных работ. Потому оснащение спасателей достаточным количеством необходимой спецтехники — задача первоочередной важности. Кроме того, каждая группа, даже если она состоит из нескольких человек, должна иметь автомобиль, приспособленный для перевозки оборудования, оснащенный средствами связи, небольшой электростанцией. Без него группа лишается очень важного качества — мобильности. Одним из преимуществ зарубежных спасателей было наличие у них своих «колес». Так, небольшая чехословацкая группа имела целых два автомобиля-фургона «Авиа», в которых размещалось все их имущество. Благодаря этому оперативно решались не только производственные вопросы, но и бытовые. Они тоже в немалой степени влияют на эффективность труда спасателей.

### ЛИЦОМ К ПРОБЛЕМЕ

Во многих странах, уловив тенденцию к увеличению числа аварий, связанных с бурным развитием техники и технологии, создали целые научные направления, изучающие причины техносферных катастроф,

к числу которых относятся и землетрясения в густонаселенных районах. А поскольку избежать всех аварий невозможно, создаются системы предварительной готовности к катастрофам. Такие, причем общенациональные, структуры существуют во Франции, Италии, ФРГ, Финляндии, в ряде других стран Европы. Аналогичные системы появляются в некоторых странах Азии и Африки. В 1989 году должно быть завершено формирование национальной системы защиты населения от катастроф в США. По расчетам американцев, она должна обеспечить адекватную реакцию на катастрофу даже такой силы, при которой пострадает половина населения страны, а 100 000 пострадавшим потребуется стационарное лечение. Естественно, что построить подобного рода систему и поддерживать ее в состоянии постоянной готовности непросто. Требуются немалые затраты на научно-исследовательскую и организационную деятельность, на разработку новой техники и подготовку специалистов. Пострадавшим необходимо предоставить помощь почти сразу после катастрофы. Эксперты-медики определили, что люди, получившие серьезные травмы, но имеющие шанс на выживание, при отсутствии медицинской помощи в 60% случаев умирают менее чем за 3 часа, а в 95% — в течение 6 часов после получения травмы.

После разрушительного землетрясения в Армении Политбюро ЦК КПСС признало целесообразным «подготовить в Совете Министров СССР предложения о формировании единой Государственной



Носимый прибор отечественного производства («собачий нос») предназначен для обнаружения людей в замкнутых пространствах.







Западногерманский спасатель, вооруженный гидравлическими аварийно-спасательными инструментами.

системы, обеспечивающей заблаговременную подготовку к действиям в экстремальных условиях, четкую координацию и взаимодействие всех необходимых специальных служб» («Правда», 1988, 29 декабря). Это означает, что наша страна приступает к созданию национальной системы защиты населения от катастроф. Огромные, часто неоправданные жертвы бедствий, постигших страну, все-таки заставили нас повернуться лицом к проблеме, не решавшейся многие годы.

По нашему мнению, отечественная система защиты населения от природных катастроф должна состоять из нескольких сотен региональных центров, размещенных по всей стране. В каждом будут спаса-

тельное и медицинское подразделения с соответствующим оснащением. В спокойное время (пока никаких катастроф нет) личный состав центров может выполнять текущую ремонтно-строительную работу, но по первому сигналу быстро собираться и направляться к месту катастрофы. Хорошо налаженная связь между центрами позволит получить объективную информацию и наладить четкое взаимодействие между подразделениями.

Отряд спасателей, на наш взгляд, должен состоять из 40—50 человек. У каждого — индивидуальный ручной инструмент. Подразделение должно быть оснащено средствами связи и транспортом, поисковым прибором, несколькими комплектами гидравлического и пневматического аварийно-спасательного оборудования, двумя-тремя мощными прицепными осветительными установками и несколькими портативными переносными светильниками. В качестве источников энергии — малогабаритные бензоэлектроагрегаты и компрессоры.

Не должны быть забыты специальная одежда, палатки, спальные мешки, запас продовольствия, медикаментов, топлива и целый ряд других необходимых вещей. Словом, спасатели должны иметь возможность в течение нескольких дней работать в автономном режиме.

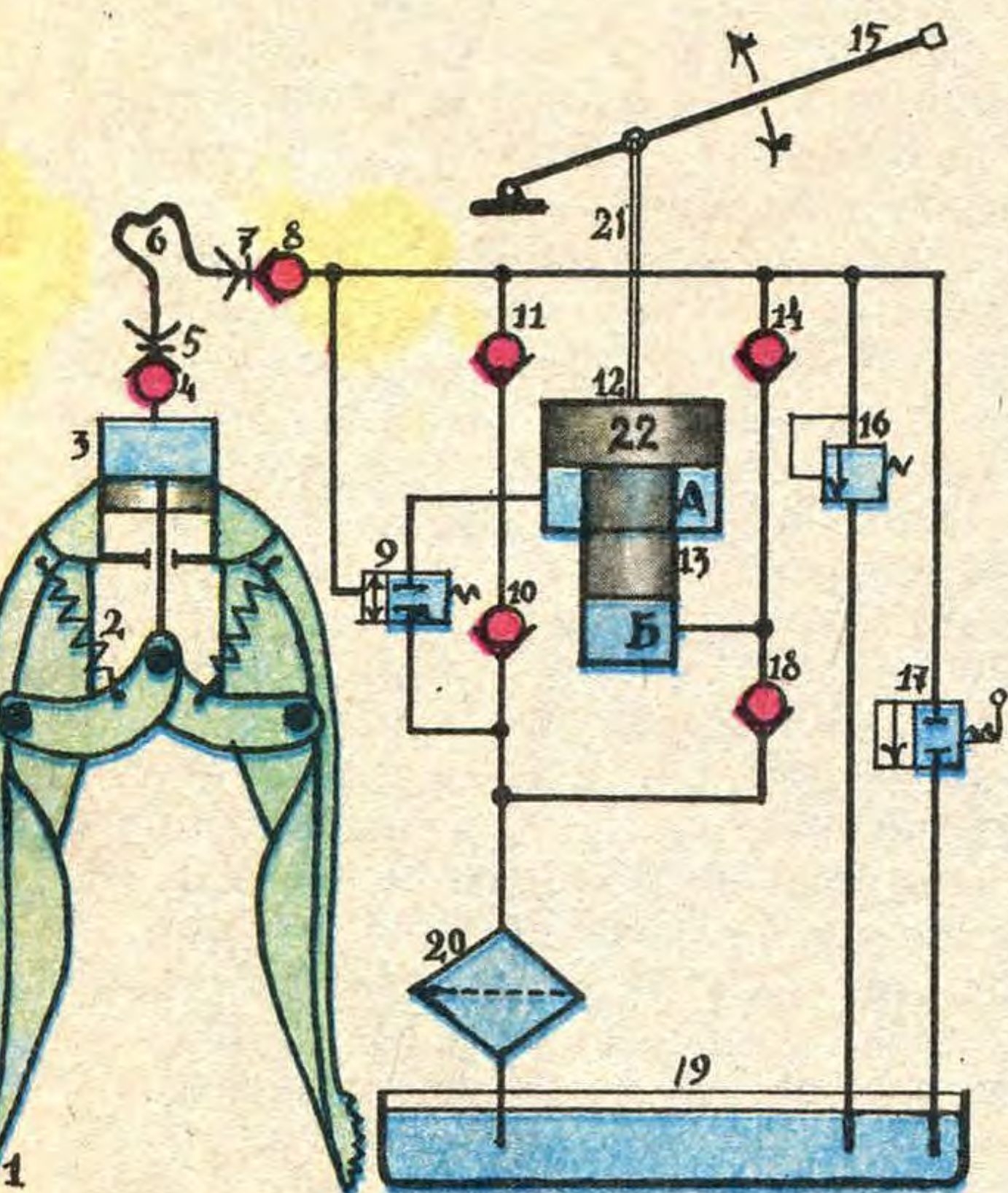
Немаловажно также, чтобы подразделение полностью размещалось в 1—2 транспортных самолетах. Это позволит достаточно быстро перебрасывать его в любую точку страны.

На рисунке изображена схема гидравлического аварийно-спасательного оборудования У-700 (разработка НИИ спецтехники МВД СССР и института Гипроуглемаш Минуглепрома СССР).

Рукояткой насоса 15 приводятся в возвратно-поступательное движение плунжеры 12 и 13, с помощью которых рабочая жидкость, размещенная в баке 19 насоса, подается через систему клапанов в рабочий гидроцилиндр инструмента. Для обеспечения безопасной работы в схему введен предохранительный клапан 16, открываю-



Автономная осветительная установка, обеспечивающая работу спасателей в темное время суток (разработка НИИ спецтехники МВД СССР, выпускается Калининским экспериментальным механическим заводом Минжилкомхоза РСФСР).



1. Исполнительный орган инструмента.
2. Пружина.
3. Цилиндр.
- 4, 8. Гидроклапан обратный.
- 5, 7. Быстроразъемное соединение.
6. Муфта переходная.
9. Клапан.
- 10, 11, 14, 18. Клапаны обратные.
12. Плунжер большой производительности.
13. Плунжер малой производительности.
15. Рукоятка насоса.

щийся и пропускающий жидкость в бак в случае превышения допустимого давления. Для повышения производительности насоса применены два плунжера. Плунжер большего диаметра исключается из работы с помощью клапана 9 при достижении давления в 30—40 кг/см<sup>2</sup>. Это позволяет существенно снижать усилия на рукоятке насоса. После выполнения необходимой работы поворотом вентиля 17 жидкость сливается в бак, а исполнительные органы 1 инструмента с помощью пружин 2 возвращаются в исходное положение.

16. Клапан предохранительный.
17. Вентиль.
19. Бак.
20. Фильтр.
21. Шток.
22. Поршень.
- А. Полость цилиндра большой производительности.
- Б. Полость цилиндра малой производительности.



*Что такое планирование семьи и нужно ли оно нам?*

*Как сделать, чтобы ребенок появился на свет*

*не вопреки намерениям*

*отца и матери,*

*а был бы для них желанным?*

*И можно ли научиться*

*не подвергать при этом*

*риску*

*свое здоровье?*

*На эти и некоторые другие*

*столь же деликатные вопросы*

*отвечает*

*публикуемая ниже статья.*

**Татьяна ТОРЛИНА**

**П**рава человека, о которых мы в последнее время все чаще говорим, подразумевают и право на выбор. Однако для этого надо, как минимум, иметь из чего выбирать. Еще в 1968 году в Тегеране наша страна подписала Заявление Международной конференции по правам человека, 16-я статья которого обязывала предоставлять населению достоверную информацию о планировании семьи, противозачаточных средствах и возможной медицинской помощи. Мы не выполнили за 20 лет ни одного из этих условий. Кроме обеспечения женщин варварскими абортами, которые язык не поворачивается назвать медицинской помощью.

О чем, впрочем, можно говорить, если даже само понятие «секс» звучит порой у нас как синоним порнографии, причем не только для школьника — для взрослого! Но стыден не разговор о сексе. Стыдно говорить о нем на уровне пошлых анекдотов. Стыдно быть сексуально невоспитанным — это значит сегодня быть невоспитанным нравственно и эстетически. Стыдно, что семиклассница может забеременеть и до восьмого месяца не догадываться об этом. Стыдно, что чуть не 25 % наших женщин никак не предохраняются, а рассчитывают на авось. Стыдно, что большая часть сведений о том, как предохраняться, — это «дворовая» информация, а не знания, идущие от врачей. Стыдно, что на Украине, скажем, примерно 35 % акушеров-гинекологов скептически смотрят на внутриматочные спирали (не полиэтиленовые отечественные, которые действительно никуда не годятся, а на пружины вообще) и около 70 % отрицательно относятся к гормональным контрацепти-

Москвичке Ларисе Бронякиной повезло — она попала во Всесоюзный центр охраны здоровья матери и ребенка. Здесь, в отделении репродуктивной функции женщин, которым руководит член-корреспондент АМН СССР И. А. Мануйлова (с п р а в а), ей помогли сохранить долгожданную беременность. А сколько женщин после неудачного аборта так и не удается испытать радость материнства...

## Все ли средства хороши?

вам. После сказанного неудивительно, что в Советском Союзе всего 5 % женщин (те, кого врачам не удалось запугать) принимают противозачаточные таблетки и только 15 % пользуются спиралями.

В последнее время появляется все больше вторых и даже третьих детей у матерей до 20 лет. Среди внебрачных детей, которые составляют 10 % новорожденных, велика доля нежеланных, неожиданных для родителей. До 40 % супружеских союзов составляют «браки вдогонку», то есть те, что заключаются по причине беременности невесты. А вообще, как показывают исследования, половина общего числа беременностей в крупных городах — случайные...

О чем это свидетельствует? Прежде всего — о крайне низком уровне сексуальной информированности и культуры молодежи.

Но давайте попытаемся разобраться во всем по порядку.

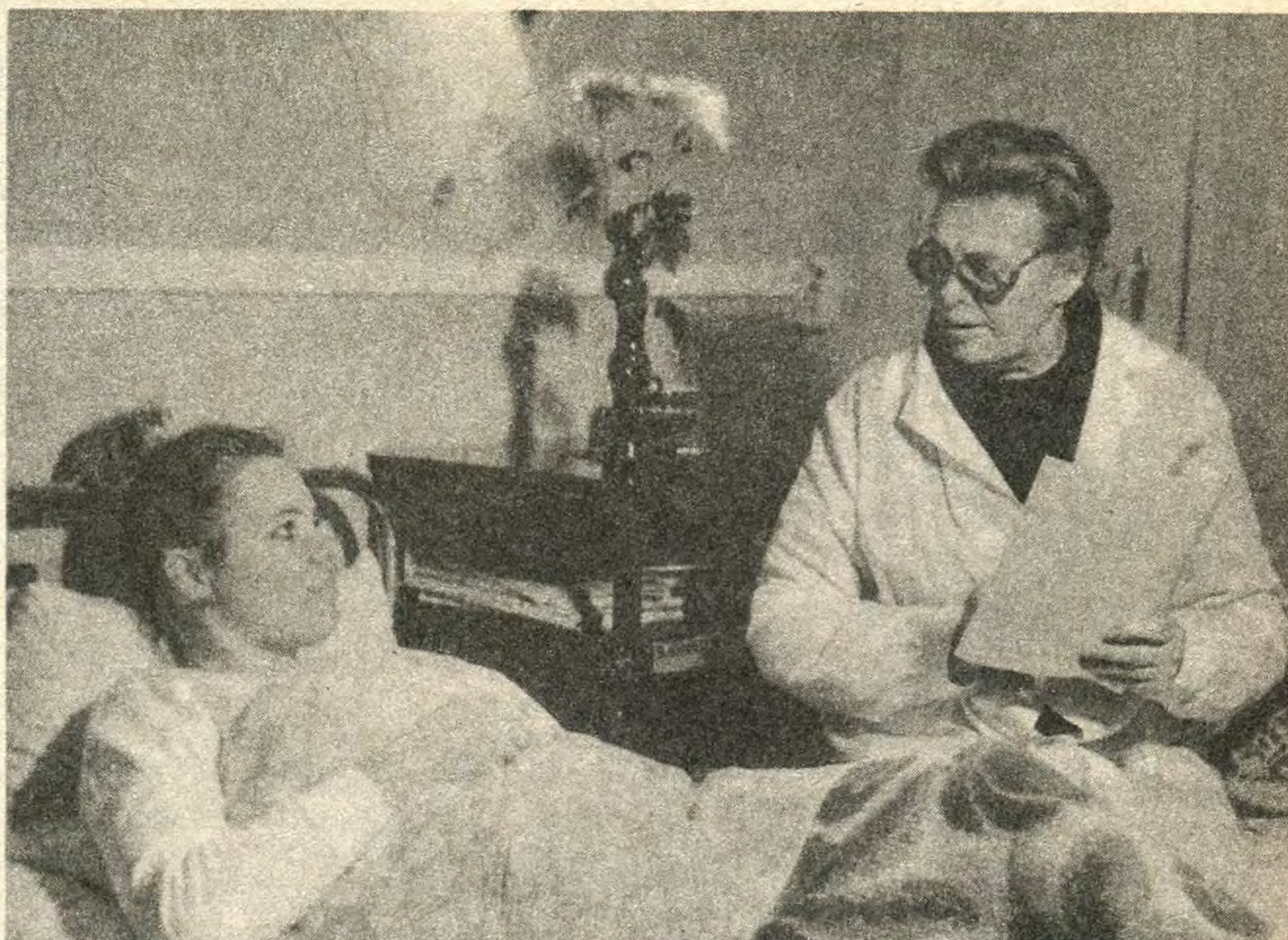
### Впереди планеты всей

По числу аборт на одну женскую душу наша страна давно уже побилла все рекорды. Если в мире их за год совершается около 30 млн., то 7 млн. — наши. И

это лишь те, что зарегистрированы официально. А неучтенные, внебольничные — их тоже наберется за год не один миллион. У нас прибегают к аборту в 10 раз чаще, чем в Канаде, в 8 раз чаще, чем в Финляндии, в 5 раз чаще, чем в США, в 4 раза чаще, чем в Японии.

Никакие предостережения не помогают. А ведь аборт способен сделать женщину не только бесплодной, но и спровоцировать такое грозное заболевание, как рак. Особенно рискуют те, кто избавляется от первой беременности. Дело, разумеется, не в одной только варварской технологии «слепого» вмешательства. Резко нарушается и гормональный статус организма, уже настроившегося на деторождение. Специалисты установили: у 20—25-летних пациенток, прерывающих беременность, рак молочной железы развивается в 2 раза чаще, чем у их родивших сверстниц.

До сих пор, хотим мы того или нет, нравятся нам это или нет, но планирование семьи у нас, по сути дела, нет. Есть привычный настрой на аборты. Еще бы! Ведь иные методы избежать беременности, покончить с нею в наших нынешних условиях либо неэффективны, либо неудобны, либо недоступны. Оттого-то по сей день 70% пациенток женских консультаций посещают это ле-





чебное заведение только по поводу искусственного прерывания беременности.

Как видим, целая армия специалистов вынуждена заниматься варварской экзекуцией, о которой в конце XX столетия больно и стыдно даже говорить, — ведь к истинному врачеванию она не имеет никакого отношения. А между тем аборт — не такая уж дешевая процедура. Каждый обходится нашему здравоохранению почти в 100 рублей. Умножим их на те миллионы официальных и подпольных операций — выйдет без малого миллиард! А это двадцатая часть всех денежных средств, что до недавних пор государство выделяло на здравоохранение. Ясно, что при таких затратах попросту не остается сил и денег для борьбы с серьезными женскими болезнями, с высокой детской смертностью.

## А если «мини»?

За рубежом уже давно прибегают к гораздо более деликатным методам прерывания беременности. Увы, большинс-



Противозачаточные гормональные таблетки обладают 100-процентным эффектом, практически не дают побочных реакций организма. Вот почему ими пользуются сегодня свыше 100 млн. женщин во многих странах мира.

тво советских женщин понятия о них не имеют. Хотя, например, так называемый мини-аборт известен и на Западе, и у нас минимум десяток лет. Правда, там, едва появившись, он тотчас же распространился. А у нас новый метод многие годы зажимали. Потом долго и нудно занимались клинической апробацией, пока наконец летом 1987 года с большим скрипом не признали методику официально. Разрешить-то разрешили,

однако применяют пока очень ограниченно — в Москве да еще в полтора десятков городов страны.

Мини-аборт действительно проходит с минимальным вмешательством. В амбулаторных условиях, то есть в обычной женской консультации, врач-гинеколог, вооружась нехитрым стеклянным наконечником и вакуумным аппаратом, справляется с делом за считанные минуты.

Так отчего же не переключиться хотя бы на этот, казалось бы, эффективный метод прерывания беременности? Причины, как всегда, видимо-невидимо. Нет надежных вакуумных аппаратов. Нет специалистов. Нет оборудования для операционных. Нет подготовленных медсестер. Нет стеклянных наконечников-аспираторов. Словом, сплошные «нет». И немудрено: все силы брошены на макси-аборты.

Между тем основной инструментарий создан специалистами Казанского НПО «Мединструмент» уже 4 года назад. Некоторые акушеры-гинекологи считают даже, что они лучше и проще общепризнанных американских и японских. Не случайно, видимо, 29 стран пожелали купить патент на наш вариант аспираторных трубок. Выпущено, однако, пока всего ничего — 5 тыс. экземпляров опытной партии. Массовый выпуск освоить Казанскому заводу не под силу. Нет оборудования. А чтобы закупить его за рубежом, требуется 330 тыс. инвалютных рублей...

Между тем врачи во многих странах уже научились прерывать беременность совершенно безо всяких акушерских манипуляций. Это стало возможным благодаря замечательному открытию шведских и американских ученых. В конце 50-х — начале 60-х годов им удалось выделить в чистом виде физиологически активные вещества — простагландины. Клетки различных тканей человека и большинства животных вырабатывают их в ничтожно малых количествах. Такие гормоны оказывают на организм самое разнообразное физиологическое воздействие. В частности, заставляют сокращаться гладкую мускулатуру, особенно мышцы матки. Это-то свойство и используется для облегчения родов и искусственного прерывания беременности.

И опять-таки приходится с грустью констатировать: все эти чудеса, как го-

ворится, пока не про нас. Ходят, правда, слухи, что вот-вот должны появиться предприятия, созданные на концессионных началах с западноевропейскими фирмами. Может, тогда и увидят наконец свет отечественные простагландиновые препараты?

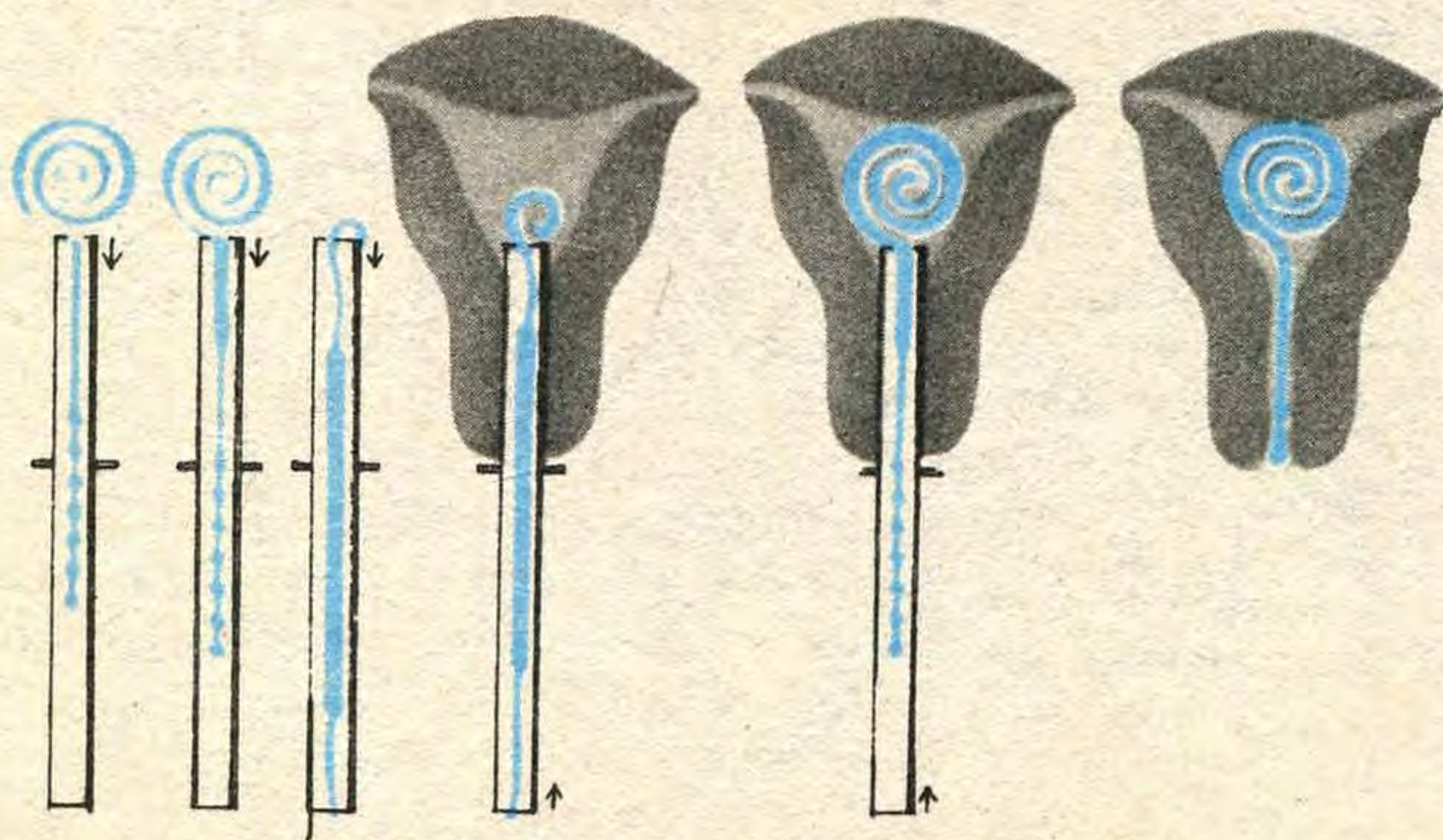
## «Антидетин»

### в пружинах и таблетках

Иметь противозачаточное средство не на раз, а на недели, месяцы, даже годы — давнишняя забота людей. С глубокой древности вошел в обиход контрацептив (от новолатинского «контра» — против и «цеппио» — зачатие). За столетия было испробовано множество их видов. Трубочатые кольца, спирали, треугольники, выполненные из металла, кости, резины, предохраняли от беременности, но... Женщины так мучились тяжелыми воспалениями и прочими серьезными недомоганиями, что от подобных новаций на каком-то этапе пришлось отказаться. Интерес к ним возродился лишь четверть века назад, и теперь внутриматочными контрацептивами пользуются десятки миллионов женщин разных стран. А возможным это стало благодаря достижениям химиков, получивших биологически инертные синтетические материалы, которые не вступают в реакцию с окружающими живыми тканями. Оказалось, полимерные контрацептивы, даже если ими пользуются годами, редко вызывают воспаления и раздражения. Они почти невесомы, хорошо удерживаются на месте. И еще один существенный факт: очень легко стерилизуются самыми простыми способами.

Как же контрацептивы (чаще называемые спиралями или пружинами) препятствуют зачатию? Оказывается, их присутствие заставляет активнее сокращаться маточные трубы. А из-за этого созревшая яйцеклетка продвигается из яичника в матку в 5—7 раз быстрее, чем ей положено. И в итоге не успевает обрести те свойства, которые позволяют ей внедриться в слизистую оболочку, которая тоже за столь короткое время оказывается к этому абсолютно неподготовленной. Вот почему противозачаточный эффект полимерных спиралей около 95 %.

Сегодняшние пружины сильно отличаются от тех, что были 20, 10, даже 5 лет назад. Первые делались из полиэтилена и, будучи биологически инертными, предохраняли только благодаря своему чисто механическому присутствию. Второе поколение спиралей, помимо полиэтилена, включало медь или медь в сочетании с серебром. Оказалось, именно мягкий красный металл (а точнее — ионы меди) оказывает выраженное контрацептивное действие. А серебряный, золотой, платиновый, никелевый стерженек вставляют внутри медной проволоки, чтобы замедлить коррозию красного металла и увеличить срок службы спирали до 5 лет.



Этапы введения внутриматочной спирали в организм женщины. Спираль, выполненная из упруго-пластичного материала, распрямляется и помещается в специальную трубку, откуда поршнем выталкивается в полость матки, приобретая первоначальную форму.





*Достаточно всего одной внутримышечной инъекции синтетического аналога простагландина, и беременность будет прервана. В растворе формалина — 8—9-недельный плод, изгнанный таким способом.*

Пружины третьего поколения еще совершенней. Это Т-образное приспособление, «ножка» которого наполнена гормоном. Он медленно высвобождается в течение 1—2 лет и настолько меняет биохимическую среду, что оплодотворенная яйцеклетка не в силах прикрепиться к стенке матки. Вероятность зачатия всего 0,5%, однако в единичных случаях они дают внематочную беременность, и сейчас идет их доработка.

## Гормоны, которых не надо бояться

К сожалению, в нашей стране даже медики относятся к гормональным контрацептивам с недоверием. Отчасти и понятно, ибо исторический путь этих препаратов был усыпан не только розами, но и шипами. Кстати, использовать половые гормоны в качестве противозачаточных средств предложил еще в 1939 году известный биолог академик М. М. Завадовский. Другое дело, что в течение двух с половиной десятилетий реализовать эту идею не удавалось, ведь в то время были известны только естественные гормоны (эти биологически активные вещества еще называют инкретами). Чтобы женщина не беременела, ей нужно было вводить большие дозы гормонов — либо женских, либо мужских. Но от избытка первых можно было заболеть раком яичников, молочной железы, матки. А вторых — возникла угроза потерять женственность и стать мужеподобной.

С появлением синтетических гормонов, обладающих в 100—300 раз большей активностью, появилась возможность сильно снизить их дозу и, следовательно, резко уменьшить опасность. Мало того, американский ученый Г. Пинкус продемонстрировал, что, принимая такие препараты, можно добиться, чтобы вообще не происходило ежемесячное созревание яйцеклетки.

К сожалению, гормональные контрацептивы годятся не для каждой. Чтобы пользоваться ими, надо знать свой гормональный статус. Так что без чисто индивидуального подбора, без компетент-

ной рекомендации врача-гинеколога не обойтись.

Кстати, именно бесконтрольный или слишком длительный прием инкретных контрацептивов в какой-то мере и породил те скверные слухи, которые о них ходят. Однако многие специалисты считают, что слухи эти преувеличены и недостоверны. Настороженность в отношении противозачаточных таблеток основана на очень старых и давно не актуальных сведениях.

Ни одно лекарство не изучено так подробно, как эти таблетки. Ведь они в своем роде уникальны — назначаются не больным людям, а наоборот, здоровым, чтобы временно вызвать у них определенные гормональные нарушения. Пока нет каких-либо доказательств, что у женщин, их принимавших, чаще развивается рак. Наоборот! Обнаружилось, что оральные (то есть принимаемые через рот) контрацептивы снижают риск развития некоторых форм рака в 2 раза. Исцеляют, как оказалось, они и от некоторых иных недугов.

Настороженность по отношению к гормональным противозачаточным средствам сейчас беспочвенна еще и потому, что за последние 20 лет они претерпели серьезную эволюцию и стали содержать одних гормональных веществ — втрое, других — впятеро, а некоторых даже в 10 раз меньше прежнего. Оттого ощутимо реже наблюдаются побочные реакции и осложнения. И это при том, что по-прежнему сохраняется 100-процентный контрацептивный эффект!

Наш разговор мы начали с того, что каждый человек должен иметь возможность выбирать. Так вот: права на выбор у нас пока все еще нет. Мы не только не владем информацией, скажем, о тех же противозачаточных средствах. Мы просто-напросто не имеем этих самых средств. Если мы, строя космические корабли, не можем произвести вдоволь примитивных резиновых презервативов, то о чем говорить? А более сложное — например, спирали с медью, которые создали специалисты уже упоминавшегося Казанского НПО «Мединструмент»? Первые образцы прекрасно себя зарекомендовали, патент закуплен 37 государствами мира, однако серийный выпуск налаживается с таким трудом, что не верится, начнется ли он когда-нибудь. Вместо этого завод гонит допотопные полиэтиленовые пружины первого поколения да еще отвратительного качества, дискредитируя саму идею о подобном устройстве. А гормональные и кортикостероидные таблетки — почему их до сих пор не выпускали и вынуждены закупать в Венгрии и ГДР?

В последнее время все чаще говорят о том, что мы напрасно так долго и так тщательно скрывали от самих себя важнейшую сторону человеческих отношений. Теперь расплачиваемся. Гигиеническим невежеством. Сексуальным бескультурьем. Позорным первенством по числу аборт.

Неужели это будет продолжаться?

**Сергей БЕВЗ,**

действительный член  
Географического общества СССР,  
заместитель председателя  
Приморского краевого клуба  
подводного поиска «Восток»

**П**рошлым летом к нашему клубу аквалангистов «Восток» присоединилась секция из Дальнегорска. Ее руководитель Борис Горохов рассказал нам, как он и его товарищи работали в бухте Владимир на месте гибели в 1905 году крейсера «Изумруд», как обнаружили там хорошо сохранившееся 120-мм орудие главного калибра. А мы сами давно собирались на «Изумруд»...

И вот, заручившись поддержкой командования Краснознаменного Тихоокеанского флота, принялись готовить совместную экспедицию. Изучили все, что было связано с последним боем этого крейсера.

Во время Цусимского сражения 14 мая 1905 года «Изумруд» держался на правом траверзе 2-й Тихоокеанской эскадры, изредка перестреливаясь с японскими крейсерами. Ночью корабль присоединился к уцелевшим четырем броненосцам контр-адмирала Небогатова, который, выполняя приказ раненого начальника эскадры адмирала Рожественского, упрямо держал курс на Владивосток. Но утром 15 мая превосходящие силы японцев взяли в кольцо отряд Небогатова. После первых выстрелов на флагманском броненосце «Император Николай I» подняли семафор: «Окружен. Сдаюсь». И тут произошло нечто совершенно неожиданное.

Из донесения командира «Изумруда» капитана 2-го ранга Н. Н. Ферзена:

«Как только разобрали последний сигнал, дал самый полный ход, решив ни в коем случае не сдаваться... До 6 ч лежал на курсе 43°, а в 6 ч взял курс в точку, равно стоящую от Владивостока и бухты святого Владимира, решив дойти до 50 миль до берега и там, смотря по обстоятельствам, идти во Владивосток или на Владимир». В конце концов во Владивосток Ферзен не пошел, резонно опасаясь, что на подходах к порту его постараются перехватить японцы. Оставалось выбрать бухты Владимира и Ольги, где были поселения, но последнюю командир счел заминированной японцами.

«Когда стармех доложил мне, что угля остается 60—70 т (сказался





Эти предметы аквалангисты обнаружили на месте гибели «Изумруда».

## Пушка с «Изумруда»

расход топлива при прорыве на полном ходу. — С. Б.)... решил идти во Владимир и там ожидать приказаний. Подойдя ко входу в бухту в первом часу ночи и имея всего около 10 т угля, не имел возможности дожидаться рассвета и принужден был входить».

Карты бухты не было. Сигнальщики с трудом обнаружили справа по борту высокий мыс, крейсер чуть отвернул влево и прижался к невидимой во тьме косе мыса Орехова. И тут внезапно под днищем раздался скрежет, корабль содрогнулся и встал. Всю ночь экипаж пытался сняться с мели, машины работали «полный назад», но лишь сожгли последний уголь. Тогда Ферзен приказал подготовить крейсер к взрыву. Почему?

Оказывается, он «ожидал ежеминутного появления неприятеля и, имея возможность стрелять по направлению входа только двумя орудиями, свез команду на берег с оружием и взорвал крейсер». По поводу этого решения можно спорить. Учитывая, естественно, сложившуюся обстановку. Кстати, в 1906 году за дерзкий прорыв командир «Изумруда» был награжден Золотым оружием...

...Утром 2 сентября 1988 года катер владивостокского спортивно-технического клуба ДОСААФ взял курс на бухту Владимира. День выдался теплым, солнечным, но сильный ветер развел волну, которая для стеклопластикового суденышка водоизмещением 35 т вполне сходила за штормовую. Сидеть в тесном, душном кубрике — удовольствие ниже среднего, и мы — командир похода, капитан 1-го ранга Ю. Фролов, капитан катера В. Волошин, механик А. Голодный, радиомонтажник И. Трубачев, механик В. Платонов, научный сотрудник А. Шаринов и автор этих строк весь переход провели на палубе «мыльницы» (так мы окрестили свое плавсредство).

4 сентября в гавани Рудной пристани встретили флагман дальнегорцев, малый сейнер «Пеленг». Коллеги сообщили, что подняли с «Изумруда» щит малокалиберной пушки, латунное кольцо орудийного барбета и мелкие детали. Обещали присоединиться попозже, и мы двинулись в бухту Владимира. На следующий день Фролов вывел «мельницу» по пеленгам к месту гибели крейсера, отдали якорь. Все приехали.

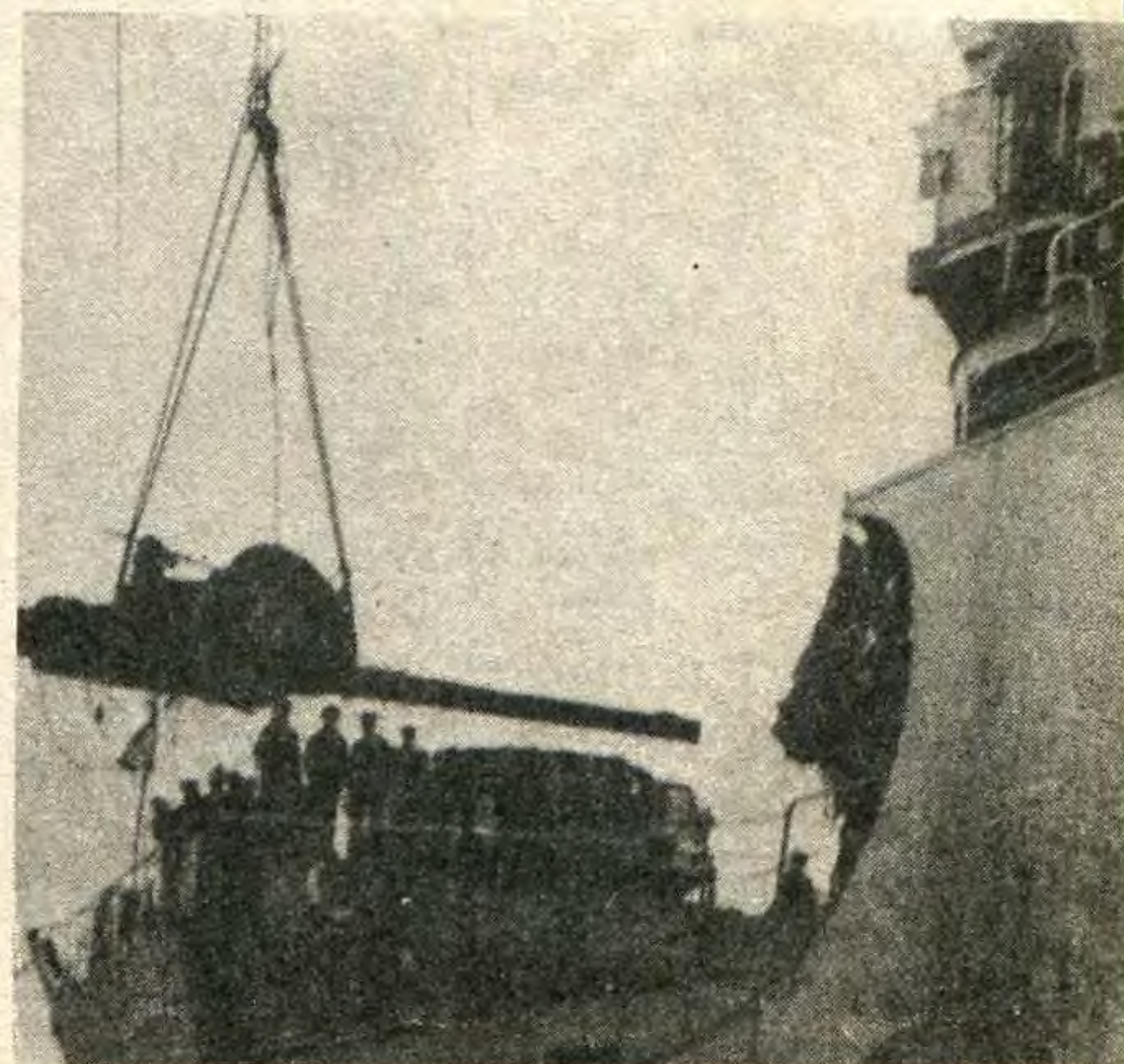
Первым в воду ушли Волошин, Трубачев и Шаринов. Из журнала работ: «16.00. Всплыл Волошин. Нашел две латунные крышки, предположительно от электросветильника. Видел трубу длиной около 2 м, диаметром 1,5 — 2 м, куски брони». Мы решили, что Виктор наткнулся на одну из дымовых труб «Изумруда». А Трубачев и Шаринов принесли части поручней, детали электрооборудования, искореженные гильзы. На донце номера и год изготовления — «1904». Теперь принялись искать главное — 120-мм орудие.

Трубачев вынырнул метра в 50 и отчаянно замахал руками: «Нашел! Здоровенная пушка!» Посовещавшись, решили завести на нее стропы, поднять и, погрузив на попутное судно, доставить во Владивосток.

На следующий день Трубачев, Волошин и Шаринов с превеликими трудами завели на пушку 30-мм трос. После обеда подошел катер мичмана С. Честных. Тихоокеанцы вместе с нашими ребятами осмотрели грунт на 7-метровой изобате, нашли перо руля, большую киповую планку, вентиль, клинкет, куски цветного металла. Значит, где-то рядом и корпус крейсера.

Отыскал его везучий Трубачев. После взрыва от «Изумруда» остались днище, куски брони, отдельные предметы и части вооружения. Потом мы попробовали обнаружить верп, малый якорь, который команда крейсера завела с кормы при попытках сняться с камней. В прошлом году дальнегорцы видели его на грунте, но не придали внимания находке. А зря — верп поможет положить конец слухам, что Ферзен намеренно посадил корабль на отмель. Если так, зачем заводить верп?

Реликвия Цусимского боя опускается на палибу современного сидна





## ИСТОРИЯ ЭТОГО КРЕЙСЕРА

Крейсер 2-го ранга «Изумруд» заложили на стапеле Невского завода в Петербурге 14 июня 1902 года по несколько измененному проекту знаменитого «Новика». Дело в том, что в конце XIX века резко обострились противоречия между Японией, поддерживаемой Англией, с одной стороны, и Россией — с другой. Обеспокоенная усилением японских вооружений, Россия в 1898 году приняла программу строительства пяти эскадренных броненосцев, четырех крейсеров 1-го ранга и такого же числа крейсеров 2-го ранга для Тихоокеанской эскадры.

В 1899 году в Германии заказали бронепалубный крейсер «Новик». При водоизмещении 3080 т он имел длину 109,9 м, ширину 12,2 м. Пар для поршневых машин мощностью 17 тыс. л. с. вырабатывали 12 котлов. В максимальной скорости (свыше 25 узлов) «Новик» не имел равных в своем классе.

Бронированными были боевые рубки и палуба со скосами к бортам. На верхней палубе стояло шесть 120-мм орудий системы Канэ, столько же 47-мм пушек, две 37-мм. Было на крейсере и пять «минных (торпедных) аппаратов».

Позже в России построили два почти однотипных крейсера 2-го ранга, несколько отличавшихся от головного. Так, на них установили по 16 котлов, на «Жемчуге» на два увеличили число орудий главного калибра. Крейсера отечественной постройки были трехмачтовыми.

Судьбы крейсеров сложились по-разному. «Новик» под командованием Н. О. Эссена (ученик адмирала С. О. Макарова, позже командующий Балтийским флотом) при обороне Порт-Артура завоевал репутацию «маленького, но отважного корабля». Погиб он в 1904 году близ порта Корсаков на Сахалине после неравного боя с двумя японскими крейсерами.

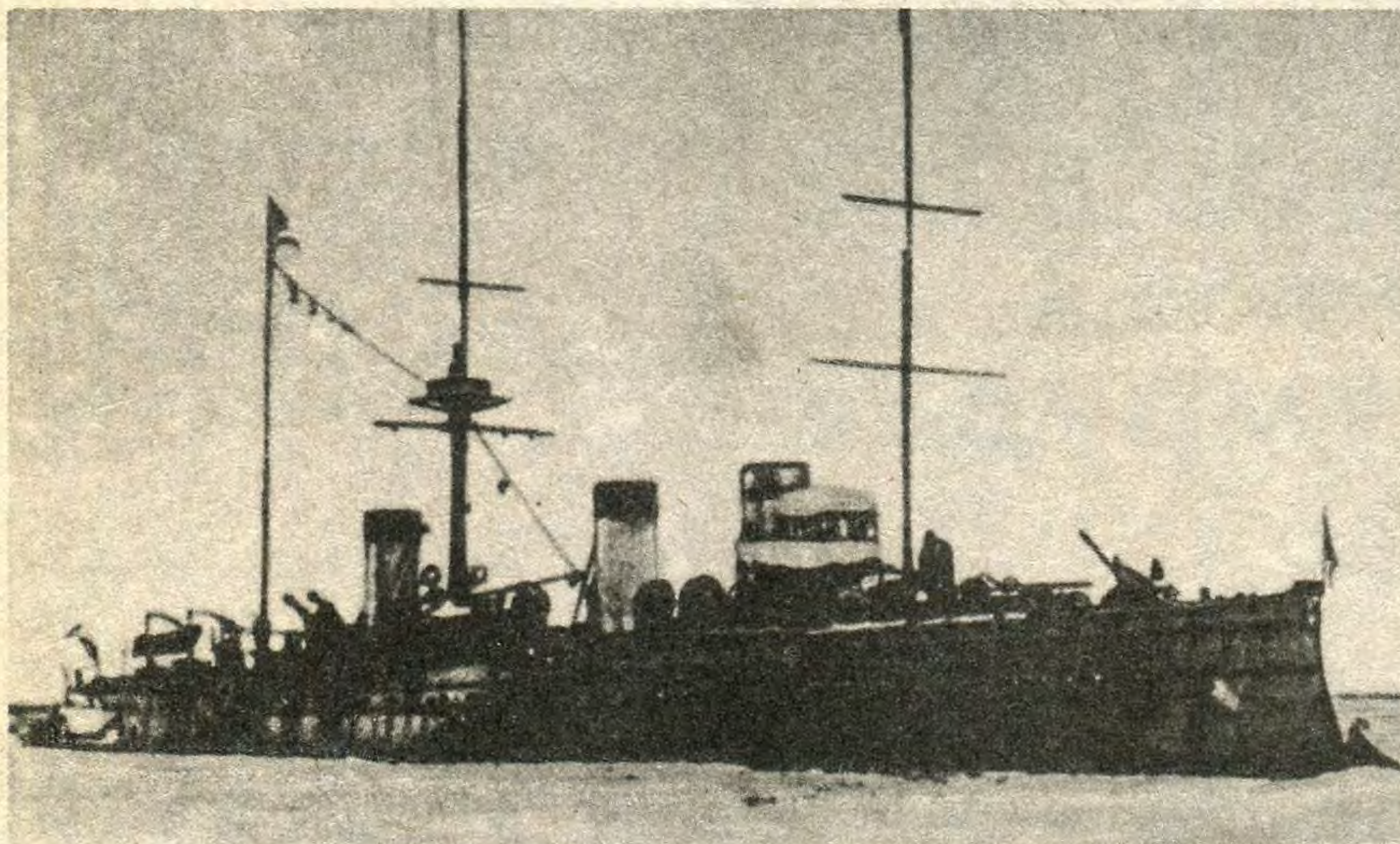
«Изумруд» вступил в строй, когда 2-я Тихоокеанская эскадра уже ушла на Дальний Восток. Вместе с крейсером «Олег», двумя вспомогательными крейсерами и миноносцами он прошел Средиземным морем и Суэцким каналом и догнал эскадру у Мадагаскара. Многим запомнилось, как «Изумруд» лихо прорезал ее строй, развернулся и отдал якорь рядом с «Жемчугом».

При переходе через Индийский океан «близнецы» вели разведку, а накануне Цусимского боя командиры крейсеров получили приказ держаться около новых броненосцев и при необходимости оказывать им помощь. О том, что произошло после боя в Цусимском проливе, читатели уже знают.

Что же касается «Жемчуга», то он вместе с «Авророй» и «Олегом» ушел в Манилу, потом вернулся на родину и погиб в 1914 году в бою с германским крейсером «Эмден».



«Крейсер, по-видимому, находится там...» — говорит Ю. Фролов аквалангистам А. Шаринову и И. Трубачеву.



Таким был крейсер 2-го ранга «Изумруд».

Вечером сообщили во Владивосток, что для подъема пушки нужно мелкосидящее судно с подъемным краном, в порту Владимира такого нет. Не оказалось такого и во Владивостоке. Тогда Фролов предложил перенести орудие с 7-метровой изобаты на глубину, чтобы воспользоваться подъемным устройством любого судна.

Из журнала работ: «8 сентября, 11.30. Вынырнули Шаринов и Трубачев — пушка застроплена. Катер дал ход, «мыльница» помогла ему развернуться, и на малом ходу вошли в бухту. А там решили пушку не притапливать и направились к борту плавмастерской. Там Трубачев и Шаринов принялись заводить как крана под строп. Возились долго, и лишь через 6 ч наконец-то заработали лебедки.

Палубы и надстройки судов, причалы заполнили любопытные, следившие, как из воды появилось длинноствольное орудие на массивном основании, зависло и медленно опустилось на палубу плавмастерской. Потом все бросились смотреть пушку, 83 года пребывшую под водой...

На обратном пути пригревало солнце, настроение было отличным — мы везли реликвию с «Изумруда» для владивостокских музеев. А в конце сентября один из транспортов доставил поднятое нами 120-мм орудие. Пожалуй, единственное в стране, участвовавшее в Цусимском бою. Теперь оно заняло почетное место на площадке Военно-исторического музея Краснознаменного Тихоокеанского флота, рядом с другими орудиями времен русско-японской войны.



Наши авторы — Павел ПОПОВИЧ и Александр ЖЕЛУДКОВ уже рассказали читателю о ракетно-космических системах («ТМ» № 10 за 1987 г. и «ТМ» № 4 за 1988 г.), без которых освоение околоземного пространства было бы невозможно.

Но одно дело проложить дорогу в космос, другое — жить в нем и работать. Кабина транспортного корабля немногим просторней салона легковой автомашины. Просидеть в ней безвылазно хотя бы неделю — пытка. Еще на заре космической эры С. П. Королев сформулировал генеральное направление развития советской пилотируемой космонавтики: создавать орбитальные комплексы, состоящие из долговременных орбитальных станций и транспортных кораблей для их снабжения и смены экипажей.

Орбитальная станция — это и дом для космонавтов, и место их работы. О том, что представляет собой космический дом и как в нем живет и работает, вы узнаете в этой статье.

## На орбите— со всеми удобствами

**Павел ПОПОВИЧ,**  
летчик-космонавт СССР,  
дважды Герой Советского Союза,  
**Александр ЖЕЛУДКОВ,**  
ведущий конструктор

### ПРОГУЛКА ПО КОСМИЧЕСКОМУ ДОМУ

Для космонавтов, прибывающих на орбитальную станцию, любая особенность планировки, каждый кубический метр жилого пространства космического дома значат неизмеримо больше, чем для самого отъявленного домоседа и домолюба на Земле. Счет полетного времени идет на многие месяцы. Хочешь не хочешь — живи затворником в четырех стенах...

О стенах. В рабочем отсеке станции (где работает и отдыхает экипаж) их четыре, как в обыкновенной комнате. Плюс пол и потолок. Чтобы в условиях невесомости космонавты не потеряли ориентировку, поверхности окрашены в различные тона: песочно-кремовые, салатные, серые, коричневые (станция «Мир»).

Объем жилой зоны примерно одинаковый для всех советских орбитальных станций, около 50 куб. м. Это по земным меркам комната 20 кв. м. в типовом доме. Конечно, не слишком просторно для троих, а то и для пяти-шести человек. Опять же по земным меркам. Но космонавты не «привязаны» к

поверхности пола и потому используют отведенные им кубометры гораздо интенсивнее, чем, например, вы, уважаемые читатели, свои квадратные метры. А если сравнить кубатуру орбитальной станции со свободным внутренним объемом корабля «Союз» (6,5 куб. м), космический дом покажется и вовсе просторным.

Корпус рабочего отсека состоит из двух разных по диаметру цилиндров. Соответственно, «комната» делится на две части: узкую и широкую. Стены отсека образованы плоскими декоративными панелями. Мебель — кресла, небольшие столики, да еще, пожалуй, к ней можно отнести пульта управления. Под панелями бортовое оборудование: системы управления и жизнеобеспечения станции. Возле днища узкой части отсека смонтирован центральный пост управления, рядом находятся пульта управления научным оборудованием. В широкой части отсека — шкафы с провизией и холодильник, спортивные тренажеры, туалет, а начиная с «Салюта-6» — душевая установка. На «Мире» удалось даже выкроить место для двух пеналов-кают.

Пристыковаться к станции можно с носа или кормы. (На станциях первого поколения: «Салют» — «Салют-5» — только с носа). И потому рабочий отсек завершается с обеих сторон герметичными буферными отсеками (носовым переходным отсеком и кормовой про-

межуточной камерой), где находятся стыковочные агрегаты. Закупорив «переходник», можно стравить из него воздух и выйти через люк в открытый космос. Кроме того, буферные отсеки защищают от повреждений во время стыковки (и как следствие — от возможной разгерметизации) рабочий отсек.

В корме, то есть в широкой части станции, находится агрегатный отсек. (На станциях первого поколения он напоминает по форме цилиндрический флакон, сопряженный днищем с торцом рабочего отсека). Там размещены двигатели коррекции орбиты и ориентации, а также запас топлива к ним. На станциях, где на корме появился второй стыковочный узел (в дополнение к первому, расположенному на носу), агрегатный отсек пришлось разместить вокруг него, кольцом, равным по диаметру широкой части рабочего отсека.

### СКОЛЬКО НУЖНО В ДОМЕ ДВЕРЕЙ?

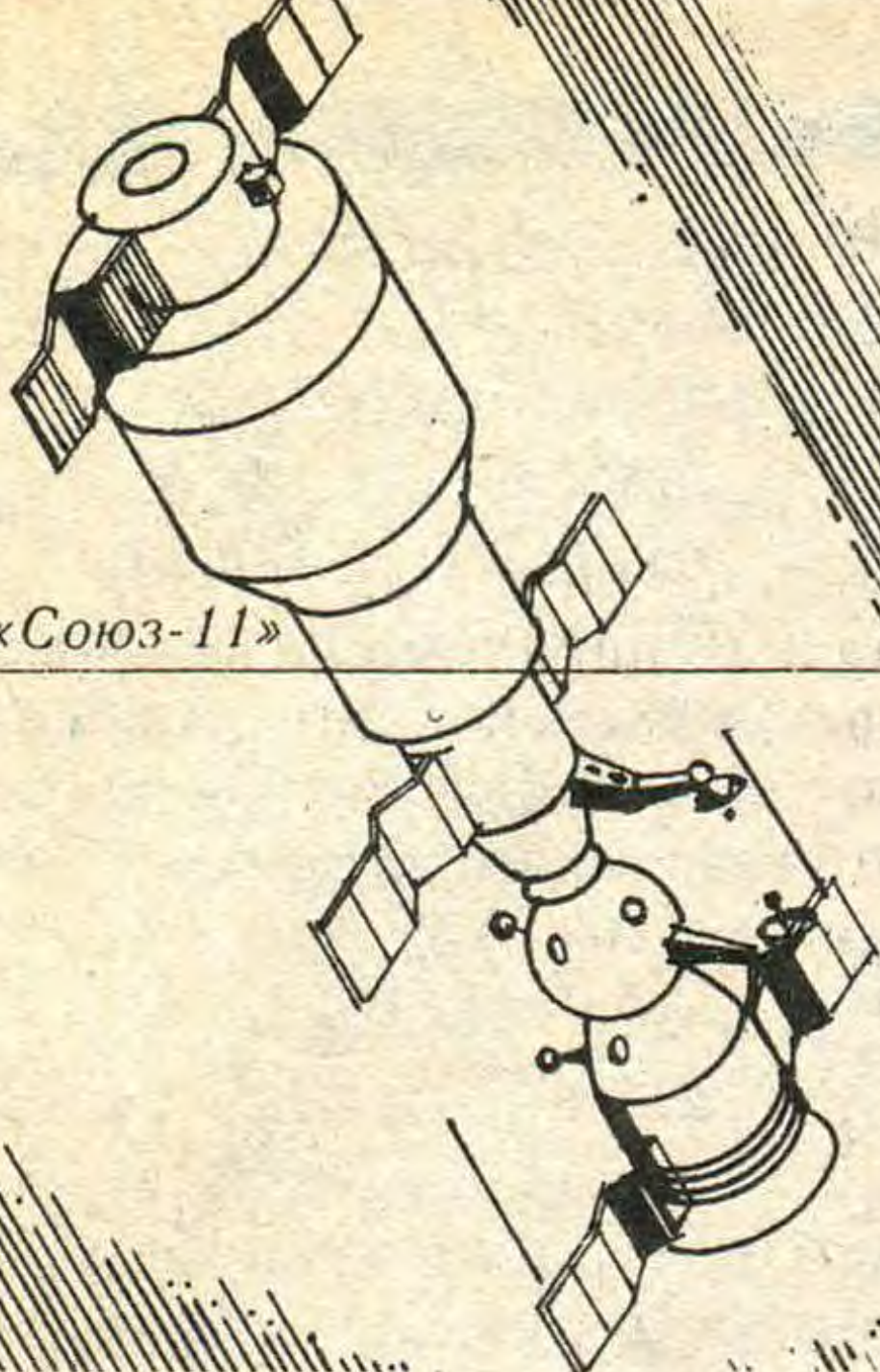
Вопрос этот далеко не праздный. Особенно по отношению к дому космическому. Ведь по количеству переходных люков (и, соответственно, стыковочных узлов) можно безошибочно определить, к какому поколению относится станция.

Максимум, чего удалось достичь на орбитальных станциях первого поколения, — две экспедиции общей продолжительностью около трех месяцев. И немудрено. Ведь стыковочный узел на них был всего один. Его занимал корабль, доставивший экипаж. А грузовику причалить уже некуда. Соответственно, нет возможности пополнить расходуемые запасы. Как только вода, продовольствие, горючее заканчивались — с очередным «Салютом» приходилось прощаться. Он сводился с орбиты и падал в заданный район Тихого океана.

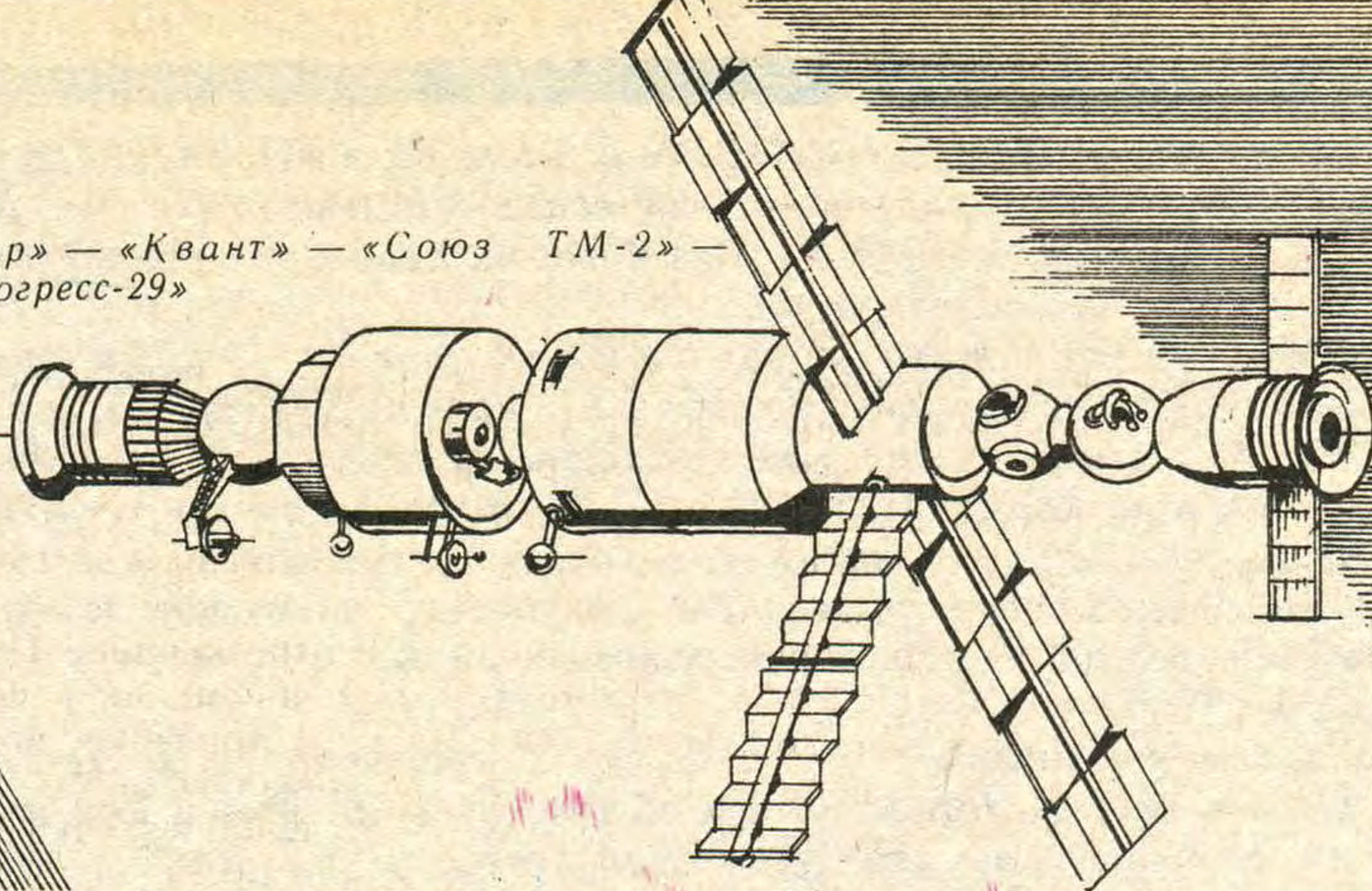
Установка второго стыковочного узла обеспечила долголетие орбитальным станциям второго поколения («Салют-6» и «Салют-7»). Теперь в космосе можно было проводить столь длительные исследования, что в процессе работы возникала необходимость во все новых научных приборах. И далеко не каждый из них можно было протиснуть через 80-сантиметровый люк стыковочного агрегата. Как быть? Под каждую новую программу



«Салют» — «Союз-11»



«Мир» — «Квант» — «Союз ТМ-2» — «Прогресс-29»



ливать они будут, правда, штатно, как и корабли, к носовому стыковочному узлу, а уже потом манипулятор отведет их в сторону). Научный потенциал станции теперь не зависит от ее объема. Она превращается в базовый блок, окруженный отсеками с научной аппаратурой. Первый из них, астрофизический модуль «Квант», уже пристыкован к «Миру».

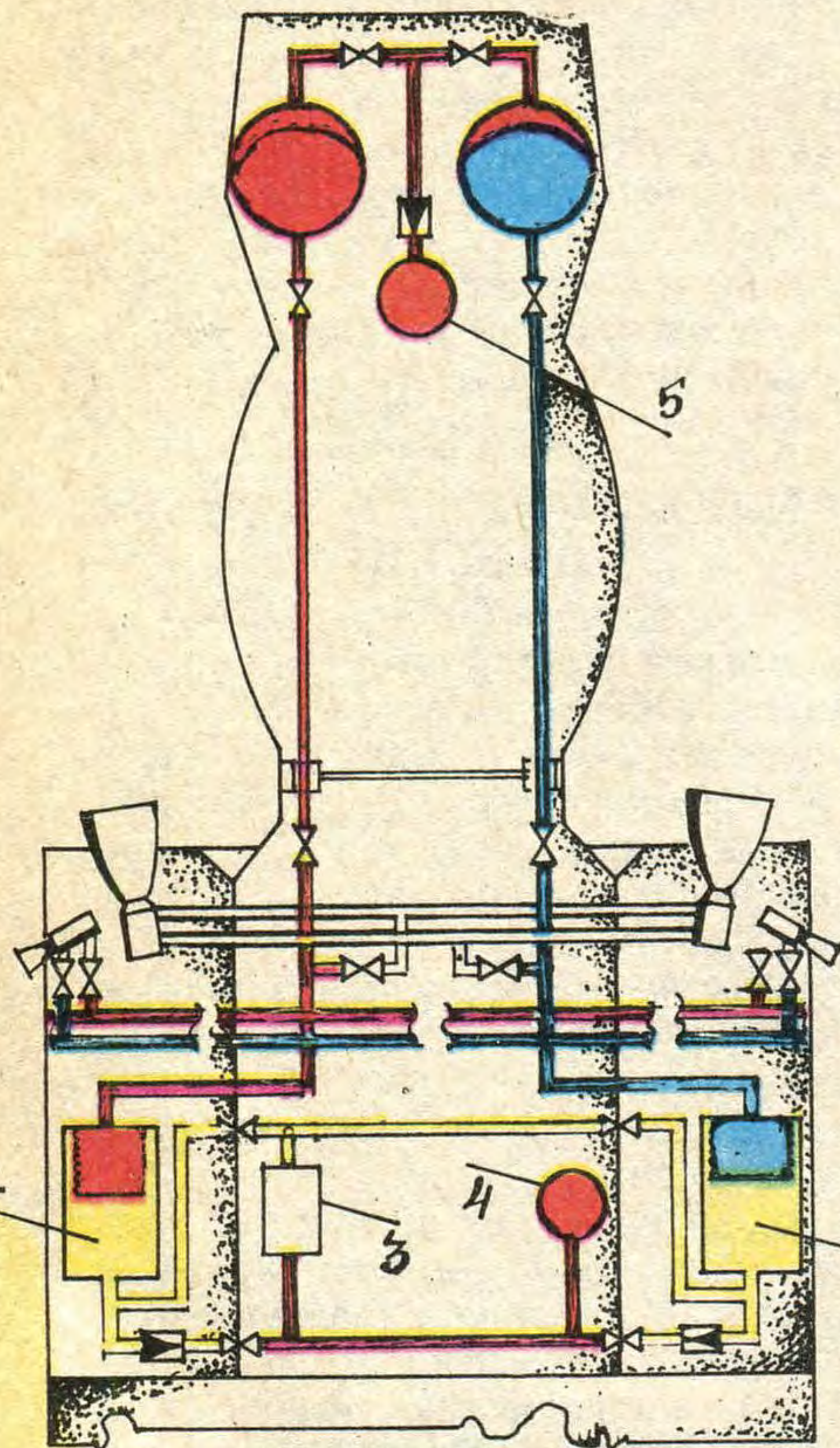
## ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Мы уже говорили, что время жизни орбитальной станции во многом определяется количеством на ней топлива. Опустеют баки — станция не только потеряет возможность переходить с одной орбиты на другую и изменять ориентацию, но со временем обязательно войдет в плотные слои атмосферы (что и случилось с американской лабораторией «Скайлэб») и сгорит. Все объясняется просто. Околоземное космическое пространство не вакуум. Даже тех немногих молекул воздуха, которые там содержатся, вполне достаточно, чтобы постепенно тормозить космические аппараты.

Горючим для двигателей орбитальных станций (так же как и космических кораблей) служит азотуглеводородное соединение — несимметричный диметилгидразин. Это бесцветная токсичная жидкость с аммиачным запахом. Она мало летуча (соответственно, нет опасности разрыва нагретых солнцем баков), но главное — практически мгновенно воспламеняется при контакте с окислителем — четырехокисью азота. Безынерционность двигателя — большое преимущество в условиях космического полета, когда малейшая ошибка в управлении аппаратом (например, при стыковке) грозит тягчайшими последствиями.

Кроме двигателей коррекции орбиты, на станциях устанавливаются и другие — маломощные двигатели, предназначенные для ориентации. Впрочем, ее можно осуществить и с помощью гироскопов. Если маховик гироскопа раскрутить в одном направлении, то вся станция согласно закону сохранения момента количества движения начнет поворачиваться в противоположную сторону. (Впервые маховики были установлены на станции «Салют-3».)

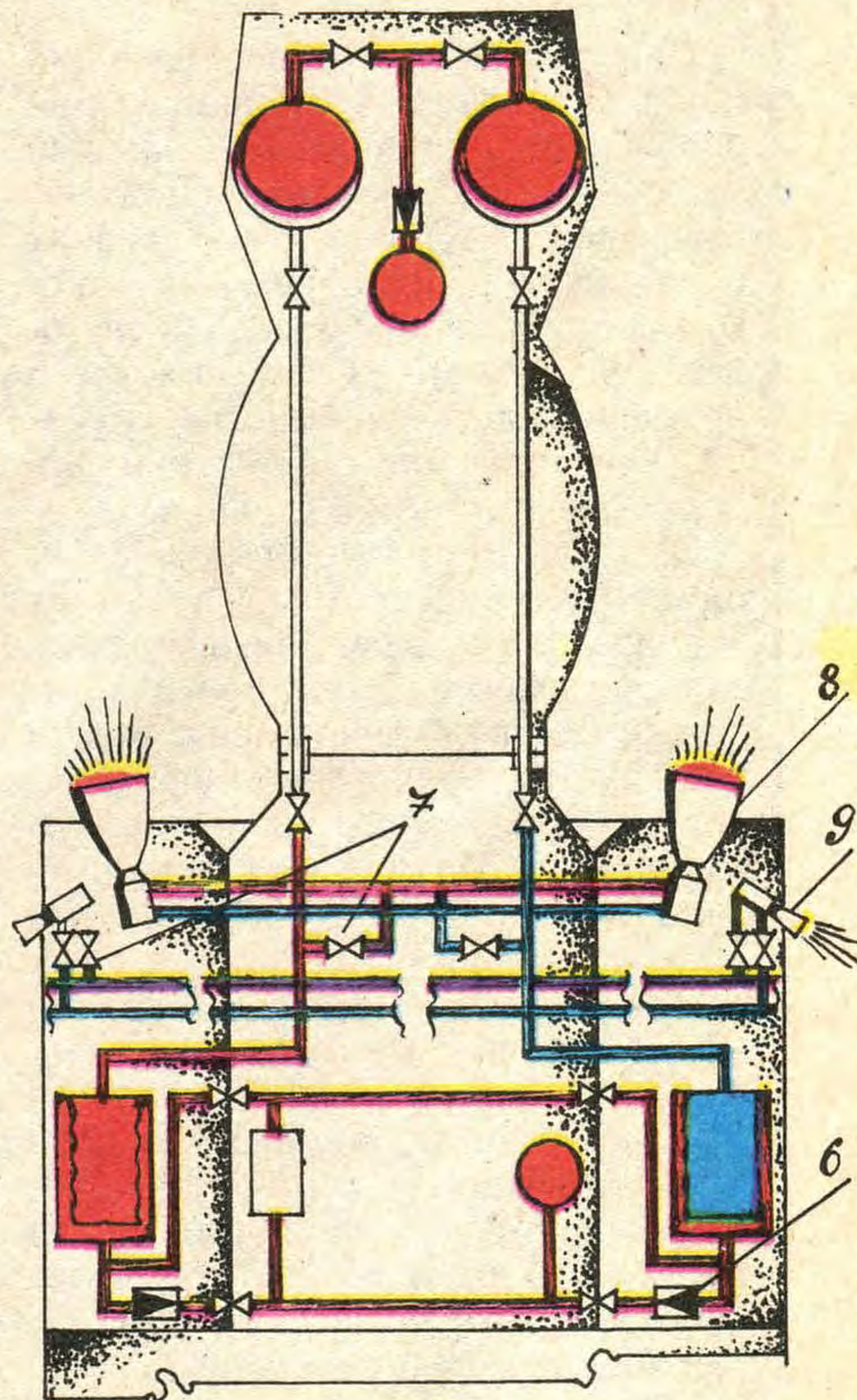
Топливная система готова к работе (рис. внизу). Сжатый азот, проходя через понижающий до 20 атм редуктор (6), при открытом клапане (7) вытесняет топливо в камеры сгорания корректирующих двигателей (8) и двигателей ориентации (9).



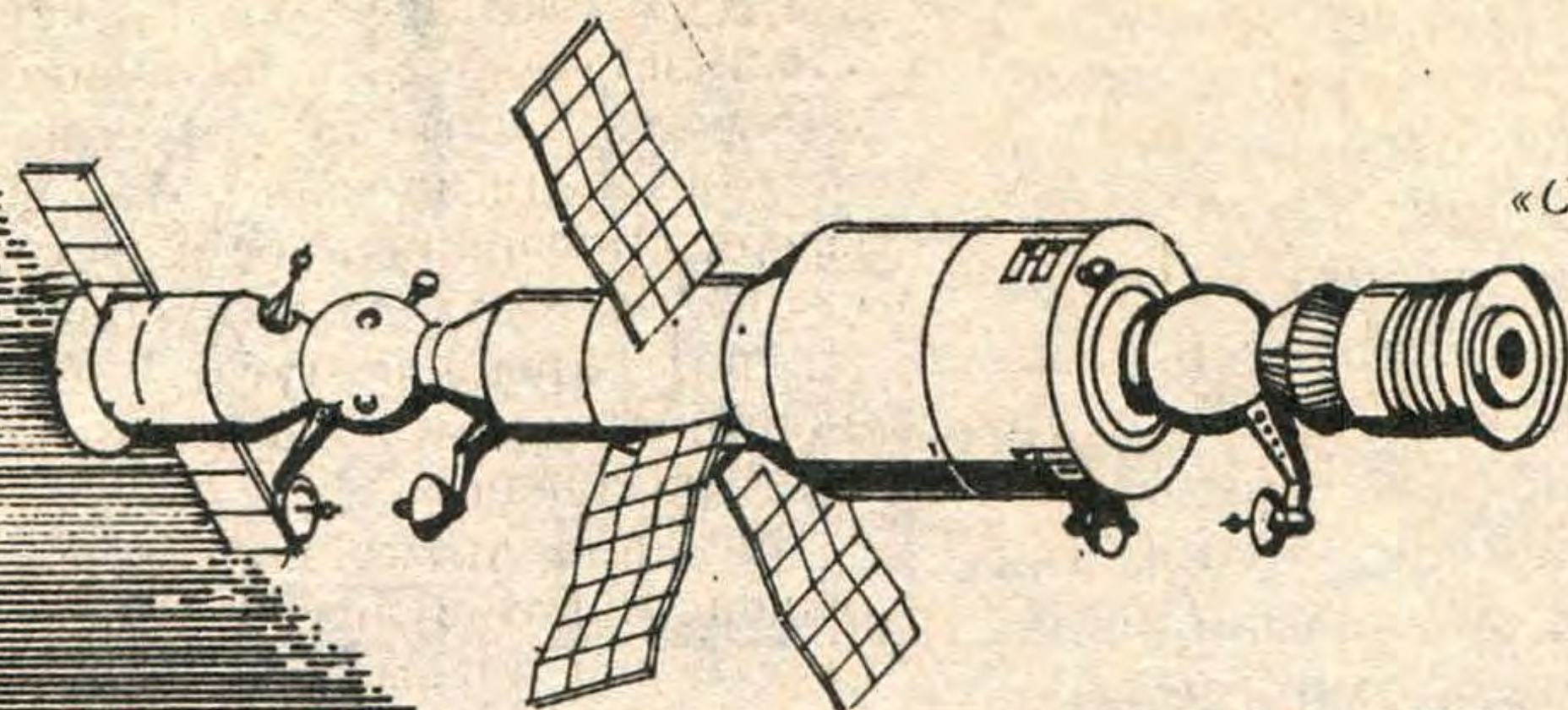
Дозаправка объединенной двигательной системы станции производится так: из баков, предназначенных для окислителя (1) и горючего (2), компрессор (3) откачивает содержащийся в них азот в баллон высокого давления (4). Теперь пустые баки могут принять топливо с грузового корабля. С помощью баллона со сжатым газом (5) поочередно блокируют систему подачи окислителя и топлива.

исследований запускать новую станцию?

Вопрос решили проще. На орбитальной станции третьего поколения («Мир») уже не два, а шесть стыковочных узлов. В дополнение к осевым — четыре радиальных в переходном отсеке. На них «Мир» готов принимать специализированные модули-лаборатории. (Прича-

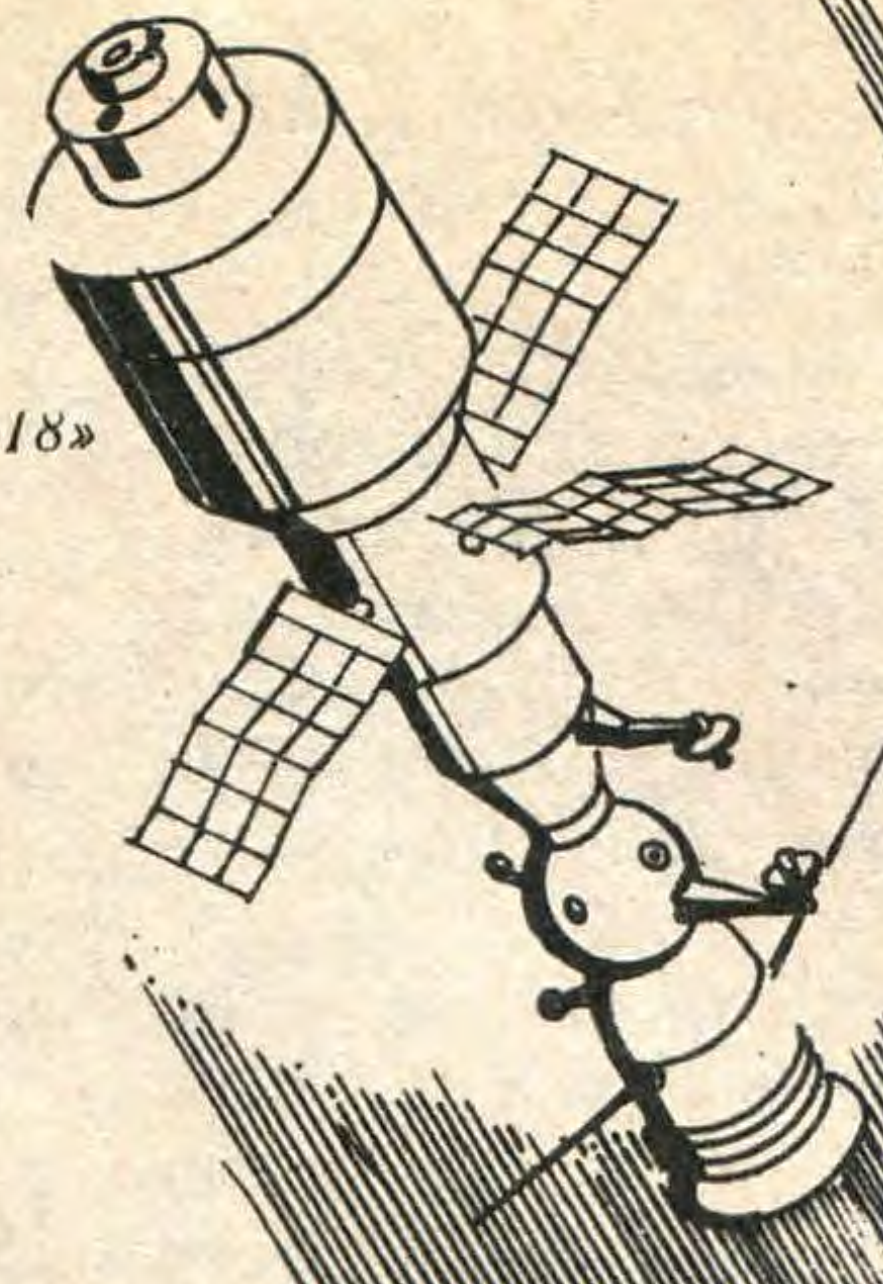






«Салют-4» — «Союз-18»

«Салют-7» — «Союз Т-13» и «Прогресс-24»



Откуда же брать энергию, чтобы раскручивать маховики? Они подключены к системе электроснабжения станции, запитывающейся от солнечных батарей, которые автоматически отслеживают Солнце (механизм поворота солнечных батарей также впервые был установлен на станции «Салют-3»).

## ЖИТЬ В КОСМОСЕ — НЕПРОСТО...

Вот что вспоминает летчик-космонавт СССР Валерий Рюмин о своих буднях на орбитальной станции:

«Как же человек умеет ко всему привыкать! Встаем в 8.00 — сигнал есть такой с противным голосом. Сразу из спального мешка — к подогревателю пищи. Пока зарядкой с эспандером занимаемся, и завтрак готов. Бреемся каждое утро электрической бритвой со специальной насадкой для сбора волос. Зубы чистим щеткой с вмонтированной в нее электрической батареей. Лицо и руки протираем салфетками, пропитанными специальным лосьоном. В общем, все наказы Мойдодыра выполняем, со скидкой на условия, конечно.

На завтрак уходило 10—15 минут. Различное консервированное мясо, творог в тубах, хлеб, чай или кофе быстрорастворимый, печенье. Всего понемногу. Может, не всегда вкусно, но питательно.

А в 9.30 у нас начиналась работа. Через час — физические упражнения. На Земле какая же это радость — размяться! А здесь семь потов сойдет... Пот, впрочем, здесь собирается капельками, их тысячи по всему телу. И убрать этот водяной горох можно только полотенцем.

Обед — суп из тубы, консервированное мясо и соки, молоко или

чай по желанию. К обеду был иногда репчатый лук, чеснок. Всегда хотелось соленого. Сладостей на борту было много, но они успехом не пользовались.

Потом работа — исследования и наблюдения часа на два-четыре, а иногда, если нельзя прерывать, и дольше.

И вновь физкультура. Я никогда не испытывал здесь желания заниматься физическими упражнениями. Каждый раз приходилось себя заставлять.

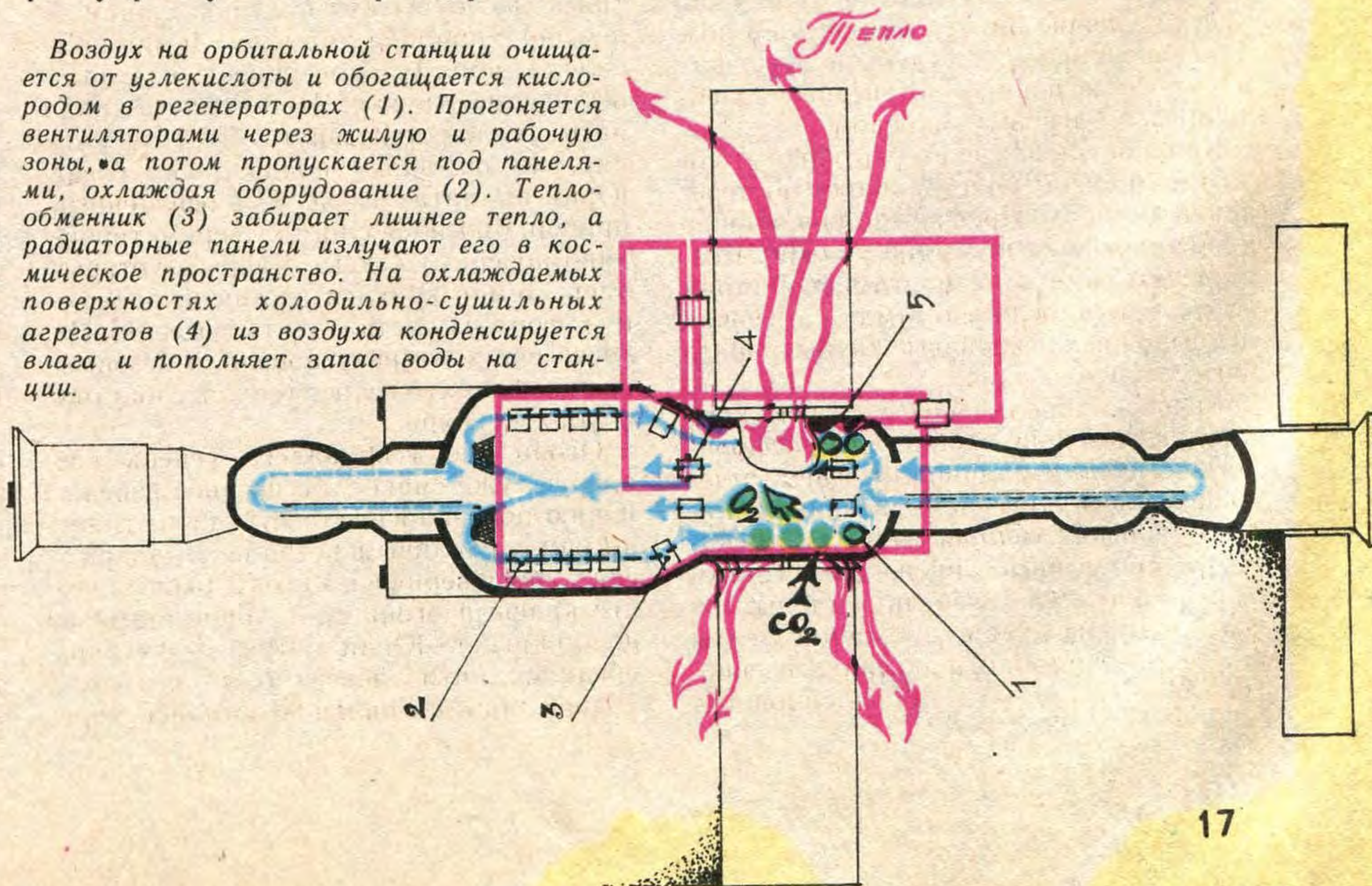
Работали мы по земному расписанию, в согласии с трудовым законодательством, при двух выходных днях. Правда, один из них был санитарный: пылесосили или мылись. Ох, эта космическая баня! Целый день уходил, чтобы подготовить ее, подогреть воду и все убрать после мытья. Видели, как собаки из воды вылезают и отряхиваются? Вот и мы в этой трубе что те собаки, так же стряхивали водяную пыль с себя. Но все равно хорошо!

Как-то в сеансе связи комментатор телевидения Саша Тихомиров упрекнул нас в чрезмерной ак-

куратности, вот, мол, готовимся к телесеансу, все раскладываем, убираем, а ему нужна рабочая обстановка. Его бы сюда! Понял бы, что в космосе «лирический» беспорядок не проходит...

Итак, экипажу орбитальных станций (а также их создателям — ученым и конструкторам) приходится решать массу больших и малых проблем. Начнем хотя бы с того, что вместе с понятиями «легче» и «тяжелее» исчезает конвекция газов. Голова неподвижного человека вскоре окажется окутанной облаком выдыхаемого им же углекислого газа. Уснув, можно уже не проснуться. Вот почему вентиляторы на станции крутятся без передыху, прогоняют воздух через жилую зону. Затем он очищается в противопыльных фильтрах (а пыль обра-

Воздух на орбитальной станции очищается от углекислоты и обогащается кислородом в регенераторах (1). Прогоняется вентиляторами через жилую и рабочую зоны, а потом пропускается под панелями, охлаждая оборудование (2). Теплообменник (3) забирает лишнее тепло, а радиаторные панели излучают его в космическое пространство. На охлаждаемых поверхностях холодильно-сушильных агрегатов (4) из воздуха конденсируется влага и пополняет запас воды на станции.





зуются даже в герметически закрытом помещении — от носки одежды).

Вредных примесей в атмосфере станции тоже хватает. Организм человека выделяет их около 400, в том числе угарный газ, аммиак, альдегиды, кетоны, прочие ядовитые химические соединения. Все они адсорбируются на специальных фильтрах.

Но, пожалуй, основная «вредная примесь» — углекислый газ. Воздух на станции нужно постоянно регенерировать, удалять из него двуокись углерода, обогащать кислородом. Этой цели служит блок регенерации, содержащий надперекись калия ( $K_2O_4$ ). Постепенно разлагаясь под воздействием содержащихся в воздухе водяных паров, она вступает в реакцию с углекислым газом, превращаясь в углекислый калий и выделяя кислород.

Как подать воду в душ? Тоже проблема. Вернее, подать-то воду технически несложно, но как сделать, чтобы использованная вода с мылом не расплывалась по всему помещению? Через душевую установку, представляющую собой своеобразную аэродинамическую трубу, прокачивают теплый воздух. Он отсасывает ненужную влагу, которая задерживается потом в герметичных сборниках, а воздух после очистки снова поступает в отсеки.

Когда космонавты моются, они обязательно надевают специальные очки (чтобы в глаза не попала мыльная вода, которая в силу высокого поверхностного натяжения в условиях невесомости стремится растечься по всему телу). В душе нужен и шланг с загубником, чтобы не вдохнуть ненароком свободно плавающую жидкость.

По принципу отсасывания работает и космическое ассенизационное устройство. Жаль, правда, что система извлечения воды из урины на орбитальных станциях пока не отработана. Это одна из основных причин потерь влаги. Но тем не менее уже сегодня примерно половина воды вторично пускается в оборот. Ее «вытягивают» из влажного воздуха.

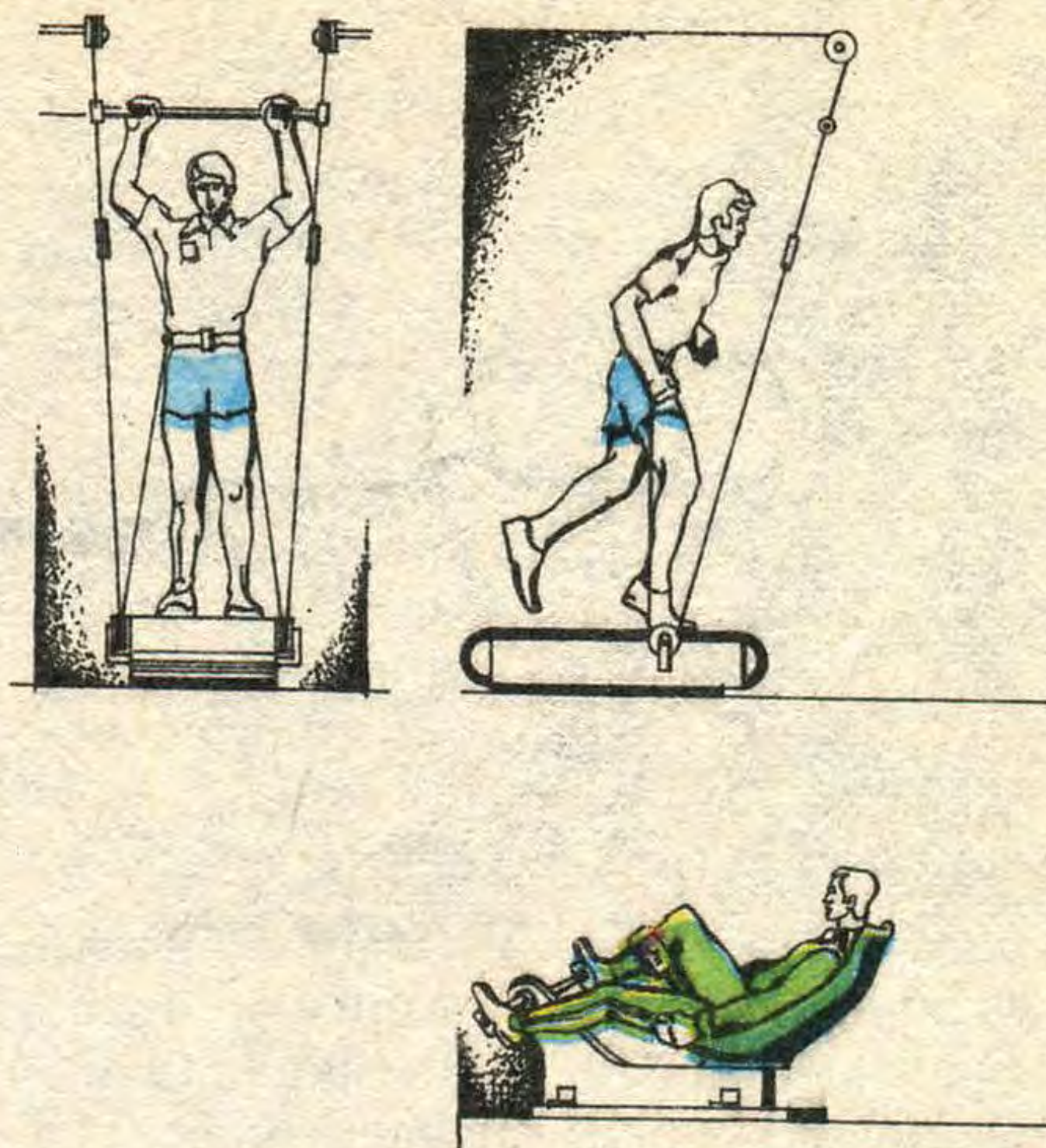
Относительная влажность воздуха колеблется на орбитальных станциях в пределах от 30 до 70%. Избыточная влага осаждается капельками мельчайшей росы на охлаждаемых поверхностях холодильно-

сушильных агрегатов. Для их дальнейшей конденсации используется капиллярный эффект. Гигроскопичные «промокашки» отсасывают росу во влагоотстойник.

Температурный режим станции тоже постоянно регулируется. Нормальная температура —  $20^\circ C$ . До абсолютного нуля ей не дает опуститься многослойная изоляция (выполненная из металлизированной пленки) корпуса станции. Люди и работающее электрооборудование выделяют тепло. Этого хватает для того, чтобы компенсировать неизбежные тепловые потери. Больше того, когда включено много научных приборов, температура в рабочем отсеке может подскочить выше допустимой. Как же быть? Вспомним: чтобы в холодный день человеку не стало слишком жарко после быстрой ходьбы, ему достаточно снять перчатки. Лишнее тепло уйдет через ладони. Их теплопроводность регулируется организмом. «Ладони» станции — это внешняя обшивка узкой части рабочего отсека. Там установлены радиаторные панели.

О еде. Никаких остатков на тарелках, крошек в космосе быть не должно. Поэтому хлеб не откусывают, а кладут в рот целыми (разумеется, соответствующего размера) ломтиками. Первые блюда, напитки и соки расфасованы в тубики по 160 г, консервные банки — стограммовые.

*Космический душ и ассенизационное устройство. Насос (1) прокачивает через них поток воздуха. После очистки в фильтрах (2) воздух возвращается в атмосферу станции, а наполненные сборники отходов (3) заменяются новыми и удаляются со станции. Мягкая кабина душа с водонепроницаемой «молнией» после использования складывается.*

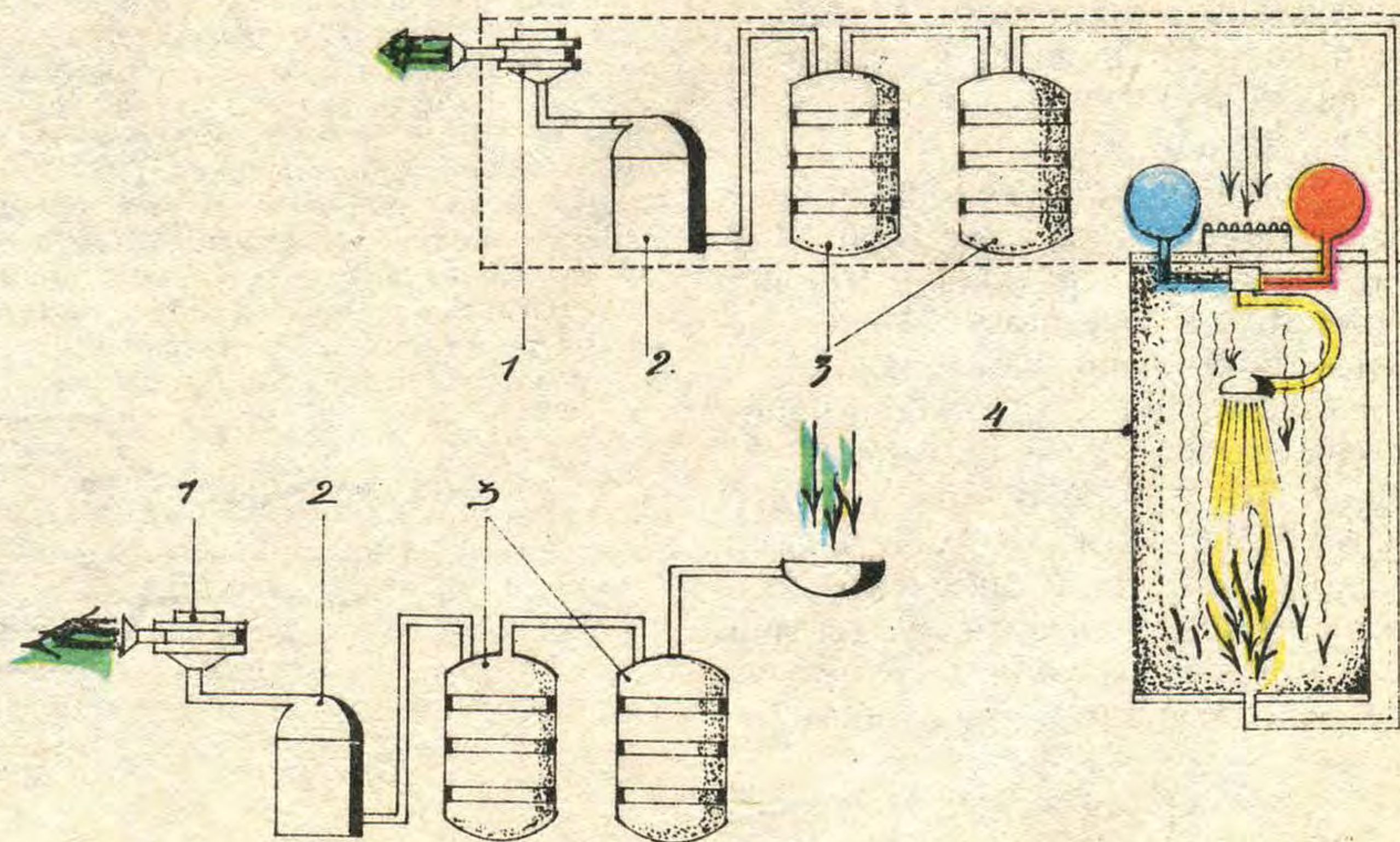


Спортивные тренажеры, используемые на орбитальных станциях: беговая дорожка и велоэргометр.

Всего на борту свыше 70 наименований блюд, а питательность дневного рациона космонавта вполне могла бы устроить, скажем, рабочего-станочника — 3200 ккал. На что же их расходовать, спрашивается, если в невесомости не нужно тратить ни малейших усилий на передвижение? Оказывается, на борьбу с... невесомостью.

Длительное отсутствие силы тяжести пагубно сказывается на организме человека. Ослабляются сердечно-сосудистая система и мышцы, изменяется состав костей (из них «вымываются» соли кальция). Противоядие тут одно — интенсивные физические нагрузки. 2500 ккал в сутки тратят космонавты на физкультуру.

Несколько слов о спортивном инвентаре. Он занимает немного места на станции, но позволяет совер-





шать разнообразные упражнения, нагружать практически все группы мышц. «Бегущая дорожка» — компактный ленточный транспортер, приводящийся в действие электродвигателем. Человек перебирает по нему ногами, загружая мышцы так же, как на Земле при ходьбе или беге. Секрет в том, что резиновые тяги прижимают его к дорожке. Эти же тяги через ролики пропущены к потолку станции, соединены с «перекладной-штангой» — занимайся хоть легкой, хоть тяжелой атлетикой. Есть возможность и покататься на «велосипеде» (велозргометре). Его педали приводят в движение генератор. Вырабатываемая электроэнергия превращается далее в тепловую на блоке сопротивлений. Изменяя реостатом сопротивление, можно варьировать нагрузку на педали — совсем как при езде на велосипеде по пересеченной местности.

## ПЯТЬ ЛЕТ — НЕ ПРЕДЕЛ

Время жизни первой снабжаемой станции («Салют-6») вплотную подошло к пятилетнему рубежу. (Для сравнения: рекордсмен среди станций первого поколения — «Салют-4» продержался на орбите несколько больше двух лет.) «Салют-7» «крутится» с апреля 1982 года. Все рекорды полета в пилотируемом режиме обещает, однако, побить «Мир», выведенный на орбиту в феврале 1986 года. В среднем через каждые три с половиной месяца к нему пристыковывается транспортный корабль, каждые полтора месяца — космический грузовик «Прогресс».

Но столь долговечными орби-

тальные станции делает не хорошо налаженное снабжение, не совершенство конструкции. Прежде всего — сами космонавты. В самом деле, кому еще следить за состоянием космического дома, как не им?

...Во время полета станции «Салют-7» в автоматическом режиме ее аккумуляторы отключились от солнечных батарей. Из-за неисправности командной радиолнии не удалось вмешаться в работу системы электроснабжения, и аккумуляторы разрядились. Обесточенная станция начала замерзать. В. А. Джанибеков и В. П. Савиных прибыли на станцию не как космонавты-исследователи, а как ремонтники. Борьба за восстановление «Салюта-7» длилась одиннадцать суток. На двенадцатые все его системы начали работать в нормальном режиме.

Случаев второго (третьего, четвертого, пятого...) рождения орбитальных станций немало. Так, В. В. Ляхов и В. В. Рюмин починили во время своего полета на «Салюте-6» двигательную установку станции. (Негерметичность сильфона в одном из баков с горючим грозила отказом двигателя из-за попадания в систему наддува химически агрессивного топлива.) Л. Д. Кизиму, О. Г. Макарову и Г. М. Стрекалову пришлось заменить блок насосов в системе терморегулирования «Салюта-6». (Если бы нарушилась их герметичность, рабочий отсек начал бы наполняться свободно плавающей жидкостью, вполне способной удушить космонавтов во время сна.) Подобные операции уже не кажутся нам чем-то из ряда вон. Это трудовые будни космонавтов.

**От редакции.** Так ли уж хорошо обстоят дела с «домом на орбите»? В беседе с корреспондентом газеты «Известия» начальник Центра подготовки космонавтов В. А. Шаталов высказал ряд принципиальных замечаний по качеству выполнения отечественных космических программ. Некоторые из них касаются и орбитальных станций. А потому, думается, мажорный тон публикуемой статьи полезен несколько «приземлить» и его мнением — в частности, что этап проведения на орбите «чистых» научных экспериментов недопустимо затянулся. Ведь по логике развития, мы давно должны были бы начать в космосе широкомасштабную научно-практическую деятельность.

Как говорится, обещанного три года ждут. Но вот уже миновал этот немалый срок, а на станции «Мир» до сих пор опробованы лишь два стыковочных узла из имеющихся шести. Остальные же все еще ждут специализированных модулей, которые в печати поторопились окрестить «заводами на орбите». Самый настоящий получается, по образному выражению Владимира Александровича, космический долгострой!

Да и жить на станции, перенасыщенной научной аппаратурой, оказывается не так уж просто. Может быть, не стоит сравнивать ее кубатуру с полезным объемом космического корабля (по аналогии с тем, как мы сопоставляем валовые показатели в промышленности с уровнем 1913 года), а лучше выйти на откровенный разговор о том, насколько оправдывают ожидания общества наши космические программы? Ждем ваших мнений, читатели.

## ХРОНИКА «ТМ»

Дни «Техники — молодежи» прошли в Кирове. На устных выпусках журнала, состоявшихся в ДК имени Октябрьской революции, побывало более 4 тыс. жителей областного центра. Группа сотрудников и авторов «ТМ» представила тематическую программу «Сенсации XX века». Состоялся заинтересованный разговор с читателями об актуальных проблемах науки и техники, ближайших планах редакции. Дни журнала были организованы молодежным центром «Плюс» Кировского обкома ВЛКСМ.

\* \* \*

Сотрудники и авторы «ТМ» выступили на одном из заседаний клуба книголюб-ов Волгоградского района Москвы в ДК имени 40-летия Октября. В обсуждении актуальных проблем науки и техники участвовали не только докладчики, но и многие из присутствующих на этом вечере. Представители редакции встретились также с учащимися столичной школы № 264, побывали в гостях у ученых и конструкторов космической техники в Центре управления полетами. Устный выпуск «ТМ» прошел в ДК имени Калинина подмосковного города Калининграда.

\* \* \*

26—27 апреля в Новгороде проходило заседание Всесоюзного координационного совета поисковых отрядов при ЦК ВЛКСМ — «Вахта памяти». Группами поисковиков из разных городов страны обследованы места боев 2-й ударной армии (см. «ТМ» № 5, 1989 г.), найдены и перезахоронены останки сотен павших бойцов. В состав бюро координационного совета включены представители «ТМ».

\* \* \*

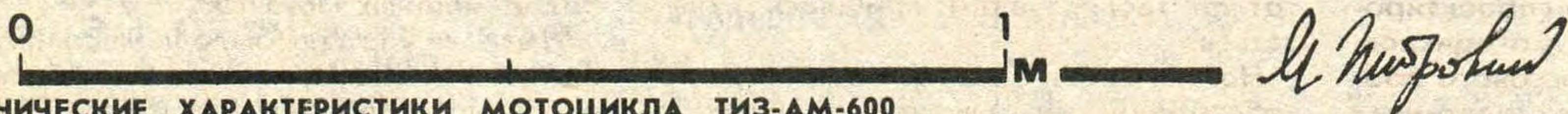
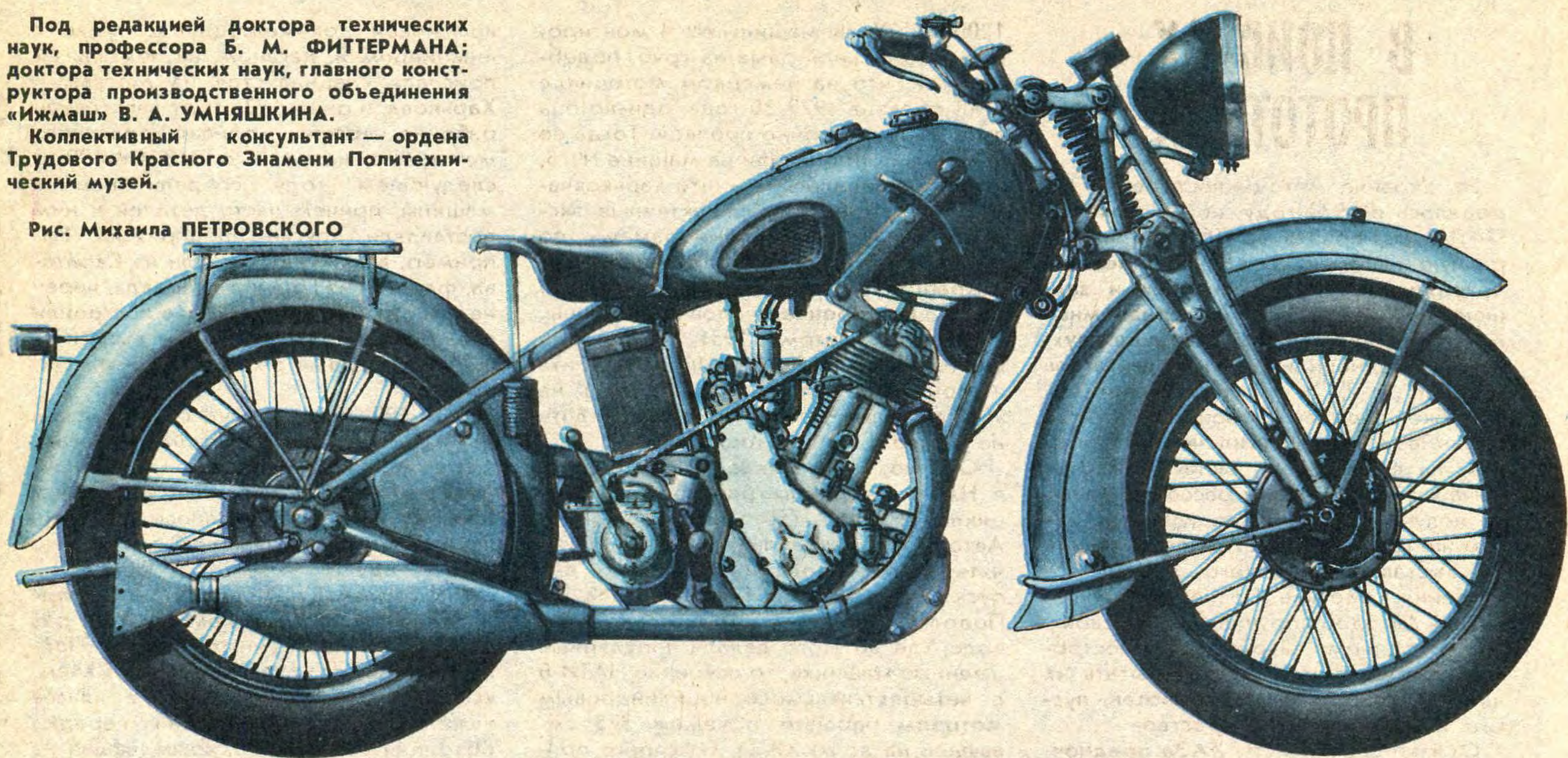
Сотрудник редакции принял участие в работе Всесоюзного совещания руководителей групп аквалангистов, ведущих поиск боевых реликвий, которое состоялось в Одессе. Среди организаторов — ЦК ВЛКСМ, Комиссия подводного поиска при Всесоюзном координационном совете поисковых отрядов. В работе совещания участвовали представители 57 объединений аквалангистов страны, а также доктор исторических наук В. А. Боярский, профессор Н. А. Айбулатов, контр-адмирал Л. И. Митин, подполковник Ю. И. Шумейко, писатель В. Д. Захарченко, представитель Союза польских харцеров подполковник Войска Польского Б. Вашкевич. Принято решение о создании новой федерации — аквалангистов-любителей.



Под редакцией доктора технических наук, профессора Б. М. ФИТТЕРМАНА; доктора технических наук, главного конструктора производственного объединения «Ижмаш» В. А. УМНЯШКИНА.

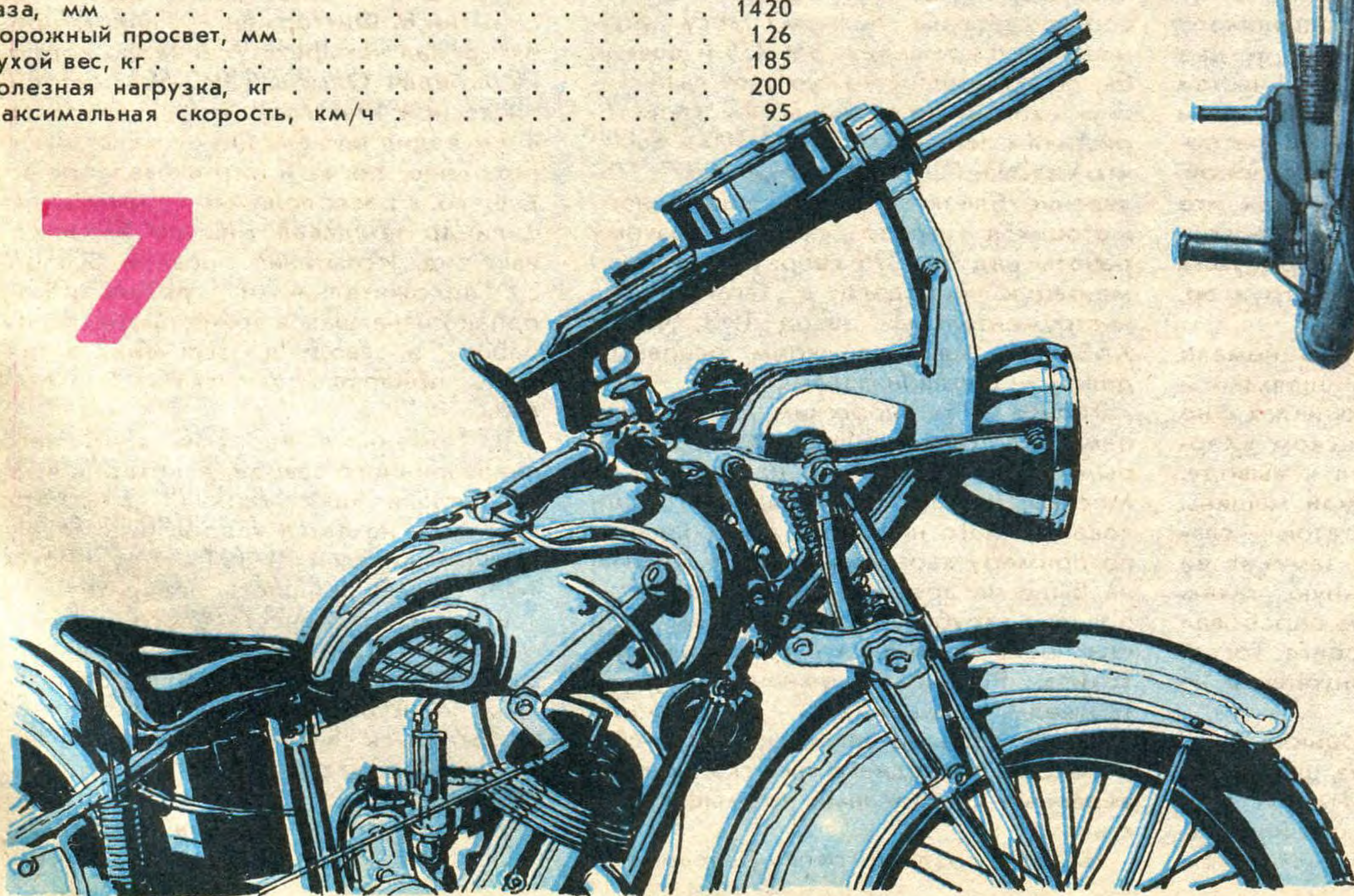
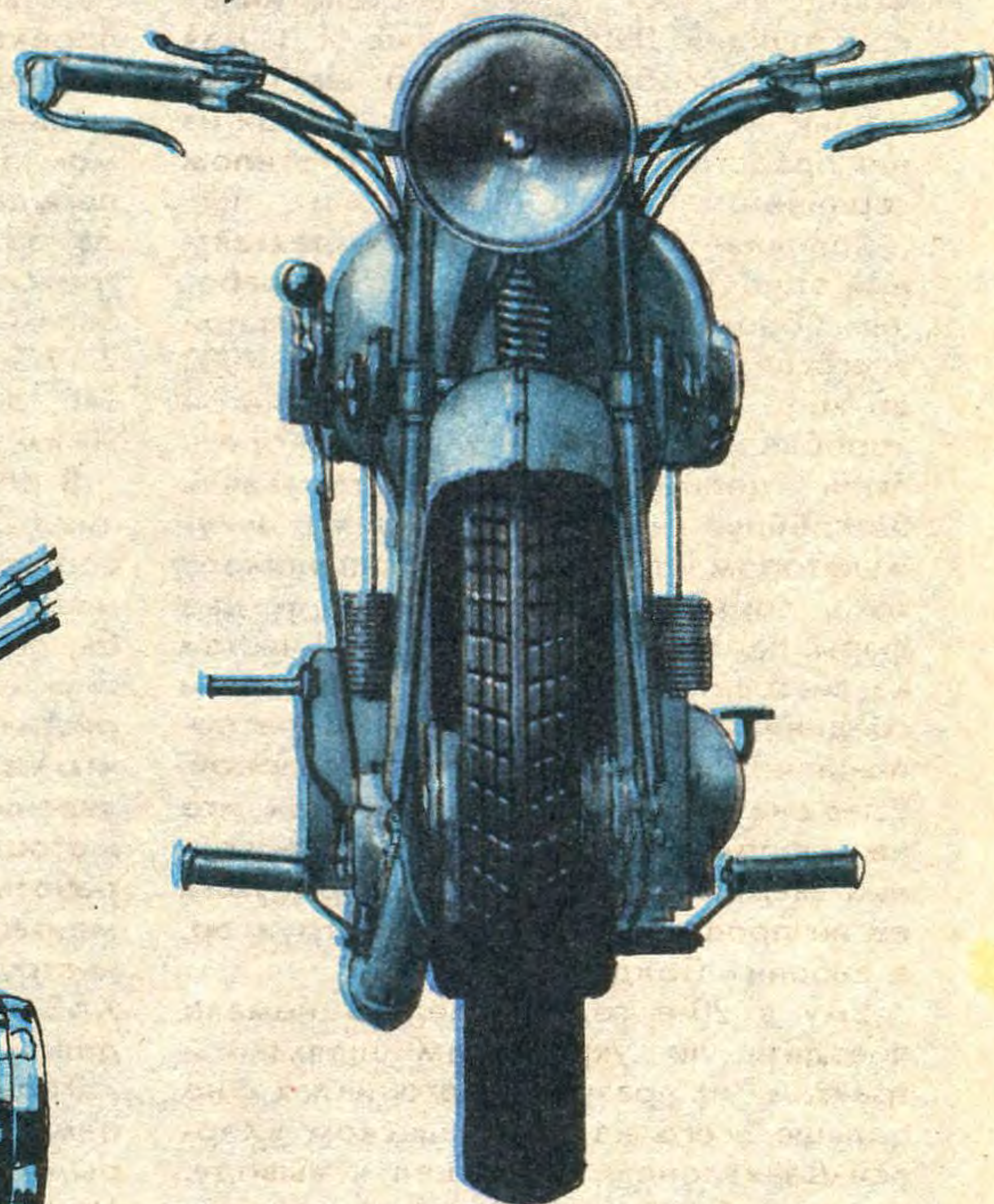
Коллективный консультант — ордена Трудового Красного Знамени Политехнический музей.

Рис. Михаила ПЕТРОВСКОГО



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОТОЦИКЛА ТИЗ-АМ-600

Рабочий объем двигателя, см <sup>3</sup>	596
Диаметр цилиндра, мм	85
Ход поршня, мм	105
Степень сжатия	5
Мощность, л. с.	16,5
при частоте вращения коленвала, об/мин	3800
Зажигание	от магнето
Освещение	от динамо
Количество передач	4
Передача на заднее колесо	цепная
Размеры шин, дюймы	4×19
Длина, мм	2170
Ширина по рулю, мм	850
Высота по рулю, мм	970
База, мм	1420
Дорожный просвет, мм	126
Сухой вес, кг	185
Полезная нагрузка, кг	200
Максимальная скорость, км/ч	95



ТИЗ  
АМ-600



# В ПОИСКАХ ПРОТОТИПА

На Украине мотоцикlostроение зародилось в 1930 году, когда инженер П. Лабура, приняв за образец иностранную машину, создал собственную конструкцию. Раму, бензобак и заднюю вилку он выполнил неразъемными, из стального листа; поставил двухтактный одноцилиндровый двигатель мощностью 2,5 л. с. с двухступенчатой коробкой передач. Любопытно, что ось руля Лабура пропустил через бензобак, на ее нижнюю часть прикрепив рычажную подвеску и рессору. Машина получилась довольно удачной, и в том же году ее с успехом представили на выставке советского мотоцикlostроения в Москве. После этого украинский Автодор поручил Харьковскому автосборочному заводу (ХАЗ) построить 10 таких мотоциклов, испытать их на разных дорогах и, доработав, пустить в серийное производство.

Однако специалисты ХАЗа предпочли идти своим путем. Они спроектировали сразу несколько мотоциклов, более подходящих для массового производства, чем менее технологичная конструкция Лабуры. И уже к 1 мая 1931 года собрали первую шестерку машин, каждая 135 кг весом. Одной из них предстояло послужить прототипом серийной.

Головная (№ 1) имела четырехтактный одноцилиндровый двигатель рабочим объемом 350 см<sup>3</sup> с максимальной частотой вращения коленвала 4000 об/мин. Передачи к трехступенчатой коробке скоростей и заднему колесу были цепными, предусматривались батарейная система зажигания с аккумулятором и генератором постоянного тока, тормоза на оба колеса и две фары. Раму штамповали из двух частей из листовой стали толщиной 2,5 мм и соединяли сваркой, внутри ее расположили бензобак, также сварной. Рама оказалась настолько прочной, что не деформировалась даже при серьезных авариях. Интересно, что придумал ее не профессиональный конструктор, а рабочий Солдатенко.

Ему в 20-е годы довелось немало поездить по украинским шляхам и трактам на разных мотоциклах, но больше всего на американском «Харлей-Давидсоне». И пришел к выводу, что у этой хорошей, мощной машины есть существенный недостаток — слабоватая рама. Солдатенко заменил ее своей и модернизированную таким образом машину с успехом опробовал во Всеукраинском мотопробеге. Тогда раму и заприметили инженеры из Харькова.

Для сравнения на мотоцикле № 2 поставили другую раму, из швеллера, но она оказалась хуже. На № 3 установили тяжелый четырехтактный двухцилиндровый двигатель объемом

1200 см<sup>3</sup>. Узлы машины № 4 монтировали на стальной раме из труб, подобной той, что на немецком мотоцикле БМВ образца 1929/30 года, однако она вышла недостаточно прочной. Тогда ее усилили и опробовали на машине № 5, но дело кончилось тем, что харьковчане прекратили бесперспективные эксперименты с трубчатыми рамами, по достоинству оценив солдатенковскую разработку. Что же касается № 6, то он был повторением головной машины.

Испытав летом 1931 года всю шестерку, на ХАЗе решили приступить к серийному выпуску машины № 1, на 1932 год даже установили план — сдать не менее 3 тыс. мотоциклов.

Однако, как мы знаем, в тот период в НАТИ завершили разработку мотоциклов НАТИ-А-750 и НАТИ-Б-350. В Автодоре прикинули, кому бы поручить их производство. Поскольку выпуск тяжелых НАТИ-А наметили на Подольском машиностроительном заводе, где до этого делали популярные швейные машинки, то освоение НАТИ-Б с четырехтактным одноцилиндровым мотором рабочим объемом 375 см<sup>3</sup> выпало на долю ХАЗа. От своего прототипа харьковчанам пришлось отказаться.

Но они вновь показали характер, по собственной инициативе приступив к проектированию сразу трех в значительной степени унифицированных машин с двигателями рабочим объемом 375, 750 и 1200 см<sup>3</sup> и карданной передачей на заднее колесо. Первую, ЗМ-375, предполагалось оснастить трехскоростной коробкой передач, баками, вмещающими 12 л бензина и 2 л масла. Имея базу 1400 мм и клиренс 140, она развивала скорость по шоссе 90 км/ч.

В общем, получился неплохой мотоцикл, хотя мощность его двигателя не соответствовала полному весу. Возможно, со временем ЗМ-375 и довели бы до совершенства, но уже выпускались схожие по техническим характеристикам ленинградские Л-300 и были, что называется, на подходе ИЖ-7. Появление близкого к ним еще одного мотоцикла теряло смысл. Поэтому работы над ЗМ-375 свернули, а документацию передали в Таганрог, на инструментальный завод ТИЗ, чтобы ХАЗ мог заняться своим основным делом — сборкой автомобилей.

Теперь и таганрогским конструкторам предстояло решить задачи, с которыми уже сталкивались их коллеги из Москвы, Ленинграда, Ижевска и Харькова — с чего начинать? Для создания по примеру харьковчан новой модели не было ни времени, ни опыта. Копирование зарубежного мотоцикла таило опасность ошибиться с выбором прототипа. Впрочем, сомнениям скоро пришел конец — ТИЗу предложили взять за образец английский БСА-600, далеко не последнего выпуска, но проверенный и освоенный промышленностью.

На ТИЗе создали группу разработчи-

ков новой документации во главе с инженером Я. Каганом, на помощь ей прислали специалистов из Москвы и Харькова, и они в 1935 году изготовили рабочие чертежи модифицированного мотоцикла, названного ТИЗ-АМ-600. В следующем году собрали первые машины, причем часть деталей к ним поставляли другие предприятия. Например, аккумуляторы шли из Саратова, фары — из Горького. Правда, через некоторое время в Киржаче построили специализированный завод, выпускавший фары для автомобилей и мотоциклов.

БСА-600 предназначался для езды по хорошим европейским дорогам, поэтому трубчатую раму «тиза» пришлось усиливать. Впрочем, его совершенствование продолжалось в течение всего выпуска и завершилось только в 1940 году.

Машины этой марки поступали в подразделения Красной Армии, их не раз показывали на военных парадах. Пришлись они по душе и спортсменам, выступая на соревнованиях в классе тяжелых мотоциклов, они нередко обходили соперников, восседавших на более мощных ПМЗ-750.

И все же у «тиза» было немало недостатков. Например, тянул он коляску, особенно по проселку, с трудом, значит, нужно было увеличить мощность двигателя и облегчить конструкцию. Однако вместо того, чтобы постепенно избавлять машину от недостатков, как делали ижевские инженеры, руководство отрасли прибегло к иному способу. В Англии купили БСА-500, доставив его на самолете в Москву для осмотра в НАМИ, оттуда, опять по воздуху, в сопровождении бригады конструкторов — в Таганрог. «Проект мы разработали общими усилиями за месяц с небольшим, — вспоминал участник тех событий Б. Фиттерман. — Лично я проектировал четырехступенчатую коробку передач. Опытный ТИЗ-500 построили весной 1941 года, и я с удовольствием ездил на нем. Он оказался быстрее, легче и устойчивее предыдущего, а расположенный вертикально цилиндр придавал машине характерный вид. Испытания провели быстро, с положительными результатами, однако начавшаяся война прервала эту работу, и заводу до эвакуации в Тюмень пришлось выпускать ТИЗ-АМ-600».

В Тюмени, в корпусах тамошнего пивоваренного завода, некоторое время делали «шестисотки», но вскоре сказались нехватка кадров и комплектующих деталей. В 1943 году выпуск ТИЗ-АМ-600 пришлось прекратить.

В историю отечественного машиностроения ТИЗ-АМ-600 вошел как первый серийный мотоцикл с четырехтактным одноцилиндровым двигателем. Сохранились считанные образцы, один из которых находится в Политехническом музее.

Олег КУРИХИН,  
кандидат технических наук



# Волновики Петра Митурича

Не та техника, которая стремится изменить дикое и никогда непобедимое лицо природы, но та будет родной человеку, которая широко использует свободную игру сил ее во всем диапазоне уловимых актов ее колебаний

П. Митурич

Фридрих МАЛКИН,  
патентовед

**П**етр Васильевич Митурич (1887—1956) известен прежде всего как художник, рисовальщик, как один из ведущих советских графиков.

Гораздо меньше Митурич известен как изобретатель. А между тем...

«Я предложил (в Комитет по делам изобретений) девять технических способов решений принципа волнообразного движения аппаратов для полета и планирования в воздухе, для плавания в воде и скольжения по ее поверхности и для передвижения по земле, — механизма движения, существовавшего только в природе», — писал он в феврале 1933 года.

Откуда же у художника тяга к технике? Надо сказать, что Митурич был в числе тех, кто в исторические моменты революционных преобразований, в период духовного раскрепощения пытался развить в себе, да и не только в себе, «новое чувство мира» — осознание того, что чувство красоты и научное чувство истины есть одно и то же. Соответственно и личность должна познавать мир во всех его проявлениях и сама проявлять себя в разных ипостасях. Таковы были поэты и художники Маяковский и Хлебников, Татлин-живописец, художник-конструктор и архитектор, Родченко-дизайнер, график и фотограф. Таков был и Петр Митурич — художник и изобретатель.

Наряду с художественным образованием (Киевское художественное училище, Петербургская Академия художеств) были у него и технические познания — в 1916 году он был направлен в военную инженерную школу, после которой служил в частях связи. Отец его, Василий Петрович, будучи профессиональным военным артиллеристом, оставил было военное дело ра-

ди литературного поприща, но не преуспел в этом и вернулся на службу. Он мечтал сконструировать гигантский коробчатый змей, способный поднять в воздух солдата-корректировщика артиллерийской стрельбы.

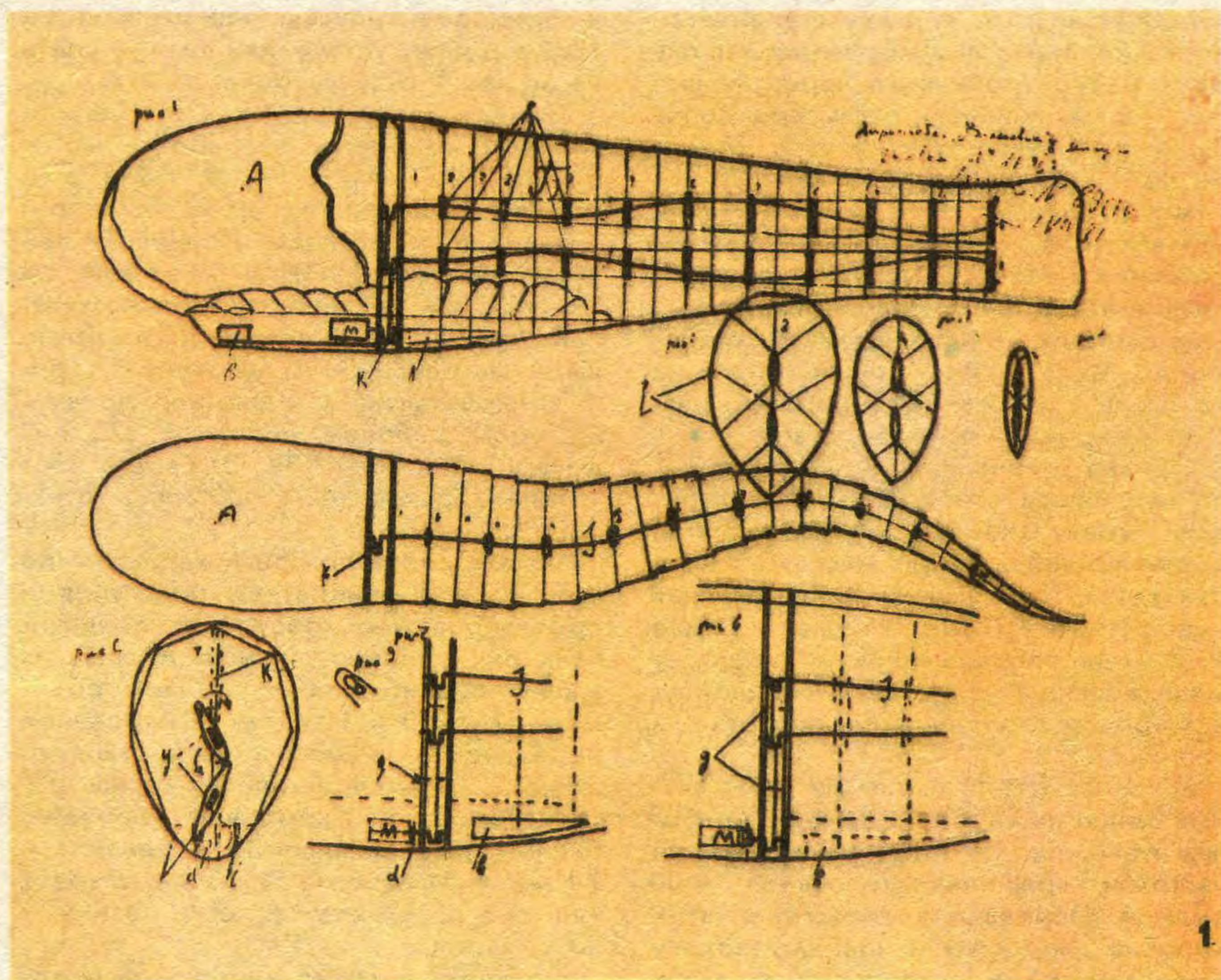
Поэтому, видимо, не случайно научная и техническая деятельность Петра Митурича началась с обращения к авиации и конструирования летательных аппаратов. Позднее его интерес обратился к органическому миру. Наблюдая способы передвижения живых существ, он отметил, что, несмотря на разнообразие, все они носят колебательный, «волновой», по его выражению, характер.

Он писал об этом так: «Кроме занятий живописью, меня интересовала проблема вскрытия истинных закономерностей динамики живых существ в полете, плавании и наземном передвижении. Существующие учения меня не удовлетворяли.

Рис. 1. Дирижабль «Волновик». Стержни (J) — как бы хребет кита, — вращаясь вокруг горизонтальной оси, сообщают от мотора (M) через шатунные механизмы (t, g) отдельным сочлененным секциям корпуса волнообразное движение.

Поняв волновую природу движения, мне удалось осуществить ряд аппаратов волновых движителей, действие которых убеждает в правильности моего понимания динамики природы (на приоритет изобретения таковых аппаратов я имею девять авторских свидетельств). Таковы результаты приложения моего «чувства мира» в области познания».

Аппараты, «подсмотренные» у природы, внешне копировали движения рыб, акул, дельфинов. Митурич следит за черепахами в воде, за стремительными бросками летучих рыб, акул, тунца. Особенно интересуют его дельфины. Он разыскивает труды по исследованию плавания рыб и в особенности ластокры-





лых обитателей морей. Он тщательно изучает работу Н. Е. Жуковского «Опыт применения аэродинамической теории к полету птиц». Митуричу помогает изощренное видение художника, способность подсмотреть заложенное в творениях природы как бы изнутри, нащупать, так сказать, их скрытые пружины. «Я проводил некоторое время со своими волновиками, вернее — с их душами, проникая все глубже и дальше в их характер и возможность развития».

Характерный пример творчества Митурича — формула изобретения, на которое в 1933 году он получил авторское свидетельство № 33418 (рис. 1): «Движитель в форме рыбьего корпуса для судов, глиссеров, самолетов и дирижаблей, отличающийся тем, что он представляет собой приводимые во вращение изогнутые стержни, расположенные внутри эластичного корпуса, в целях сообщения этому корпусу при помощи шатунов, связанных со стержнями, волнообразного движения».

В другом предложении Митурича, «Движителе для судов в форме гибкого рыбьего тела» (а. с. № 30567, 1933 год, рис. 2), колебательное движение осуществляется при помощи эластичных воздушных камер, расположенных симметрично по обе стороны металлического каркаса и заполняемых последовательно друг за другом воздухом или отработанным газом. В третьем, «Устройстве для приведения судов в движение» (а. с. № 31789, 1933 год, рис. 3), внутри гибкого корпуса судна по его продольной оси проходит вал, вращающийся от какого-либо двигателя. На валу один за другим располагаются эксцентрично насаженные «волнообразные» диски, которые при вращении вала передают корпусу колебательные движения, заставляя тем самым судно идти вперед. Или вот «Дирижабль» по а. с. № 62924, полученному в 1943 году. «В отличие от обычных типов дирижаблей, приводимых в движение от моторов пропеллерами, этот получает продвижение благодаря колебательно-пульсированному движению его кор-

пуса, возникающему при вращении продольного вала с грузами, расположенными на нем с разным эксцентриситетом». Остальные изобретения Митурича касаются различных технических тонкостей — передачи движения от двигателя к корпусу в целях создания волнообразных колебаний (а. с. № 38888, 1934 год), распределения впуска и выпуска воздуха в «баллонеты оболочки дирижабля» (а. с. № 36809, 1934 год) и т. д.

Митурич не только экспериментировал и строил модели — он пытался вскрыть теоретические закономерности наблюдаемых явлений и делать философские обобщения. С этой целью он пишет трактат «Волновая динамика», в котором стремится разобраться в основных положениях созданного им же направления. Начав с изучения движения маятника, предполагая в нем прообраз всех колебательных процессов, экспериментатор осуществил «опыт сравнения скоростей на волнообразном и прямолинейном путях», для чего построил демонстрационный прибор, сохранившийся в семье Митурича и поныне. При-

бор представляет собой два параллельных желобка-дорожки, прорезанных в деревянных брусках (см. прилагаемую схему, рис. 4). Идентичные стальные шарики со «старта» — наклонных горок одинаковой высоты, получая одинаковую первоначальную скорость, — попадают в желобки и далее катятся по ним. Один из путей — горизонтальный и прямой, другой — также горизонтальный, но волнообразного профиля — вниз-вверх, вниз-вверх. Так вот, при всех равных начальных условиях шарик, катящийся по волновой дорожке, неизменно опережает другой, катящийся по прямой, примерно на 1/3 пути! Я сам несколько раз подряд пускал шарики по желобкам и каждый раз наблюдал это.

В ноябре 1988 года в московском Музее изобразительных искусств была открыта выставка П. В. Митурича. На ней наряду с картинами и графикой экспонировались и его изобретательские находки. На стенде была представлена, например, модель судна в треть метра длины. Когда ее берешь в руки, такое ощущение, словно держишь живое

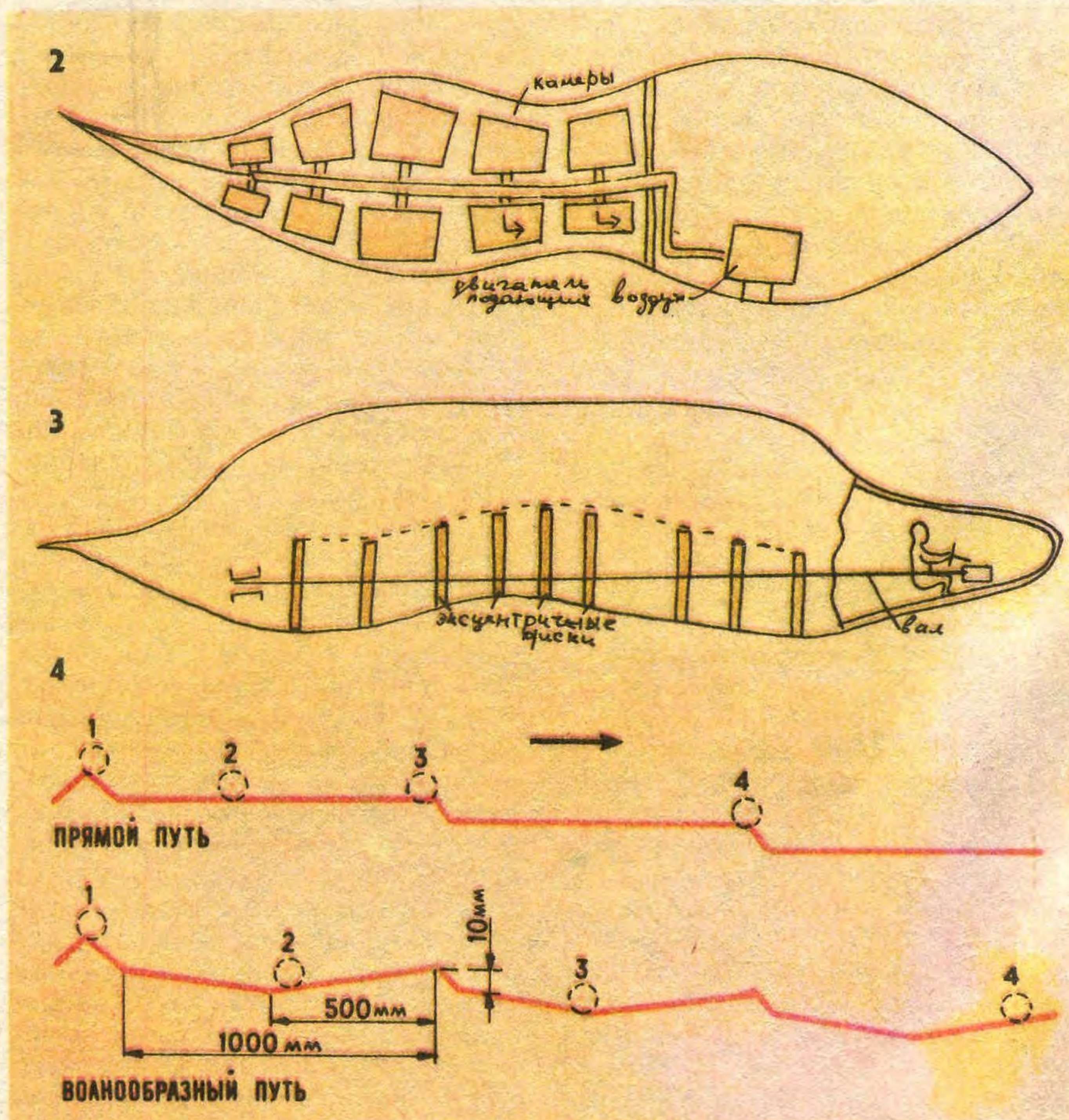


Рис. 2. Движитель для судов в форме гибкого рыбьего тела.

Рис. 3. Еще один движитель для судов. На продольном валу эксцентрично (то есть со смещением относительно центра) насажены диски, сообщающие при вращении вала волнообразное движение эластичному корпусу.

Рис. 4. Схема прибора для сравнения скоростей на волнообразном и прямолинейном путях.



существо, настолько она гибка, эластична. И в воде она действительно движется, словно угорь. «Волновик» состоит из плотно обтянутых резиной деревянных отсеков, в которые вмонтированы свинцовые грузила, выверенные по весу так, чтобы он погрузился в воду, но не затонул. Сзади находится резиновый хвостовой плавник, эластичный за счет вмонтированных в него стальных проволоочек. Пружинный моторчик приводит в движение механизм, сообщающий корпусу волнообразные движения, и судно начинает двигаться. В свое время модель переплывала пруд в Сокольниках. Рядом на стенде еще одна модель — днище с укрепленным по килю длинным «хвостом». Получая от пружины волнообразные импульсы, он и служит движителем.

В 1921 году Митурич подал заявку на модель волнового «летуна» — самолета, но получил по ней отрицательный отзыв знаменитого аэродинамика, будущего академика Б. Н. Юрьева. Однако Митурич не опустил рук, а в течение долгих тридцати лет доводил конструкцию до ума. В конце концов ему все же удалось построить модель весом в 70 г с крохотным моторчиком и несущей поверхностью в 6,6 квадратных дециметра. Конструкция принципиально отличалась от орнитоптеров и других махлетов тем, что не двигала крыльями. Цельное упругое крыло укреплялось под фюзеляжем, как на моноплане, но винт

отсутствовал. Полет осуществлялся за счет колебательных импульсов, поступавших на крыло от заключенного в обтекаемый кожух эксцентрика, вращавшегося в вертикальной. Он приводился в движение заводной пружины от будильника. А вот наземный аппарат «Скакунец», приводимый в действие мускульными усилиями седоков. Благодаря большой длине и ограниченной гибкости в горизонтальной плоскости «гусеница» должна была обладать способностью преодолевать любые неровности пути и даже рвы и овраги. Один из вариантов «гусеницы» изображен на рисунке 6 (рисунок Митурича).

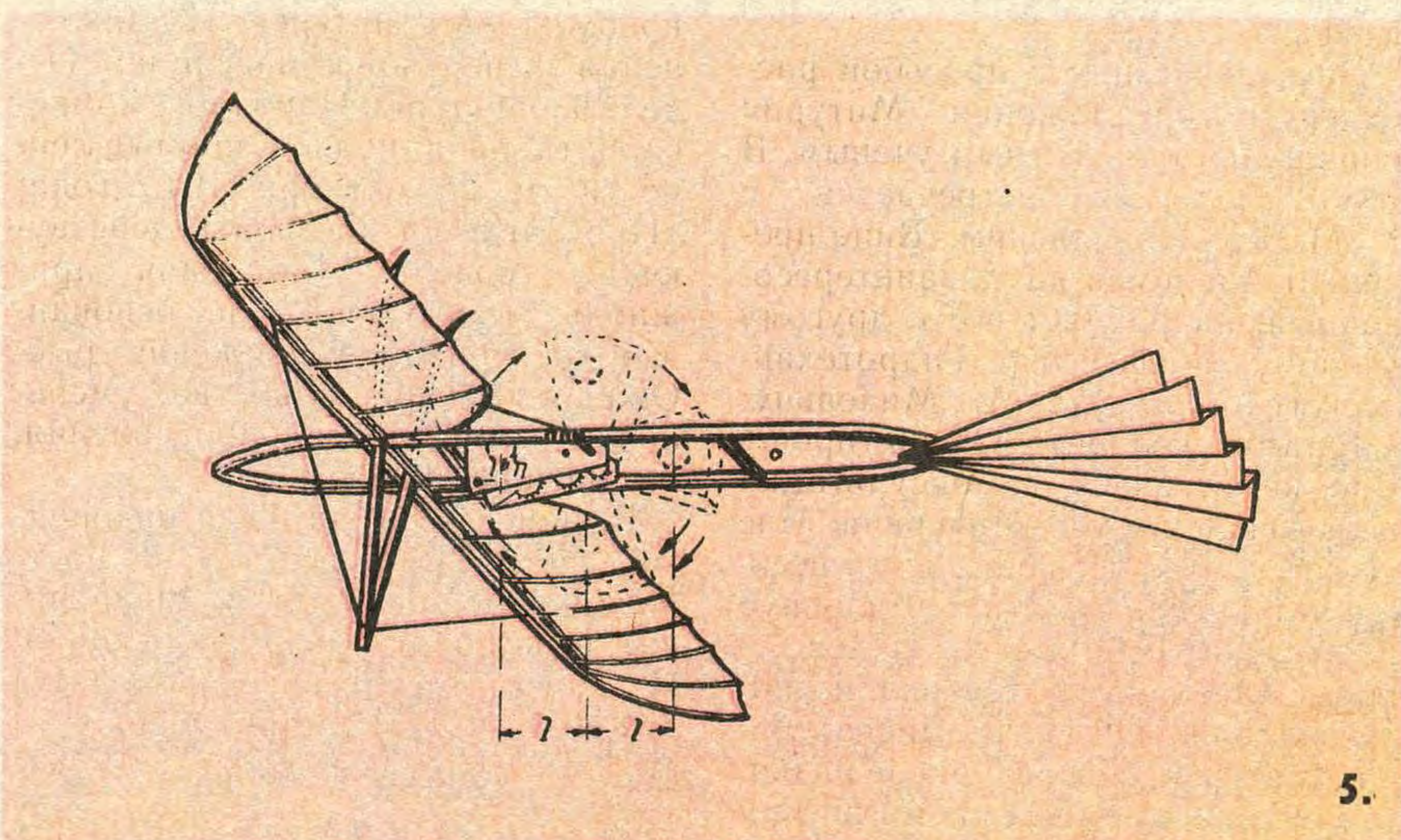
Митурич не ограничивался подачей заявок и постройкой моделей

Рис. 5. Модель безмоторного самолета.

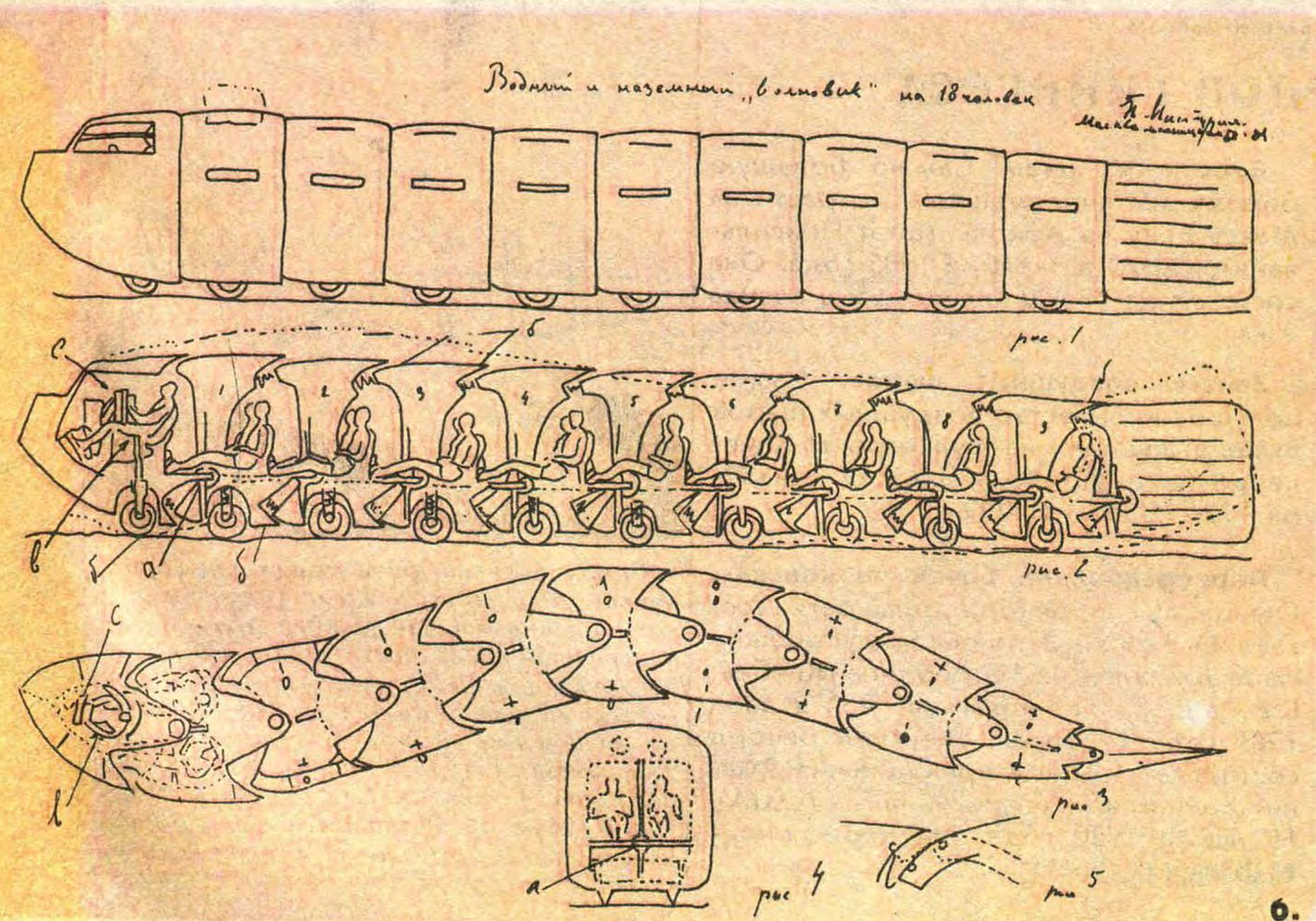
Его конечной целью было продвижение идей в жизнь. Ища поддержки своим начинаниям, он обращался во многие организации, к разным ученым. Дела продвигались туго — уж очень отличен от традиционных принцип, заложенный в его конструкциях. В 1933 году Митурич составил своеобразную пояснительную записку, названную им «Декларацией» (см. фрагмент фотоконспекта этого документа, написанного рукой автора), в которой разъяснял идеи волнообразного движения, сравнивал его с известными техническими решениями, от которых предлагаемый отличается принципиально, и просил проведения по своему предложению тщательных исследований. Он считал существующие двигатели, основанные на преобразовании вращательного движения в прямолинейное, как бы чуждыми естественной среде, ее ритмам, а следовательно, малоэффективными.

«Не та техника, которая стремится изменить дикое и никогда непобедимое лицо природы, — писал он, — но та будет родной человеку, которая широко использует свободную игру сил ее во всем диапазоне уловимых октав ее колебаний». Какой контраст по сравнению с пресловутым лозунгом тех же лет «Мы не можем ждать милостей от природы...»! «Декларацию» изобретатель разослал в Комитет по изобретениям, в ЦК ВКП(б), в Дирижаб-

Рис. 6. Волновик-гусеница. Эксцентрики (б), вращающиеся в продольной вертикальной плоскости от мускульных усилий седоков, придают волнообразные движения отдельным отсекам корпуса в целом (пунктирная линия).



5.



6.



лестрой, в Наркомвод, в Речсоюз-верфь, в ЦАГИ.

За содействием с просьбой рассмотреть предложения Митурич обращался к известным ученым. В 1933 году он встречается с Г. М. Кржижановским. Вице-президент Академии наук, заинтересованный, направляет его к другому ученому, профессору Гидротехнического института А. Миловичу: «Дорогой коллега! Очень прошу Вас не отказать в консультации по изысканиям тов. Митурича. Мне кажется, что здесь есть нечто весьма интересное...» Ответ Миловича не заставил себя ждать: «Идея использования колебательных и винтовых движений Петра Васильевича Митурича, совершенно не развитая еще в настоящее время ни теоретически, ни практически, несомненно, заслуживает внимания. Для возможных оценок ее в практических приложениях необходимо дать инициатору идеи средства на воспроизведение первых моделей, наблюдая движение которых мы могли бы подойти ближе к развитию теоретического обоснования утилизации подобных явлений».

Но отношение к предложениям изобретателя было неоднозначным. В приемной у вице-президента один из инженеров заявил Митуричу: «Идея полусумасшедшая по смелости». Тем не менее среди ученых были и сторонники изобретателя, и

тогда ему казалось, что к его идеям пробуждается интерес. Из заключения экспертной комиссии при Отделе изобретений Народного комиссариата авиационной промышленности от 25 октября 1940 года: «Предлагается построить действующие модели (волновик-дирижабль, мускулат) и т. п., основанные на принципе движения рыб. Ожидаемые преимущества: уменьшение лобового сопротивления, увеличение скорости».

Весной 1941 года были наконец-то ассигнованы средства на постройку большой модели «волновика», но все планы разрушила война. И Петр Васильевич продолжал строить модели дома, используя скудные подручные средства и материалы.

Многие идеи Митурича, конечно, были делом будущего. Так, еще в 1933 году он решает спроектировать оригинальный волновик-гидросамолет. Когда Петр Васильевич посвятил одного крупного ученого в проект «кругосветного полета на нем в погоню за Солнцем в 30 часов», тот испугался и просил об этом никому не говорить, дабы автор не прослыл безумцем. Чкалов тогда тоже мечтал облететь «вокруг шарика». Но только мечтал. Кстати говоря, беспосадочный кругосветный полет без дозаправки в воздухе был осуществлен американскими пилотами на специально

спроектированном для этой цели «Вояджере» лишь в 1986 году, да и то он продолжался чуть ли не десять суток. Так что реакцию специалиста на проект Митурича можно понять. Кроме того, он набрасывает проекты новых наземных пассажирских волновиков и даже посылает в Министерство путей сообщения записку «О преимуществах волнового пути на железных дорогах».

Однако к такому проекту отнеслись скептически. Еще бы — он ставил под сомнение не только здравый смысл, но и классические законы механики.

Мы начали эти заметки с того, что Митурич известен в первую очередь как художник. Между тем архивные записи его по изобретательской части занимают не менее значительное место. В его рукописи «Дневник изобретателя» одна лишь часть с упоминанием встреч и переписки с учеными и учреждениями составляет 16 страниц машинописи.

В изобретательском наследии Митурича, безусловно, необходимо разобраться. Конечно, необычность его предложений и противоречивость различных авторитетов в их оценке и сегодня оставляют открытым вопрос о правоте его выводов. Сам же Петр Васильевич до конца своих дней сохранял убеждение в перспективности «волнового» движения.

В майском номере журнала была помещена подборка материалов из «Книги рекордов Гиннесса». Она вызвала интерес многих наших читателей, поэтому продолжаем публикацию сообщений о «самом-самом».

## ИЗ КНИГИ РЕКОРДОВ ГИННЕССА



**Строительство из песка.** Этот «исчезнувший город Атлантис», самые высокие строения которого достигают высоты 16,08 м, был построен компанией «Сэнд Скалпчерз Интернэшнл» на острове Сокровищ в штате Флорида (США) за 5 дней в апреле 1986 года. Самым же длинным сооружением из песка считается «Многоножка», растянувшаяся по пляжу Саут Падре в Техасе на целых 3 км 279 м. Создатель — Луис Лоуэнталь — сваял ее 17 марта 1987 года.

**Борода из пчел.** Самую большую бороду из пчел удалось «отрастить» Максу Беку из Арколы (штат Пенсильвания, США) в октябре 1985 года. Она состояла из 70 000 насекомых и весила 9 кг.

**Запуск воздушных шаров.** Самое большое количество воздушных шаров было выпущено на бульваре в Кливленде (штат Огайо, США) 27 сентября 1986 года — 1 429 643.

**Перепрыгивание бочек на коньках.** Официальный рекорд дальности составляет 8,99 м. Этот рекорд установил Ивон Джоулин из Терребонна (Квебек, Канада), перепрыгнув 25 января 1981 года 19 бочек. Женский рекорд составляет 6,21 м и принадлежит Джанет Хейнсток из штата Мичиган (США). 15 марта 1980 года она перескочила 11 бочек.



**Самая большая радиотелескопная установка.** Два инженера из Американского национального научного общества стоят на внутренней поверхности одной из 27 подвижных антенн. Ее диаметр — 25 м. Гигантскими штангами длиной 20,9 км антенны соединены в гигантскую систему. Радиотелескопная установка обошлась в 78 млн. долларов, ее монтаж был завершен 10 октября 1980 года. Расположена она в долине Сан-Аугустин (штат Нью-Мексико, США).



# Ракета в стратосфере:

## иголка в стоге или дырка в небе?

*В стратосфере появилась «бомба замедленного действия», и ее часовой механизм отсчитывает дни, часы и минуты до «взрыва», который может грозить катастрофой всей цивилизации. Таким образом воспользовался руководитель Программы ООН по окружающей среде М. Толба во время своего выступления на международной конференции по озонному слою, проходившей в мае этого года в Хельсинки. И не атомные, водородные заряды или лазерное оружие могут послужить причиной гибели всего живого на планете, а нарастающее разрушение озонного слоя стратосферы. Его уменьшение идет, как выяснилось, все нарастающими темпами. Об опасности для этого «покрывала» планеты, исходящей от промышленных предприятий, работающей на фреоне холодильной техники и всевозможных аэрозолей мы уже рассказывали (см. статью «Озонная дыра — измерить или заштопать?» в № 5 за 1988 год). Сегодня речь пойдет об угрозе, исходящей с другой стороны. Имя этой угрозы — ракетные системы и стратосферная авиация.*

**Валерий БУРДАКОВ,**  
доктор технических наук,  
**Вячеслав ФИЛИН,**  
кандидат технических наук

**Н**емало уже говорилось о губительных для озона веществах наземного происхождения — фреонах, различных аэрозолях и других. Но все же они доходят до слоя его наибольшей концентрации (20—50 км над поверхностью планеты) частично и к тому же при подходящих погодных условиях выпадают вместе с осадками. А вот ракеты пронизывают озонный слой полностью, доставляя десятки и сотни тонн реагентов непосредственно к месту «драмы».

Особенно вредны ракеты с ускорителями, работающими на твердом топливе. Ведь оно содержит много соединений хлора и азота. А соединения этих веществ наиболее беспощадны к нестойкому и химически активному озону. Вот средние цифры, полученные в результате расчетов по неодинаковым методикам разными авторами. Одна молекула хлора способна разрушить в стратосфере до 100 тысяч молекул озона, а молекула диоксида азота — не менее 10 молекул озона. На этом фоне реагент, чье воздействие оценивается в отношении один к одному, можно считать, с экологической точки зрения, сравнительно безвредным.

Чтобы нарисовать объективную картину опасности, которую пред-

ставляют для озонного слоя различные ракетные системы, нам придется — пусть уж читатели не сетуют — оперировать многочисленными цифрами. Но разобраться в столь важном деле без точных количественных характеристик нельзя.

Типичная твердотопливная ракетная система — ускорители американского «Спейс шаттла» («Космического челнока»). При общей массе орбитального корабля 114 т и массе полезного груза 29,5 т «челнок» в процессе подъема до высоты 50 км выбрасывает 187 т хлора и его соединений, 7 т окислов азота, а также 177 т окислов алюминия в виде аэрозоля. И это только наиболее опасные для озона продукты. К ним надо добавить еще 378 т окислов углерода, 346 т водяного пара и 166 т водорода.

В нашем распоряжении есть достаточно надежная методика, позволяющая оценить вредный эффект действия подобного химического «букета». О том, в какой пропорции разрушают озон молекулы хлора и соединений азота, сказано ранее. Дополнительно надо принять во внимание, что под воздействием горячих реактивных струй в воздухе также образуются оксиды. Эти соединения порождаются непосредственно окислением атмосферного азота (с участием до 80—90% его массы), а также вступлением в реакцию водорода, водяного пара и окислов углерода

(около 10—20% массы названных веществ). Расчеты велись по принципу максимума — в предположении, что с озоном прореагируют все компоненты на высотах от поверхности Земли до 50 км. Предельно ожидаемым фактором опасности и следует, по нашему мнению, оперировать в экологических расчетах сейчас, пока более детальные методы учета вредных влияний не разработаны.

Теперь, когда вы познакомились с нашей методикой, итоговые оценки воздействия космической техники на озонный слой уже не будут выглядеть голословными. Если провести все необходимые вычисления для «Спейс шаттла», то окажется: за один только полет он уничтожает до 10 млн. т озона! И это в то время, когда в земной атмосфере его содержится всего лишь 3 млрд. т. Простой подсчет в уме подсказывает: трехсот пусков «челнока» достаточно, чтобы полностью уничтожить тонкое озонное «покрывало». А ведь оно и без того уже в дырах.

Нелишне напомнить, что первоначальные планы НАСА предусматривали проведение 60 пусков ежегодно. При этих головокружительных темпах люди остались бы без атмосферного озона уже через каких-нибудь пять лет. На самом деле американская «челночная» программа реализуется не столь стремительно. Но немалый вред озонному слою наносится и более редкими запусками. К числу разрушительных космических «джиннов» надо отнести твердотопливные американские ракеты «Дельта» и «Титан-II», находящуюся в стадии разработки французскую ракету «Ариан-У».

Мы провели оценочные расчеты и для проектируемых космических систем: NASP (США), «Хотол» (Англия), «Гермес-Ариан-У» (Франция). Наш вывод — в экологическом отношении они очень опасные. Французская конструкция — из-за применения твердотопливных ускорителей, английская и американская — из-за длительного набора высоты по пологой траектории, проходящей в значительной своей части как раз в озонном слое.

Количественные оценки опасности становятся сравнимыми и удобными для обозрения, если их свести в единую таблицу (см. 4-ю стр. обложки). В качестве основного показателя выбрано отношение



предельной массы уничтожаемого озона (в тоннах) к массе выводимого на орбиту полезного груза (также в тоннах). Логарифм этого отношения отсчитывается по вертикальной оси, а по горизонтальной — логарифм самой по себе массы полезного груза.

Из таблицы видно, что для озона в 3—4 раза меньшую опасность представляют построенные в нашей стране ракетные системы «Вертикаль», «Протон», «Союз», а самые большие преимущества — у ракеты-носителя «Энергия» (о ней и космолане «Буран» журнал рассказывал в статьях, помещенных в № 1 и 4 за 1989 год). Напомним: баки «Энергии» заправляются кислородом и углеводородным горючим на блоках первой ступени, кислородом и водородом — на второй. Выброс продуктов сгорания, как показывают расчеты, приводит к уничтожению не более 1500 т озона, что не идет ни в какое сравнение с аналогичным показателем «шаттла». Чтобы «Энергия» сравнялась с ним, потребовался бы одновременный запуск семи тысяч советских ракет-гигантов. К тому же на новой отечественной космической системе (пока состоялось два ее запуска) применено дросселирование, то есть временное уменьшение тяги двигателей в озоном слое.

В свете приведенных данных нельзя не возвратиться к не раз уже обсуждавшемуся вопросу — кто кого опережает в развитии космонавтики. «Возможно, сама концепция «гонки в космосе» в нынешней обстановке неуместна», — такой итог подвели авторы доклада исследовательской службы конгресса США. Что ж, позиция здравая. Но вот ввести в международный обиход понятие соревнования за экологическую чистоту и ненарушимость жизненно важных частей земной атмосферы очень и очень не помешало бы. Советские конструкторы, создавшие экологического рекорсмена — «Энергию» сейчас явно вырвались вперед.

Однако общая динамика компонентов атмосферы вызывает серьезную озабоченность. Только за период с 1978 по 1984 год, по данным измерений, сделанных с американского спутника «Нимбус-7», глобальная убыль озона составила не менее 3%. Не стало — в пересчете на абсолютные единицы — 100 млн. т этого вещества. Много говорят и пишут об озоновой дыре над Антарктидой. Но это не значит,

что противоположную половину планеты беда обошла. Некоторые ученые пришли к выводу, что к настоящему времени убыль озона над Северным полушарием исчисляется еще более тревожной цифрой — не менее 4%.

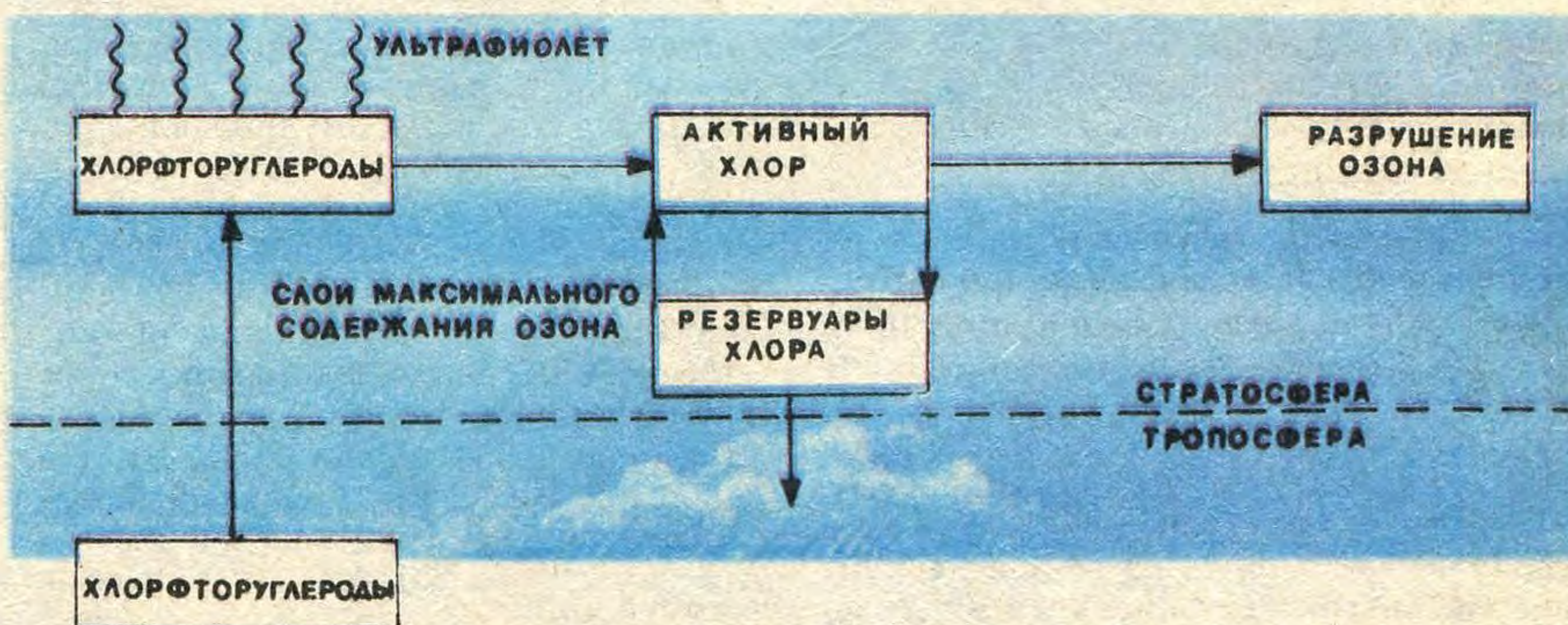
«Покрывало», предохраняющее все живое на Земле от губительного влияния ультрафиолетового излучения Солнца, слабеет и истончается, даже рвется то в одном, то в другом месте из-за все большего числа полетов англо-французского сверхзвукового самолета «Конкорд», французских истребителей «Тридан-II» и «Мираж-III», английских — «Эвон» и «Вайнер» и других типов высотных летательных аппаратов. Бороздя воздушное пространство Европы на удалении в 20—26 км от земной поверхности, они разрушают озоновую защиту не только территорий своих стран, но и государств, расположенных к востоку от них — ведь на этих вы-

сотах ветры дуют в основном с запада на восток.

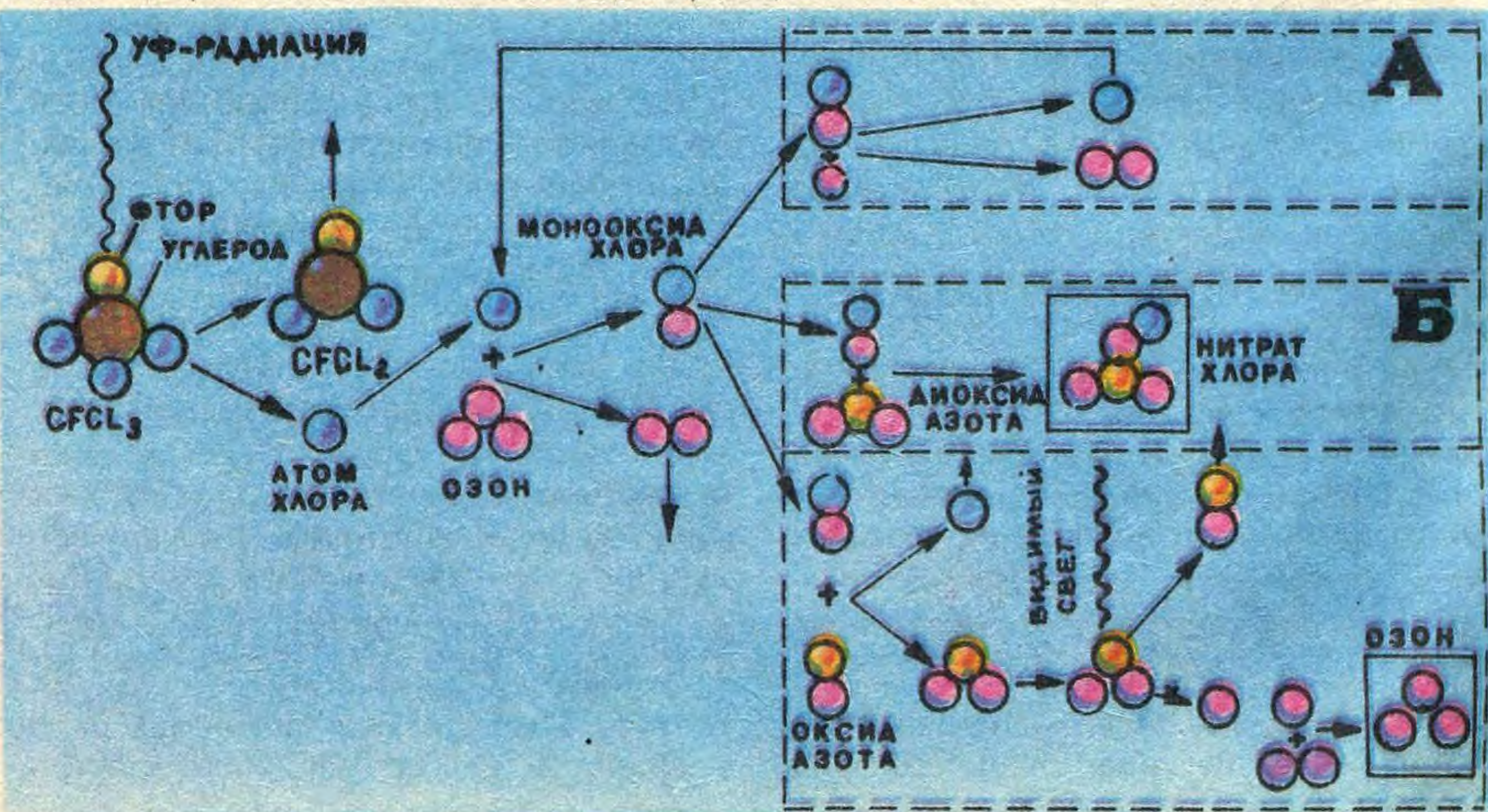
Мы уже говорили, что на пути к стартовым площадкам находится несколько экологически опасных конструкций ракет-носителей. Учет возможного совокупного влияния высотных транспортных средств показывает: если своевременно не принять эффективных мер, то уже через четверть века содержание озона в защитном слое атмосферы под действием всех факторов уменьшится на 16%, что в абсолютном выражении составляет 500 млн. т. И человечеству еще предстоит решить головоломную задачу, как за тот же срок восполнить эту убыль, граничащую с экологической катастрофой.

Не лишним будет и прогноз по «ракетной угрозе» как таковой, взятой отдельно от других негативных причин. Только развитие кос-

Окончание на стр. 51.



Различные вещества, содержащие хлор, фтор и азот, могут влиять на концентрацию озона в атмосфере, выступая в качестве реагентов или катализаторов. На верхнем рисунке показан механизм разрушения озона атомарным хлором. Нижний рисунок детализирует (на уровне атомов) процессы, которые протекают с участием разновидности фреона  $CFCl_3$  (химическая цепочка А) и диоксида азота (химическая цепочка Б). Оба процесса ведут к уменьшению концентрации озона. И лишь третья, противодействующая, реакция с участием оксида азота под воздействием видимого света, то есть в дневное время, способна вновь производить озон. Поэтому «заштопывание» озоновых дыр может стать реальностью, если с помощью ракет-носителей доставлять в стратосферу компоненты, необходимые для протекания восстановительных реакций.





# При звездной или комнатной температуре

осуществится ядерный синтез?

*В № 4 за 1987 год мы опубликовали интервью с академиком Б. Б. Кадомцевым о состоянии работ по термоядерному синтезу. За прошедшие два с лишним года в этой области можно отметить новые сдвиги. Набирают силы построенные недавно в ряде стран токамаки последнего поколения, все ближе подходя к долгожданному «зажиганию» термоядерной реакции. Решаемые здесь проблемы все больше приобретают инженерный, практический характер. Но главное — сенсационные сообщения об экспериментах по холодному ядерному синтезу. Хотя их результаты до сих пор не получили однозначной оценки, невольно возникает вопрос, не появилась ли альтернатива термоядерной энергетике, не пора ли пересмотреть намеченные пути ее развития? Публикуемые ниже статьи — попытки ответить на этот вопрос.*

## Термояд: пути и перепутья

**Сергей ПОПОВ,**  
кандидат физико-математических наук

Мы привычно говорим о термоядерном синтезе, как о перспективном источнике энергии. Но вот вопрос: не слишком ли долго он остается всего лишь «перспективным»? Ведь сложилась парадоксальная ситуация: на энергии деления ядер урана уже давно работают атомные электростанции, тогда как управляемый синтез легких ядер не дает положительного баланса энергии. Между тем последний процесс открыли на четыре года раньше, чем первый: в 1934 году в лаборатории Э. Резерфорда был проведен синтез ядер дейтерия с получением трития. А уже через несколько лет теоретики нашли подходящие ядерные процессы, объясняющие механизм «горения» звезд, который так долго был неразрешимой загадкой. Значит, роль термоядерной реакции, как возможного источника огромных количеств энергии, была осознана давно. Какие же трудности стояли и стоят на пути к овладению этим источником?

### Решающий выбор

Главная причина устойчивости звездных термоядерных реакций — громадные размеры реакторов, да и времена циклов реакций исчисляются миллионами лет. Как же в наших ограниченных масштабах сотворить подобное?

В 1945 году на далеком Сахалине у неизвестного научной общественности военнослужащего, учащегося вечерней средней школы Олега Лаврентьева блеснула дерзновенная идея, которая

сулила создание искусственного земного солнца. Как писал сам Олег Александрович, он «сформулировал принцип тепловой изоляции электрическим полем полностью ионизированного газа с целью промышленной утилизации термоядерных реакций» и не долго думая направил предложение прямо в адрес И. В. Сталина. Письмо, посланное в 1949 году, осталось без ответа, но повторное предложение в ЦК ВКП(б) сработало мгновенно. Смелый проект был переправлен в Физический институт АН СССР (ФИАН) академику И. Е. Тамму, который вместе со своим молодым сотрудником Андреем Сахаровым, в то время кандидатом физико-математических наук, как раз занимался той же проблемой. Вскоре сходные предложения были выдвинуты и в США (Л. Спитцер).

Рассмотрев ряд вариантов, И. Е. Тамм с сотрудниками довольно быстро остановились на идее удержания плазмы в тороидальном объеме. В 1954 году эта идея, оказавшаяся весьма плодотворной, была воплощена в Институте атомной энергии (ИАЭ). Появилась первая исследовательская термоядерная установка токамак. Впоследствии А. Д. Сахаров, уже академик, засвидетельствовал: «Подтверждаю, что в июне или июле 1950 г. я рецензировал работу О. А. Лаврентьева... Ознакомление с работой Лаврентьева послужило толчком, способствующим ускорению моей совместной с И. Е. Таммом работы по магнитной термоизоляции высокотемпературной плазмы».

А что же сам Лаврентьев? После окончания МГУ, будучи сотрудником Харьковского физико-технического института, Олег Александрович завершил разработку своего варианта электро-

магнитной ловушки горячей плазмы — хотя и менее удачной, но, несомненно, интересной.

Первую прямолинейную магнитную ловушку, которую так и называли — «прямотрон», быстро отвергли, ибо расчеты показали, что ее длина должна достигать десятков километров. Правда, возникла идея: закрыть концы «прямотрона» магнитными «пробками» (у американцев они назывались «магнитными зеркалами»), отбрасывающими заряженные частицы обратно в зону удержания. Это помогло: длина установок сократилась до десятков метров. И все же абсолютного запираения достичь таким путем не удалось ни в «пробкотроне», ни в родственной ему электромагнитной ловушке О. А. Лаврентьева, хотя эти установки оказались прекрасным инструментом исследования горячей плазмы.

Вот тогда-то и решили опробовать другую идею — согнуть «прямотрон», свести у него концы, образовав тороид. В этом случае замкнутся и силовые линии магнитного поля, заряженные частицы плазмы начнут двигаться по ним внутри тороида, ядра будут попарно сталкиваться и сливаться, осуществляя элементарные термоядерные реакции.

Но действительность оказалась сложнее. Выяснилось, что в тороидальном поле частицы за каждый оборот будут смещаться из области более сильной напряженности (внутренний периметр тороида) в область слабой напряженности (внешний периметр) и вся плазма «вывалится» на внешнюю стенку, не успев разогреться до термоядерных температур.

Правда, выход быстро нашли: для удержания плазмы в равновесии силовые линии ее магнитного поля надо завить по спирали. Такую конфигурацию, названную полем с вращательным преобразованием, еще в 1928 году исследовал И. Е. Тамм в своей классической монографии «Основы теории электричества». Двадцать лет спустя эта работа сыграла историческую роль и стала одной из основ теории токамаков. Вот ее суть.

Рассмотрим магнитное поле прямолинейного тока, силовые линии которого представляют замкнутые окружности в плоскости, перпендикулярной этому току. Пусть второй ток течет по силовым линиям первого. Ясно, что в сумме они образуют магнитное поле, у которого силовые линии завиты по спиральной кривой, лежащей на поверхности воображаемого тороида. Оказалось, что именно в таком поле можно обеспечить равновесие плазмы.

Дело в том, что соотношение величин двух токов управляет шагом такой спирали. При целочисленном шаге витки силовых линий уткнутся друг в друга, и получится резонансное поле, в котором частицы продержатся лишь ограниченное время. Но зато когда шаг винта не целочисленный, ни одна силовая линия не замкнется, а будет до бес-



конечности навиваться на воображаемый тороид, образуя из одной себя целую магнитную поверхность. На такой бесконечно длинной силовой линии частица теоретически может находиться сколь угодно долго.

Но это была лишь одна из многочисленных непредвиденных трудностей. В ИАЭ под руководством академика Л. А. Арцимовича началась напряженная работа по «приручению» токамака, при всех своих достоинствах оказавшегося весьма капризной установкой. Плазма разваливалась от множества неустойчивостей, загрязнялась нежелательными примесями, касаясь стенок тороидальной камеры, ярко светилась, бесполезно переизлучая вносимую энергию, а греться не хотела.

И все же, забегая немного вперед, расскажем о звездном часе токамаков. В 1969 году на международной конференции в Дубне было объявлено, что в плазме токамака Т-3 достигнута фантастическая для того времени температура — 7—10 млн. градусов. Началось всемирное «обращение в токамаки», в том числе за счет ликвидации менее перспективных установок. Так был

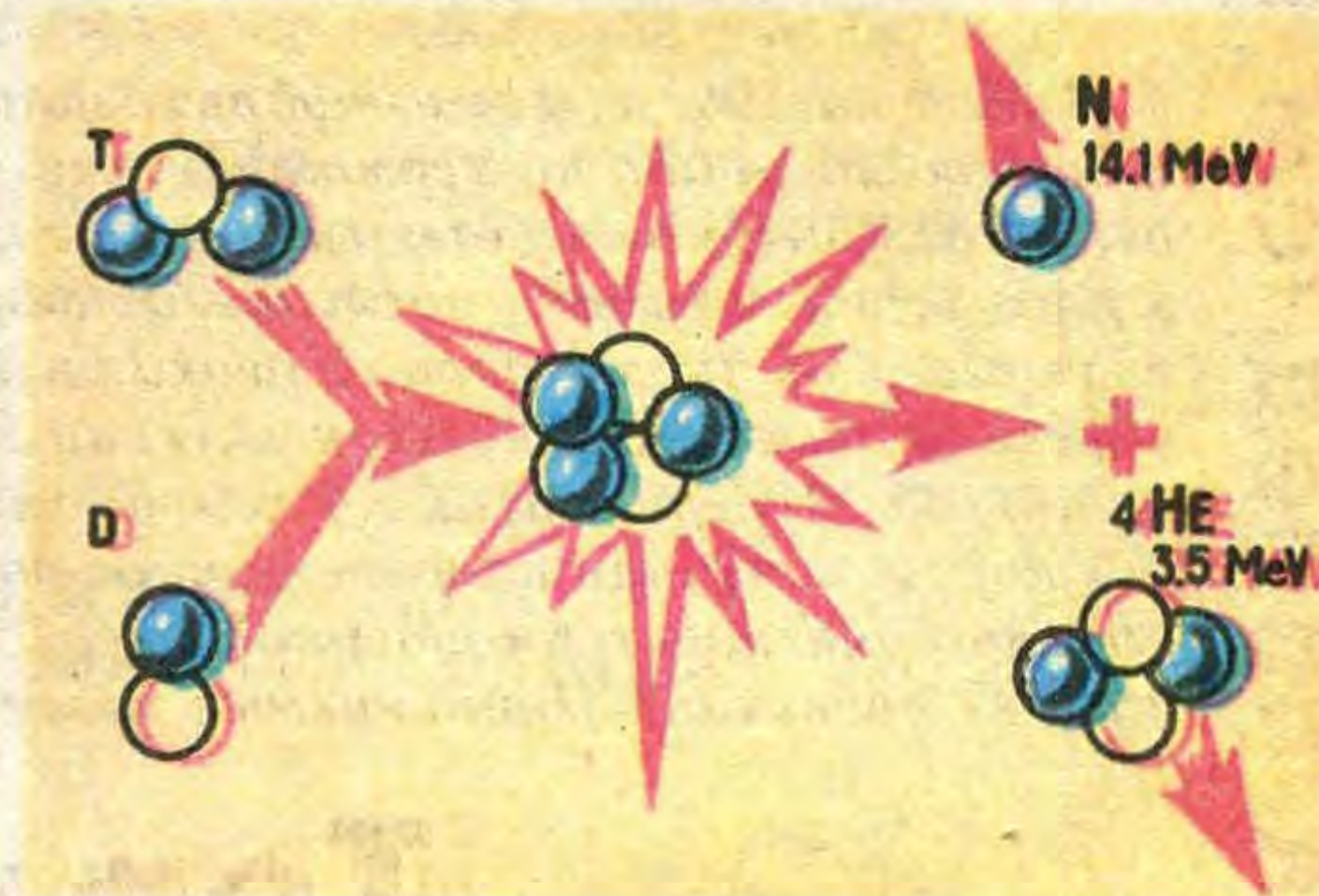
учены, не выполняются. На такую возможность впервые обратил внимание А. П. Попрядухин. А в 1965 году известные советские физики Р. З. Сагдеев, А. А. Галеев и Л. М. Коврижных создали новую теорию, за что впоследствии были удостоены Ленинской премии. Но, правильно описав потери ионной компоненты плазмы, в сотни раз превышающие классические, эта теория сама не смогла оценить потери электронов, которые оказались в 100 раз больше предсказанных ею. Итак — требуется новая теория, а значит, открывается новый широкий простор для молодых талантов.

## Условия управляемого ядерного синтеза

В энергетически выгодных термоядерных реакциях участвуют прежде всего изотопы водорода — дейтерий (Д) и тритий (Т). При этом из двух реакций Д+Д и Д+Т последняя в сто раз эффективнее, и во всех современных установках пытаются осуществить именно ее. При слиянии ядер дейтерия

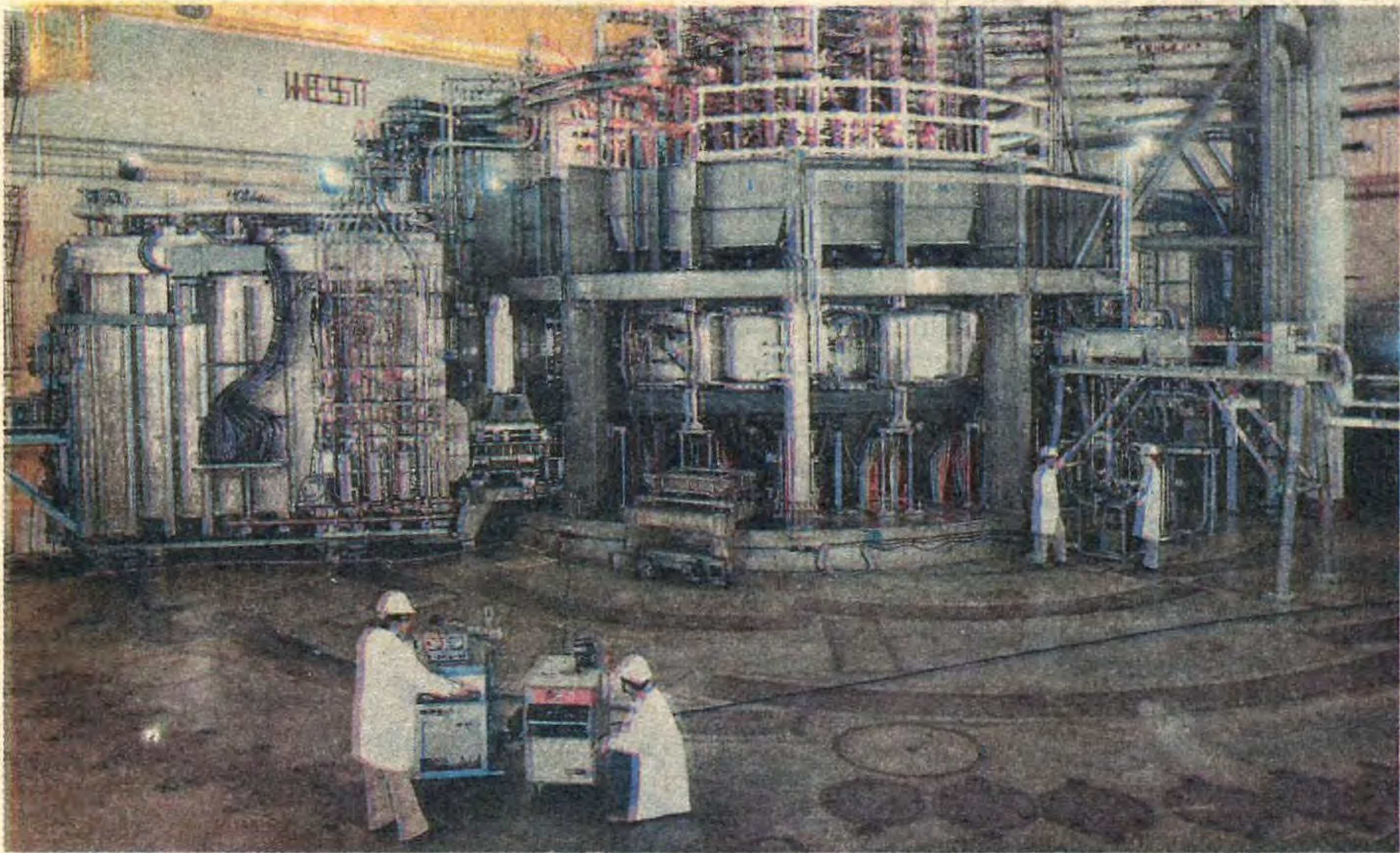
водства трития можно довести до 1,2—1,5.

Таким образом, в термоядерных реакторах, в том числе в токамаках, будет, по существу, «сжигаться» литий, один грамм которого в этом случае соответствует тонне условного топлива. А тогда доступные запасы лития на Земле на три порядка превосходят запасы органического ископаемого топлива, причем добывать литий сравнительно несложно.



Для получения полезной энергии в реакциях ядерного синтеза надо последовательно достичь двух пороговых условий: «зажигания» реакции, то есть положительного энергобаланса, и самостоятельного, самоподдерживающегося синтеза, уже не требующего внешнего «подогрева». Действительно: чтобы зажечь любое топливо, его нужно сначала нагреть каким-то внешним источником до определенной температуры. Для термоядерного синтеза в плазме Д+Т эта температура составляет сто миллионов градусов. Кроме того, необходима определенная плотность и время существования плазмы при данной температуре. В 1957 году английский физик Дж. Лоусон вывел соответствующий критерий: произведение плотности плазмы  $n$  (число частиц в кубическом метре ее объема) на время существования  $\tau$  (измеряемое в секундах) при температуре  $T=10^8$  К должно быть не менее  $2 \cdot 10^{20}$  с/м<sup>3</sup>. В этих условиях энергобаланс термоядерной реакции будет положительным, то есть общий выход энергии превысит энергозатраты на нагрев.

Но достижение первого порогового условия — зажигания — еще не обеспечивает второго, то есть самоподдержания реакции. Вспомним, что в ядерном синтезе Д+Т 80% общей энергии приходится на долю нейтронов. Не имея заряда, они не удерживаются магнитным полем и свободно покидают зону реакции, унося с собой эту энергию, а значит, и не нагревая плазму. Вся надежда лишь на заряженные ядра гелия. Чтобы они удержались в зоне реакции, а их энергии хватило на ее самоподдержание, магнитное поле должно иметь определенную напряженность  $B$ , а плазма — определенный объем  $V$ . Произведение этих двух величин  $BV$  называется фактором удержания, который и характеризует степень самообеспеченности реакции.



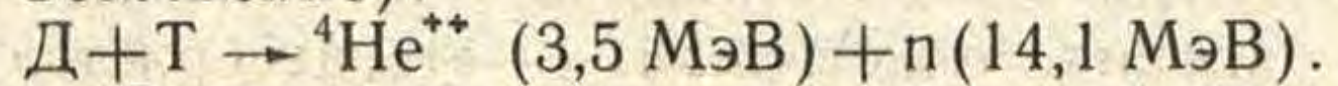
Опытный термоядерный реактор TFTR — крупнейший токамак США.

сделан решающий выбор. Сейчас на токамаках, кроме СССР, работают в США, Великобритании, Франции, ФРГ, Италии, Японии, КНР, Австралии, Ливии, Венгрии, Чехословакии и других странах.

Но прежде чем токамаки вышли в лидеры, пришлось решить еще множество проблем. Уже за несколько лет до пуска Т-3 стало ясно, что в нем не удастся достичь условий зажигания. И действительно: эта установка не дотянула по плотности плазмы в 20 раз, по температуре — в 10 раз, а по времени удержания — в 100 раз.

Оказалось, что в замкнутых магнитных системах положения классической теории парных столкновений частиц плазмы, на которую тогда опирались

и трития образуется нестабильное ядро, которое быстро распадается на альфа-частицу (ядро гелия-4) с энергией 3,5 МэВ и нейтрон с энергией 14,1 МэВ (то есть 20% и 80% общей энергии соответственно):



Дело осложняется тем, что «готового» трития в природе почти нет. Но выход найден: этот изотоп производится в самом реакторе. В состав blankets — оболочки, окружающей тороидальную камеру, вводится литий. Его ядра захватывают вылетающие из зоны реакции «горячие» нейтроны, и в результате ядерных превращений образуется тритий. Если в материале стенки используется естественная смесь изотопов лития  ${}^6\text{Li} + {}^7\text{Li}$ , коэффициент воспроиз-



## Токамаки за 20 лет: что достигнуто?

На развороте представлены фотографии современных токамаков — «потомков» знаменитого Т-3. В таблице справа даны их основные параметры:  $R$  и  $r$  — большой и малый радиусы плазмы  $V$  — ее объем,  $B$  — напряженность магнитного поля,  $BV$  — фактор удержания плазмы и  $W$  — общая мощность дополнительных источников ее нагрева (который можно производить тремя путями: адиабатическим сжатием плазмы, инжекцией быстрых («горячих») нейтральных атомов и высокочастотными волнами).

как будто легкомысленному «все-го»: на самом деле в те годы и такой результат был успехом. Установки работали со значительным дополнительным нагревом: электронно-циклотронным в Т-10 (см. «ТМ» № 4 за 1987 г.) и инжекцией быстрых атомов в PLT.

Токамак Т-15 — реактор сегодняшнего дня со сверхпроводящим соленоидом, дающим поле напряженностью 3,5 Тл. Сейчас монтаж установки завершен, и в течение двух-трех лет на ней предполагается достичь уровня поджига термоядерных реакций в смеси дейтерий — тритий.

К сожалению, столь важный для развития наших работ по термояду реактор

Пробный пуск ТСП состоялся. По плану в течение ближайших двух-трех лет на нем также должны достичь зажигания реакций в смеси дейтерий — тритий.

Американский токамак Дублет-111 (Сан-Диего) — один из первых «мастодонтов» со значительным фактором удержания. Он отличается резко вытянутым по вертикали сечением вакуумной камеры с перетяжкой посередине, напоминающим форму человеческой почки. Плазма в ней состоит как бы из двух тороидальных образований, соприкасающихся в экваториальной плоскости. Поэтому установка и названа Дублет. Однако фактически работает лишь половина установки (одно тороидальное кольцо плазмы), и, по существу, получается, что Дублет-111 по фактору удержания не превосходит Т-15.

Японский токамак JT-60 также принадлежит к числу крупнейших. В нем предусмотрен мощный дополнительный нагрев: 20 МВт путем инжекции быстрых атомов, 15 МВт за счет нижнегибридного резонанса и 5 МВт — за счет ионно-циклотронного резонанса. Сравнительно низкие параметры плазмы объясняются небольшим временем работы: камера токамака еще не сформировалась, поэтому посылает в плазму множество частиц примесей.

TFTR (Test Fusion Tokamak Reactor) — крупнейший токамак США (в Принстонском университете) с дополнительным нагревом быстрыми нейтральными частицами. Достигнут высокий результат: критерий Лоусона при истинно термоядерной температуре всего в 5,5 раза ниже порога зажигания.

JET (Joint European Tor) — самый крупный в мире токамак, созданный организацией Евратом в Великобритании. В нем использован комбинированный нагрев: 20 МВт — нейтральная инжекция, 32 МВт — ионно-циклотронный резонанс. В начальный период не удавалось поднять температуру плазмы до заданной величины — препятствовали примеси со стенок камеры, но после карбонизации (покрытия стенок тонким слоем углерода методом газового разряда) температура быстро стала нарастать, и в итоге критерий Лоусона лишь в 4—5 раз ниже уровня зажигания.

Как видно из краткого обзора, нет сомнений, что в ближайшее время можно ожидать «зажигания» термоядерной реакции в земных условиях на смеси газов дейтерия и трития.

## Ядерный синтез завтра: возможны сюрпризы

«На завтра» планируется прежде всего создание следующего поколения токамаков, в которых можно достичь самоподдерживающегося синтеза. С этой целью в ИАЭ имени И. В. Курчатова и НИИ электрофизической аппаратуры имени Д. В. Ефремова разрабатывается Опытный термоядерный реактор

СРАВНЕНИЕ ДОСТИГНУТЫХ В ТОКАМАКАХ  
ПАРАМЕТРОВ ПЛАЗМЫ С УСЛОВИЯМИ ЗАЖИГАНИЯ

Название установки	Плотность частиц $n$ , $10^{19} \text{ м}^{-3}$	Время удержания $\tau$ , с	Температура $T$ , млн. град
Т-3	1	0,01	10
Т-7	6	0,02—0,03	45
Т-10, PLT	1	0,1	90—100
JT-60	10	0,12	32
TFTR	6	0,6	320
JET	5	0,2—0,9	120
Условия зажигания	20	1	100

Токамак Т-4 — по сути, несколько увеличенная модель Т-3. На нем получены почти те же результаты, только плотность плазмы выросла в 5 раз и достигла  $5 \cdot 10^{19}$  частиц на  $\text{м}^3$ .

Токамак Т-7 — уникальная установка, в которой впервые в мире реализована относительно крупная магнитная система со сверхпроводящим соленоидом на базе ниобата олова, охлаждаемого жидким гелием. При рекордной для своего времени продолжительности непрерывной эксплуатации — 2—3 месяца — достигнутые параметры плазмы достаточно высоки.

Главная задача Т-7 была выполнена: подготовлена перспектива для следующего поколения сверхпроводящих соленоидов термоядерной энергетики. Чтобы подчеркнуть всю сложность этой задачи, отметим, что попытка наших коллег в ФРГ соорудить плазменную установку W-7 со сверхпроводящей системой не удалась. Вместо нее соорудили установку W-7a с обычным (теплым) соленоидом.

Следующим шагом в мировых термоядерных исследованиях стали два токамака-«побратима»: Т-10 (СССР) и PLT (США). Оба они почти одинакового размера, равной мощности, с одинаковым фактором удержания. И полученные результаты идентичны: на обоих реакторах достигнута заветная температура термоядерного синтеза, а отставание по критерию Лоусона — всего в двести раз. Не надо удивляться этому

является самым «младшим» в своем поколении, явно отставая от последних зарубежных, например от европейской установки JET, которая действует уже шестой год, или от аналогичных ей японской JT-60, американской TFTR. Все они уже весьма близки к достижению параметров зажигания плазмы. А ведь когда-то мы были лидерами! Да и родина токамаков — наша страна! Такое отставание — расплата за негибкость нашей промышленности и проектных организаций, отчего каждая новая установка становится «долгостроем». Построив Т-15 на четыре-пять лет раньше, мы, несомненно, сохранили бы свое лидерство. Сейчас Т-15 пущен, начались первые эксперименты.

Установка ТСП (токамак с сильным полем) выделяется из ряда «мастодонтов» нынешнего поколения значительно меньшим фактором удержания, а также дополнительным нагревом за счет адиабатического сжатия плазмы. Первичная плазма генерируется в относительно слабом магнитном поле, а конечное сжатие при увеличении поля более чем в 6 раз должно в 10 раз уменьшить ее объем и обеспечить пропорциональный этому сжатию нагрев. В таблице верхними цифрами показаны параметры плазмы ТСП до сжатия, нижними — после сжатия. Метод адиабатического нагрева плазмы был разработан в Физико-техническом институте имени А. Ф. Иоффе АН СССР в Ленинграде на токамаках серии «Туман».



(ОТР). О нем был сделан доклад на четвертой Всесоюзной конференции по инженерным проблемам термоядерных реакторов (Ленинград, январь 1988 г.), в которой участвовал и ряд иностранных ученых.

В ОТР ставится целью самоподдержание реакции на таком уровне, чтобы отношение полезного выхода энергии к затраченной (обозначается  $Q$ ) было больше или по крайней мере равно единице:  $Q=1$ . Это условие — серьезный этап отработки всех элементов системы на пути создания коммерческого реактора с  $Q>5$ . По имеющимся оценкам, лишь при этом значении  $Q$  достигается самоокупаемость термоядерного энергисточника, когда оправдываются расходы на все обслуживающие процессы, включая и социально-бытовые затраты. А пока что на американском TFTR достигнуто значение  $Q=0,2-0,4$ .

По существу, с разработкой ОТР и подобных ему реакторов в других странах начинается непосредственное физико-техническое и технологическое создание индустрии термояда. Тут уже виден целый букет сложнейших задач, но возможны, конечно, и непредусмотренные осложнения. Нечего и думать в одной статье хотя бы бегло охарактеризовать все возникающие здесь проблемы, поэтому остановимся на двух наиболее трудных, предусматривающих поистине пионерскую деятельность в технике и технологии, — создании первой стенки и blankets реактора.

Первая стенка — то есть оболочка тороидальной вакуумной камеры — самая напряженная, буквально многострадальная часть всей конструкции. В ОТР ее объем примерно  $300\text{ м}^3$ , а площадь поверхности около  $400\text{ м}^2$ . Стенка должна быть достаточно прочной, чтобы противостоять атмосферному давлению и механическим силам, возникающим от магнитного поля, и достаточно тонкой, чтобы без непомерного перепада температур отводить тепловые потоки от плазмы к воде, циркулирующей на внешней стороне тороида. Ее оптимальной толщиной считается примерно 2 мм. В качестве материалов выбраны аустенитные стали либо никелевые и титановые сплавы. Намечаемый срок службы первой стенки ОТР — не менее 10 лет. За это время она, не теряя прочности, должна пропустить около  $10^{27}$  нейтронов/ $\text{м}^2$  и выдержать 300 тыс. импульсов плазмы длительностью 600 с каждый.

Blanket — слой, поглощающий нейтроны, окружающий тороид с внешней стороны. Средняя оценочная толщина этого слоя — один метр. Blanket будет состоять из 12 секций, причем 10 секций должны быть изготовлены из эвтектического сплава 17% лития+83% свинца, в котором свинец будет замедлителем нейтронов, а литий — материалом для наработки трития (до 80 г в сутки). Из них три секции будут использованы для обратной связи с целью подогрева плазмы и две — для контроля параметров плазмы по нейтронному потоку. Наконец, еще две относительно тонкие сек-

ции из урана-238 предназначены для наработки под воздействием быстрых нейтронов горючего для атомных электростанций.

Запуск ОТР в номинальном режиме планируется в самом начале XXI века.

Среди иностранных докладов на Ленинградской конференции отметим доклад Евратома о последних экспериментах на JET и о планируемой установке NET (Next European Tor), во многом сходной с ОТР и, по-видимому, конкурирующей с ним. Полезность такой конкуренции очевидна. Как и ОТР, это следующее поколение токамаков после JET и T-15.

NET предполагается соорудить в течение 1994—1999 годов. Первый этап исследований планируется провести за 3—4 года, отработав около 70 тыс. импульсов длительностью по 200 с, а потом поднять мощность реакции, доведя поток энергии на первую стенку до  $1\text{ МВт/м}^2$ .

Говорят и о следующем поколении после NET — это уже «настоящий» термоядерный реактор, условно названный DEMO. Впрочем, не все пока ясно даже и с NET, поскольку есть планы сооружения нескольких международных установок.

Мы проследили термояд «завтра» до конца XX и даже до начала XXI века. Здесь уже многое запланировано и предопределено. Такое предсказуемое «завтра», видимо, кончится с пуском «настоящего» реактора. А что дальше — это уже во многом из области фантастики...

Во всяком случае, понятно, что дальше на выбранном пути возможны немалые сюрпризы — ведь токамаки, несмотря на свои достоинства и международную популярность, имеют ряд недостатков, способы преодоления которых до конца не ясны.

Можно попытаться пересмотреть одну из основ конструкции реактора — сложную тяжелую сверхпроводящую магнитную систему, работающую пока что лишь при температуре жидкого гелия. Ведь техника, как и природа, долго не терпит мастодонтов, так что обязательно начнут искать пути миниатюризации и этой системы. Тут возникают различные проблемы.

Например, можно думать о создании соленоида из высокотемпературного сверхпроводника, желательнее работающего при комнатной температуре или даже выше. Сейчас, как известно, на этом пути получены обнадеживающие результаты, хотя об их техническом применении речи еще нет.

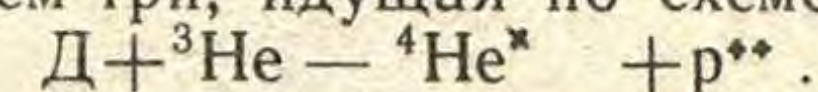
Но плохо то, что соленоид магнитного термоядерного реактора чрезвычайно металлоемок. Расчеты показывают, что вес меди в ОТР с «теплыми» обмотками составит около 10 тыс. т, а самое главное — не спасут и сверхпроводники, для которых меди потребуется всего в два раза меньше. Если же рассматривать коммерческий реактор XXI века, то вес медного соленоида может достигнуть и 100 тыс. т! А сколько потребуется

таких реакторов? И возможно, медный голод заставит вообще отказаться от магнитного термояда. Правда, есть надежда заменить медь алюминием, но конкретных проработок еще нет.

Может быть, придется уделить гораздо больше внимания альтернативным системам, прежде всего стеллараторам — ближайшим родственникам токамаков, обладающим рядом преимуществ перед ними, а затем обратиться и к лазерному либо пучковому термояду, имеющим свои специфические достоинства и недостатки.

Ну а если заглядывать еще дальше, можно подвергнуть сомнению основу основ — реакцию синтеза дейтерий — тритий. Тут дело уже не в конструкциях реакторов, а в том, что для утилизации энергии нейтронов — основного продукта этой реакции — в любом случае требуется тепловой цикл с его низким КПД.

В числе альтернативных процессов производства термоядерной энергии представляет интерес реакция дейтерия с гелием-три, идущая по схеме:



Очень важно, что все продукты реакции заряженные, поэтому легко решаются проблемы и радиационной безопасности, и самоподдержания реакции, и непосредственной трансформации термоядерной энергии в электрическую. Однако есть тут и ряд недостатков.

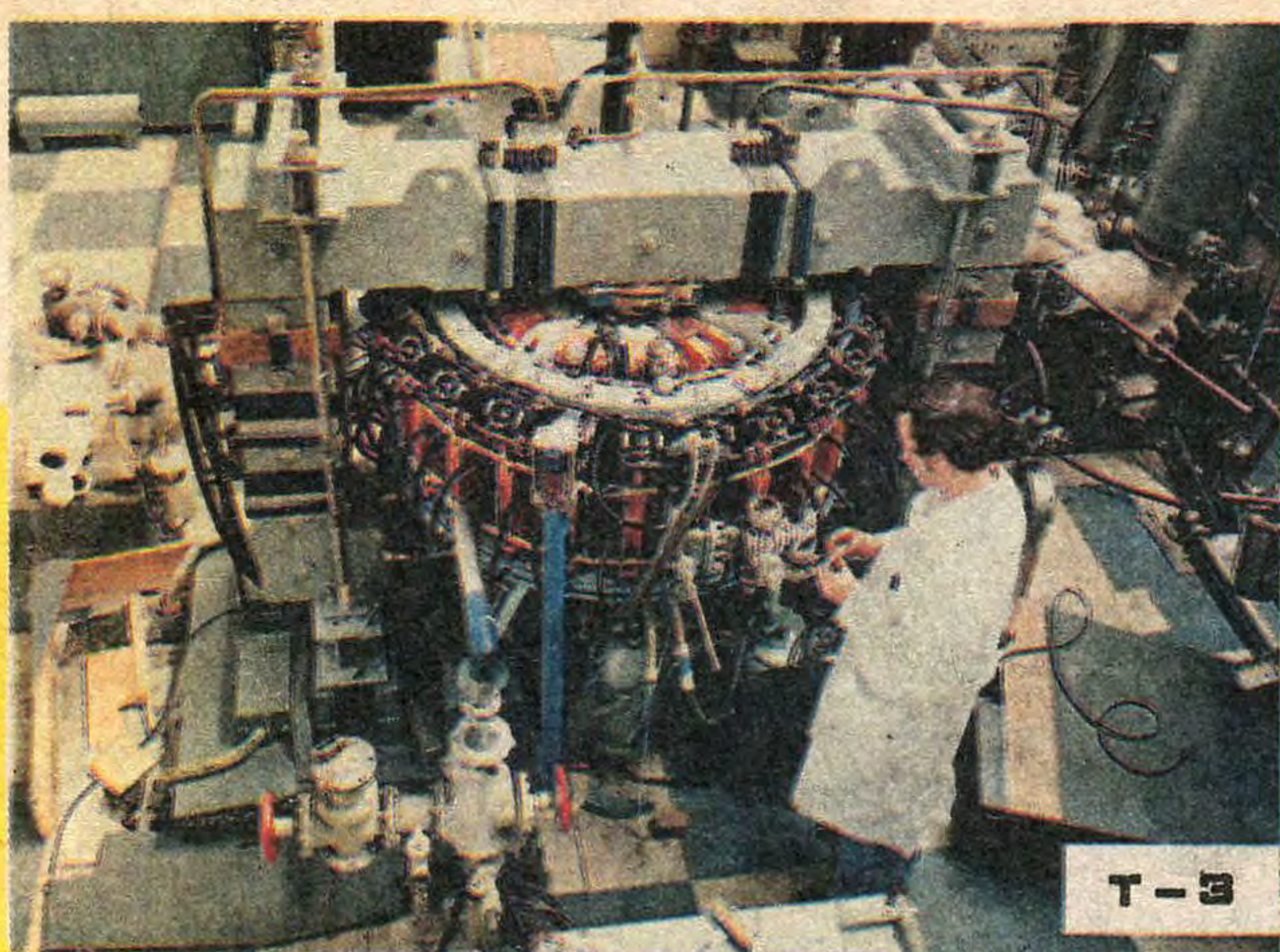
Прежде всего реакция  $\text{D} + {}^3\text{He}$  дает положительный выход энергии лишь при температуре более 650 млн. градусов. Одновременно критерий Лоусона ( $\text{In}$ ) возрастает здесь до  $10^{20}\text{ с/м}^3$ . Это немалое ограничение; но если лет 20 назад о температуре 100 млн. градусов говорили как о мечте, то теперь, когда на токамаке уже достигнута температура в треть миллиарда градусов, то и целый миллиард кажется не таким уж недоступным.

Страшнее другое. Природа, принципиально «разрешив» столь выгодную реакцию, отказала нам в нужном топливе: гелия-три на Земле нет, а получать его из ядерных реакций не выгодно. Но вот в лунных породах этого изотопа предостаточно, он заносится туда солнечным ветром как продукт водородной ядерной реакции в недрах Солнца. Можно, пожалуй, предложить дискуссию: что важнее — полететь, например, на Марс или построить на Луне завод по добыче гелия-три?

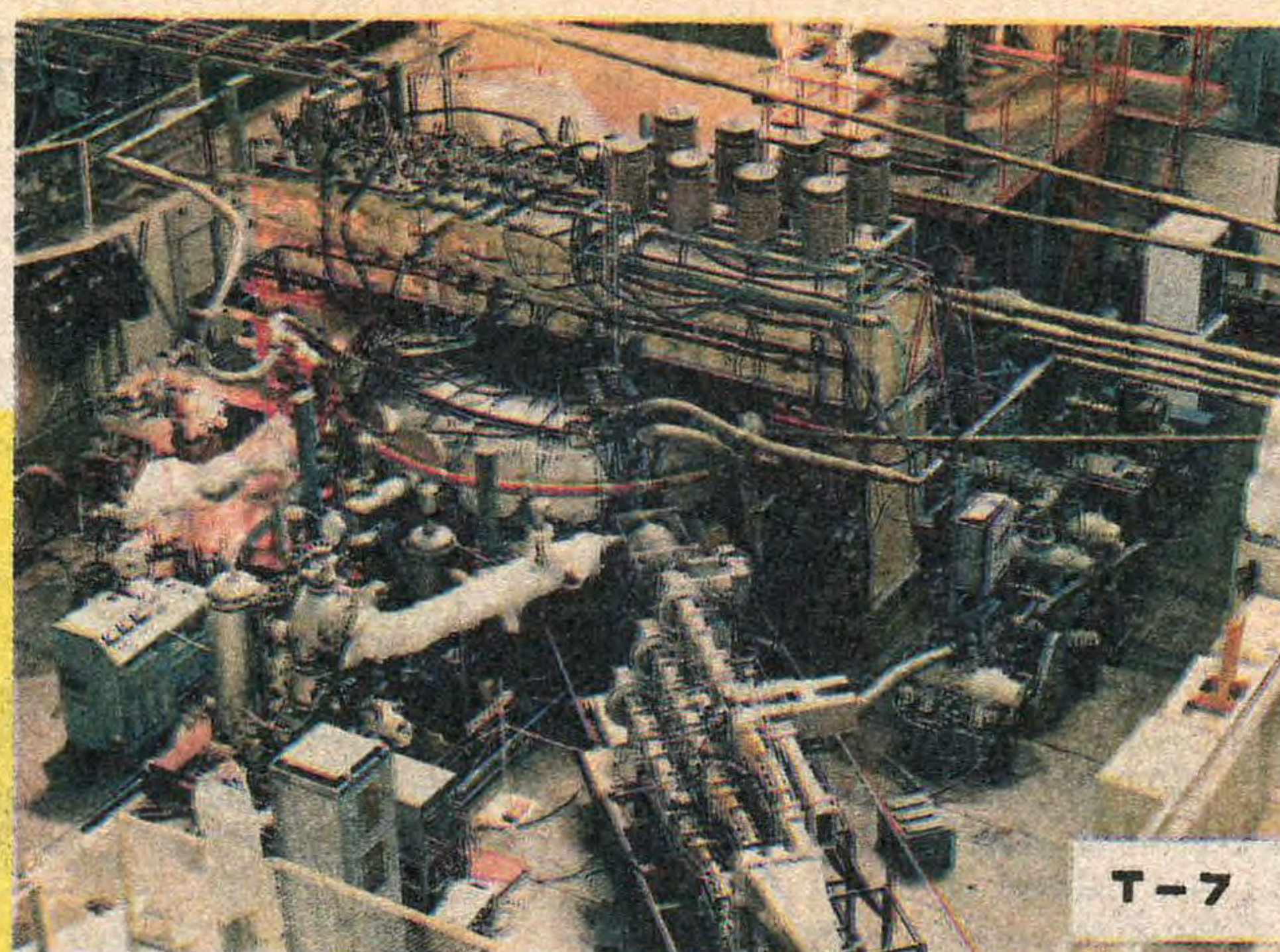
Конечно, лунный гелий может оказаться слишком дорогим (принципиальная возможность его доставки не вызывает сомнений). Тогда придется все же попробовать паллиатив — использовать реакцию  $\text{D} + \text{D}$ , в одной ветви которой образуется  ${}^3\text{He}$ .

Конечно, и этим пока фантастическим вариантом не исчерпываются возможности реакций термоядерного синтеза. Жизнь идет вперед, открываются новые горизонты. Несомненно лишь одно: термоядерный синтез — реальность XXI века, но на его пути в большую энергетику еще много перепутей.



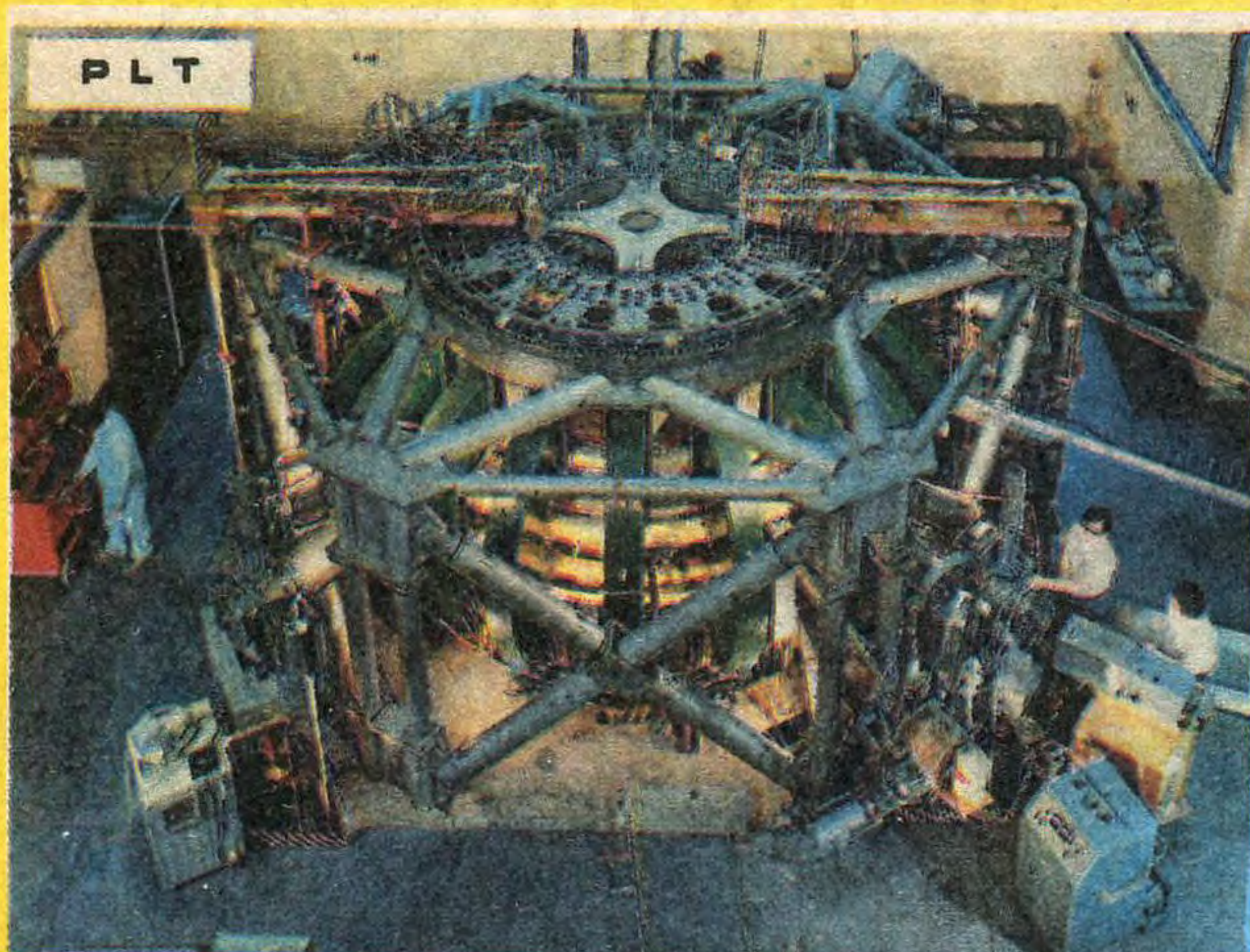


Т-3

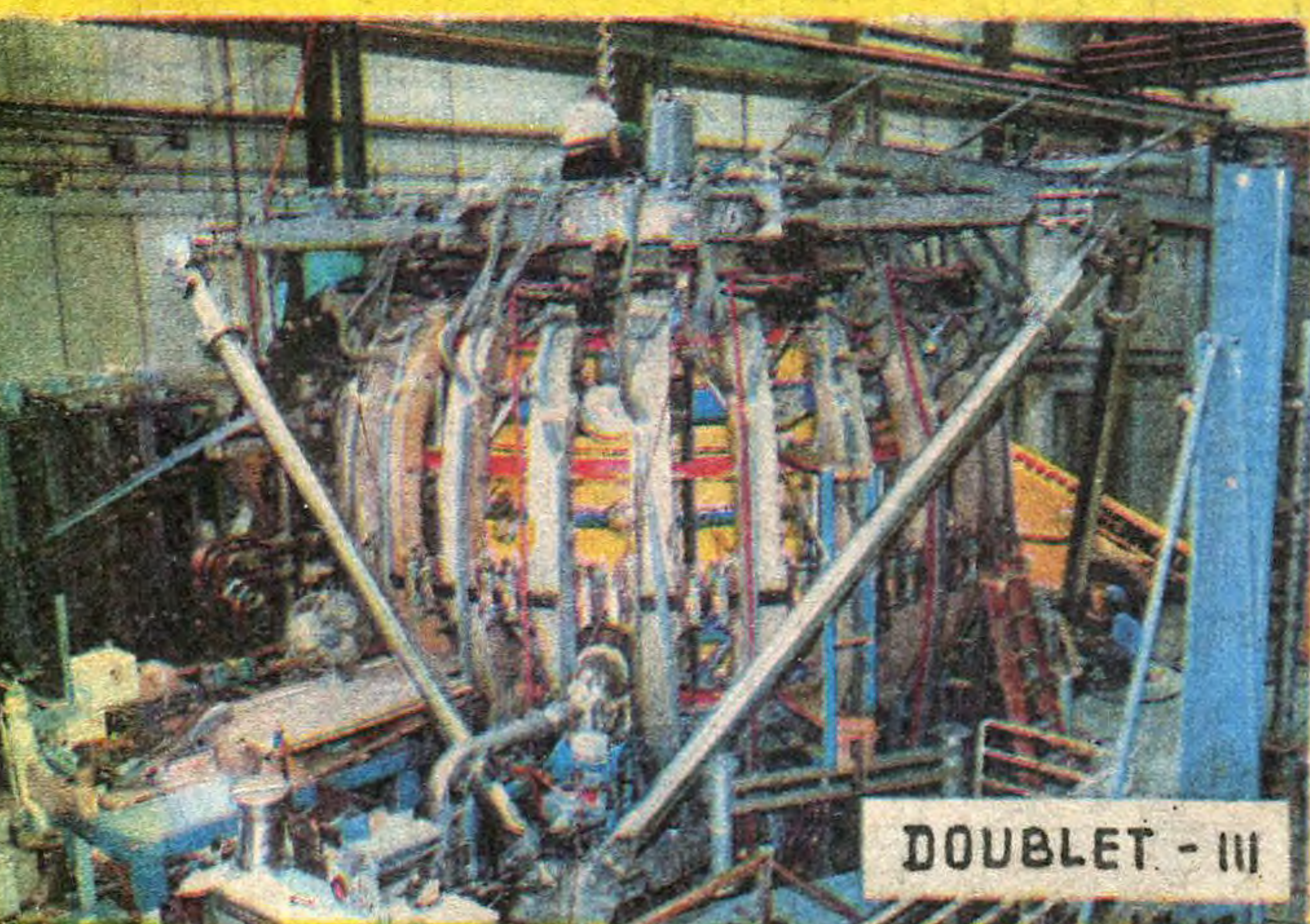


Т-7

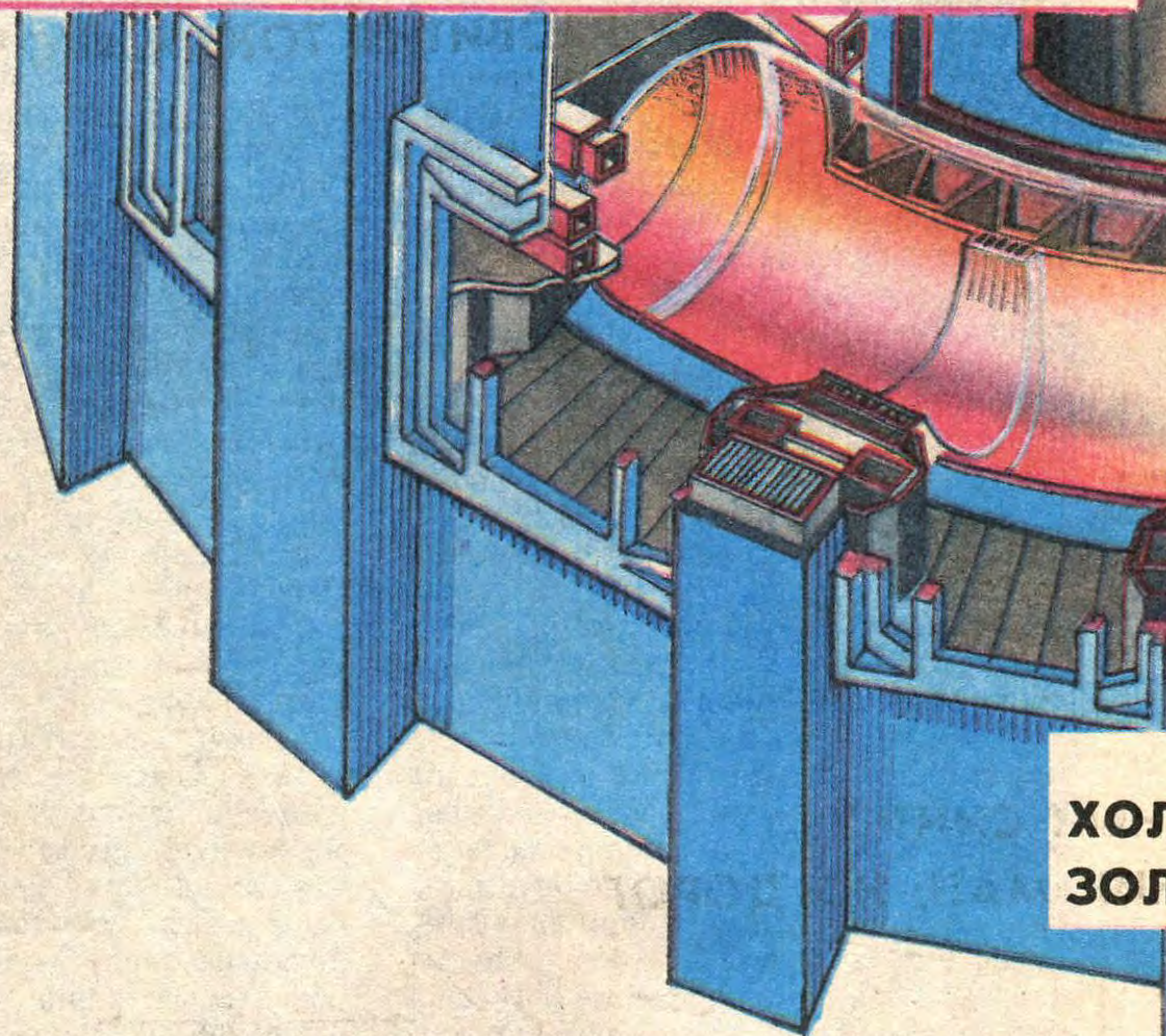
**ХОЛОДНЫЙ ИЛИ ГОРЯЧИЙ — НЕВАЖНО,  
ЛИШЬ БЫ ЭФФЕКТИВНЫЙ И БЕЗОПАСНЫЙ!**



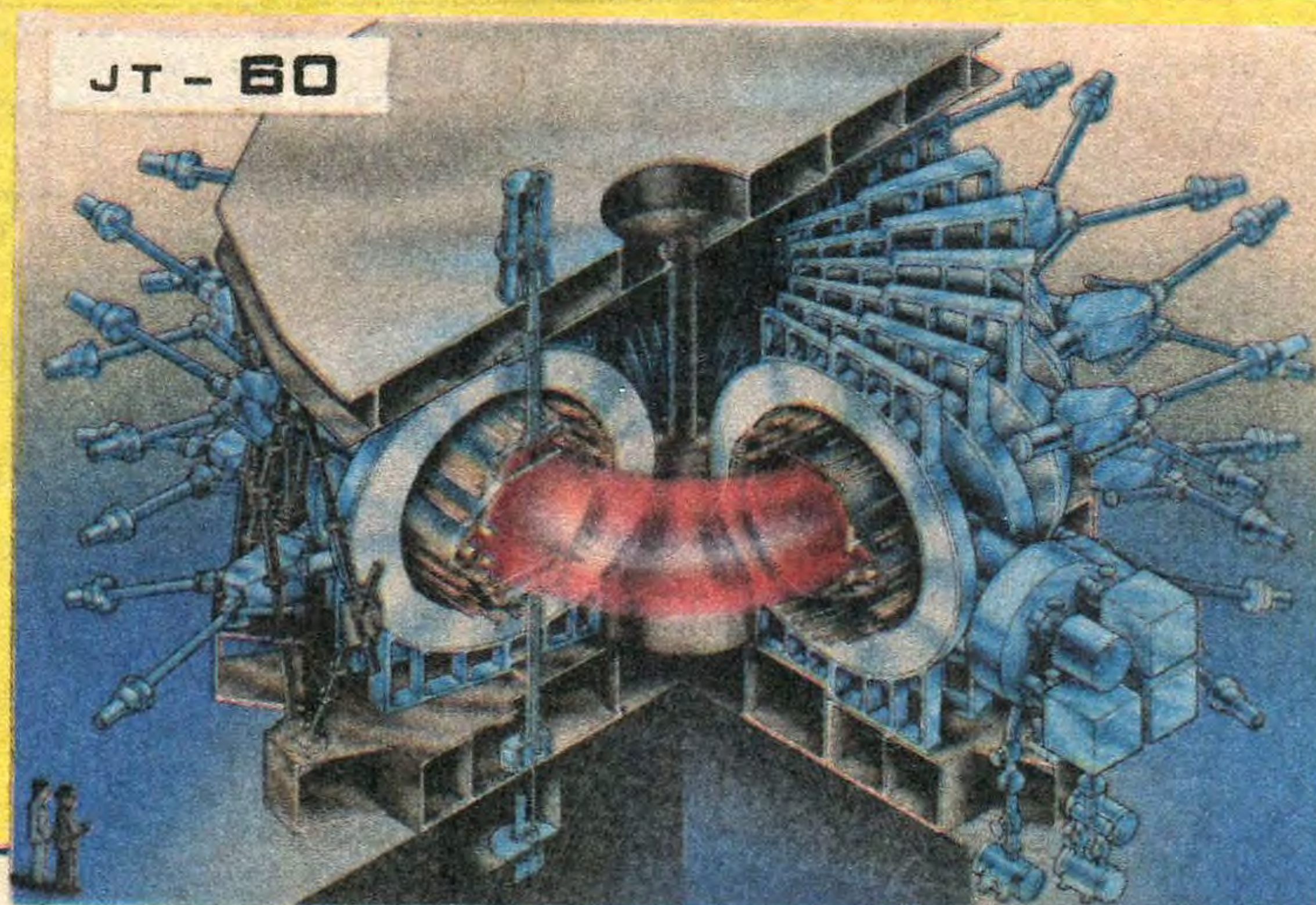
PLT



DOUBLET - III

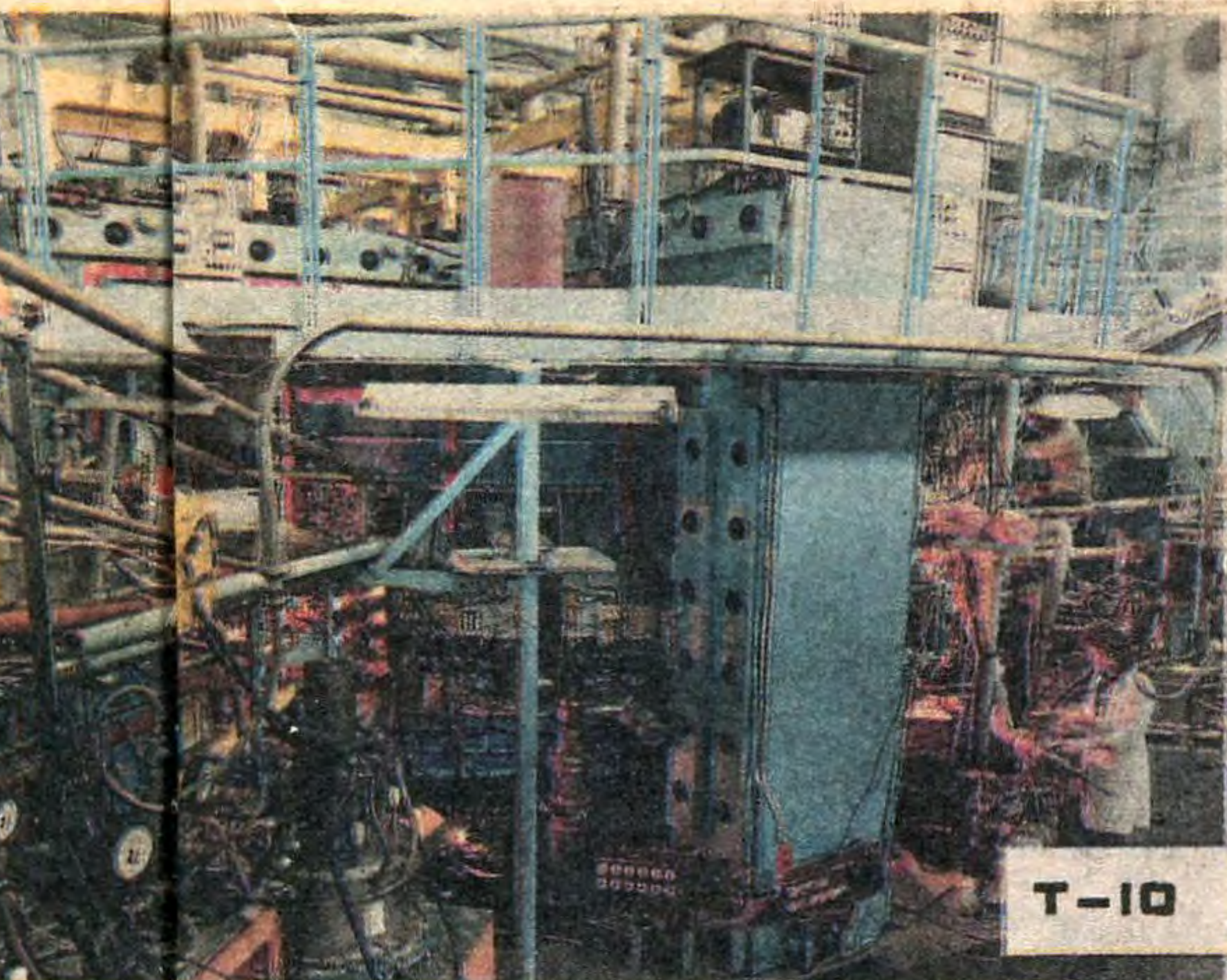


ХОЛ  
ЗОЛ

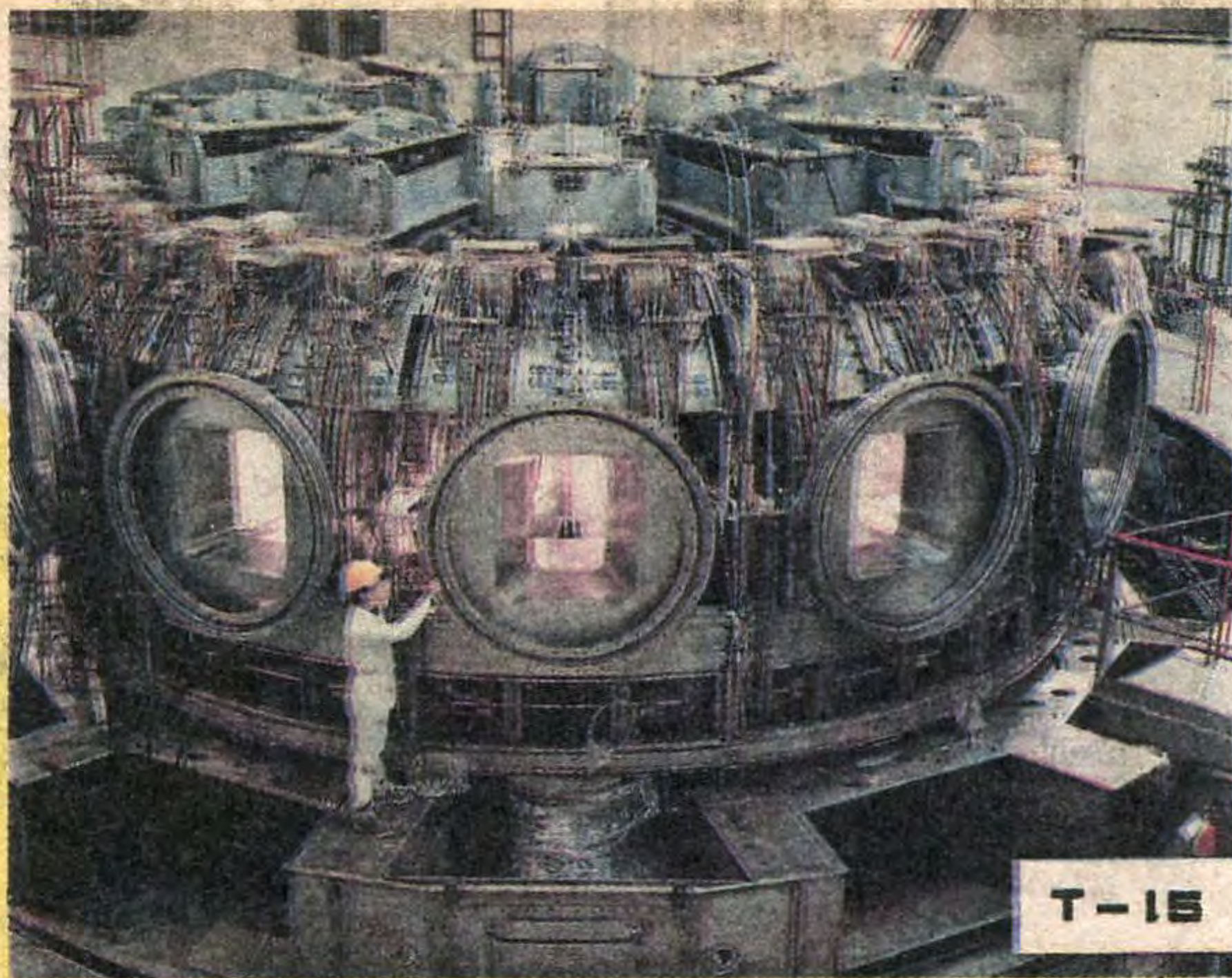


JT - 60





T-10



T-15

ДИАМЕТРЫ ПЛАЗМЫ НА  
СОВЕТСКИХ ТОКАМАКАХ.  
T-15



T-10



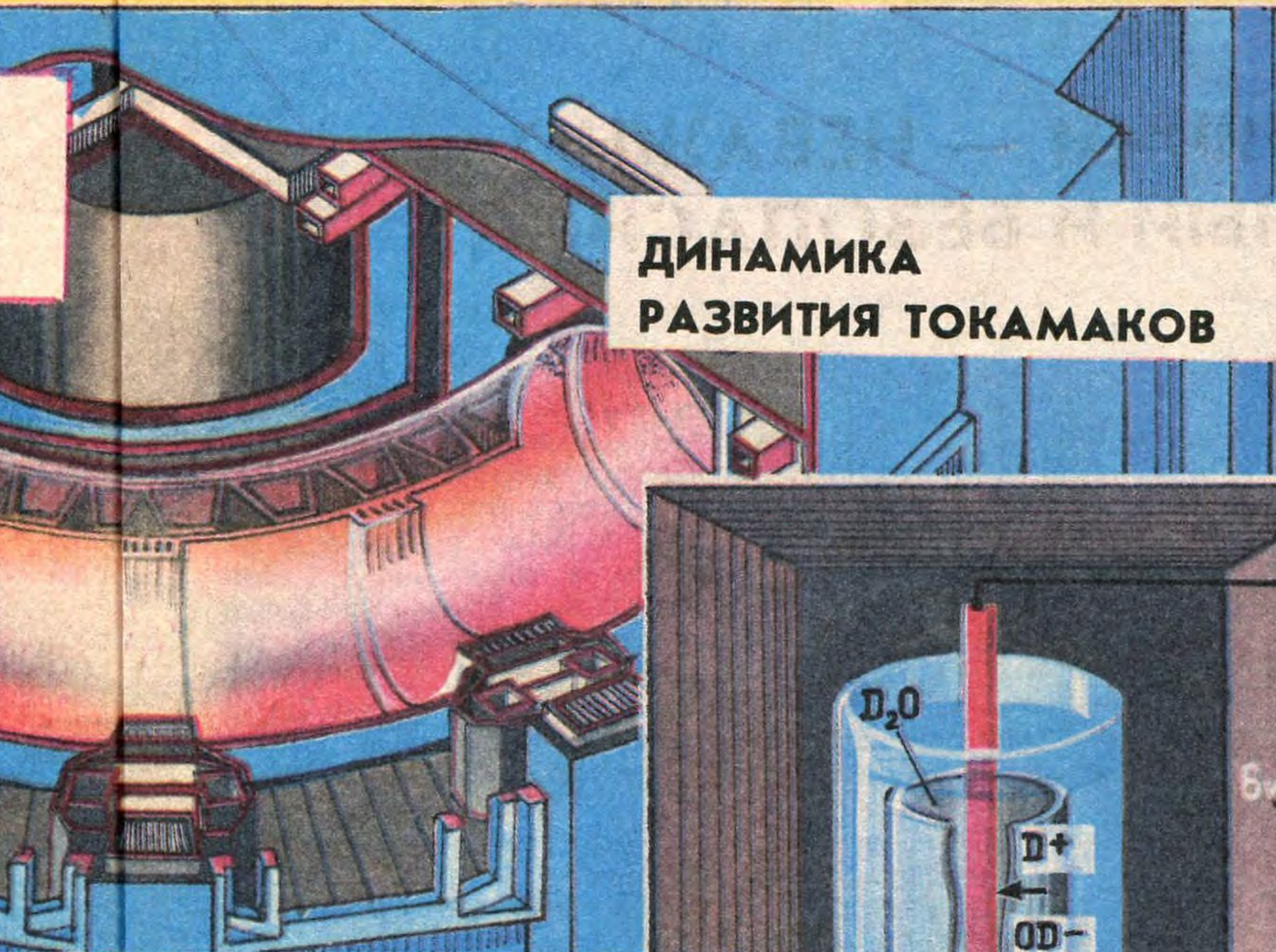
T-14



T-13

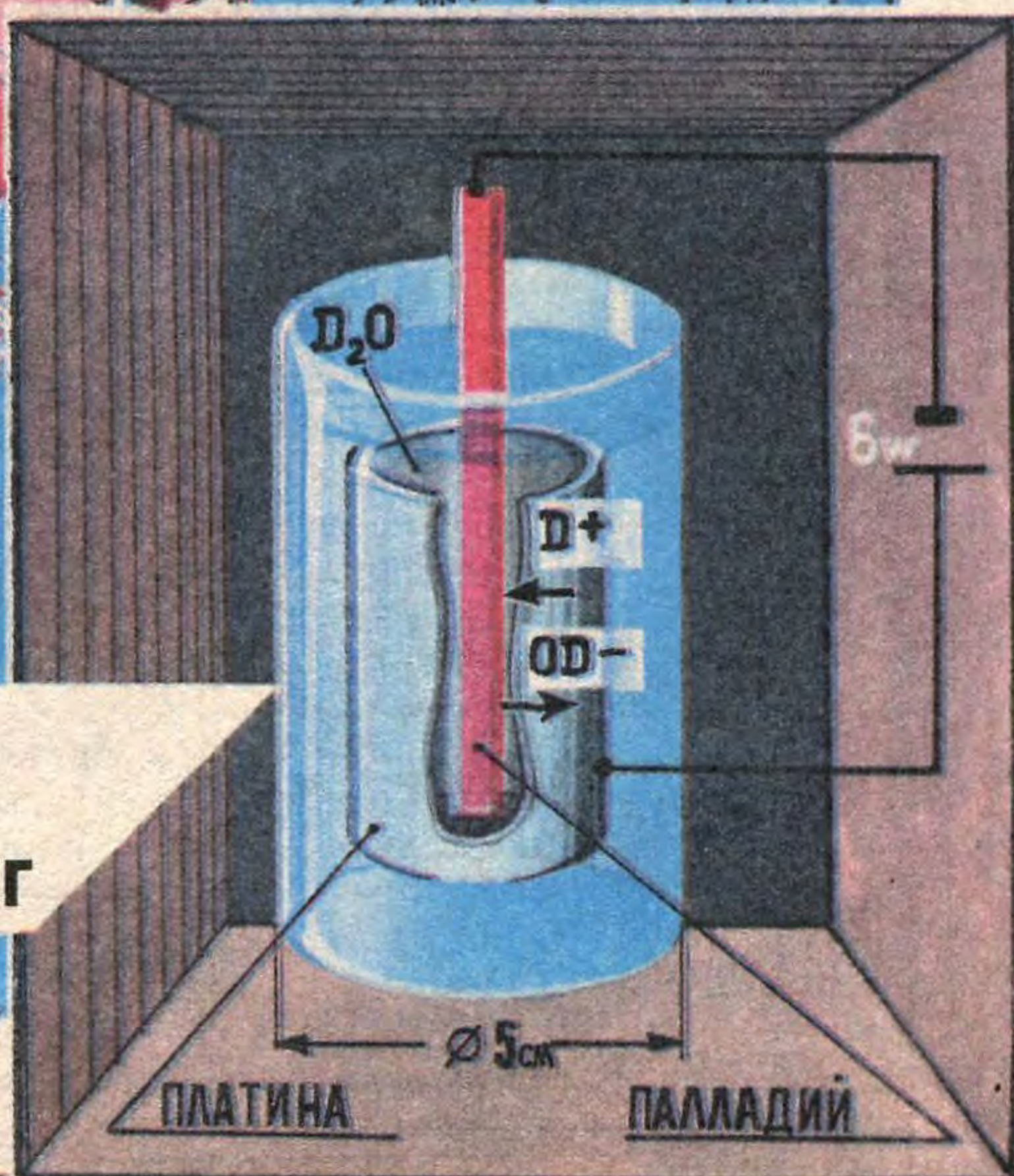


1м



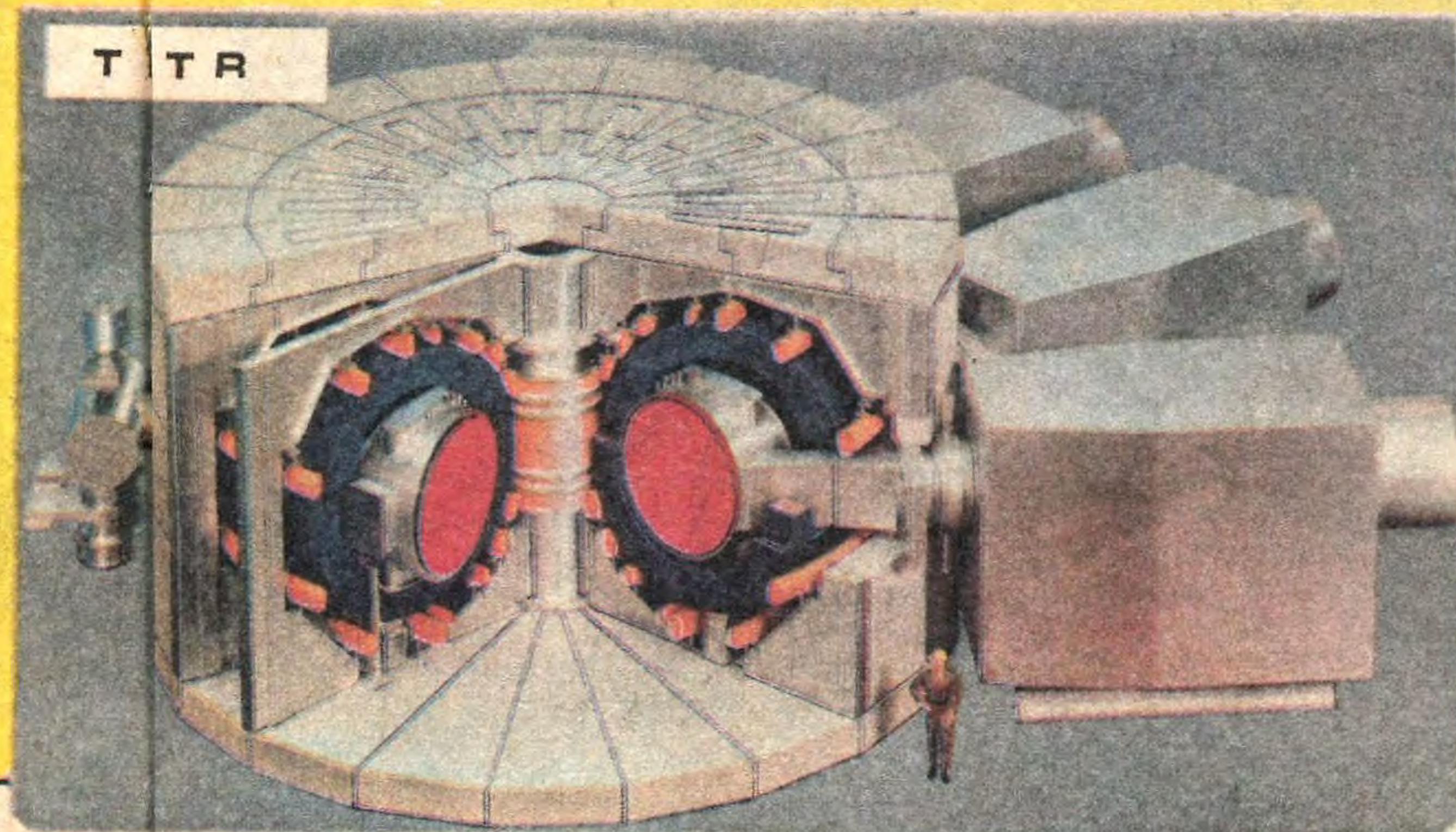
## ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ТОКАМАКОВ

ХОЛДНЫЙ СИНТЕЗ:  
ЗОЛСНИК МАЛ, НО ДОРОГ

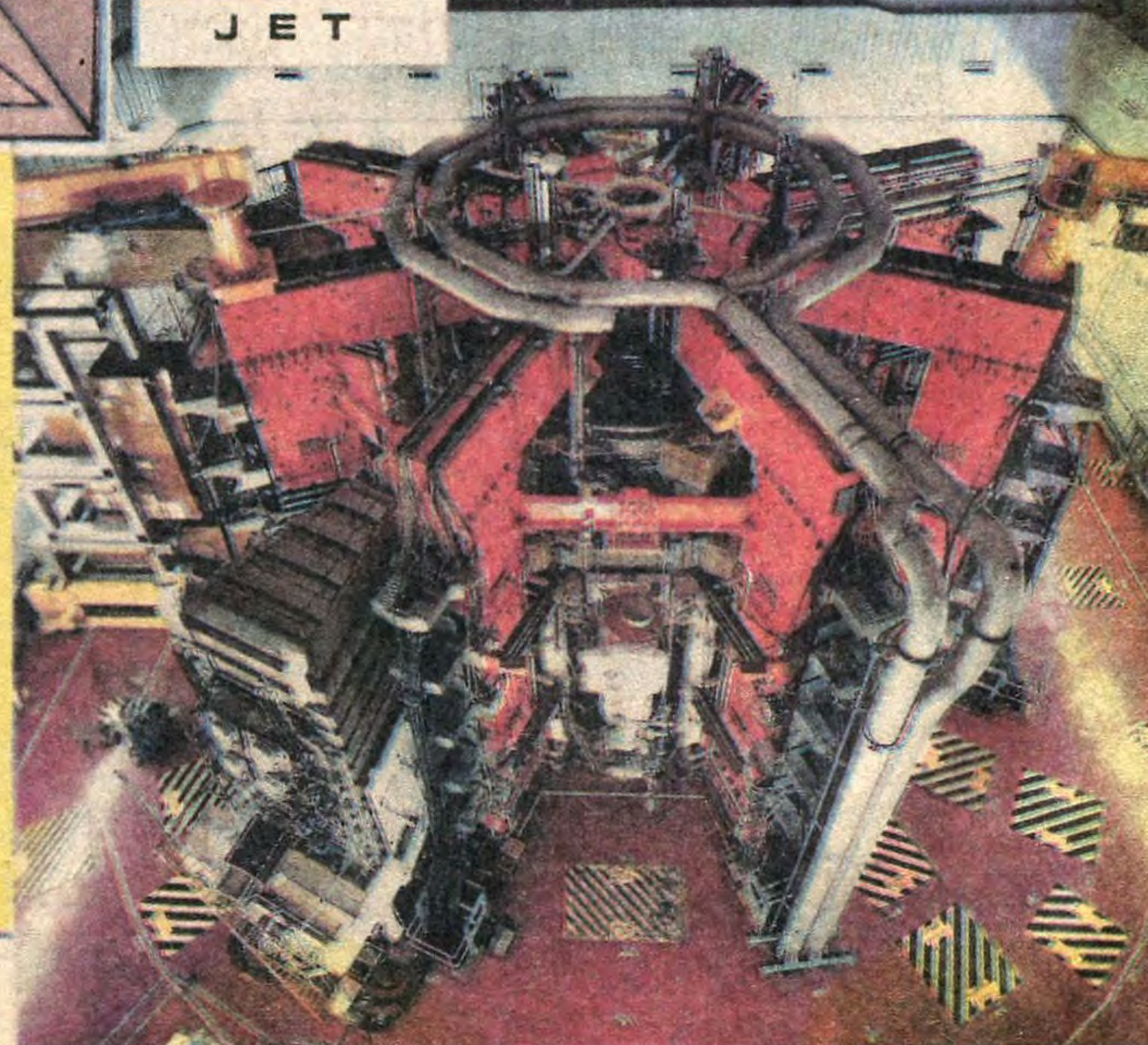


НАЗВАНИЕ	R М	r М	V М³	B ТЛ	V·B М³·ТЛ	W МВТ
T-3	1	0,15	0,5	3,5	1,8	НЕТ
T-4	0,9	0,17	0,5	4,5	2,3	НЕТ
T-7	1,2	0,35	3	2,5	7,5	1
T-10	1,5	0,37	4	4,5	19	4
T-15	2,4	0,7	24	3,5	85	14
ТСП	1,06	0,29	1,8	2,0	3,6	2
	0,41	0,15	0,19	12,8	2,4	И СЖАТИЕ
PLT США	1,3	0,4	4	4,5	19	4
Doublet III США	2,75	0,9	44	2,6	120	8
JT-60 ЯПОНИЯ	3,0	0,95	54	4,5	240	40
TFTR США	2,65	1,1	64	5,2	330	30
JET ЕВРАТОМ	2,96	1,7	170	3,4	580	52

JET



TTR





# Электроалхимия?

**Борис ГРЕХОВ,**  
инженер

Те, кто следил за событиями с самого начала, наверное, помнят, что после первых сенсационных сообщений из США о холодном ядерном синтезе, после ряда успешных повторений этих опытов в разных странах наступила некоторая пауза. С какого-то момента неопределенность и сомнения скорее стали даже усиливаться. И, пожалуй, это понятно: все новые лаборатории бросались проверять эффект, но по разным причинам далеко не во всех он сразу находил подтверждение. Так что к моменту сдачи этого номера в набор было ясно лишь одно: при любом исходе событий холодный ядерный синтез (ХЯС) уже обеспечил себе прочное место в истории науки — тем, что потряс устоявшиеся представления, заставил мыслить по-новому, а еще — ярко продемонстрировал, что и ученым не чуждо ничто человеческое в погоне за признанием и приоритетом.

Чтобы не гадать, как будут развиваться события, пока печатается номер, наверное, проще всего писать о ХЯС без оговорок — как будто окончательно доказано, что он есть. А если все же его «закроют», правда, сейчас это уже не так просто, пусть рассказ о нем станет хотя бы научно-фантастическим продолжением предыдущей статьи, где шел серьезный реалистический разговор о перспективах «горячего» синтеза.

Начать хотелось бы с тех, с кого все и началось. Кто же такие С. Понс и М. Флейшман? Прежде всего — это не физики-ядерщики. Но оба они хорошо известны среди электрохимиков.

Мартин Флейшман, которому недавно исполнилось 62 года, родился в Чехословакии. В начале 50-х годов он принял британское подданство. За сорок лет научной деятельности опубликовал свыше 240 статей в специальных журналах по электрохимии, физике и электрохимической механике. Сейчас он — профессор электрохимии Саутгемптонского университета, член Английского Королевского общества и лауреат золотой медали Королевского химического общества за 1979 год.

Стэнли Понс, ученик Флейшмана, был вместе с ним отмечен той же медалью в 1979 году. Ему 46 лет, он глава химического отделения университета штата Юта в США. Понс — автор свыше 140 научных статей, член Международного общества электрохимии.

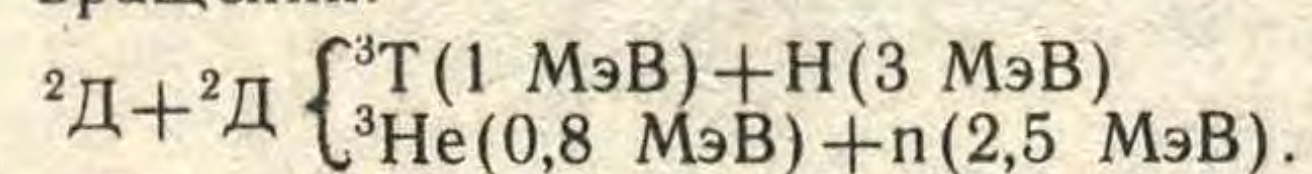
Таким образом, это весьма «респектабельные» представители научного мира, а значит, вряд ли склонные рисковать своей репутацией ради сомнительной славы.

Но решение двух ученых объявить о полученных результатах на специальной пресс-конференции не все их коллеги встретили с пониманием. И не пото-

му, что сообщению не поверили, — авторитет Понса и Флейшмана весьма высок. К неудовольствию некоторых, ученые нарушили негласные, но от того не менее твердые нормы, согласно которым первые известия о научных открытиях положено помещать на страницах специализированных журналов. Проректор университета Дж. Броуфи объяснил, что результаты эксперимента были настолько сенсационными, а слухи вокруг открытия настолько упорными, что было решено обратиться к прессе.

Да, это как раз один из «человеческих» аспектов открытия, благодаря которому какое-то время даже ученые были вынуждены следить за результатами экспериментов чуть ли не по газетам. Из них, хотя и не сразу, выяснилось, что речь идет, казалось бы, об известном процессе: электролизе тяжелой воды на палладиевом катоде. Но сенсация заключалась в том, что образующиеся при этом ионы дейтерия (дейтроны) по ряду признаков вступают между собой в реакцию ядерного синтеза. Каковы же эти признаки?

Реакция слияния дейтронов (точнее, реакции, так как синтез идет двумя путями) в принципе хорошо известна. Электролиз тут уже ни при чем, все определяется законами ядерных превращений:



Понятно, что специфическими признаками наличия ядерного синтеза могут быть все продукты этих реакций, кроме «тривиального» водорода: тритий, гелий-три, нейтроны и, конечно, добавочная тепловая энергия. Флейшман и Понс утверждают, что зафиксировали все перечисленные признаки. Но большинство исследователей, получивших положительный результат, регистрировали только нейтроны, которые в принципе служат достаточным признаком ядерной реакции. При этом, скажем, по данным группы С. Джонса, вторым заявившего об аналогичном открытии, пик в распределении энергий нейтронов приходится именно на 2,5 МэВ, как и положено по теории, хотя разброс энергий очень велик.

Но, как бы ни были интересны экспериментальные результаты, теоретически они пока не объяснены, механизм холодного синтеза не раскрыт, хотя есть определенные предположения.

Прежде всего вспоминают известный факт: палладий (и некоторые другие металлы, например, цирконий, титан) обладает особым сродством к водороду, а значит, и к дейтерию. Молекулы  $\text{H}_2$  или  $\text{D}_2$ , а точнее атомы Н или Д, как это имеет место при электролизе, могут «набиваться» в кристаллическую решетку таких металлов с невероятной плотностью: до трех атомов на атом, или до тысячи объемов на объем металла, что примерно соответствует плот-

ности жидкого водорода — 0,1 г/см<sup>3</sup>.

В результате получается, что «параметры удержания» ансамбля частиц в кристаллической решетке палладия неизмеримо выше, чем достигнутые ныне в плазме токамаков. Плотность частиц составляет соответственно 10<sup>28</sup> м<sup>-3</sup> и 10<sup>20</sup> м<sup>-3</sup>, а время удержания — тысячи лет и доли секунды. «Маленькая» разница состоит только в энергиях частиц, то есть в температуре их ансамбля — десятки градусов в палладии и десятки миллионов в плазме. Поэтому, как ни плотно «набиты» дейтроны в кристаллическую решетку, электрические силы их отталкивания остаются непреодоленными и в реакцию ядерного синтеза они не вступают.

Однако, зарегистрировав все признаки ядерных реакций, Понс и Флейшман сами же обратили внимание на огромную «неувязку» этих признаков между собой. Дело в том, что при описанных выше, да и других ядерных реакциях (по крайней мере, когда они идут в «термоядерном варианте») всегда наблюдается определенное соответствие между выходом энергии и интенсивностью потока нейтронов. Но оказалось, что по теории выход тепла у Понса и Флейшмана не должен быть неизмеримо меньше, чем тот, что наблюдался на самом деле. В связи с этим напомним, что Понс даже сообщал о расплавлении палладиевого катода в одном из опытов. Это сообщение почти единодушно признали недостоверным; но к нему мы еще вернемся.

Что касается «неувязки» двух параметров реакции, то и сами авторы открытия, и другие ученые считают ее наиболее интересным фактом, в котором, может быть, и заключена вся новизна явления. Ведь можно предположить, что за избыточное тепло отвечают какие-то неизвестные процессы.

Но на этом не кончаются все странности явления. Оказывается, испускание нейтронов (то есть ядерная реакция) начинается не в момент включения тока (то есть начала электролиза), а с запозданием, и, соответственно, прекращается не сразу после отключения. Отсюда уже нетрудно понять: непосредственная причина рождения нейтронов — не электролиз. Между тем и другим процессом стоит какой-то опосредующий механизм.

Одна из гипотез об этом механизме основывается на свойствах так называемых ювенильных поверхностей, то есть мест «свежего» разлома. Известно, что такие поверхности способны испускать в вакууме электроны высоких энергий, так как при резком разрыве связей в кристаллической решетке разделяются одноименные заряды, а значит, возникают сильнейшие электрические поля. Конечно, от электронов до нейтронов далеко, но имеются сведения о том, что нейтроны испускает свежая поверхность разлома тяжелого льда (замерзшей тяжелой воды). Сопоставим это и еще с одним фактом: при ударе острым предметом по палладию насыщенному дей-



терием, тоже «сыплются» нейтроны. Итак, в определенных условиях не слишком большая внешняя энергия (в данном случае механическая) способна, по сути, «разбить» атомное ядро!

Что же может создавать свежие разломы в палладиевом катоде при электролизе? Да сам же дейтерий, который нагнетается туда до огромных плотностей! В толще металла образуются все новые микротрещины, а значит, и условия для испускания частиц высоких энергий.

Здесь как раз уместно вспомнить сообщение Понса о расплавлении катода, справедливо подвергнутое сомнению. Но нельзя ли предположить, что это не расплавление, а разрушение палладия под мощным напором переполняющего его решетку дейтерия?

Разумеется, все сказанное — только гипотеза, к которой, пока печатается этот номер, возможно, присоединятся и другие.

Осталось оценить перспективы ХЯС как источника энергии. И надо сразу сказать — перспективы эти пока совсем не радужные.

Прежде всего — хотя, например, в МГУ первые опыты по холодному синтезу были поставлены в банке из-под джема — обходится ХЯС очень недешево. Во-первых, тяжелая вода, которая стоит сотни рублей за килограмм, является здесь расходуемым продуктом: в ходе электролиза она превращается в обычную воду. Во-вторых, необходим палладиевый электрод, который, может быть, еще и разрушается.

В-третьих, дорог и анод, который, оказывается, здесь надо делать из платины, чтобы он не окислялся и не загрязнял электролит. Правда, некоторые группы сообщили, что заменили платиновый электрод более дешевым... золотым. Говорят, что катод может быть и из титана или никеля, но их пока практически не использовали.

Далее — даже если удастся удешевить процесс (и главное — как-то избежать разрушения катода), пока что не просматривается никаких перспектив выхода ХЯС в большую энергетику. Ученые и специалисты говорят сейчас лишь о возможности создания на основе холодного синтеза, например, автономных источников энергии. Пока что нет никаких идей о сооружении крупных установок ХЯС, с которых можно было бы снимать большие мощности. Ведь мощность здесь выделяется в виде тепла, а известно, что разогрев палладиевого катода снижает содержание в нем водорода или дейтерия (и это лишь одна из причин).

Наконец, мало надежд на то, что энергетика ХЯС может вступить в строй достаточно быстро. Все эксперименты пока проводятся на чисто эмпирической основе. Без теории, хотя бы в каком-то приближении описывающей процесс холодного синтеза, о развитии практики (то есть энергетике) нечего и думать. Но и теория — не панацея. «Горячий» синтез с самого начала развивался при постоянной поддержке теории, но вот прошло больше 50 лет с момента его открытия, а токамаки едва-едва подхо-

дят к достижению условий зажигания плазмы. Пожалуй, до сих пор ни один новый источник энергии не осваивался так медленно, как термояд.

С другой стороны, наверное, можно совершенно безбоязненно высказывать и эти, и любые другие пессимистические соображения, потому что очевидно: лишь бы сам эффект существовал, а энтузиасты-разработчики найдутся. Когда в Институте атомной энергии в 50-х годах запустили первый токамак — ТМП, то... никакого нагрева плазмы вообще не добились, установка просто перекачивала электроэнергию в свет, хотя была солидно «подкреплена» теорией. Но вот, хотя и не так быстро, как думали, ученые все же подошли к зажиганию термоядерной реакции. Причем если на пути освоения горячего синтеза осталось только преодолеть инженерно-технические трудности, то исследование холодного синтеза, раскрытие его механизма, возможно, приведут к новым фундаментальным открытиям в физике и химии.

**ОТ РЕДАКЦИИ.** После сдачи статьи в набор появились новые сведения о ходе экспериментов, в частности, об оригинальных работах основного «соперника» Понса и Флейшмана — Стивена Джонса. Продолжает поступать информация и о мнениях ученых, их попытках объяснить механизм ХЯС. Оказалось также, что у этой проблемы имеется своя предыстория... Так что разговор о холодном ядерном синтезе, видимо, придется продолжить.

## ВНИМАНИЕ,

*юные и взрослые наследники Кулибина и Эдисона, изобретатели и рационализаторы!*

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КООПЕРАТИВ «МЕТОД»:

**ПОЗНАКОМИТ** с основами продуктивного технического мышления;  
**ВООРУЖИТ** наиболее эффективными методами направленного поиска решений технических проблем; параметрическим методом решения изобретательских задач и повышения качества технических систем;  
**РАСКРОЕТ** секреты синтеза принципа действия технических систем;  
**ПОДСКАЖЕТ**, как мобилизовать фантазию на поиск решений;  
**НАУЧИТ** грамотно ставить технические задачи;  
**СНАБДИТ** пакетами программ для технического творчества.

Все сведения и рекомендации по практическому применению современных методов технического творчества собраны в учебно-методическом пособии «Методы анализа, проблем и поиска решений в технике».

Данное пособие, подготовленное к печати научно-техническим кооперати-

вом «Метод», — своеобразная энциклопедия изобретательства. Кроме описания методов поиска, в ней помещены несколько специальных информационных фондов, в том числе фонд эвристических приемов преобразования технических систем, перечень приемов устранения физических противоречий, массив объектов с парными свойствами. Впервые будет опубликован в объеме 300 единиц фонд физических эффектов, который позволяет широко применять физические знания для решения технических задач. Множество практических примеров, простота и доходчивость изложения делают пособие доступным.

Пособие состоит из 6 брошюр, в которых будут представлены ряд эвристических алгоритмов и специальных информационных фондов.

Брошюры будут рассылаться только по предварительной подписке с интервалом 2—3 месяца в течение 1989—1990 годов.

Для оформления ее необходимо до 30 сентября с. г. послать почтовый перевод на 20 руб. по адресу: 119146, Москва, Ленинское отделение Жилсоцбанка, расчетный счет № 3461299, НТК «Метод». Кроме того, направить письмо с указанием вашего почтового адреса и номера квитанции по адресу: 119048, Москва, НТК «Метод», а/я № 453.

От предприятий и организаций подписка принимается на один или несколько комплектов пособия. В один комплект входит 10 пособий. Цена одного комплекта 300 руб. Предприятия и организации, оформившие подписку на три и более комплектов, будут обеспечиваться в приоритетном порядке новой учебно-методической литературой и автоматизированными системами поиска решений.

ЗНАНИЯ, содержащиеся в брошюрах, принесут вам ДОХОД, многократно превышающий затраты.



## СПУСК С ПИРАМИДЫ ПЕЯ.

Несколько лет шла реконструкция Лувра. Главным украшением его обновленного внутреннего двора стал остекленный входной зал. Автор проекта его пирамидальной крыши — американский архитектор И. Пей. Многие месяцы, пока завершались работы, на сверкавшей вначале крыше копилась парижская грязь. И с приближением сроков открытия администрация музея стала задумываться, что же делать: ведь обычные мойщики окон, легко справлявшиеся с высотными зданиями, оказались бессильными перед стеклянной стеной с наклоном в  $52^\circ$  и высотой более 20 м, к которой невозможно подвесить «люльку».

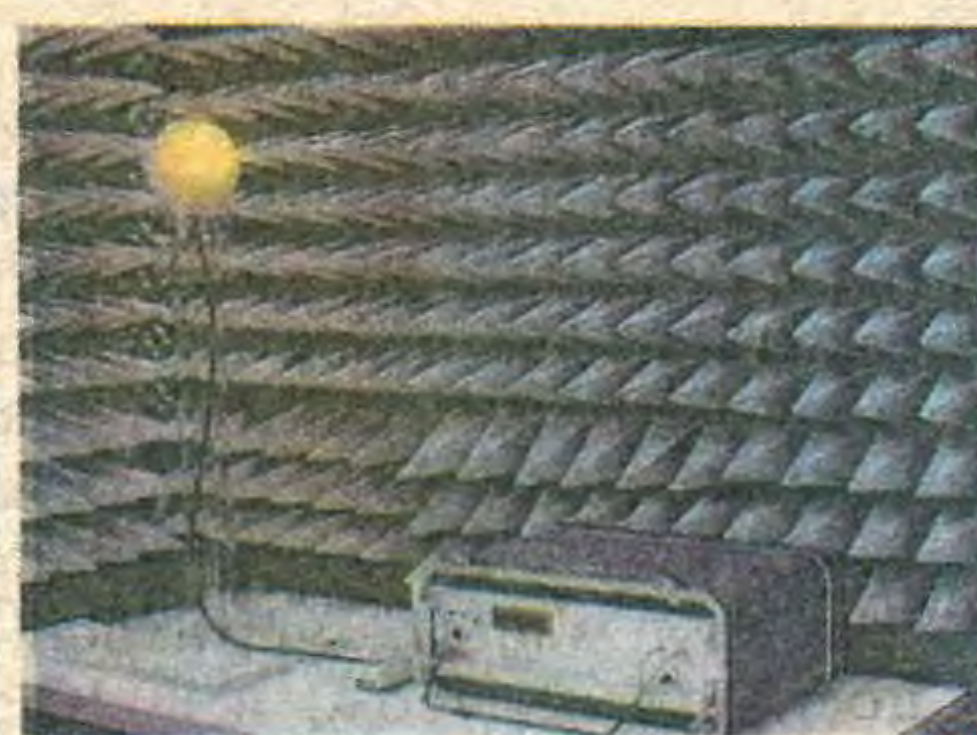
И Лувр нанял... восьмерых альпинистов, отлично зарекомендовавших себя на очистке башен теплообменников АЭС.

Поднятые на вершину пирамиды строительным подъемником и разбившись для подстраховки на пары, они начали спускаться по скользким и хрупким склонам в двойном снаряжении — альпинистском и мочном (только вот горные ботинки с шипами пришлось сменить на спортивные тапочки). Затем, цепляясь к стальному каркасу с системой внутренних тросов-растяжек, покорители вершин позлаторили операцию изнутри. «Здесь, как и в скалах, нельзя оши-

баться», — сказал после спуска руководитель группы А. Фрик. Невольно возникает вопрос: не следует ли архитекторам при проектировании уникальных сверхсложных сооружений заранее продумывать и такие «мелочи», как их мытье и чистка?

**МИКРОВОЛНЫ — НЕ МЕЛОЧЬ.** По мере развития техники мы все глубже погружаемся в океан электромагнитных волн. В частности, микроволновые излучения различного вида, действующие на наш организм, в среднем уже во много раз перекрыли свой естественный фон. Предельно допустимые уровни их напряженности введены повсеместно. Но это означает, что ее надо уметь измерять, и притом с помощью достаточно точной и простой аппаратуры, а ее до сих пор не было.

Специалисты Государственного физико-технического института в Брауншвейге (ФРГ) разработали термический микроволновый датчик, удовлетворяющий всем этим требованиям. Он состоит из двух камер, вложенных одна в другую. Во внутренней находится электропоглощающий материал, который нагревается при микроволновом облучении. В результате в ней повышается давление воздуха. А поскольку во внешней камере такого поглотителя нет, появляется разность давлений, которая



и служит показателем напряженности поля. Датчик, соединенный тонкими гибкими трубками с измерителем давления, посылает сигнал в устройство обработки данных. Все части датчика, включая трубки, не содержат металл, так что поле микроволн совершенно не искажается.

На снимке прибор показан в окружении стенок особой структуры, поглощающих электромагнитные излучения, чтобы отраженные волны не искажали результатов измерения.

**ТАКИХ ФИЛЬМОВ ЕЩЕ НЕ СНИМАЛИ.** Группа специалистов по химической физике Калифорнийского технологического института впервые зафиксировала процесс рождения молекулы с помощью оригинального устройства. В нем используются два лазерных импульса: один для запуска химической реакции и фиксации нулевого времени, а другой — для мгновенного фотографирования начавшегося процесса. Изучались две реакции, идущие под действием света. В первой из водорода и углекислого газа получили окись углерода и гидроксильную группу OH (важная реакция в верхних слоях атмосферы), во второй исследовали разложение цианистого йода на атомарный йод и циан. Эти реакции прошли примерно за  $40 \cdot 10^{-15}$  с. «Сдвигая» второй импульс относительно первого, можно получить захватывающий фильм о рождении молекулы.

**ИЗ КОСМОСА ВИРУСОВ НЕ ВИДНО, НО...** Можно ли обнаружить эпидемию со спутника? Можно, если хорошо изучить механизм ее развития. Лихорадкой Рифт-Вэлли заболевают и люди и животные. Регион ее зарождения — субтропики южнее Сахары, а переносчики возбудителя — комары. Как выяснили французские исследователи, механизм распростра-

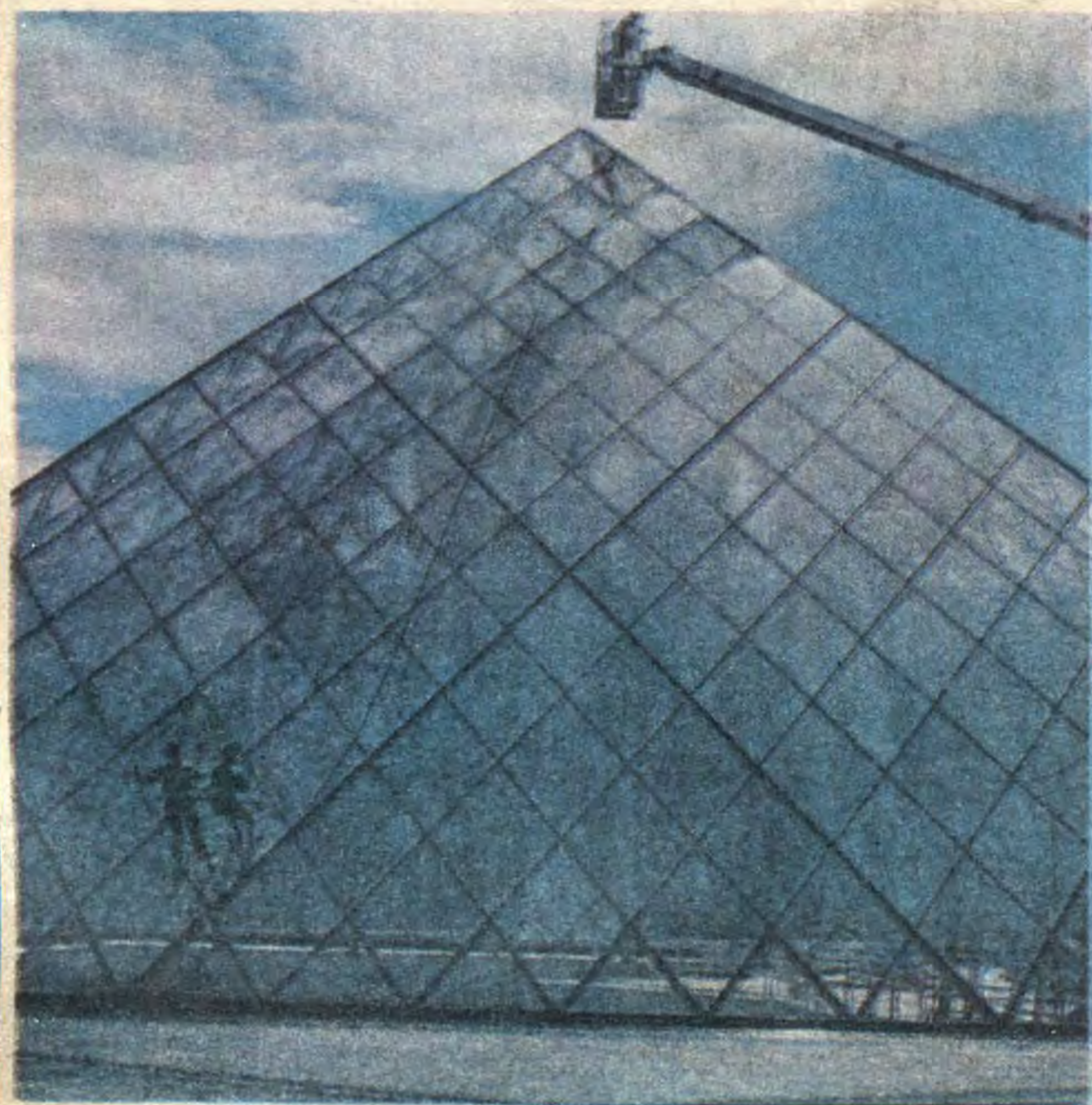
нения инфекции состоит в следующем. Когда в той местности, где обитают комары, идут дожди, они начинают интенсивно строить жилища. Концентрируясь в них, практически все комары заражаются от немногочисленных вначале носителей. Поэтому слежение за условиями увлажнения этих районов со стационарных спутников позволяет прогнозировать и сами эпидемии.

Регистрируется объем растительной биомассы, который связан с количеством осадков, а также содержание углекислого газа в нижних слоях атмосферы. Наблюдения ведутся в оптическом и инфракрасном диапазонах. Таким способом впервые в истории эпидемиологам удалось с помощью спутника предсказать увеличение зон распространения болезни в 1982—1985 годах.

**ДВА ГЕНЕТИЧЕСКИХ УДАРА ПО МАЛЯРИИ.** Эта болезнь многим кажется анахронизмом, но, к сожалению, такое мнение пока слишком оптимистично. Во всем мире малярией постоянно болеет свыше 200 млн. человек, а около двух миллионов ежегодно умирает, несмотря на многолетние и дорогостоящие меры борьбы с ней. Но в последние годы генетики нанесли малярии сразу два сокрушительных удара: и по самому возбудителю, и по его переносчику — комару Анофелесу.

Группа биотехнологов из Нью-Йоркского университета создала антиген, помогающий нашему организму в борьбе с возбудителем болезни. А недавно сотрудники бельгийской фирмы «Плант Генетик Систем» выделили ген, способный вырабатывать смертельный для личинок Анофелеса белок в тех растениях, которыми они питаются. Важно то, что растение со «встроенным» геном для других представителей фауны совершенно неопасно, даже если они и отведают его: у них совершенно иные процессы пищеварения, чем у личинок.

**НОВОСТИ ИЗ ГЛУБИН.** Английские специалисты провели исследование океанического дна с помощью сложной установки для акустического сканирования с высокой разрешающей способ-







ностью, названной «Глория». Результаты сканирования обрабатываются и перекодировываются в изображение в виде карты или панорамы, простирающейся на 30 км в обе стороны от судна.

Особенно ценна информация, полученная в двух единственных в своем роде точках на дне Мирового океана, где сходятся границы — подводные океанические хребты — сразу трех литосферных плит. В этих пунктах геофизики надеются прояснить, как плиты взаимодействуют друг с другом, каким образом и в каких направлениях они двигаются и как образуется между ними новое дно. Одна из «тройных точек» находится в Индийском океане на 25° ю. ш. и 70° в. д. Здесь «Глория» сразу же выявила неожиданное: юго-западный Индийский хребет, который простирается отсюда к южной Атлантике, не встречается с двумя другими хребтами. Между ними существует разрыв шириной около 10—15 км. Поразительно, что точно то же наблюдается и во второй «тройной точке», расположенной в восточной части Тихого океана, к западу от Галапагосских островов. Геофизикам еще предстоит осмыслить эти факты.

На фотографии в псевдоцвете изображено дно Индийского океана. Ярко выделяется граница между литосферными плитами (вновь образованный базальт), темные области — более старые, уже покрытые слоем осадочных пород.

**ЛЕТУЧАЯ ДОСКА.** На наших глазах рождаются все новые комбинированные виды спорта. Может быть, самый последний среди них — гибрид виндсерфинга и дельтапланеризма. «Сосватали» их американцы Т. Макгрудер, мастер управления доской с парусом, и К. Кроуэлл, овладевший тонкостями планирующего полета. К идее гибрида пришел Макгрудер, задумавшись над тем, как продлить краткое мгновение, когда разогнавшийся серф чуть отрывается от воды.

Прошло целых три года экспериментов, прежде чем доска с мачтой, оснащенной сложным вращающимся крылом из милара на алюминиевом каркасе, стала уверенно взлетать при хорошем ветре на высоту до 12 м и держаться в воздухе около 10 секунд. Освоение нового спортивно-



го снаряда оказалось отнюдь не игрой для новичков. Кроме владения серфом, требуется несколько недель практики при подходящей погоде, чтобы научиться ловить момент решающего поворота паруса-крыла для отрыва от воды и плавного полета.

**БЮРОКРАТ С МОТОРОМ!** Все мы хорошо знаем, как трудно бороться с административным бумаготворчеством. Но вот помочь бюрократу в этом деле, облегчить его труд, оказывается, проще. Например, компания «Панасоник» (американское отделение корпорации «Мацусита электрик») разработала для электронных пишущих машинок программу «Скоростная печать», основанную на использовании очень развитой в английском языке системы стандартных аббревиатур. Они автоматически расшифровываются и печатаются полностью, а возможные

ошибки машинистки устраняются.

Программа работает со словарем в 1400 слов, куда включены самые употребительные канцеляризмы (формы обращения к лицам различных рангов, деловые термины). Предусмотрено место и для словаря пользователя, в который можно занести дорогие сердцу словосочетания: название своей и вышестоящей организации, избранные собственноручно сокращения и т. д.

Если такую программу и нельзя прямо перенести на русскоязычную электронную пишущую машинку, то идею, несомненно, стоит подхватить. Может быть, с автоматизированным бюрократам станет легче жить? Или это все же зависит от самого бюрократа, а не от его умной машинки?

**О ПОЛЬЗЕ ИЗУЧЕНИЯ ПНЕЙ.** Прошлой жаркое лето в США вызвало сильное беспокойство американских ученых, связанное не только с разразившейся засухой. Многие из них сочли, что уже начали проявляться симптомы злополучного «парникового эффекта», который до сих пор был только теоретической угрозой. Но вот сотрудники Арканзасского университета опубликовали результаты исследований долговременных климатических изменений за последние 1600 лет.

Выяснилось, что на юго-востоке США каждые 30 лет периоды засухи сменяются довольно влажными периодами. Особенно регулярно такие чередования происходили примерно между 1000 и 1300 годами. Этот вывод был сделан после изучения годовых колец кипариса-долгожителя, возраст которого достигал 1700 лет.

Поэтому чрезвычайная сухость, отмечаемая в последнее время, по всей вероятности, указывает на приход нового 30-летнего периода потепления. Он сменяет уходящий влажный период, который начался в 1956 году. Но забывать в связи с этим о «парниковом эффекте» ученые настоятельно не рекомендуют.

**«КЛУБ ТЯЖЕЛОВЕСОВ» ПОПОЛНИЛСЯ.** В число немногих стран, производящих сверхтяжелые грузовые автомобили, вошла Румыния. Ее 100-тонный самосвал, запечатленный на снимке, транспортирует руду, грунт и горные породы при разработке открытых карьеров, на крупных стройках. Дизельный двигатель мощностью 1000 л. с. позволяет развивать скорость до 53 км/ч. Собственный вес самосвала — 70 т. В двухместной кабине с удобными регулируемыми сиденьями и кондиционером обеспечены все условия для нормальной работы шофера.







# Парапсихология—трюк

♦ В. П. Зинченко:  
**ДАТЬ ДОРОГУ ХРАБРЕЦАМ!**

20 лет назад я участвовал в первом заседании комиссии по расследованию парапсихологических явлений. Собрался цвет отечественной психологической науки: А. Р. Лурия, А. Н. Любоевич, В. Д. Небылицин, Ф. Д. Горбов и другие.

Пристально нас оглядев, Федор Дмитриевич Горбов неожиданно объявил: «Я вас умоляю — давайте не будем становиться на дырявый мост экспериментальных исследований! Лучше проголосуем — есть парапсихологические феномены или нет. Если большинство «за», так и опубликуем. Нам поверят. «Нет» — тоже поверят. Ну, может, не навсегда, но на некоторое время поверят».

Ставя опыты, мы и тогда не придерживались постулата воспроизводимости результатов. Правильность этой позиции подтвердилась теперь, после исследований психолога Н. А. Бронштейна, показавшего, что даже в тысячекратно повторенном элементарном движении руки нет и двух одинаковых. Точно так же человек не может одинаково произнести одно и то же слово. Более того, бельгийский физикохимик, лауреат Нобелевской премии Илья Романович Пригожин убежден, что даже среди физических явлений также нет повторимых.

Остановлюсь на эксперименте по телепатии с Клавой Костецкой, пациенткой нейрохирургической клиники имени Н. А. Бурденко. В историю ее болезни было вписано и восприятие знаков

*Начатую в № 5 дискуссию о феноменальных явлениях психики завершаем изложением выступлений члена-корреспондента АПН СССР В. П. ЗИНЧЕНКО, докторов наук М. Г. ЯРОШЕВСКОГО, Ф. Т. МИХАЙЛОВА и члена-корреспондента АН СССР В. С. СТЕПИНА, записанных Александром ПЕРЕВОЗЧИКОВЫМ.*

сквозь непрозрачные среды, и чтение мыслей на расстоянии, и другие феномены (кстати, когда она поправилась, абсолютно все исчезло). Проводя с нею эксперименты, я для подстраховки даже пригласил нынешнего заместителя директора Института марксизма-ленинизма В. П. Кудина. «Приходи, Всеволод Петрович, ты должен это посмотреть, иначе скажешь, что Зинченко продался парапсихологам!» Опыт проводился очень жестко, поскольку телепатию точно не регистрируешь, всегда возможны какие-то сомнения... Мы взяли электролюминесцентный индикатор, на нем, по заданию с пульта оператора, можно было высветить любую цифру от 0 до 9. Испытуемую посадили так, чтобы цифра она не видела. Как известно, «обжегшись на чае, дуют на воду»... Поэтому на всякий случай уменьшили пороговую яркость прибора настолько, что, если и исхитриться подглядеть, то все равно ничего не различишь. Мало того, пульт с кнопками, по которым оператор выбирал цифры, предъявляемые Костецкой, перенесли в соседнюю комнату, так что испытуемая не видела ни оператора, ни сами кнопки. Для пущей предосторожности попросили инженера-электронщика при пайке контактов перепутать цифры и кнопки так, что если нажимаешь на пульте, например, 7, то на индикаторе выскакивает 0. А «ключ» попросили нам

открыть только после окончания эксперимента.

Провели несколько серий опытов. Вероятность опознавания цифр достигала 0,8! Удалось зарегистрировать и биопотенциалы мозга Костецкой, когда она рукой «считывала» информацию с индикатора. На энцефалограмме наблюдалась депрессия альфа-ритма именно в затылочной области мозга, где обрабатывались зрительные образы.

...Начальство, прочитав ответ, спросило недоуменно: кто такой Зинченко?.. Вот что: приставьте, пожалуйста, к этой фамилии имена самых знаменитых советских психологов. Материал был подписан «на четверых»: Леонтьев, Ломов, Лурия и я. Ну а в 1972 году в «Вопросах философии» появилась статья: «Парапсихология — фикция или реальность?» Она же потом послужила основой для статьи в БСЭ, воспроизведенной за моей и Леонтьева подписями.

Главное: тогда нам удалось сформулировать и отстоять принципиальную позицию. Феномен есть. Канал связи — неизвестен. Канал воздействия — неизвестен. Любители могут искать!

От последовавшего тогда лестного

предложения «поискать самому» отказался: «Я четверть века занимаюсь исследованием глаза, никак не могу понять, как человек глазом видит. И меня, ей-богу, не интересует, как можно видеть рукой или слышать коленкой».

В том, что эффекты есть, я не сомневался и тогда и сейчас. Но вопросы: что собой представляют канал воздействия и канал передачи информации? — сохраняются и поныне. Надо дать дорогу храбрцам, пусть исследуют. Сейчас я не вдаюсь в физику, да, наверное, и образования не хватит вникнуть в то, что делают Ю. Гуляев и Э. Годик (см. «ТМ» № 12 за 1986 г. — Прим. ред.). Впрочем, мне кажется, если их эксперименты построить корректней, на междисциплинарной основе, тогда удалось бы «вытащить» результатов больше. Жаль, что они устанавливают лишь факт наличия физических полей, но не пытаются их связать с функциональными системами человека.

И последнее. Насчет извечного вопроса, предусмотрительно раздававшегося и прежде, да и теперь: сведем мы эти феноменальные возможности психики к материальным явлениям или нет? Давайте, в конце-то концов, перестанем ставить условия материальности непременным условием научности. Академик Б. В. Раушенбах лучше всех из присутствующих знает, что есть глаз телес-



ный, который работает «на прием», и глаз духовный, который работает «на выдачу». И с помощью никаких ухищрений, никаких новейших данных, связанных с анатомией глаза, мы не сможем «вывести» ни Рублева, ни Микеланджело, ни Моне... Никого! Как не «выведем» и смену способов восприятия окружающего, которое происходило и происходит в истории человечества. Точно так же, как из биомеханики и физиологии человеческого тела мы не «выведем» танца Плисецкой. Ведь еще Пушкин говорил: «душой исполненный полет». Душой, а не ногами!

### ♦ М. Г. Ярошевский: РАЗРЕШЕНО ВСЕ, ЧТО НЕ ЗАПРЕЩЕНО.

Чем объясняется огромный научный интерес к исследованиям Ю. В. Гуляева и Э. Э. Годика? Тем, что они получили убедительное научное обоснование загадочным явлениям человеческой психики. Если пойти этим путем дальше, то феномены будут все больше и больше укладываться в исторически сложившуюся парадигму.

На протяжении века не затихает спор: психоанализ — наука или нет? И

казываемое им — не жульничество и не махинация, а зрелище, достойное публичной демонстрации.

Известные психологи, работавшие в одном секторе со мной, заниматься проверкой посетителя-мага категорически отказались, а я, отчаянный эмэнэс, которому терять, в сущности, было нечего, согласился. Присутствовал на опытах, бывал у него на квартире. Подолгу с ним беседовал, изучал огромную папку с отзывами о его демонстрациях.

То, что реально я видел в его опытах, все укладывалось в традиционное классическое представление об идеомоторных актах. Меня поражала его чрезвычайно высокая чувствительность к незаметным движениям и, что самое удивительное (и на что обычно не обращают внимания), его обостренное обоняние.

Однажды мы сидели у него дома на Песчаной (он жил на 5-м, кажется, этаже), и вдруг Мессинг говорит: «Сейчас в подъезд входит знакомый». Через минуту раздастся звонок...

Я спрашиваю: «Как вы узнали?»

Он всяческим образом уходил от ответа, потом признался: «По запаху...» Его обонятельная чувствительность была поразительной. Так собаки, находясь в нескольких километрах от разыскивае-

## или реальность?

хотя существует психоаналитическое сообщество, поддерживаемое миллионами людей, и психоанализ повсюду излагается в учебниках, однако среди академических психологов до сих пор господствует мнение, что это не наука, а вера. А где вера, там остается молиться...

Поэтому вопрос о том, что есть наука, а что — не наука, должен рассматриваться и в историческом, и в социокультурном аспекте. Для той среды, в которой психоанализ возник, он рассматривался, несомненно, как наука, дающая эффект. Иное дело социокультурный аспект нашей страны: в 20-х годах психоанализ считался наукой, а в 30—40-х был отнесен уже к лженауке, идеализму, не совместимому с материализмом.

Как историк науки, я хотел бы привести некоторые факты из своей жизни, которые могут быть небезынтересны.

В 50-м году я был председателем комиссии, которая обследовала Вульфа Григорьевича Мессинга. Он бежал в СССР из Польши за несколько часов до вступления в нее немецких войск. Как он мне сам говорил — предвидел, вроде болгарской Ванги, вторжение... Но, думаю, это так носилось в воздухе, что не нужно быть провидцем, чтобы понять грядущее. У нас поначалу его никто не признавал, считали жуликом, авантюристом. В Институт философии АН СССР, где я работал младшим научным сотрудником, пришел человек с огромной шевелюрой и с отношением от Управления цирков в руках, умолял выдать ему какую-нибудь справку, что по-

мого объекта, могут «унюхать» его.

Опыты с Мессингом проходили в малом конференц-зале института. Жюри дало такое, например, задание: у одного философа, сидящего в 12-м ряду, достать из кармана маленькую виселицу (?!), а у другого, сидящего в 20-м ряду, взять газету с изображением одного политического деятеля (предаваемого в ту пору анафеме), вырезать его портрет и... повесить на ту виселицу. Мессинг все это сделал.

Словом, виденное мною вполне укладывалось в традиционные представления об идеомоторных актах, о субсенсорной чувствительности.

Об этом я написал в заключении, и тогда Мессингу разрешили выступать! Но при условии: перед каждым концертом должен зачитываться мой пространственный трактат. Недавно опубликованы воспоминания Вульфа Григорьевича, в них полностью приведен тот текст. Насколько мне известно, знаменитый артист избегал разговоров о каких-либо своих феноменальных способностях, выходящих за пределы того, что укладывалось в выданную ему справку с естественнонаучным объяснением.

### ♦ Михайлов Ф. Т.: ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА — ОРУДИЕ ЕГО ДУХА.

Изучение психических явлений нетрадиционными методами происходит на трех уровнях. Теоретический уровень, по крайней мере, то, что я читал о парапсихологии, несколько сомнителен... Демонстрация способностей экстрасенса-

ми на эмпирическом уровне прямо-таки поражает мое воображение. Ну а практический уровень — это я испытал на себе, когда меня вылечил один из представителей нетрадиционной медицины.

Но вот вопрос: что называть традициями? Я знаю две, по крайней мере. Одна восходит к античности, когда микрокосм человека пребывал в гармонии с макрокосмом. И даже великий систематик Аристотель не испортил целостного представления об одухотворенном, едином мире. Более позднее противопоставление телесной и духовной сущностей человека — это уже новое «прочтение» его глазами того века, когда душа с телом расстались!

Выходит, что нетрадиционны-то отнюдь не парапсихологические исследования. Напротив, они очень здорово укладываются в определенную философскую традицию! Просто мир точных наук прибегает к одним средствам конструирования, философский — к другим. Но они-то и нужны при оценке парапсихологических явлений.

Почему же по-настоящему далеки от психологии те методы, самое название которых декларирует их традиционность? Не потому ли, что к психическим явлениям мы чаще всего подходим с физикалистских позиций, вследствие чего человек как раз и предстает разъятым на душу и тело. Это въелось. Это фокусы нашего европейского мышления, заставляющие нас даже ответ на сакраментальный вопрос: что происходит в душе человека? — искать в теле, ограниченном кожей...

Может быть, в поисках ответа на этот вопрос стоит привлечь какие-то иные объекты, тела и даже взаимодействия, в том числе глобальные — информационные, космические и т. п.? Иные отношения к физическим явлениям, с моей точки зрения, — парапсихологические. То есть — около!

Человек выступает как существо, активно творящее космос, а не пассивно воспринимающее воздействие его окружения. Как и все живое, он не только отражает, он конструирует мир!

Это подтверждено на очень тонких опытах, проведенных в лаборатории восприятия Института общей и терапевтической психологии. В результате моделирования на машинах, созданных в той же лаборатории, доказано: элементарные перцептивные процессы, а попросту говоря, элементарное восприятие есть искажение действительности! Иными словами, восприятие строит образ предмета по потребности. По предмету. На предмете. Вместе с предметом. Ибо: восприятие — чего?.. Без ответа на этот вопрос восприятия не существует. Оно активно, оно — природотворяющее «натуро натурас»!

Деятельность человека есть не что иное, как содеятельность, причем не только с другими людьми, хотя это и прежде всего, но также и содеятельность мира.

Понаблюдайте за тем, как известные экстрасенсы с помощью наводящих воп-



росов пытаются выяснить: что нас волнует? Я сам попадал в забавное положение, когда не давал спрашивающим прямого ответа и даже чуть обманывал их, сообщая подробности о своей жизни и получая при этом совершенно фантастические интерпретации своих состояний, мыслей и т. п. Было довольно смешно, когда предсказатели с полунамека корректировали свои сообщения.

Когда в бинарной оппозиции «тело и душа», «тело и психика» произвольно вводятся ненаблюдаемые (и даже необъяснимые с помощью вышеупомянутого метода) метафизические сущности, тогда их заменяют различными фантомами типа теплорода.

Но как же все-таки посмотреть, что в человеке происходит? Почему после травмы черепа люди начинают вдруг предсказывать будущее или видеть то, чего другие не видят?.. Тут, следуя механическому принципу — структура объясняет функцию! — так и подмывает объяснить: что-то случилось с мозгом, который перестроился так, что получил дополнительную функцию.

Описывая человека как физическое, то бишь телесное единство с тем идеальным миром смысла, который он создает вокруг себя, общаясь с другими людьми, с другой культурой, трудно не оперировать категориями времени, энергии, поля... Между тем психическая энергия, биоэнергия, биополе и тому подобные словесные формулы берутся напрокат из физики не для того ли, чтобы словесной формулой искусственно воссоздать некую связь между явлениями... связь которых как раз и необъяснима?!

Вспомним: энергия — это способность тела производить работу. Что же (или кто?..) производит работу, когда человек плачет от наслаждения над книгой или, как говаривали встарь, на театре?.. Неужели только его тело?

Что производит работу, когда человек, читая некоторые наши философские сочинения, начинает хохотать и не может остановиться, настолько они комичны в своей наивной беспомощности? Неужели опять придется вести речь о функциях поджелудочной железы или прибегнуть к комплексу физиологических реакций на смысл прочитанного?!

Да и что такое смысл? Работая над книгой, писатель рождает образ, через который осуществляется его общение с людьми, с миром, полным значения и смысла. Культура чувств, культура смысла существует вне человека как некая аккумулированная энергия, направленная на выполнение работы.

Вот эта способность человека влиять своей энергией смысла на свое тело, личный «аппарат жизни», была детально проанализирована еще в прошлом веке немецким философом И. Г. Фихте. Он считал, что тело является органом смысла движения человека, его энергии, его творящей природы... Любой частью тела можно видеть, и каждый орган может быть реорганизован для раскрытия в человеке тех свойств, которые в нем заложены природой, наследственностью.

К счастью, наследственность человека настолько обильна, что позволяет организму быть орудием его воли, орудием его сознательной деятельности.

В этом смысле удивительные парапсихологические феномены открывают обширное исследовательское поле для поиска ответа на вопрос: каким образом человек так организует, так мобилизует свое тело, что превращает его в некий немислимый орган, с помощью которого реализуется тот процесс взаимодействия людей, который сам по себе, «от природы», никогда б не заработал?..

### ♦ В. С. Степин: ФАКТЫ ИЛИ УРОВЕНЬ НАБЛЮДЕНИЯ?..

В знаменитой книге средневековья «Молот ведьм» описан такой случай. Некая поселянка, разомлев на солнце, заснула и стала совершать неприличные телодвижения. Монахи, увидевшие это, обвинили ее в греховной связи с дьяволом. Бедную женщину привлекли к ответственности, и инквизиция стала выбивать из нее признание... Но обратим внимание на следующее.

Что, собственно, наблюдалось? Телодвижения у спящего человека. Остальное — интерпретация, идущая из определенных мировоззренческих установок. Одна из них — существует дьявол. Другая — дьявол может входить в сношения с человеком. Так в сознании наблюдателя установки средневекового мышления образуют факт, в котором есть уровень непосредственно наблюдаемого и есть уровень интерпретации.

Без интерпретации, без истолкования его, факта, нет. Ибо за существованием каких-то объектов, фактов, интерпретаций стоит определенное видение мира. Признав какую-либо интерпретацию наблюдаемых феноменов, мы выводим факт. Либо скажем: это — не факт, поскольку не вписывается в систему наших установок. Ясно, что одно наблюдение никогда не изменит картину мира, одним фактом ее не перевернуть. Более того, теории, как правило, выдерживают довольно значительный «напор» всяких наблюдений, даже тех, которые им на первый взгляд противоречат. В таких случаях говорят: пусть они «отлежатся», пока нет другой теории.

Но сначала нужно создать теорию, потом сопоставить ее с картиной мира, и вот если окажется, что загадочный факт не только объяснен, но еще и предсказывает не менее таинственное, только тогда можно приступить к ломке старой установки.

Почему я напоминаю эти старые методологические вещи? Во-первых, если мы открыли какой-то феномен, который кажется не укладывающимся в существующие теории и принципы, первая установка научного мышления состоит в том, чтобы найти ему толкование, исходя из имеющегося в науке. В этом смысле объяснение опытов Мессинга демонстрирует типично научную установку в действии: объяснить все, ничего не сок-

рушая. Ибо если переделывать науку под каждый непонятный факт, то ее тогда вообще не будет. Поэтому то, что мы называем таинственными явлениями в психике, для начала должно быть объяснено в рамках научных установок: без чудес, без ломки накопленного.

Почему именно сейчас стала расти эта тяга к таинственным явлениям? Тут есть два важных момента.

Первый состоит в том, что цивилизация достигла такого «порога мощности», когда из человека выжимается все, что можно. И даже то, что невозможно... Поэтому сейчас возник интерес к познанию резервов человеческого организма, идет выяснение границ его потенциальных возможностей, поиск всего нестандартного, заложенного в нем.

Цивилизация так ускоряет свой бег, так усиливает свой прессинг, что возникает феномен быстрого взаимопроникновения культур. Идет ломка стереотипов сознания. Рушатся установки, человек находится в стрессовых ситуациях.

Хотел бы высказать такую гипотезу. Не знаю, насколько она будет научна. В процессе эволюции человек, наверное, очень много утерел из того, что было у его предков. Этот вывод вытекает из общих соображений: каждая саморазвивающаяся система, в нашем случае — цивилизация, всегда ограничивает возможности нижележащих уровней человека. Начинается их регулирование. Может быть, у животных, у предков человека были какие-то иные возможности, иные пороги ощущений, другая интуиция?.. И сейчас, когда из человека выжимается все, что заложено природой, их отголоски проявляются как атавизмы? Не знаю, как оно есть на самом деле, но это, по-моему, один из подходов к исследованию феноменов.

Есть и второй момент. Сейчас идет поиск новых мировоззренческих установок. Старая, привычная нам — материя первична всегда и везде, начиная с основ мироздания и кончая основами моей индивидуальной жизни — ныне терпит кризис, особенно в личностно-мировоззренческом плане. Ведь все чаще обращаются к понятию духовности, идут разговоры, которые были немислимы лет пять назад, допустим, такие: может, напрасно мы так усиленно проповедовали атеизм? Наука и религия совместимы, и ничего дурного от этого не будет?.. А жизнь продолжает подбрасывать феномены и ситуации, такие, как телепатия, ясновидение, общение душ, какие-то особые точки пространства-времени в Гималаях, откуда можно переселяться в иные миры, и т. п., и все это уже — постулат для поиска новых мировоззрений.

Вот если мы сумеем модернизировать научную картину мира, когда включим в нее, допустим, и некое представление о космическом разуме как способе организации бытия (и если это будет соответствовать всем научным данным), вот тогда все эти феномены станут фактами. А пока они не факты.



# Опережая мыслью время

Статья историка Ю. Кононенко под таким названием, опубликованная в № 10 за 1988 год, вызвала большой интерес у читателей. Причем многие из них обращают наше внимание на другие случаи предвидения будущего.

«Однажды известный художник В. Е. Попков, посмертно удостоенный Государственной премии СССР, будучи на даче, нырял с мостков в опасном месте, — пишет заслуженный художник РСФСР, кандидат искусствоведения М. Плахова. — Ему сказали, что нырять здесь не стоит, можно разбить голову или сломать шейные позвонки.

— Это мне не угрожает, — ответил Попков. — Я умру от пули.

Через некоторое время, в 1974 году, его застрелили...

И еще. Много лет я и мой муж, заслуженный художник РСФСР Б. Алексеев, были знакомы с вице-президентом АН СССР, академиком А. В. Сидоренко. Как-то мы возвращались в Москву из Туркмении. Над Волгой самолет сильно бросало, и я сказала ученому:

— И как это вы не боитесь столь часто летать на самолетах?

— А я и так знаю, что погибну в автомобильной или авиационной катастрофе, — спокойно ответил Сидоренко. Вскоре он погиб в Алжире при автомобильной катастрофе.

Необъяснимо, но перед отъездом в эту командировку Александр Васильевич привел в порядок документы и бумаги, чего никогда не было при его многочисленных поездках и наклеил на дверь своей комнаты записку «Здесь все разобрано».

«Прочитав статью Ю. Кононенко, я вспомнил и другую публикацию на эту тему — «Предвидеть, чтобы избежать» (см. «ТМ» № 1 за 1984 год), — сообщает московский авиаинженер П. Колесников. — В связи с этим хочу напомнить о судьбе американского коммуниста, летчика-испытателя, писателя Д. Коллинза, который не только предчувствовал свою гибель, но и... описал ее.

В начале 30-х годов Коллинзу предстояли последние полеты, после чего он должен был получить работу в редакции одной из газет. Полеты были крайне опасными, речь шла об испытаниях бомбардировщика «Грумман Хеллдайвер» на сверхмаксимальную скорость в отвесном пикировании. Перед ними Коллинз написал короткую новеллу, предпослав ей следующие строки: «То, что вы сейчас прочтете, слова Джеймса Коллинза, и притом не продиктованные «нашему корреспонденту», а написанные собственноручно, хотя, в некотором

роде, и после смерти». Вот концовка его последнего материала:

«Вниз. Рев сверкающей стали, внезапный блеск... да, да, вот оно... отрываются крылья... слишком хрупкие... крылья... мечта... тяжелые дни.

Холодный, но трепетный фюзеляж — последнее, что почувствовало мое теплое, живое тело. Протяжный, громкий рев мотора — страшный нарастающий, переходящий в оглушительный грохот при встрече с землей — был моей смертной песней. И вот я умер».

Именно так и произошло. В некрологе издатели книги погибшего летчика написали: «Тело Джимми Коллинза нашли в пятницу на кладбище Пайнлон, близ Фармингдейла, на Лонг-Айленде, под обломками самолета «Грумман», который он испытывал для военного флота. Он упал с высоты 10 тыс. футов. Тело его было разбито, скрючено, изуродовано».

«Как ни странно (а может, как раз закономерно?), но мне удалось отыскать случаи предвидения будущего в военно-мемуарной литературе, — обратился в редакцию бывший моряк, мурманчанин С. Чернов. — Вот пример. В сентябре 1944 года североморская подводная лодка Щ-402, награжденная орденом Красного Знамени и удостоенная гвардейского звания, готовилась к очередному, 16-му боевому походу. У ее командира А. М. Каутского была репутация опытного и удачливого подводника. Однако «перед этим походом Каутский, человек отнюдь не мнительный, находился в мрачном настроении», — вспоминал Герой Советского Союза контр-адмирал И. А. Колышкин, командовавший тогда бригадой североморских подводных лодок. Каутский передал приятелю фотографии, до тех пор лежавшие под стеклом на его столе, и попросил переслать их жене. «Никогда раньше Александр Моисеевич не заводил таких разговоров, — продолжал Колышкин. — Да и действительно причин для волнения не было. Поход предстоял обычный, ничем не отличающийся от многих предыдущих».

21 сентября 1944 года Щ-402 была обнаружена в надводном положении, атакована и потоплена со всем экипажем... советским самолетом. Как выяснилось, летчика не предупредили, что в этом районе будет наша «щука» и атаки любых субмарин запрещены.

И еще — в 60-х годах я прочитал в одном из «толстых» журналов (к сожалению, запамятовал, в каком) воспоминания Маршала Советского Союза К. А. Мерецкова, и меня поразили эпизод, относящийся к сентябрю 1918 года. Вечером, перед боем, командир отряда Говорков вдруг сел за письмо к родным и, закончив, передал его своему комиссару Мерецкову. Тот был несказанно удивлен, услышав от Говоркова, опытного военного, бывшего офицера, прошедшего первую мировую войну, что завтра он будет убит. Так и произошло.

Не знаю почему, но в последующих книжных изданиях и переизданиях этих

мемуаров случай с письмом исчез...

«В 1944 году авиационная дивизия, которой командовал полковник А. И. Покрышкин, осваивала новые истребители Ла-7, — пишет тульский инженер В. Ярославский. — На фронте было затишье. Однажды в 16-й авиаполк приехал журналист Ю. Жуков; беседовал с летчиками. В том числе со знаменитым асом, Героем Советского Союза капитаном А. Ф. Клубовым, на счету которого было 457 боевых вылетов и 95 боев, в которых он одержал 50 побед. Жуков обратил внимание на подавленное состояние Клубова.

Вечером для летчиков и наземного персонала устроили киносеанс и танцы. «Я вдруг заметил Клубова, — вспоминал трижды Герой Советского Союза, маршал авиации А. И. Покрышкин. — Он стоял один, прислонясь к стенке. Его обожженное лицо при тусклом свете было грустным. О чем он думал? Я никогда не видел его таким отрешенным и подавленным». Наутро Клубов взлетел опробовать новый Ла-7. В воздухе отказала гидросистема, перестала действовать система механизации крыла и тормоза. Клубов ушел на второй круг, вновь зашел на посадку. Самолет коснулся земли на большой скорости, проскочил аэродром, выскочил на вязкую почву, встал на нос и перевернулся, придавив кабину. Спасти Клубова не удалось.

А вот пример того, как предчувствие, возникшее у нескольких людей, связанных общим делом, помогло избежать большого несчастья. Летом 1942 года летчик Б. Тихомолов получил приказ доставить под Варшаву четверых разведчиков. Полет предстоял трудный, многочасовой, большей частью над территорией, оккупированной нацистами. Но летчика смутило другое, «какая-то ноющая боль в сердце, какие-то смутные предчувствия. Что бы это могло быть? — писал много лет спустя Герой Советского Союза Б. Тихомолов. — Отказаться! Но под каким предлогом? Сослаться на предчувствия? Меня же засмеют!»

К счастью, командир полка все понял и перенес вылет на завтра. Узнав об этом, старший из разведчиков признался: «А вы знаете, я себя скверно чувствовал... Мне тоже почему-то не хотелось лететь. Завтра — пожалуйста, а сегодня — нет! — он приложил руку к груди. — Вот тут что-то болело, так нехорошо». Отлегло от сердца и у Тихомолова, он приказал подвесить бомбы на свой двухмоторный бомбардировщик Ил-4 и слетал на бомбежку вражеского объекта, находившегося недалеко от линии фронта. Когда Ил-4 возвращался, вдруг отказал левый мотор. Хорошо, что это случилось над своей территорией и Тихомолов сумел дотянуть до аэродрома».

...Вполне возможно, что наши читатели пополнят список подобных фактов. А специалисты, надеемся, возьмут их на заметку при попытке объяснения столь необычного феномена человеческой психики.



# «Рассказ о крылатых С»

Завершаем начатую в прошлом номере журнала публикацию отрывков из книги выдающегося авиаконструктора И. И. Сикорского «Рассказ о крылатых С». Предлагаем вниманию читателей в переводе Натальи Рудницкой главу, в которой рассказывается об испытаниях первого в мире многомоторного самолета «Гранд» («Русский витязь»).

Игорь СИКОРСКИЙ

## Первый большой многомоторный самолет успешно отрывается от земли

**В** течение второй недели мая самолет был завершен окончательно, за исключением небольших деталей и подгонки силовой установки. Все эти дни я проводил в пилотской кабине, продумывая программу испытаний, пытаюсь представить себе осложнения, которые могут возникнуть при испытательном полете. Их высказывалось немало. Основными пунктами были следующие:

1. Аэроплан слишком громоздок и тяжел, чтобы оторваться от земли.

2. Сложная силовая установка станет источником серьезной опасности, поскольку остановка одного мотора нарушит равновесие, и управление расстроится настолько, что самолет потерпит аварию. Подобное мнение иллюстрировалось ссылками на известную авиакатастрофу, когда-то случившуюся, — разорвалась цепь, и вышел из строя один из пропеллеров.

3. Самолет слишком большой, чтобы им вообще можно было управлять в воздухе, а особенно во время посадки.

4. И в заключение оспаривалось мнение, что самолетом можно управлять, находясь в закрытой кабине, поскольку человек у руля должен чувствовать потоки воздуха, чтобы полностью и быстро реагировать на любые отклонения от нормального полета.

Несмотря на все эти предсказания, я был полон надежд и верил в успех, хотя и понимал, что даже малейшая ошибка в управлении или при наладке приведет к катастрофе. Особенно меня беспокоили возможные сложности при посадке. Я ведь совершенно не знал, как во время нее поведет себя самолет, как при этом управлять им, но узнать это до первой посадки было невозможно. Кроме того, я предполагал, что у самолета могут оказаться слишком тяжелые крылья или хвост, что при первых испытаниях обнаружатся и другие несовершенства. Все это, вкуче с моей неосведомленностью о поведении машины, может привести к неправильным маневрам, что, в свою очередь, вызовет крушение и дискредита-

цию самой идеи строительства большого аэроплана.

То, что кабина была закрытой, не слишком беспокоило меня. Конечно, в то время это было абсолютной новинкой, но я полагался на приборы и на свои инженерные знания более, чем на «чувство полета», которое в то время зачастую считалось самым важным. Приборов было немного, но я располагал всеми самыми необходимыми. В кабине были установлены четыре тахометра для двигателей, два высотомера, U-образная трубка со спиртом, соединенная с приемником воздушного давления, для определения скорости полета, стеклянная трубка с шариком внутри — указатель крена, и длинная обтекаемая трубка, вынесенная на три фута перед окном, — на ней были нанесены деления для определения угла атаки. Три последних прибора «домашней работы» были сконструированы специально для «Гранда». При закрытой кабине они совершенно необходимы. На большинстве аэропланов того времени пилот лицом чувствовал силу и направление воздушного потока, определяя таким образом скорость полета и угол скольжения. При некотором опыте эти ощущения воспринимались автоматически, это и было частью «чувства полета».

И хотя закрытая кабина давала большие удобства, однако она устраняла этот источник информации. Так что, помимо приобретения и установки уже известных приборов, необходимо было сконструировать и построить совершенно новые и приучить свое воображение переводить их показания в определение положения самолета в воздухе.

Во время моих «полетов воображения» я привыкал к расположению всех этих приборов и вспомогательных ручек управления, чтобы при настоящем полете уметь находить их автоматически.

В конце концов программа испытаний выглядела так: после взлета следовало опробовать возможности управ-



*Свои первые вертолеты И. И. Сикорский создал в 1909—1910 годах в Киеве. Они взлетали без человека — подъемной силы хватало лишь на то, чтобы оторвать от земли сам аппарат. Сикорский пришел к выводу, что время геликоптеров не наступило — их аэродинамика была еще не изучена, существующие двигатели не обладали необходимым соотношением между весом и мощностью. Но опыт, приобретенный в юности, не был напрасным. В 1940 году Сикорский первым построил надежный одновинтовой вертолет. На снимке запечатлен один из моментов опробования этой машины — управляет ею сам авиаконструктор.*

ления, затем подняться на высоту в 600—800 футов. Набрав ее, я попытаюсь совершить маневры, необходимые при посадке, чтобы посмотреть, как будет реагировать самолет. Затем я пролечу две или три мили по ветру, поверну и постепенно буду снижать высоту, готовясь к посадке. Однако я решил произвести ее не обычным способом, а через сброс скорости на довольно большой высоте. В этом случае самолет должен был принять положение с поднятым вверх носом для обеспечения большого угла атаки не в последний момент, уже у поверхности земли, а на высоте около ста футов и более. Удерживая машину в этом положении, постепенно сбрасывают мощность, и самолет плавно теряет высоту. Приблизившись к земле, мощность в соответствующий момент немного увеличивают. Это уменьшает скорость спуска и дает возможность гладкой посадки. Поскольку крупный самолет, естественно, будет гораздо медленнее реагировать на сигналы управления (в то время еще не знали, насколько медленно), все четыре двигателя должны работать как единое целое. Тогда посадка большого самолета со сбросом скорости и при удержании его в нужном положении будет происходить так, как это было бы у маленького.

Наконец поздним вечером 13 мая 1913 года «Гранд» был готов к взлету, но военный аэропорт был забит самолетами и нас попросили не приступать к испытательным полетам в этот день. Примерно в девять часов вечера я сде-



лал распоряжение относительно следующего дня, надеясь пораньше отправиться домой. Я устал и хотел немного побездельничать. Однако остался на взлетном поле, чтобы посмотреть на посадку довольно крупного военного аэроплана; потом его закатали в ангар на противоположном конце поля. Когда я уже совсем собрался уходить, ко мне подошел господин Шидловский и сказал, что поле освободилось. Он также заметил, что если я не имею ничего против полета 13-го числа, он не видит препятствий к испытаниям прямо сегодня вечером. Честно говоря, мне вовсе не хотелось лететь сегодня, но сказать этого я не мог и поэтому приказал выкатить аэроплан из ангара. В десять часов вечера «Гранд» застыл на старте. Начиналось время белых ночей, то есть полной темноты не наступало, поэтому в течение еще одного часа освещение не вызывало никаких беспокойств.

Несмотря на то, что никто не знал о возможном испытательном полете, большая толпа — в основном рабочие и жители окрестностей — собралась у кромки взлетного поля. Я быстро осмотрел машину, проверил двигатели и количество топлива, потом залез в кабину и приказал их завести. Вскоре услышал гул моторов, увидел голубые вспышки выхлопов и почувствовал легкое подрагивание машины, готовой к взлету. Все мои сомнения исчезли. Пока двигатели прогревались, я еще раз посмотрел вокруг. Как было оговорено заранее, мой второй пилот Алехнович расположился в пассажирской кабине, готовый переместиться вперед или назад, если самолет начнет «нырять» носом или станет заваливаться на хвост. Мой механик находился на мостике, готовый дать команду людям, которые держали аэроплан за крылья, чтобы те отпустили его. Взлетная полоса была свободна. Я постепенно открывал дроссели. Когда четыре двигателя заработали в полную мощность, я подождал пару минут, чтобы убедиться в их надежной работе, и затем дал знак механику. Он, в свою очередь, дал сигнал людям, и в следующий момент «Гранд» начал двигаться.

Аэроплан постепенно набирал скорость на размякшей, влажной взлетной полосе. Через несколько секунд я почувствовал, как приподнялся хвост — мы набирали скорость. В пилотской кабине, поднятой высоко над землей и защищенной от ветра, создавалось впечатление, что движение очень медленное. Однако через несколько секунд пришли в действие руль высоты и элероны, указывая на то, что мы приближаемся к скорости отрыва. Я медлен-

но взял на себя руль управления. В следующий момент удары колес о грунт прекратились и земля начала постепенно уплывать вниз. Я осторожно сделал несколько движений рычагами управления, чтобы почувствовать машину. Она реагировала. Я продолжал набирать высоту по прямой линии, поглядывая время от времени на приборы и повторяя незначительные движения рычагами управления, теперь уже хорошо знакомые любому летчику-испытателю. Будучи совершенно незаметными, они тем не менее являются вполне достаточными для того, чтобы стало ясно, что системы управления действуют нормально. Самолет летел очень плавно со скоростью около 60 миль в час. Было довольно странно управлять аэропланом и не чувствовать при этом на своем лице воздушных потоков. Впереди, на мостике, стоял механик. Он обернулся — на его лице я увидел выражение счастья и триумфа. Что же касается меня самого, то, безусловно, я испытывал удовлетворение от пилотирования этой огромной машины, от осознания происходящего, но я был слишком занят управлением, стараясь сделать как можно лучше эту важную работу, и мне было, в общем-то, не до эмоций.

Достигнув высоты примерно 400 футов, я начал выполнять левый разворот. Аэроплан слушался великолепно. Чуть позже, на высоте 600 футов, был выполнен второй поворот, на этот раз мы прошли над ангарами и точкой нашего старта. Механик счастливо помахал рукой огромной толпе внизу; из пассажирской кабины выглядывал второй пилот. На короткое мгновение меня пронзила мысль, что мы, наконец-то, достигли желанной цели, это было настоящее счастье, и я его ощутил в полной мере. Однако в следующий момент я уже снова был занят рутинной работой испытательного полета. Набрав достаточную высоту и достигнув открытого поля, я начал испытывать управление машиной более интенсивно. Она реагировала отлично, правда, несколько медленнее, чем маленький аппарат. Следующим этапом было закрытие дросселя: я начал медленно и осторожно его закрывать, одновременно нажимая на педаль руля. По-видимому, я не полностью сбросил мощность двигателя, но было совершенно ясно, что это вполне можно сделать и самолет тем не менее останется под моим контролем. Наконец осталось пройти наи-

более важный момент испытания — посадку: находясь на высоте примерно семь-восемь сотен футов, я дважды попытался перевести аппарат в режим планирующего спуска, имитируя посадку. Аэроплан подчинялся настолько безукоризненно, что вопреки первоначальной программе я решил совершить посадку обычным способом, а не через сброс скорости на высоте. На расстоянии примерно одной мили от поля сделал круг и начал постепенное снижение, нацеливаясь на начало взлетно-посадочной полосы. Аэроплан прекрасно слушался и достиг поля на высоте около 15 футов. Я слегка увеличил тягу и пролетел над ангарами. Достигнув середины полосы, сбросил мощность двигателей и очень легко совершил мягкую посадку. Огромная машина остановилась.

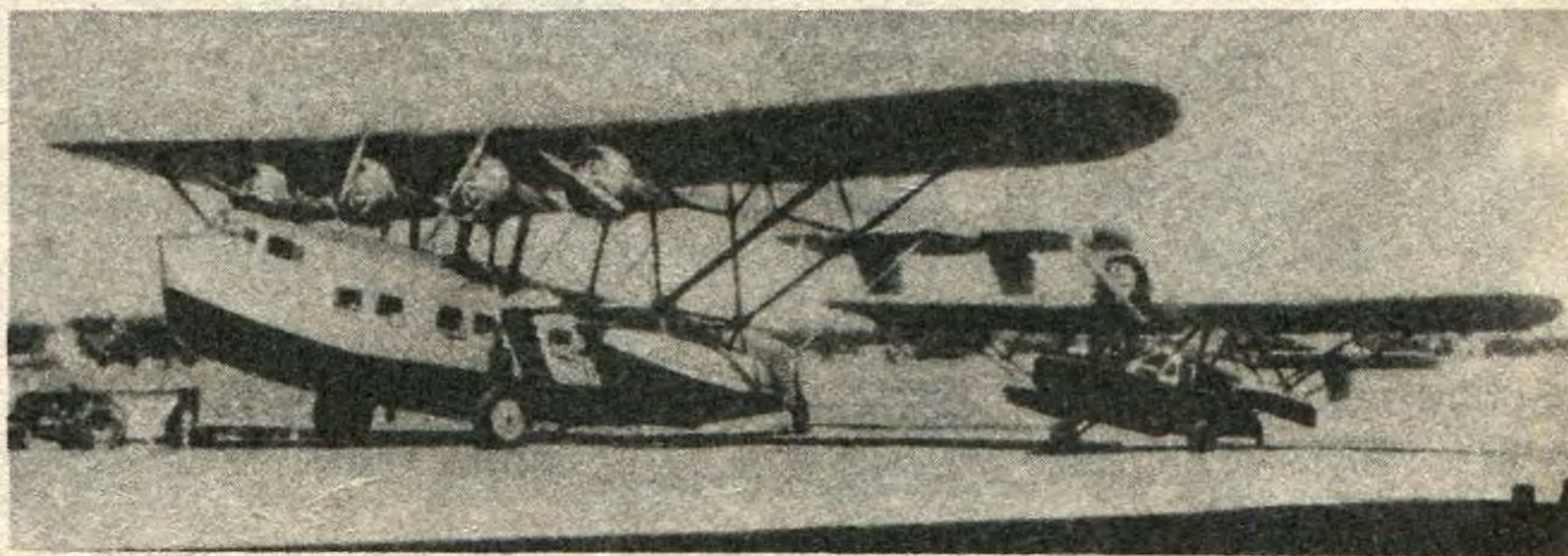
Параллельно взлетно-посадочной полосе на краю поля была сооружена высокая насыпь, на которой по вечерам собиралось много народа. Обычно люди вели себя сдержанно и никогда не мешали полетам. Однако в этот вечер события развивались иначе. Через несколько мгновений после посадки мы увидели, что граница взлетного поля движется к нам как приливная волна. Несколько тысяч человек бежали к нам, и через мгновение «Гранд» оказался окруженным толпой, из которой неслись радостные, восторженные крики. Мы трое вышли на мостик, размахивая руками и шапками, благодаря людей за столь искреннее выражение их одобрения и энтузиазм.

Поскольку рулежка оказалась невозможной, я решил через несколько минут спуститься из кабины и пойти к ангарам. Но, прежде чем мои ноги коснулись земли, толпа подхватила меня и понесла навстречу господину Шидловскому, который с выражением радости и триумфа ждал моего доклада об испытании.

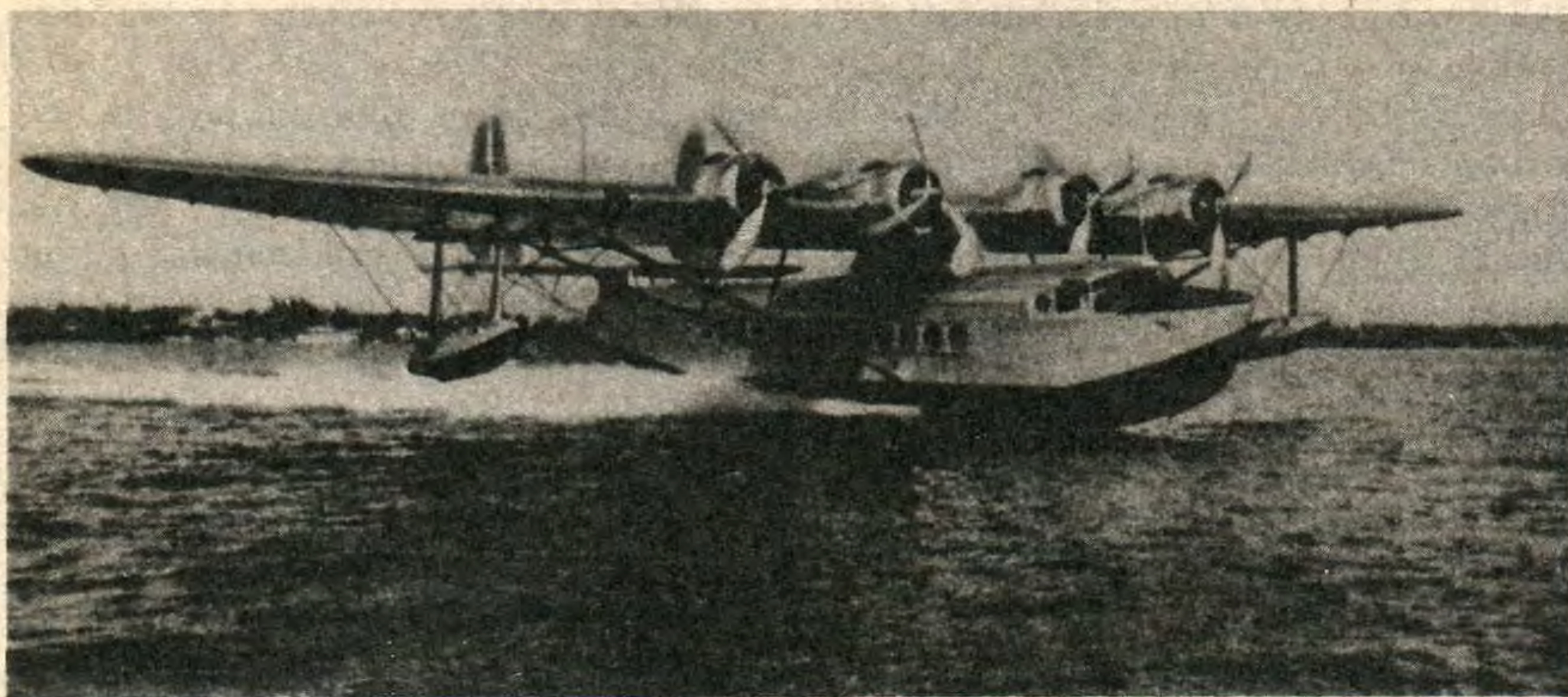
Этот короткий полет, продолжавшийся в тот вечер 13 мая 1913 года всего десять минут, оказался очень важным событием в моей авиационной работе. Он практически подтвердил все наши разработки, которые часто подвергались сомнению, особенно когда речь заходила о большом аэроплане с несколькими двигателями.

В течение следующих месяцев он совершил множество полетов и стал привычным зрелищем в небе Петрограда. Его называли «Русский витязь», но короткое прозвище «Гранд» оказалось

*Еще в России конструкторское бюро И. И. Сикорского создавало все, возможные тогда, типы самолетов. Широким диапазоном продукции отличалась и «русская фирма» Сикорского в США: от 5-местного S-39 до 44-местного S-40 (1931 год).*







*Первый межконтинентальный пассажирский лайнер S-42 (1934 год).*

более популярным. Испытания снабдили нас множеством данных. Все полетные и приборные характеристики оказались удовлетворительными, несмотря на размеры аппарата. Также стали известны его недостатки, но они не были сколь-нибудь серьезными, а причины их крылись вовсе не в величине машины и не в ее схеме.

Большие рули оправдали себя. Они обладали запасной мощностью, позволяющей удерживать аэроплан на прямом курсе даже при двух выключенных с одной стороны двигателях. Наиболее значительным дефектом был не очень хороший взлет и набор высоты. Для того чтобы двигатели находились как можно ближе к осевой линии, их установили в тандем с двух сторон фюзеляжа. Это было сделано главным образом для того, чтобы свести к минимуму опасность несимметричной тяги, если один из двигателей заглохнет. Однако испытания показали, что существует достаточный запас надежности, а вот пропеллеры, установленные

друг за другом, теряют мощность, особенно во время взлета. После продолжительных дождей бывали случаи, когда «Гранд» не мог набрать достаточную для отрыва скорость.

Для устранения этих недостатков конструкция аэроплана в июне 1913 года была изменена. Мы сняли оба задних двигателя и установили их на передней кромке крыла, расположив четыре двигателя в ряд. Это было очень интересное исследование, поскольку оно позволило нам сравнить результаты, полученные на одном и том же аэроплане, но с разным расположением двигателей. Изменение привело к значительному улучшению взлета и некоторому увеличению скороподъемности. Рули же оказались достаточно эффективными, чтобы и в этом случае обеспечивать полет по прямой при двух неработающих двигателях с одной стороны. Полет в целом был гладким, ровным, и изменение направления полета происходило медленно. Таким образом, даже полное и неожиданное отключение одного из двигателей не нарушало стабильности полета аэроплана.

В начале июля мы узнали, что Его

Императорское Величество выражает желание провести инспекцию самолета во время армейских маневров в Красном Селе. Гордый и счастливый, я поднялся в воздух (в соответствии с инструкцией это происходило утром) и затем приземлился в назначенном месте на большом военном аэродроме близ Красного Села.

Маневры продолжались до вечера. Вскоре к аэроплану приблизился Император, его сопровождали Великий князь Николай и несколько офицеров свиты. Император медленно обошел аэроплан, внимательно осмотрел его со всех сторон. Как предусматривал этикет, я шел следом за ним молча, отвечая только на те вопросы, которые он задавал. Я был поражен открытием, что Император относится к тем редким людям, которые не задают вообще никаких вопросов до тех пор, пока не сформулируют их идеально точно и однозначно. Все его замечания были резонны и показывали недюжинное знание инженерного дела. Осмотрев аэроплан снаружи, он изъявил желание взглянуть на кабину изнутри. Я последовал за ним. И уже там стал разговаривать, не придерживаясь никаких рамок, свободно и легко. Императора интересовали всевозможные детали управления аэропланом. Наконец он вышел на передний мостик и выразил свою благодарность за сделанную работу, спустился вниз и вскоре уехал. Я остался у самолета, припоминая все подробности этой встречи. Вслед за этим я получил персональный подарок от Императора — золотые часы.

Демонстрации и испытательные полеты «Гранда» продолжались все лето. Были произведены различные измерения и наблюдения, необходимые для разработки следующего крупного аэроплана. 2 августа «Гранд» совершил полет продолжительностью 1 час 45 минут, установив мировой рекорд продолжительности полета с восемью людьми на борту. Эта очень скромная нагрузка представляла по тем временам фактически предельную грузоподъемность аэроплана.

В середине лета нам пришлось выкатить «Гранд» из ангара и оставить его снаружи — место в ангаре потребовалось для С-10 и С-11, новых военных биплана и моноплана, которые были построены в течение июля и должны были принять участие в соревнованиях. Было очень важно содержать эти машины в идеальных условиях, а у нас не оказалось места в ангаре. Ткань обтяжки «Гранда» страдала от дождей, и летные характеристики машины заметно ухудшились. Во время одного из последних августовских полетов уда-

*Продолжение на стр. 47*



«Железные стрекозы» Сикорского в течение десятилетий служили как бы ориентиром для конструкторской мысли. Например, с 1953 года шел серийный выпуск S-56 — машины с рекордной (до 5 т) грузоподъемностью.





## НТК «АБРИС» МОЖЕТ ВСЕ

Председатель научно-технического кооператива «Абрис» инженер Николай Александрович Ушаков начал свой рассказ так:

— Наш кооператив был создан в сентябре 1988 года. А организовывали его инженеры и кандидаты наук самых разных специальностей. Сам я, к примеру, окончил МАИ. Есть у нас и авиаинженеры, и ракетчики, и физики, и химики, и машиностроители, и даже железнодорожники... Словом, объединились люди, которые принесли с собой свои идеи и свои изобретения, а главное, которые стремятся их реализовать. Кстати, о железнодорожнике: он разработал очень простые и дешевые весы для контроля развески локомотива по колесам после его ремонта. Это очень важно на практике, поскольку некоторые колесные пары или отдельные колеса оказываются недогруженными и при движении проскальзывают. Кроме того, ими можно выявлять перекос колесных пар. А в результате снижать тяговое усилие локомотива, уменьшать расход топлива или электроэнергии (в зависимости от того, тепловоз он или электровоз). И еще — за счет сокращения пробуксовки колес снижается расход песка, который вынуждены подсыпать на рельсы для увеличения трения, а следовательно, износ и бандажей колес, и самого пути. Если похожий по назначению западногерманский прибор стоит миллионы долларов, то наш — всего 30—35 тысяч рублей.

— А есть оригинальные идеи в других областях?

— Конечно. Например, мы создали установку, которую условно назвали «гальваническим роботом». Известно, что гальванические

цехи относятся к производствам с вредными условиями труда. Наш робот полностью механизирован и автоматизирован. Он работает по гибкой программе. Но в случае нужды (скажем, при изменении технологии) оператор может взять управление на себя, используя дистанционные команды по радиоканалу с помощью кнопочного радиопередатчика. А это значит, что ему нет необходимости находиться рядом с гальваническими ваннами, — наблюдать за процессом куда безопаснее из соседнего помещения, через окно или по телевизору. Такой робот способен заменить десятки людей и резко увеличить производительность труда. Его стоимость, вместе с автоматикой, порядка 70 тысяч рублей, причем в эту сумму входят и расходы на разработку индивидуального проекта, привязанного к существующему цеху. Ведь на заводах гальванические цехи различные — и по технологии, и по производительности, и по геометрии помещений, так что без индивидуального проекта просто не обойтись. Само собой разумеется, что «Абрис» берет на себя выполнение проекта и для вновь строящихся производств, изготовление и само оборудование.

— А что еще ваш кооператив мог бы предложить заказчикам?

— Самые различные устройства и проекты в самых различных отраслях — от швейной промышленности до производства компьютеров. Так, мы заканчиваем разработку швейной машины с программным управлением. В нее закладывается совершенно иной принцип действия. Скажем, как сейчас простегивают одеяла? Их натягивают на раму, и та перемещается относительно машины сначала вдоль, а потом поперек, причем осуществляется это довольно сложным механизмом. Мы же предлагаем раму оставить неподвижной, а перемещать вдоль и поперек швейную головку. В результате резко сокращается площадь рабочей зоны машины, а значит, в том же цехе можно установить значительно больше машин. Если учесть, что практически все предприятия испытывают нехватку производственных площадей, то наша идея позволяет найти вполне приемлемый выход из такого тупика... Между прочим, именно этими соображениями мы руководствовались и когда сконструировали малогабаритный автомат настольного типа для литья

термопластовых изделий (объем литья 70—100 см<sup>3</sup>). Цена одного автомата при единичном заказе ориентировочно 15 тысяч рублей.

Мы провели поисковые работы, поставив целью повысить эффективность существующего промышленного холодильного оборудования. Оказалось, что можем значительно (на 30—40%) повысить производительность холодильных установок при тех же затратах энергии. Особенно успешными были эксперименты для рефрижераторов — железнодорожных и морских. Сейчас готовим техпредложения, где используется наше изобретение, для заводов ГДР, выпускающих вагоны-рефрижераторы.

— Вы упоминали о компьютерах.

— Мы изготавливаем серийно клавиатуру, корпуса и мелкие устройства для персональных ЭВМ, разрабатываем также небольшие компьютеры для управления различными комплексами. А кроме того, делаем установки по напылению полиуретана для утепления строительных конструкций, кузовов автомобилей, разрабатываем машину для нанесения теплоизоляции из минеральной ваты, стекловаты и стекловолокна, создали сверхтонкие фильтры на основе мембран и технологию их изготовления... Да что говорить! Видите этот значок? Так вот, мы построили автоматическую установку, весьма миниатюрную, для изготовления булавок для значков. Представьте себе: хотя чуть ли не каждый завод по ширпотребу выпускает значки, булавки до сих пор делают вручную, то есть допотопным способом рубят проволоку, загибают ее и т. д. Наш автомат сам изготавливает булавки и закрепляет их на значках. А второй наш автомат сам наносит органическую эмаль на значки и другие мелкие изделия. В ближайшее время мы сможем принять заказы на такие установки от предприятий и кооперативов.

В заключение я хотел бы без всякого преувеличения заявить, что «Абрис» готов взять любую научно-техническую проблему и ее решить, а также организовать любое производство при наличии площадей.

Заказы и запросы просим направлять по адресу: 117218, Москва, ул. Профсоюзная, д. 13/12, НТК «Абрис».

Лазарь Лифшиц, инженер



## Уроки Венсенской школы

Автор статьи — старший научный сотрудник отдела оружия Государственного Исторического музея, кандидат исторических наук **Юрий ШОКАРЕВ**. Художник — **Михаил ПЕТРОВСКИЙ**.

Даже в середине XIX века не до конца разобрались в преимуществах нарезного оружия перед гладкоствольным. Его распространение сдерживало, например, традиционное зарядание с дула. Правда, уже были первые попытки создать системы зарядания с нижней части казенника, но они касались лишь отдельных экземпляров.

Справедливости ради отметим, что в ходе поисков оптимального решения появлялись весьма интересные конструкции, многие из которых получили признание позже. Однако в описываемый нами период речь могла идти только о дульнозарядных ружьях и пистолетах.

Тогда оружейники многих стран бились над простой на первый взгляд проблемой: как легко и быстро уложить пулю в ствол, чтобы в момент выстрела она туго вжималась в нарезы?

В 1826 году французский офицер А. Дальвинь изготовил нарезной штуцер, в казенной части которого имелась зауженная камера для пороха. При зарядании пуля свободно опускалась по стволу, затем упиралась в края камеры, а стрелок несколькими ударами

шомпола слегка расширял ее, чтобы вжать в нарезы. Дальвинь улучшал свою систему почти два десятилетия, но так и не смог довести ее до совершенства — при уплотнении шомполом пуля нередко деформировалась и после выстрела отклонялась от цели. Кроме того, камера засорялась, а чистить ее было трудновато. Поэтому в армиях система Дальвиня так и не получила распространения, хотя ее весьма охотно применяли в охотничьих штуцерах.

Кстати, именно Дальвинь придумал цилиндрико-коническую, обтекаемую пулю с острой головкой, он же предложил шомпол с наконечником, в котором имелась выемка по форме пули, бла-

годаря чему последняя меньше портилась при зарядании.

Иным способом действовал соотечественник Дальвиня, полковник Тувенен. В центре казенника, напротив ствола, он установил стержень, о который пуля и расплющивалась после того, как стрелок придавливал ее шомполом: отпала необходимость наносить по ней несколько ударов. Дальность стрельбы



72. Образцы боеприпасов к нарезному оружию: а — пуля к двухнарезному штуцеру, б — пуля Минье, в — бельгийская пуля.

73. Бельгийский («литтхский») штуцер 1843 года. Длина — 1710 мм со штыком, 1180 мм без штыка, длина ствола — 760 мм, калибр — 17,78 мм.

74. Английское ружье системы Энфильда 1853 года. Длина — 1842 мм со штыком, 1397 мм без штыка, длина ствола — 890 мм, калибр — 14,7 мм.

75. Французский стержневой штуцер системы Тувенена 1842 года. Длина — 2190 мм со штыком, 1498 мм без штыка, длина ствола — 1040 мм, калибр — 17,78 мм.

76. Русская шестилинейная винтовка 1856 года. Длина — 1810 мм со штыком, 1350 мм без штыка, длина ствола — 935 мм, калибр в мм — 15,24.

77. Фрагмент русской казачьей винтовки 1860 года.

Способы расширения пули в камерном штуцере Дальвиня (а) и в стержневом штуцере Тувенена (б).



из такого стержневого штуцера достигала 1400 м, на дистанции 1200 м пуля пробивала две доски толщиной по 3 см, тогда как эффективный огонь из гладкоствольного ружья вели на расстоянии максимум 300 м.

Надо сказать, что во Франции главную роль в совершенствовании стрелкового оружия вообще, и нарезного в частности, сыграла Венсенская стрелковая школа. Там экспериментировали с системами Дальвина и Тувенена, исследовали проблемы баллистики. В частности, профессор этой школы Тамизье и инструктор по стрельбе капитан К. Минье долго изучали типы нарезов и форму пули, а потом предложили устраивать в ружьях «прогрессивные нарезы», крутизна которых увеличивалась к дульной части, что положительным образом сказывалось на стабилизации пули в полете. Кроме того, Тамизье посоветовал делать в хвостовой части пули желобок и помещать в него сало, которое улучшало при выстреле обтюрацию. А Минье в 1848 году разработал коническую пулю с углублением сзади, куда вставлялся железный стаканчик. При выстреле пороховые газы вдавливали его в свинец и пуля расширялась. И еще — Минье сделал на корпусе пули три желобка, тем самым сместив центр ее тяжести и улучшив баллистику.

В России опыты с нарезным оружием с самого начала приняли иное направление. Прежде всего там испытали простой и дешевый штуцер, предложенный в 1832 году офицером брауншвейгской армии Бернерсом. Его ствол имел всего два широких винтовых нареза, в которые при выстреле входил круглый ободок пули, и она получала мощный вращательный момент.

Несмотря на то, что часть пороховых газов все же прорывалась, расходовалась напрасно, этот штуцер приняли на вооружение бельгийской армии. И вот через несколько лет российский Комитет по улучшению штуцеров и ружей заказал пробную партию (5 тысяч штук) такого оружия, передав его застрельщикам некоторых частей. В России такие штуцеры прозвали «литтискими» по переозвученному названию города Люттих (ныне Льеж), а официально приняли на вооружение в 1843 году, в качестве первого образца не только дальнобойного, но и капсюльного стрелкового оружия. Их берегли, даже не брали на учения и маневры...

По той же двухнарезной системе создал свой штуцер учитель целевой стрельбы гвардейского корпуса Гартунг. Он попросту переделал обычное драгунское ружье, которое в точности боя не уступало лучшим заграничным, а обходилось казне в три раза дешевле. В 1848 году такие дальнобойные штуцеры получили застрельщики гвардейских полков.

К тому времени коническая пуля, предложенная специалистами Венсенской школы, уже завоевала всеобщее признание и для штуцеров — «лит-

тиского» и Гартунга — полковник Куликовский разработал оригинальные образцы остроконечных боеприпасов с двумя выступами, которые и входили в нарезы.

Не миновала Россию и идея стержневого оружия. С изрядным опозданием, в 1851 году, в войска поступило такое оружие конструкции офицера Финского стрелкового батальона Эрнота. Тот модернизировал ружье образца 1845 года, снабдив ствол пятью нарезами. Однако оно оказалось дорогим и сложным в производстве и обслуживании и широкого распространения не получило.

В Крымскую войну 1853—1856 годов Россия вступила, имея в действующей армии менее 5% нарезных ружей, тогда как солдаты экспедиционных сил, осаждавших Севастополь, были поголовно вооружены им. Французы — стержневыми штуцерами Тувенена, англичане — ружьями Энфильда образца 1853 года с тремя нарезами и заряжавшимися пулями Минье, которая была эффективна на дистанции более 900 м. Так что итог военного противостояния был предreshen — уже в сентябре 1854 года в сражении на реке Альма противник прицельным огнем перебил почти всех русских конных офицеров.

Русское командование в течение всей войны предпринимало отчаянные попытки дать армии нарезное оружие, но, к сожалению, безнадежно запоздало. Да и промышленность не успела перестроить производство, и к концу Крымской войны долю нарезных ружей удалось довести всего лишь до 13%.

Крымская война оказала влияние и на тактику стрелковых подразделений. Общепринятое мнение о превосходстве залпового, неприцельного огня было опровергнуто. При том же сражении на Альме русские полки, стоявшие в традиционно плотных колоннах, впервые были вынуждены залечь под густым штуцерным огнем. После войны в войсках появляется новый боевой порядок — развернутая цепь.

Что же касается собственно ружей, то было решено уменьшить их калибр, ведь пуля Минье была гораздо тяжелее старой, круглой. За основу приняли калибр в шесть линий (15,24 мм). Эта мера позволила увеличить и боезапас, носимый стрелком. В 1856 году на вооружение приняли ружье, созданное членами Артиллерийского комитета А. Лядиным, Л. Резвым, К. Константиновым и другими. Знаменательно, что его называли «6-линейной нарезной винтовкой», впервые применив к стрелковому оружию общеизвестный ныне термин. Вес винтовки достигал 4,8 кг, дальнобойность — 853 м, в стволе имелось 4 нареза, что выгодно отличало ее, скажем, от энфильдского ружья с тремя нарезами и делало одной из лучших в мире. «Шестилинейку» передали во все стрелковые батальоны, потом на ее основе создали пехотные, драгунские, казачьи винтовки. Но в 60-е годы настало время переходить на казнозарядное оружие...

*Окончание. Начало на стр. 42.*

лось подняться всего на 2500 футов с нагрузкой восемь человек.

Я понимал, что, обтянув крылья новой тканью и починив искривленные nervy, летные характеристики можно будет восстановить, но, в конце концов, машина уже сделала свое дело, и я решил оставить все как есть, продолжая время от времени летать на ней.

В августе возобновились соревнования. В то время я не летал ни на одном из моих аэропланов, но два пилота нашей фирмы поднимали в воздух С-10 и С-11. Среди наших соперников был и господин Габер-Влынский, с которым мы закончили предыдущие соревнования в прошлом году практически с одинаковым результатом. Как-то вечером в конце августа я шел из административного здания по направлению к ангару. «Гранд» стоял на поле, окруженный восьмифутовым забором. В нескольких сотнях ярдов от громадной машины я остановился и стал наблюдать за Габер-Влынским, который летал на высоте около 1000 футов в своем биплане. Следя за ним, я понял, что происходит что-то неладное. Я услышал характерный треск, увидел, как от машины отрываются какие-то куски, а спустя мгновение от нее отделился большой темный предмет и полетел вниз. В этом предмете я узнал двигатель со средней частью пропеллера. Машина начала планировать, и я побежал туда, где, как мне казалось, она должна приземлиться. Несмотря на повреждение рулей высоты, Габер-Влынскому удалось совершить относительно удачную посадку. Аэроплан свалился в канаву, выкопанную с одной стороны летного поля, но удача сопутствовала Габеру, и он выбрался из канавы целый и невредимый. Когда я подбежал ближе, то услышал бурную речь: Габер выговаривал аэроплану все, что о нем думал. Речь была убедительна, но в силу различных соображений я воздержусь ее приводить. Только выбравшись из полуразвалившегося аэроплана, он с великим удивлением узнал, что двигатель исчез. Находясь в воздухе, он услышал и почувствовал, что происходит что-то неладное, но подумал, что барахлит пропеллер. Вернувшись к нашему ангару, я увидел, что двигатель рухнул прямо на крыло «Гранда». Он пробил крыло, вызвав серьезные повреждения. Я решил не ремонтировать машину и приказал разобрать ее. Таким образом, «Гранд» совершил 53 полета без каких-либо отклонений от нормы, пока его летная карьера не завершилась этим странным происшествием.

Публикацию подготовил кандидат технических наук Вадим МИХЕЕВ.

Для читателей сообщаем, что издательство «Наука» планирует выпустить в этом году книгу Г. И. Катыхова и В. Р. Михеева «Авиаконструктор Игорь Иванович Сикорский».





цающие пятна, словно цветки герани.  
— Что же все-таки происходит? — стал анализировать он, немного успокоившись. — Откуда красный туман и этот безвредный огонь? Может, в атмосферу обрушились космические корпскуллы? Или откуда-то проникли ядовитые пары красной ртути? — Он опасливо втянул воздух и ощутил едкий кислосолёный запах.

Внезапно что-то колыхнулось, и от окон дома потянуло сквозняком. Пламя, охватившее стены, пол, потолок и мебель, усилилось, приняв цвет свежей клубники. Одновременно Юрий почувствовал на лице легкий ожог. Его дневник, приборный футляр пылали факелами. Закрыв глаза, чтобы не потерять зрение, Зимин сорвал с постели одеяло и набросил его на футляр.

«Огонь ползет через щели и окна», — подумал он и задернул шторы, сразу оказавшись в глубоком пунцовом полумраке. В поселке днем не было тока и, чтобы развеять гнетущий сумрак, геолог

*В № 1 за 1989 год мы предложили читателям сообщить о наиболее интересных и не находящихся привычного объяснения аномальных явлениях. В полученных откликах оказалось немало любопытного. По нашей просьбе ленинградский ученый, кандидат физико-математических наук В. Псаломщиков систематизировал эти сообщения и дополнил их сходными, которые уже хранились в его папке под названием «Багровый туман». Так общими усилиями составила очередная публикация для раздела «Антология таинственных случаев».*

# Багровый туман

## Свидетельство первое

Юрий Зимин взглянул на свой геологический дневник и, вздрогнув, заметил неизвестно откуда взявшиеся рваные красные пятна... Красные потеки возникли и на его руках. Зимин невольно отпрянул от стола. Жалобно скрипнуло кресло. словно бы от этого звука в воздухе появились алые клубы и на глазах Юрия стали покрывать дневник колеблющимся багровым маревом.

Красное залило скатерть, брюки, сорочку и ремень. Оно струилось по деревянным стенам. Преодолевая изумление и боязнь, геолог посмотрел в окно. Всего десять минут назад там еще стоял клочковатый белесый туман, а сейчас это были низкие кровавые клубы, вкрадчиво лизавшие окна.

Красное, заполнившее уже всю комнату, неожиданно заблестало фосфорически тлеющим малиновым огнем, отчего полыхнул пламенем дневник, занялась большая черная тетрадь и скатерть. Беззвучные ликующие огоньки охватили постель, мебель и стены. От пола поднялись узкие дрожащие ленты пламени. Юрий опять взглянул в окно. На улице грозно колыхалась сплошная

река из огня, багровые пылающие волны окутали дома и заборы.

«Или это далекое извержение вулкана? — думал Юрий. — Или какой-то арктический жар?» Он не мог найти разгадки, и ему стало страшно. Дрожащей рукой он провел по своим волнистым волосам и услышал электрический треск. Тут вспыхнул большой кожаный футляр с приборами в углу. Зимин бросился к нему. Его поверхность излучала пылающие струйки. Чтобы спасти аппараты, геолог стал тянуть тяжелый футляр, но он плохо поддавался. Тогда Юрий выхватил из него самый ценный прибор, бросился с ним к двери и торопливо повернул ключ... Дверь не открылась. Зимин кинулся к окну и, распахнув форточку, стал звать соседей. Но через нее в комнату повалило беззвучное пламя, и его голос утонул в слоистых клубах пурпура.

Огонь все усиливался. Теперь все вокруг уже ярко, бесшумно горело. Юрию показалось, что откуда-то тянет легким удушливым ветром. Он закрыл форточку и вернулся к столу. Было ясно, что красный огонь дает лишь пламя и не обжигает. Юрий потрогал футляр, убедился, что поверхность его холодна, лишь на пальцах остались мер-

достал из ящика несколько свечей и зажег их. Хотя сквозняка не было и воздух оставался совершенно недвижим, угловая свеча вдруг потухла. Юрий чиркнул спичкой, но рядом погасли еще две свечи. За ними исчез и последний огонек, словно незримые пальцы сдавливали фитиль. Красная мгла еще более сгустилась.

Вдруг раздался громкий стук в дверь.

— Откройте! — услышал он взволнованный голос старшего геолога Янкова, своего товарища по комнате. На этот раз Зимин легко открыл дверь, поняв, что недавно от волнения он не так поворачивал ключ. — Видели, что творится! Раздвиньте шторы!

Едва Юрий убрал шторы, как стало много светлее.

— Что происходит? — спросил он. — Ничего не могу понять.

— Местные жители говорят, что это красная мгла, редкое оптическое явление Севера. Весь поселок и тундра залиты багровым свечением. Никто не знает, что такое красный туман. Но вреда он не приносит. На компасе и барометре никаких отклонений нет.

Взгляд Янкова упал на пол, на обгорелые спички, а затем поднялся на свечи. Он ничего не сказал, поняв все, что



здесь произошло. Языки алого пламени еще волновались на полу, а стены источали мириады тончайших нитей огня.

Вдруг, словно по мановению волшебного жезла, зловещий багровый свет исчез. Не стало красных клубов и клиньев огня. Исчез и кислый запах. Весело трещали огоньки четырех оплывших свечей. Они, оказывается, и не гасли, их свет лишь растворился в алом тумане. Юрий взглянул на часы — красная мгла стояла 18 минут. За окном, как и прежде, стлался белесый туман. Только теперь он почувствовал, что по его подбородку стекает ниточка крови из нечаянно прокушенной губы. Раздались далекие раскаты грома. Приближалась северная июльская гроза.

## Свидетельство второе

Группа новосибирских инженеров и студентов планировала выехать на место падения Тунгусского метеорита для проведения исследований. Приближалось 70-летие этой удивительной загадки, и хотелось если не раскрыть ее, то хотя бы узнать что-нибудь новое. Я, инженер Вадим Федосеев, согласился возглавить экспедицию. К нам присоединились еще двое коллег из Томска.

Однако это был лишь план на будущее. А тем летом для проверки группы на совместимость и тренировки мы отправились совсем в другую сторону — на Север. На третий день пути после очень долгого перехода захотели остановиться пораньше. Впереди была гряда невысоких холмов, и мы решили устроить ночлег на хорошо продуваемой и почти безлесной вершине одного из них. Тем более что начала затягивать какая-то неприятная мгла.

Когда мы оказались на вершине, то увидели невероятное! Все пространство в северной части горизонта было заполнено бурлящей огненной лавой — так, во всяком случае, нам показалось в то мгновение. Из этого безграничного огненного моря вырывались такие же огненные клубы, похожие на протуберанцы. И, что самое страшное, вся эта огненная масса стремительно подымалась вверх, к нашим ногам. Еще несколько минут, и она перехлестнет через вершину холма...

Наверное, мы тогда побили все рекорды бега по пересеченной местности. Еще час приходили в себя, обменивались самыми фантастическими предположениями. Но больше ничего не происходило, и я с двумя товарищами отправился на разведку. Признаюсь, к вершине холма мы подходили, как начинающий парашютист к краю вышки, и остановились, пораженные не меньше, чем в первый раз, — огненная лава исчезла. Внизу, за деревьями, виднелось небольшое уютное озерцо, слегка затянутое вечерним туманом, дальше до горизонта простиралась бесконечная полоса тайги.

В общем, экспедицию пришлось прекратить. Кое-кто не захотел идти дальше,

к тому же мы все показали себя не с лучшей стороны: столкнувшись с загадочным явлением, удирали как зайцы, побросав все вещи и приборы. Стыдно даже вспомнить...

И еще, чуть не забыл. Есть два странных случайных наблюдения. На подходе к вершине вдруг замолчал коротковолновый приемник (мы хотели услышать прогноз погоды). Включили другой — и там на всех коротких волнах тишина, только шорохи и потрескивание. На следующий день оба приемника работали нормально. А на фотопленке, во всех фотоаппаратах, оказались многочисленные черточки и отдельные точки, которые сильно портили отпечатанные кадры. Дома у нас осталась часть пленки из той же партии — на ней таких следов не было...

## Свидетельство третье

Мне, исследователю Арктики Константину Леонову, не раз пришлось быть очевидцем необычных геофизических явлений. Но одно из них, как говорится, из ряда вон... Пасмурным июльским днем, около 16.00 я сидел за столом у окна и вел записи. Вдруг комната и молочно-белый туман за окном вспыхнули красным светом. Первая мысль была о пожаре. Я вскочил с места и, выбежав из помещения, кинулся к находящимся близ дома постройкам. Огня нигде не виделось, но вся атмосфера и туман интенсивно светились ровным багровым светом. Мертвая тишина и зловещее кровавое свечение, неведомо откуда исходившее, произвели потрясающее впечатление на всех, кто это видел. Через 20 минут багровый свет исчез так же внезапно, как и появился. Несколько дней спустя разразилась гроза.

## Свидетельство четвертое

Горело так, что пожар увидели люди во всем районе Рапла Эстонской ССР. Причем казалось: пожар рядом, близко. Как потом выяснилось, две крайние точки, в которых было зарево, разделяло расстояние в 60 км.

...Звонок раздался в 20 часов 36 минут. Кто-то сообщил, что у них в Кехтне, в селе Кяртка, горит хутор Эрми. В 20.48 телефон в диспетчерской опять зазвонил, и тот же голос извинился:

— Произошла ошибка. Не знаю, что у меня с глазами, как мне могло почудиться! Но хутор Эрми, очевидно, не горит и не горел. Пожар где-то дальше, только зарево очень большое.

Связи с выехавшей машиной почему-то не было. И Киппер Сайма, диспетчер раплаской пожарной команды, в 21.04 отправляет вторую машину. Как потом оказалось, к этому времени по району рыскали уже пять пожарных машин. Загорание никому не удалось обнаружить.

В 21.37 на связь вышла вторая машина.

— Сайма, это 799-й. Ты можешь сообщить точно, где горит? А то мы до утра будем ездить по району!

Затем на связь выходит пожарная машина из Кехтны. Сообщает, что выезжает в сторону зарева на Локута, зарево исчезло, и никаких следов пожара они не нашли. Зарево опять возникало, как будто бы очень близко, они гонялись за ним то туда, то сюда до самых границ района, но тщетно. Удивительно, нигде не заметили дыма.

Так и остался бы этот пожар «белым пятном» в диспетчерских журналах, если бы не пожарная машина, выехавшая из совхоза имени Мичурина.

...В тот день, 2 марта 1984 года, солнце зашло в 18.52. Луна должна была появиться в 21.32. Погода стояла прекрасная. И вот в этой-то постепенно сгущающейся темноте дом бабушки Лиззи ярко вспыхнул. Очевидцы рассказывают: было такое ощущение, что сплошное пламя вырывается из окон и смыкается над крышей, образуя четкий овал. И — ни звука, ни дыма.

Машина в мгновение ока взлетела на пригорок. Затормозила. Но вместо того, чтобы прыгнуть на землю, команда оставалась на месте, недоумевая. Огня-то не было. Дом стоял целехонек. Один из пожарных обошел дом вокруг — никаких следов горения. Толкнулся в дверь — она распахнулась. В кухне живая и здоровая Лиззи. Липсталь чиркала спичками, разводя огонь в печи.

На шоссе взревела сирена другой пожарной машины. Команда звала своих товарищей: «горели» соседние дома. Но, еще не доехав до них, все увидели, как над крышами медленно поднялся огненный шар, чуть сплюснутый с боков. Цвет пламени был апельсиновый. По поверхности, казалось, пробежали сполохи, с боков сыпались искры. Водитель прибавил газу, но расстояние до шара не сократилось, объект легко уходил от преследования. Он поднялся над лесом и летел теперь правее шоссе, едва не касаясь верхушек деревьев. Видимый его размер составлял две трети лунного диска. Промчавшись семь километров, шар остановился. Затормозила и машина. Судя по всему, объект завис над болотом Кайу, запрятанным в глубине леса. Словно дав немного полюбоваться собой, он медленно опустился за деревья. Над лесом осталось небольшое свечение. Вскоре исчезло и оно.

Пожарные возвращались домой, возбужденно обсуждая увиденное: что же это было? Все они служили в армии, имели немалый жизненный опыт и пытались сопоставить увиденное с чем-то уже знакомым, но не находили аналогов.

## Свидетельство пятое

Из письма моряка-курсанта В. Добоша: «До сих пор помню феномен, который я наблюдал в 10-летнем возрасте. Я жил тогда в городе Губаха Пермской области. Около 9 часов вечера мы с ре-



бятми играли в хоккей (дело было в ноябре 1975 года). Вдруг из-за елей, росших на пригорке, показалось красное зарево, которое все росло и расширялось. Когда оно заняло четверть неба от горизонта, овальная граница красного окрасилась сначала в желтый, а затем в зеленый цвет. После этого зарево вытянулось в вертикальном направлении и от его края отделилось красное пятно, которое стало быстро удаляться, пока не пропало из виду. А зарево начало медленно уменьшаться в размерах и вскоре исчезло за деревьями. Причем был слышен тихий шум, похожий на шум прибоя. Все явление продолжалось около 15—20 минут. Его фазы я зарисовал по памяти».

## Свидетельство шестое

Из письма Е. Касьяновой (село Порог, Онежский район Архангельской области): «Восьмого ноября 1977 года около восьми часов вечера я выключила свет в комнате и прилегла на кровать. Но, увидев отсвет в правом окне, встала, посмотрела и увидела странное зрелище: горит сарай и задняя часть моего дома — сени. Дыма и треска нет, но картина была такая, будто там находилась огромная раскаленная гряда углей. Подбежала к левому окну, но увидела лишь темноту. Однако через некоторое время улица, на которую выходит это

окно, осветилась, и я заметила большой летящий шар цвета апельсина. Шар шел на снижение и упал на дорогу метров в ста от дома. Снова стало темно. Как выяснилось, сени и сарай не горели, а я наблюдала непонятное свечение, хотя и очень яркое. На другой день на месте падения шара я ничего не обнаружила».

## Свидетельство седьмое, последнее

Оно принадлежит русскому исследователю Севера К. Носову, который наблюдал на Новой Земле спустившуюся почти до поверхности сверкающую ленту полярного сияния: «Ужасное и вместе с тем приятное зрелище... Все те слои воздуха, где горело, колыхалось, тухло и разгоралось это чудное явление, колыхались вместе с ним, захватывая нижние слои; лента опускалась на тысячи метров ниже, приближалась к поверхности моря, к острову, еще ярче освещала его льды. Казалось, вот она спустится, обожжет этот вспыхивающий под ней снег, коснется нас, и мы прижмемся невольно к стене дома. Явление, не достигнув каких-нибудь ста сажен земли, таяло, прекращалось. Я снял теплую шапку и погладил свои волосы. Мне было неприятно их трогать: они приподнимались, были грубыми и издавали треск».

## Как «расколдовать» феномены

Свидетельства очевидцев комментирует кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Ленинградского гидрометеорологического института **ВАЛЕНТИН ПСАЛОМЩИКОВ**.

Все описания и сообщения, с которыми вы познакомились, я выстроил в один ряд не случайно. Явление, о котором идет в них речь, не только редко, но и труднее других поддается истолкованию с позиций той или иной научной теории. Это типично аномальный феномен. Однако нечто подобное люди видели и прежде. В моей папке есть выписка, которую я поначалу вложил туда с большим сомнением. Это упоминание древнеримского автора Сенеки о «пожаре в небе», который произошел в 37 году нашей эры и был таким красным, что люди решили: «Горит вся колония Остия». На помощь населению император Тиберий даже послал своих солдат.

Через 19 столетий история повторилась, но мы знаем о ней гораздо больше. Зимой 1937/38 года солнечная активность была максимальной и полярные сияния достигали Европы. И что же? Например, 25 января 1938 года пожарные части нескольких европейских городов были срочно направлены к громадному зареву в северной части горизонта.

Позволю себе высказать предположение: багровый туман — это редкая форма полярного сияния, происходящего не на высоте в сотню-другую километров, как бывает обычно, а непосредственно у земли. Во время сильных вспышек на солнце и, как следствие, магнитных бурь в атмосфере зона полярных сияний может смещаться к югу на тысячи километров, а напряженность электростатического поля вблизи поверхности возрастать в десятки раз. Вспомните: сильную электризацию воздуха почувствовали, через собственную шевелюру, и наблюдатель полярного сияния Носов, и очевидец багрового тумана геолог Зимин. Объяснение этих двух явлений может быть единое. Кроме того, Зимин и Леонов упоминают о грозах — явлении для Севера также редком и, безусловно, связанном с ионизацией атмосферы.

А как же быть с объяснением других случаев, спросит читатель. О каких грозах может идти речь в сообщениях Добоша, Касьяновой и в истории с эстонскими пожарными? Первые два эпизода произошли в ноябре, а третий — в начале марта. Что ж, давайте разберемся в механизме ионизации подробнее.

Пусть на солнце произошла мощная вспышка. Выброшенные ею потоки заряженных частиц вскоре достигнут око-

лоземного пространства. А вот куда именно попадут солнечные корпускулы, зависит от их энергии. Обычно магнитное поле планеты отклоняет их к высокоширотным районам, где и происходят полярные сияния. Но на частицах самых больших энергий (порядка миллиардов электрон-вольт) отклоняющее действие магнитного поля уже не скажется. Они попадут в более низкие широты, проникнут глубже в атмосферу и даже достигнут поверхности Земли.

На последнем участке пути — в слое толщиной всего несколько сот метров — самих первичных корпускул с высокими энергиями может быть и не так уж много. Но именно там произойдет их торможение со своего рода цепной реакцией





образования вторичных ускоренных частиц: ионизированных атомов и оторвавшихся от них электронов. Ионизации подвергнутся и атмосферные атомы кислорода. А они, как известно, высвечивают при этом ярко-красную линию спектра. Так что явлением сильной ионизации при возникновении ливней вторичных частиц из состава самого воздуха можно объяснить багровый туман, прекращение радиосвязи, накопление электрических зарядов в волосах и появление черточек и точек на пленке, находившейся внутри фотоаппаратов.

Правда, остается непонятной природа светящихся шаров. Они — самая таинственная часть обсуждаемого феномена. Журналисты поспешили присвоить титул НЛО шару, за которым гналась

*Эти шесть рисунков прислал читатель В. Добош. На них запечатлены фазы аномального явления, которое он наблюдал в ноябре 1975 года.*



одна из пожарных машин в Эстонии. Но его сущность не станет ясной, назовем мы его НЛО или АТ (аномальным явлением). Вот что говорит по этому поводу член-корреспондент АН СССР В. С. Троицкий: «Наблюдения неотожествленных летающих объектов такого вида довольно часты. К сожалению, огненные шары пока «не даются в руки»: приблизиться и сделать наблюдения, а затем выводы относительно природы явления пока не удалось. Это — дело будущего».

Думаю, надо, во-первых, вооружиться терпением, во-вторых, в полной мере использовать знания, которыми мы располагаем, и, в-третьих, проявлять больше внимательности и цепкости в наблюдениях, как это сделал В. Добош. Он не только зарисовал последовательные фазы явления, но и зафиксировал такую подробность, как «тихий шум, похожий на шум прибоя». Она очень важна — ведь известно, что при полярных сияниях приборы регистрируют инфразвуковые колебания, на них реагируют и живые существа (см. статью «Инфразвук в природе», журнал «Земля и Вселенная», № 4 за 1985 год).

Да, с электричеством люди имеют дело уже много столетий. И все же полностью «расколдовать» его до сих пор не удалось. Оно по-прежнему доставляет нам немало хлопот на земле, в воде, в воздухе и даже... в межпланетном пространстве. Воздействие статического электричества обсуждалось, например, в качестве одной из возможных причин потери связи с нашим межпланетным аппаратом «Фобос-2».

А геофизики время от времени задаются вопросом, нет ли на планете точек, где облегчен пробой огромного конденсатора, обкладками которого служат земля и нижние слои ионосферы. Не надо забывать, что высоковольтные заряженные слои горных пород есть и в недрах нашей планеты, причем замыкание «внизу» влияет на протекание явления «вверху».

Наконец, сейчас и самих людей с их широкомасштабной хозяйственной деятельностью нельзя считать совершенно непричастными к разного рода возмущениям электрического и магнитного полей. Не исключено, например, что недавнее землетрясение в районе Бад-Зальцунген на юге ГДР, инициированное взрывом в руднике, произошло благодаря электрическому пробую в толще пород, пробую, для которого шахтные взрывные работы послужили лишь спусковым механизмом. А загадочные колебания магнитного поля Земли? Оно почему-то ослабевает быстрее всего в будни, когда работают промышленные предприятия. И некоторые специалисты считают, что происходит это в связи с перетеканием огромных мощностей по высоковольтным линиям электропередачи.

Словом, я за то, чтобы при анализе непонятных феноменов в полной мере использовать наши знания об электричестве и магнетизме.

*Окончание. Начало на стр. 26.*

монавтики приведет к тому, что начиная с 2005 года в атмосферу ежегодно будет выбрасываться 100 тыс. т хлора и азотных соединений. А это составит уже около 10% от общего антропогенного воздействия на стратосферу. Представители стран, где в ракетной технике делается ставка на твердое топливо и применение так называемых высококипящих компонентов (азотной кислоты, тетроксид азота, гидразина и других), считают подобную ситуацию допустимой. Но все говорит за то, чтобы в рамках нового политического мышления вопрос о применении указанных видов топлива был пересмотрен. Тем более что для специалистов НАСА размеры озонных потерь не являются чем-то неопределенным. Ведь старты того же космического «челнока» происходят под контролем нескольких спутников, приборы которых делают глобальные замеры уничтожаемого при каждом запуске озона. Однако получаемые данные пока не публикуются.

И еще одно предложение. Пока общее применение экологически чистых ракетных топлив не стало реальным делом, необходимо провести международную паспортизацию всех средств транспортировки грузов в стратосфере и выведения их в околоземное пространство. Современная космическая техника позволяет следить за процессами не только разрушения, но и восстановления озонного слоя. Получаемые таким способом оперативные сводки могут служить основанием для установления паритета по числу полетов и запусков неэкологичных аппаратов.

Мы полностью согласны с мнением первооткрывателей озонной дыры над Антарктидой, английского ученого Джо Фармана: «Если логическое мышление подсказывает, что нечто способно представить угрозу для окружающей среды, необходимо действовать, не дожидаясь особых доказательств». Кстати, он склонен воспринимать недавние сообщения об участвовавших заболеваниях раком кожи в Гренландии как предвестник большой беды. Ведь уже получены данные о том, что концентрация озонного слоя над Гренландией и Скандинавией уменьшилась на 6%. Связь между этими двумя явлениями не исключается, хотя врачи указывают на другую причину — солнечные ожоги.



# ТРИ ВЛАДЫКИ

## СПОРТИВНО - ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС у-шу ПО ШКОЛЕ ЧОЙ

**Олег САГОЯН,**  
кандидат технических наук,  
**Владимир ДИДЕНКО,**  
кандидат медицинских наук  
Под общей редакцией  
**Германа ПОПОВА**  
Рис. **Сергея САБОТОВСКОГО**

15. На выдохе возвращаемся в переднюю правую стойку. При этом правая рука распрямляется вперед и разворачивается ладонью вниз.

Переносим вес тела на правую ногу. Левая, носком скользя по полу, движется вперед, останавливаясь сзади правой.

Одновременно корпус поворачиваем влево на 90°. При этом левая рука разворачивается ладонью вниз и скользит по правой руке к плечу (областью между большим и указательным пальцами).

16. Продолжая выдох, переносим вес тела на левую ногу, вставая на всю подошву, одновременно поворачиваемся тазом на 90° влево. Наклоняемся кор-

пусом вперед, поднимаем правую ногу, прогибаясь в пояснице. Левая рука скользит по груди, а затем круговым движением отводится влево и назад.

Правая также отводится назад; ладони повернуты вверх.

Затем опускаем правую ногу, ставим ее на пол впереди левой, развернув носком наружу (вправо) на 90°.

Обе ноги согнуты в коленях, левое колено прижато к правой икре. Корпус поворачиваем вправо на 90°.

Руки круговым движением складываем на верхней части живота. Положение их аналогично позиции 9, только левая рука вверх, а правая вниз.

17. При вдохе переносим вес тела на левую ногу, подавая таз назад и несколько наклоняясь вперед. Затем разворачиваемся на левом носке на 180° влево, принимаем переднюю левую стойку. Руки круговым движением разводим: правую — вверх (кисть на уровне головы), левую — вниз (кисть на уровне бедра). Руки слегка согнуты в локтях, ладони направлены друг к другу, кисти сформированы в «скрученную ладонь».

18. Продолжая вдох, переносим весь вес тела на левую ногу, к ней подтягиваем, касаясь носком пола, правую, затем ею делаем шаг вперед, переходя в переднюю правую стойку.

Одновременно руки сгибаем в локтях и кистями охватываем лицо: большие пальцы прижаты к точкам под ушной раковиной, указательные и средние пальцы прижаты к надбровным дугам в районе переносицы, локти максимально сведены, голову держим прямо. При шаге правой ногой вперед разводим локти в стороны и скользим пальцами по надбровным дугам к вискам, голову и верхнюю часть корпуса отклоняем назад.

19. На выдохе разворачиваемся на носках на 180°, переходим в левую переднюю стойку, наклоняем корпус и голову вперед.

Одновременно кисти скользят, охватывают затылок, пальцы касаются друг друга. Локти максимально сближены (предплечья прижаты к голове).

Затем разворачиваемся на носке ле-

вой ноги на 180° влево, при этом правой ногой описываем дугу.

Кисти скользят от затылка по верху головы ко лбу, и в конце движения подушечки ладоней прижимаются к лобным впадинам. Локти и предплечья прижаты друг к другу.

20. На вдохе переходим в переднюю правую стойку. Ладони при этом скользят вниз по лицу. Скрещиваются под подбородком (правая сверху). Большие пальцы надавливают на активные точки в углах ключицы (точки иглотерапии цюэ-пэнь).

Распрямляем правую ногу и подтягиваем к ней левую. При этом локти поднимаем вверх, отклоняем голову и верхнюю часть туловища назад.

21. На выдохе делаем шаг левой ногой назад и переходим в заднюю правую стойку.

При этом локти опускаем вниз и отводим назад, кисти тыльной стороной движутся назад-вниз по боковой поверхности груди, далее к бедрам и вперед-вниз к паху. Ладони распрямлены, пальцы направлены вниз и навстречу друг другу, голову держим прямо.

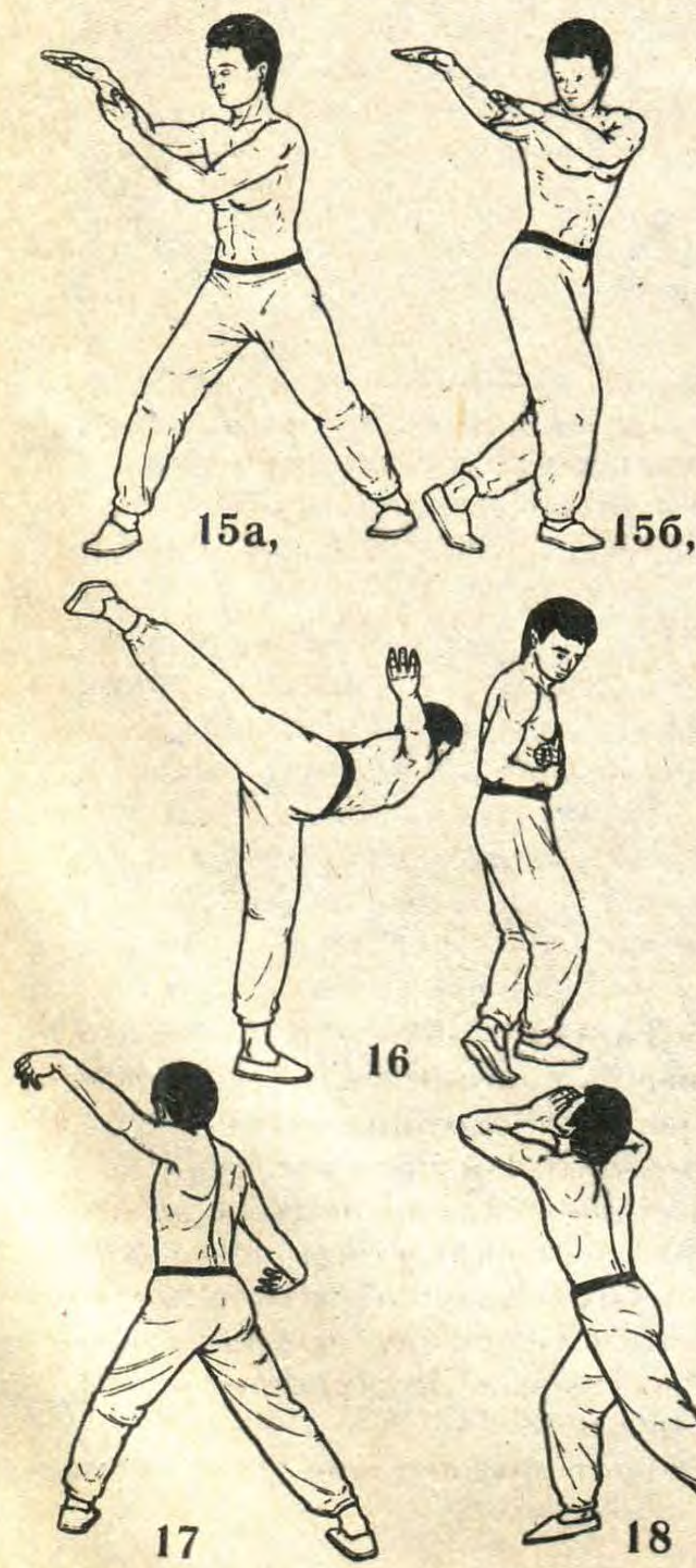
Переносим вес тела на левую ногу, поворачиваемся на ее пятке на 90° влево и подтягиваем к ней правую ногу.

Распрямляя ноги и разводя руки в стороны к бедрам, возвращаемся в исходное положение.

Представленный комплекс воздействует на «трех владык» человеческого тела — дыхание, кровообращение и мышечную систему — с помощью трех наиболее разработанных в восточной медицине лечебных методов: дыхательной гимнастики, точечного массажа и гимнастических упражнений.

Выполнение комплекса сопровождается ощущением легкости, повышением настроения, способно оказывать положительный эффект при ряде заболеваний пищеварительного тракта, бронхо-легочной системы (естественно, не при обострении), препятствует преждевременному старению и снижению жизненных сил, укрепляет мышцы тела.

Комплекс улучшает координацию и пластику движений, придавая им плавность и красоту. Как и тао других школ у-шу, он содержит в зашифрованном виде блокирующие и атакующие движения. Имеется расшифровка этого комплекса, представляющая собой вариант спортивно-боевого единоборства, когда можно с успехом противостоять нападению нескольких противников.







## На старте — грузовики

Дело, говорят, было так: водителям тяжелых седельных тягачей, перевозивших гоночные автомобили к местам соревнований, надоело «загорать», пока их «пассажиры» мерились силами. Сняли кузова, отцепили платформы и трейлеры и в перерывах между заездами сами вырулили на бетонную трассу.

Гонки вышли на славу — они так понравились и самим шоферам, и зрителям, что с 1979 года стали неслучайным атрибутом знаменитых соревнований «Формулы-1» да и других тоже. В особенный восторг публика приходила, когда кто-нибудь из «дальнобойщиков» входил в очередной вираж с юзом всех колес — в так называемом управляемом заносе. Вскоре стало очевидно, что мчащиеся наперегонки огромные машины сами по себе являют необычайно эффектное зрелище. Была создана Европейская организация по гонкам на грузовиках — ЕТРО. Под ее эгидой теперь ежегодно проводится свыше десятка крупных международных соревнований, на которых гонщики-профессионалы представляют продукцию ведущих автомобильных фирм мира — «Форд», «Уайт», «Бэдфорд», «Рено», МАН, «Вольво», «Скания», «Ивеко-Фиат», «Кэнуорт» и многие другие. В последние годы на старт вышли и представители стран СЭВ. Неплохо зарекомендовали себя чехословацкие ЛиАЗы, машины минского и камского автозаводов.

Гонки тягачей вызывают неизменный интерес зрителей. Достаточно сказать, что очередные состязания (в 1987 году они впервые проходили в социалистической стране) на трассе «Хунгароринг» под Будапештом собрали более 120 тысяч болельщиков. Всего же за год на наиболее престижных автодромах Европы — «Брандс Хитч» в Англии, «Нюрбургринг» в ФРГ, «Цольдер» в Бельгии, «Поль Рикар» во Франции, «Ярема» в Испании — бывает до миллиона посетителей.

По каким же правилам соревнуются «тяжеловесы»?

По дорогам мира сегодня колесят тягачи самых разнообразных моделей и классов. Поэтому организаторы соревнований делят машины на три основные группы — в зависимости от рабочего объема цилиндров двигателя (от 11 950 до 18 500 куб. см). Запрещено использовать несерийные узлы — моторы, коробки передач и другие; монтировать сзади «антикрыло», изменять оснастку (кроме установки обтекателей и стабилизаторов, придающих машине дополнительную устойчивость на виражах). При гонках нужно двигаться только на двух высших передачах коробки скоростей. Учитывая, что современные дизели имеют огромный запас мощности, такое испытание им вполне по плечу.

Одно из основных условий — обороты двигателя должны быть ограничены 2600 в минуту. Это соответствует максимальной скорости в 160 км/ч. Контроль за соблюдением этого правила возложен на особо точные тахометры, которые устанавливаются на каждом грузовике судейской бригадой. За каждые 10 лишних оборотов в минуту и за каждый километр превышения скорости добавляются штрафные секунды. При повторном нарушении гонщик вообще дисквалифицируется. Таким образом, соревнования становятся не только безопас-

ней, но и гораздо зрелищней. Средняя скорость грузовиков по трассе не превышает 100 км/ч — публика успевает хорошо рассмотреть проходящие машины.

Безопасности вообще уделено повышенное внимание. Обязательно наличие массивной защитной рамы из труб вокруг кабины водителя, каждый грузовик должен быть оснащен мощной противопожарной системой. Есть и другие ограничения, связанные с обеспечением безопасности. Зато поощряется — занимать всю свободную поверхность тягача рекламой.

Так тягачи сами стали специальными гоночными машинами. На старт они прибывают теперь с соблюдением всех мер предосторожности — в особых трейлерах, в окружении целого штата механиков. (А может, скоро и для прицепов найдутся свои соревнования?!) Соревнования обычно состоят из двух заездов, а места распределяются по общему числу очков. Старт — с ходу, как говорят, летящий. На основную трассу тягачи выходят после двух-трех разминочных кругов. Победитель, как правило, получает в награду новенький грузовик.

Соревнования обычно состоят из двух заездов, а места распределяются по общему числу очков. Старт — с ходу, как говорят, летящий. На основную трассу тягачи выходят после двух-трех разминочных кругов. Победитель, как правило, получает в награду новенький грузовик.

Большинство гонщиков мечтает стать обладателем так называемого Большого приза сезона. Он присуждается водителю, лучше всех выступившему на отдельных этапах, независимо от класса его машины. В перерывах между заездами обычно устраиваются дополнительные состязания. Например, какая из команд механиков быстрее сменит колеса, или конкурс «Езжай и стой» («Гоу энд стоп»), проверяющий динамические и тормозные качества машин.

Гонки тягачей, однако, не только захватывающее зрелище. Специалисты видят в них один из стимулов развития автомобилестроения. Дело в том, что фирмы, производящие тяжелые грузовики, переживают ныне не лучшие времена — рынок давно перенасыщен. А поскольку Международная федерация автомобильного спорта недавно запретила участие «тяжеловесов» в суперралли типа Париж — Дакар, то кольцевые гонки — прекрасная возможность продемонстрировать в полной мере качество своей продукции.

*По материалам зарубежной печати*

**2-й ВСЕСОЮЗНЫЙ СМОТР-КОНКУРС «САМАВТО-89»**, условия которого опубликованы в «ТМ» № 11 за прошлый год, состоится в г. Набережные Челны с 30 августа по 3 сентября. В нем участвуют самодельные конструкции, отобранные жюри по заявкам, присланным на 1-й этап конкурса.

В программе «Самавто-89» — смотр и техническая экспертиза автомашин, школа-семинар по самостоятельному техническому творчеству, спортивно-технический праздник. Лучшие машины отправятся в автопробег Набережные Челны — Дмитров (Московская обл.) и пройдут краткосрочные испытания на полигоне НАМИ Минавтосельхозмаша. Подведение итогов и награждение лауреатов — 10 сентября на ВДНХ СССР.

Подробный репортаж о «Самавто-89» будет опубликован в ближайших номерах «ТМ».





# Планета Роканнона

Урсула ЛЕ ГУИН  
Перевел с английского  
Ростислав РЫБКИН  
Рисунки Галины БОЙКО и  
Игоря ШАЛИТО

*Продолжение. Начало в № 4—6 с. г.*



Морские волны исчезали под дождем, уходили в туман. Казалось, все цвета на этой планете пропали, остался только серый. Двое крылатых коней, оба со связанными крыльями и прикованные цепями к корме, издавали звуки, похожие на жалобный плач, и такие же звуки доносились сквозь дождь и туман из второй лодки.

Они провели в Толене много дней — ждали, пока заживет рана на ноге Роканнона и снова сможет летать черный крылатый конь Могиена. Но хотя ожидание было навязано им внешними обстоятельствами, Могиену и самому почему-то не очень хотелось переправляться через море. Он бродил один по серым пескам среди лагун у Толена, гоня от себя, возможно, те же предчувствия, которые одолевали и его мать, Хальдре. Роканнону он только сказал, что шум и вид моря вызывает у него беспокойство. Когда же наконец черный крылатый конь выздоровел, Могиен вдруг решил отправить коня под надзором Биена назад в Халлан. Они с Роканноном решили также, что оставят двух выючных коней и большую часть поклажи под надзором престарелого властителя Толена и его племянников; те до сих пор, хотя еле двигались, пытались привести в прежний вид свой замок, по всем помещениям которого гуляли теперь беспрепятственно сквозняки. Так что сейчас в двух длинных лодках с резной драконьей головой на носу насчитывалось лишь шесть путников и пять крылатых коней; все кони были мокрые.

Парусом на лодке, в которой плыл Роканнон, управляли два угрюмых толенских рыбака. Яхан пытался успокоить связанных коней долгой монотонной песней о каком-то давнем-давно умершем властителе, а Роканнон и фиия, оба в плащах с капюшонами, сидели молча на корме.

— Кью, как-то ты говорил о горах на юге, — неожиданно сказал Роканнон.

— Да, — отозвался тот и посмотрел на север, туда, где уже исчез в тумане берег Ангьена.

— А знаешь ты что-нибудь о том народе, который живет на юге, во Фьерне?

«Путеводитель» в этом случае был почти бесполезен; в конце концов, как раз для того, чтобы заполнить огромные пробелы в «Путеводителе», он и организовал свою экспедицию. «Путеводитель» утверждал, что на планете обитают пять разумных форм жизни, но описывал лишь три: во-первых, ангья/ольгю: во-вторых, фиия и гдема; в-третьих, негуманоидный вид, обнаруженный на огромном Восточном Континенте, на другой стороне планеты. Записи географов, относившиеся к Юго-Западному Континенту, основывались лишь на слухах: «Вид 4 (сведения подлежат проверке): крупные гуманоиды, якобы живущие в больших городах. Вид 5 (сведения подлежат проверке): крылатые сумчатые». В общем, толку от этих записей было не больше чем от Кью, который, похоже, считал, что Роканнон сам знает ответы на все вопросы, которые задает, и сейчас ответил как школьник:

— Во Фьерне, кажется, живут Древние, да?

В какой-то миг Роканнону послышался стрекот вертолета над головой, и он испытал чувство облегчения оттого, что из-за тумана увидеть лодки сверху нельзя; но тут же подумал, что в любом случае опасности нет. Едва ли армия, использующая эту планету в качестве базы для ведения межзвездной войны, придаст какое бы то ни было значение двум утлым суденышкам с их пассажирами — десятью людьми и пятью крылатыми конями.

Зажатые между дождем и волнами, они плыли и плыли. От воды как дым поднялась тьма. Наступила долгая холодная ночь. Наконец забрезжил, придавая все более ясные очертания туману, дождю и волнам, сероватый свет. Внезапно сумрачные рыбаки (их было по двое в каждой лодке) встревожились, схватились за руль и начали напряженно вглядываться в туман. Вдруг над лодками поднялась скала, видная только, когда в клубящемся тумане появились разрывы. Лодки стали ее огигать, над парусами нависли каменные глыбы и низкорослые, расплюснутые ветром деревья.

Яхан, поговорив с одним из рыбаков, перевел Роканнону:

— Мы сейчас рядом с устьем большой реки, на одном ее берегу есть место, где можно пристать, а других таких мест близко нет.

Яхан еще не договорил эти слова, когда нависшие глыбы вдруг исчезли в тумане еще более густом, туман этот за клубился над лодкой, а по ее килю внезапно ударило сильное течение, и лодка закрипела. Улыбающаяся голова дракона на носу заплясала. Рыбаки в обеих лодках начали громко и возбужденно перекликаться.

— Река разлилась, — перевел Яхан. — Они пытаются повернуть... держись крепче!

Роканнон едва успел схватить Кью за локоть, когда лодка зарыскала, закачалась, зачерпывая бортами воду, а потом заплясала в каком-то диком танце среди противоборствующих течений; рыбаки, выбиваясь из сил, пытались вернуть ей устойчивость; за белым туманом не видно было даже воды, а крылатые кони, завывая от ужаса, рвались из скользящих их движения пут.

Драконья голова, перестав качаться, наконец снова пошла вперед, как вдруг мощный порыв ветра с облаком густого тумана перекинул парус и резко накренил лодку. Парус, громко хлопнув, прилип к воде, и лодка, соответственно, легла на борт. Теплая красная вода коснулась лица Роканнона, наполнила рот, залила глаза. Во что-то вцепившись, он судорожно пытался перевести дыхание. Оказалось, что держится он снова за Кью и оба они барахтаются в бушующем, теплом, как кровь, море, а оно кидает их из стороны в сторону, переворачивает и уносит все дальше от опрокинувшейся лодки. Роканнон закричал, зовя на помощь, но непроницаемый туман ответил мертвым молчанием. Есть ли где-нибудь берег, и если да, то в каком направлении и как далеко? Он поплыл туда, где еще маячил смутно в тумане корпус перевернутой лодки; теперь Кью держался за его локоть.

— Роканнон! — послышалось совсем близко.

Из белого хаоса вынырнула улыбающаяся до ушей драконья голова на носу второй лодки. Миг — и рядом с ними в воде оказался Могиен и начал, одновременно борясь с течением, обматывать Кью и Роканнона веревкой. Роканнон ясно видел лицо Могиена, дуги его бровей и потемневшие от воды золотистые волосы. Кью и Роканнона втащили в лодку, потом — Могиена.

Сразу после них подобрали Яхана и одного из двух толенских рыбаков, управлявших лодкой Роканнона. Другой рыбак и оба крылатых коня утонули, оказавшись под перевернувшейся лодкой.

Уцелевшую лодку вынесло тем временем во внешнюю часть бухты, здесь течения и ветры были слабее, чем в самом устье. Переполненная промокшими безмолвствующими людьми, она плыла, покачиваясь, по красной воде сквозь мглу.

— Но ведь ты совсем не мокрый, Роканнон! Как такое возможно? — заговорил наконец Могиен.

Все еще не оправившийся от потрясения, Роканнон посмотрел на свою насквозь пропитанную водой одежду и не понял, что Могиен имеет в виду. За него, улыбаясь, ответил дрожащий от холода фиия:

— На Скитальце две кожи.

Только тогда Роканнон понял и показал Могиену эту «кожу» — герметитовый костюм, который он, чтобы уберечь себя от сырости и холода, надел накануне вечером, оставив открытыми лишь голову и кисти рук. Герметитовый костюм у него сохранился, и под костюмом по-прежнему был на груди «Глаз моря»; но рации, «Путеводителя» с картами, лазерного пистолета и всего остального, что связывало Роканнона с его цивилизацией, он лишился.

— Яхан, ты возвращаешься домой.

Слуга и господин стояли в тумане друг против друга на незнакомом берегу, вокруг клубился туман, и прямо под ногами у них, вскипая, шипел прибой. Яхан молчал.

Теперь на трех крылатых коней приходилось шесть всадников. Маленького Кью мог посадить к себе какой-нибудь



из «среднерослых», другой «среднерослый» мог посадить с собой Роканнона, но посадить кого-нибудь к тяжелому Могиеу было нельзя: любой конь быстро выдохся бы. Поэтому один из трех «среднерослых» должен был вернуться вместе с рыбаками в Толен. Могиеу решил, что вернуться должен Яхан, самый молодой из ольго.

— Я отправляю тебя домой не потому, что ты сделал что-то не так или не сделал того, что должен был сделать, Яхан. А теперь иди в лодку, рыбаки ждут.

Слуга не двинулся с места. Позади него рыбаки гасили ногами костер, который путники разожгли, чтобы приготовить пищу. Неяркие искры взлетали и тут же гасли.

— Повелитель, — прошептал Яхан, — отправь домой Иота.

Коричневое лицо Могиеу помрачнело, и он положил руку на рукоять меча.

— Иди, Яхан!

— Не пойду, Повелитель.

Меч вылетел со свистом из ножен, и Яхан, издав полный отчаянья крик, повернулся и растаял в тумане.

— Подождите его немного, — сказал Могиеу рыбакам; лицо его не выражало никаких чувств. — Потом отправляйтесь. И мы отправимся тоже, но в другую сторону, — и он повернулся к Кьо. — Маленький Повелитель, ты не поедешь на моем коне, пока он не летит?

Кьо сидел у костра, съжившись как от холода; с тех пор как они сошли на берег Фьерна, он не ел ни разу и не вымолвил ни слова. Могиеу посадил его в седло своего серого коня и пошел впереди, повернувшись спиной к морю. Роканнон последовал за Могиеу, не переставая удивляться: только что готов был в холодной ярости убить человека и тут же приветливо обращается к другому. Высокомерный и преданный, беспощадный и добрый, в самой непоследовательности своей Могиеу был царствен.

От толенских рыбаков они знали, что восточнее этой бухты, к берегу которой они пристали, есть селение, и путники, оставаясь все время в куполе мертвенно-бледного тумана, лишавшего их способности видеть, пошли на восток. На крылатых конях можно было бы подняться над туманом, но животные, обессилевшие и понурые после двух дней, которые они провели связанными в лодке, лететь не хотели. Их вели Могиеу, Иот и Рахо, а Роканнон замыкал шествие, время от времени поглядывая украдкой по сторонам — вдруг появится Яхан, к которому он относился особенно хорошо. Чтобы не мерзнуть, он остался в своем герметитовом костюме, не надел пока только плотно облегающего голову капюшона. Но, несмотря на защиту, которую обещал герметитовый костюм, на душе у Роканнона было тревожно оттого, что идти приходится по незнакомой местности и в густом тумане, сквозь который не видно ни зги, и он напряженно искал глазами в песке что-нибудь вроде палки. В промежутке между ложбинок, прорезанных в песке краями крыльев шагающих впереди коней, среди лентообразных водорослей и пятен засохшей морской соли он увидел наконец то, что искал — длинную белую палку, явно выброшенную на берег морем; Роканнон вытащил ее из песка и теперь, обретя оружие, почувствовал себя уверенней. Но, задержавшись, чтобы взять палку, он отстал от остальных. Заспешил, догоняя их. Вдруг справа выросла незнакомая фигура. Он поднял было палку, но его обхватили сзади и повалили на спину. Чем-то холодным и мокрым зажали рот. Он стал вырываться, но от удара потерял сознание.

Когда Роканнон начал приходить в себя и ощутил боль, он обнаружил, что по-прежнему лежит на спине в песке. Над ним высились две огромные, как ему показалось, фигуры; лишь смутно различимые в тумане, они стояли и спорили о чем-то на диалекте ольго. Он понимал только отдельные слова и короткие фразы.

— Оставим его здесь, — сказал один.

— Лучше убьем, — сказал второй.

Тогда Роканнон перевернулся на бок, натянул на голову и лицо капюшон герметитового костюма и его запечатал. Один из ольго повернулся и пристально посмотрел на Роканнона; Роканнон увидел, что ольго этот закутан в меха.

— Надо отвести его к Згаме, — сказал первый.

Они поговорили еще, а потом, взяв Роканнона за руки, подняли его рывком и потащили, когда он встал, за собой; он вынужден был бежать, чтобы не упасть. Он пытался вырваться, но перед глазами у него все плыло и в голове был туман. Этот туман, однако, не помешал ему увидеть, что вокруг потемнело, услышать голоса, увидеть стену из кольев, глины и плетеного камыша и укрепленный в ней пылающий факел. Потом — потолок, снова голоса, мрак. И в конце концов уже ничком на каменном полу, он очнулся окончательно и приподнял голову. В нескольких шагах от него горел огромный костер. От костра его отделял часток кол голых ног и свисающие над ними обтрепанные края меховой одежды. Он поднял голову выше и увидел, что прямо перед ним стоит ольго, белолицый, черноволосый, бородатый, закутанный в меха в черную и зеленую полоску, на голове была четырехугольная, тоже меховая, шапка.

— Ты кто? — спросил ольго, глядя ненавидящим взглядом на Роканнона.

— Я... я прошу гостеприимства этого дома, — сказал, с трудом поднимаясь на колени, Роканнон. Надо было выиграть время.

— Ты уже с нашим гостеприимством познакомился, — сказал бородатый, наблюдая, как Роканнон ощупывает голову. — Этого мало? Тебе добавить?

Грязные ноги и обтрепанный мех задвигались, темные глаза впились в Роканнона, белые лица заухмылялись.

Роканнон поднялся на ноги и выпрямился. Стал ждать молча, не шевелясь и наконец почувствовал, что головокружение прошло, а пульсирующая боль в голове начала слабеть. Тогда он поднял голову и посмотрел прямо в блестящие черные глаза бородатого.

— Ты Згама, — сказал он.

Бородатый, явно испугавшись, попятился. Роканнон, не раз в других мирах попадавший в похожие переделки, попытался сохранить инициативу.

— Я Скиталец. Я пришел с севера через море, с суши, что по ту сторону солнца. С миром я пришел и с миром уйду. Миновав дом Згамы, уйду на юг. Пусть никто не остановит меня!

— О-о-о-о! — выдохнули все рты. Роканнон по-прежнему не мигая смотрел на Згаму.

— Хозяин здесь я, — прорычал тот злобно, но не очень убедительно. — Моего дома не минует никто.

Роканнон смотрел ему в глаза и молчал.

Згама понял, что в единоборстве глазами он проигрывает; его люди по-прежнему испуганно и удивленно таращились на пленника.

— Что ты на меня уставился? — заорал Згама.

Его слов Роканнон будто не слышал. Он уже понял, что Згама из тех, кто никогда не признает своего поражения, но менять тактику было поздно.

— Не смотри! — еще громче заревел Згама.

Он выхватил из-под своей меховой одежды меч, взмахнул им и нанес удар, после которого голова Роканнона должна была бы покатиться. Однако она осталась на своем месте. Роканнон пошатнулся, но меч отскочил от его шеи как от камня.

— О-о-о-о-о! — выдохнули все изумленно.

А незнакомец уже снова стоял неподвижно и смотрел в глаза Згаме.

Згама заколебался; казалось, он вот-вот отступит и даст этому странному пленнику уйти. Однако упрямство взяло верх.

— Хватайте его! — проревел Згама.

Никто не тронулся с места, и тогда он сам схватил Роканнона за плечи и повернул. Только после этого, осмелев, схватили Роканнона и остальные, но Роканнон не сопротивлялся. Герметитовый костюм надежно защищал его от вредных химических веществ, высоких температур и радиоактивности, а также от ударов, наносимых такими предметами, как пули или мечи; однако костюм не мог помочь Роканнону высвободиться из цепких рук десяти или пятнадцати сильных мужчин.



— Никому не миновать дома Згама, Хозяина Длинной Бухты! — главарь дал наконец волю своей ярости. — Я понял, что ты шпион желтоголовых Ангьена. Пробрался сюда, говоришь как ангья, знаешь всякую ворожбу, а следом за тобой с севера приплывут лодки с драконами на носу. Ну уж нет! Я хозяин тех, у кого нет хозяев. Пусть только желтоголовые и их рабы-блюдолизы сюда сунутся — они узнают вкус бронзы! А ты выполз из моря, чтобы погреться у моего костра, так? Хорошо, погреешься. И жареным мясом, шпион, наешься досыта. Привяжите его к столбу, вон к тому!

Глумление Згама подняло у его людей дух, и они, отталкивая друг друга, кинулись привязывать пленника к одному из двух столбов, поддерживавших над очагом огромный вертел; после этого они стали класть к ногам Роканнона дрова.

Потом наступило молчание. Мрачный, казавшийся из-за мехов на нем еще крупнее, чем он был на самом деле, Згама выдернул из костра горящую ветку, потряс ею перед самыми глазами Роканнона и поднес к дровам. Те сразу вспыхнули. В один миг загорелись плащ и туника Роканнона, которые ему дали в Халлане, и вокруг головы, перед его лицом заплясали языки пламени.

— У-у-ух! — выдохнули все.

— Смотрите! — крикнул кто-то.

И они увидели сквозь дым, что пленник стоит, как стоял до этого, и по-прежнему глядит в глаза Згаме. На голой груди лежала золотая цепочка, а на ней висел большой драгоценный камень.

— Педан, педан, — запричитали, прячась по темным углам, женщины.

Наступившую, пронизанную страхом и растерянностью тишину снова нарушил дикий рев Згама:

— Он сгорит! Он должен сгореть! Дэхо, подбрось еще дров, шпион поджаривается слишком медленно! — И, подтащив мальчика, которого только что назвал, к куче дров, заставил его подкладывать их в костер. — Дайте чего-нибудь поесть! Вы слышите, женщины? Ну, теперь ты видишь, Скиталец, как мы гостеприимны? Ты видишь, как мы едим?

Женщина протянула Згаме деревянную доску с большим куском мяса на ней, Згама схватил кусок и, стоя прямо перед Роканноном, впился в мясо зубами; по его бороде потек сок. Его примеру последовали двое или трое стоявших у него за спиной. Большинство же предпочло держаться в отдалении от Роканнона, но и им пришлось, как того захотел Згама, есть, пить и радостно кричать; время от времени они начинали подзадоривать друг друга, и тогда кто-нибудь из них подходил к костру и подбрасывал туда полено или два; пленник по-прежнему стоял среди языков пламени и молчал, и на его странной блестящей коже играли красноватые отсветы огня.

Наконец костер у него под ногами погас, а шум вокруг стих. По углам, на теплой золе, улеглись спать, не снимая с себя меховых лохмотьев, мужчины и женщины. Двое уселись сторожить; у того и у другого в руке была фляжка, а на коленях лежал меч.

Роканнон закрыл глаза. Скрестил два пальца, распечатав этим капюшон герметитового костюма. Долгая ночь сменилась долгим рассветом. Из клубов тумана, вливавшихся в открытые проломы окон, появился Згама; следя за тем, чтобы не поскользнуться на вымазанном жиром полу, перешагивая через храпящие тела, он подошел к Роканнону и на него уставился. Взгляд, которым пленник ответил Згаме, был по-прежнему спокойным и твердым, взгляд Згама был полон бессильной злобы.

— Ну гори, гори! — и Згама, повернувшись, ушел.

Снаружи к Роканнону доносилось глухое воркованье хэрило; этим жирным, покрытым перьями домашним животным, чье мясо служило пищей для ангья и ольгьо, обрезами, чтобы животные не улетели, крылья, и здешние хэрило паслись, по-видимому, на прибрежных скалах.

Мужчины ушли, в доме осталось только несколько женщин с маленькими детьми, и женщины эти, даже когда

пришло время жарить мясо к ужину, от Роканнона старались держаться подальше.

Уже тридцать часов Роканнон стоял прикованный к столбу, у него болели ноги, и его мучила жажда. Жажда была хуже всего. Без еды он мог обходиться очень долго и, наверно, так же долго, если не дольше, мог оставаться на ногах, хотя голова у него уже кружилась; но без воды он мог продержаться еще только один долгий день этой планеты.

Вечером языки пламени снова заплясали перед его лицом, и сквозь них он видел бородатое, угрюмое, белое лицо Згама; но перед его мысленным взором стояло другое лицо, обрамленное золотыми волосами и темное, — лицо Могиена, к которому он испытывал теперь не только дружеские, но и в каком-то смысле отеческие чувства. Ночь тянулась и тянулась, и костер горел и горел. Роканнон думал о маленьком фиан Кьо, похожем на ребенка, вызывающем смутную тревогу, связанным с ним узами, которые он, Роканнон, не пытался понять; заново слышал, как воспевают героев Яхан, как ворчат и смеются, чистят скребницей большекрылых коней, Иот и Рахо; видел снова, как снимает с шеи золотую цепочку Хальдре. Из прежней жизни, хоть он и побывал на многих мирах, много узнал, много сделал, ему не вспоминалось сейчас ничего. Прошлое в нем сгорело. Сейчас ему чудилось, будто он стоит в Халлане, в большом длинном зале, увешанном гобеленами, на которых люди сражаются с великанами, и Яхан, протягивая ему чашу с водой, говорит: «Пей, Повелитель Звезд. Пей».

И он выпил воду.

## V

В чаше, когда Яхан, снова наполнив, протянул ее Роканнону, плясали Фени и Фели, две самые большие луны. Костер погас, в нем тлело всего несколько углей. Вокруг было темно, только лунный свет проникал в оконные проемы, и в тишине только временами было слышно, как ворочаются и дышат спящие.

Яхан почти бесшумно открепил цепь от столба, и Роканнон, ноги у которого отекали, прислонился к столбу.

— Наружные ворота охраняют всю ночь, — услышал он шепот Яхана. — Поэтому бежать лучше завтра днем, когда они погонят пастись своих хэрило...

— Нет, лучше завтра ночью. Ноги болят, идти быстро я не смогу. Придется схитрить. Надень цепь снова на крюк, Яхан, вот на этот — она будет меня поддерживать. Я сам смогу снять цепь с крюка, когда понадобится.

Кто-то проснулся и сел, зевая, и Яхан, блеснув в лунном свете улыбкой до ушей, припал к полу и слился с темнотой. Роканнон снова увидел его на рассвете: вместе с другими, одетый, как и все, в грязные шкуры, он гнал хэрило пастись, черные волосы на голове у него торчали как щетина. Опять подошел Згама и злобно уставился на Роканнона. Роканнон понимал, Згама половину своих стад и жен отдал бы ради того, чтобы избавиться от этого пленника с его сверхъестественными, наводящими ужас способностями, но попал в ловушку собственной своей жестокости. Ночь Згама проспал в теплой золе, ею была выпачкана вся его голова, и он больше походил на обожженного огнем человека, чем Роканнон, чье тело сияло белизной. Тяжело ступая Згама ушел, и до вечера помещение почти опустело. Роканнон коротал время, делая малозаметные со стороны изометрические упражнения. Когда какая-то женщина, проходя мимо, увидела, что он потягивается, он не только не прервал упражнения, а еще стал раскачиваться и запел негромко без слов. Женщина упала на четвереньки и так, на четвереньках, скрылась, хныча, за дверь.

За окнами начало смеркаться, угрюмые женщины поставили в очаг вариться похлебку из мяса и морских водорослей, а снаружи вскоре послышалось воркованье сотен возвращающихся хэрило; вошел Згама со своими людьми, на бородах и одежде у них блестели капельки тумана. Мужчины уселись на пол и приступили к еде. Звенела посуда, клубился пар, из-за резких запахов трудно было дышать. Лица у всех были мрачные, голоса звучали озлобленно: ведь уже не первый день, вернувшись вечером домой, люди



Згама видели нечто жуткое — человек стоит в пламени, а огонь его не берет.

— Разжигайте снова костер! — заревел Згама и сунул в дрова, сложенные у ног Роканнона, пылающее полено.

Никто, однако, не поднялся.

— Я съем твое сердце, Скиталец, когда оно зажарится у тебя в груди! А твой синий камень я буду носить на кольце в носу! — Устремленный на Згаму немигающий взгляд, который он терпел уже больше двух дней, доводил его до безумия. — Я заставлю тебя закрыть глаза!

И, схватив валявшуюся на полу тяжелую палку, он с силой ударил ею Роканнона по голове и отскочил в сторону, словно испугавшись того, что сделал. Палка упала концом в горящий костер и теперь оттуда торчала.

Медленно-медленно Роканнон протянул правую руку, взялся за палку и выдернул ее из костра. Конец палки пылал. Роканнон поднял ее, направил горящий конец Згаме в глаза и все так же медленно шагнул вперед. Цепи с него спали. Разбрасывая ногами пылающий костер, поднимая столбы искр, он пошел вперед, прямо на Згаму.

— Вон отсюда, — сказал Роканнон пятящемуся Згаме. — Ты больше здесь не хозяин. Закон попирают рабы, жестоки — рабы и глупы — тоже рабы. Ты мой раб, и я гоню тебя, как скотину. Убирайся прочь.

Згама ухватился руками за косяк, однако пылающий конец палки все ближе придвигался к его глазам, и он, съежившись и по-прежнему пятясь, переступил через порог наружу. Сторожа упали ничком в грунт. Сквозь туман пробивался свет двух смоляных факелов, прикрепленных к внешней стороне ворот. Если не считать бормотанья хэрило в хлевах и шипенья прибора под обрывом, царило безмолвие. Згама продолжал пятиться и наконец оказался в проеме узких ворот, между двумя факелами. Его лицо, похожее теперь на черно-белую маску, смотрело как замороженное на приближавшуюся горящую палку. Уже ничего не соображая от страха, Згама вцепился в один из столбов ворот, загородив их коренастым телом. Собрав все силы, Роканнон толкнул Згаму пылающим концом палки в грудь, и Згама упал, а Роканнон, перешагнув через него, исчез в густом плывущем тумане за воротами. С трудом передвигая ноги, он прошел в сумраке шагов пятьдесят, споткнулся, упал — и обнаружил, что подняться не в состоянии.

Никто его не преследовал. Он лежал в траве, и ему казалось, что он вот-вот потеряет сознание. Наконец факелы на воротах погасли (а может, кто-то их намеренно погасил), и стало совсем темно. В траве многоголосно свистел ветер, а далеко внизу по-прежнему шипел прибор.

Когда туман поредел и стал виден свет лун, Яхан нашел Роканнона; тот лежал в двух шагах от обрыва. Он помог Роканнону встать, и они двинулись в путь. Иногда на ощупь, спотыкаясь, а то и на четвереньках (когда бывало совсем темно или грунт оказывался особенно неровным) шли они на юго-восток от моря, в глубь суши. Раза два или три, чтобы отдышаться и оглядеться, они останавливались, и Роканнон тогда сразу же засыпал. Яхан будил его и заставлял идти снова, и наконец уже перед рассветом они, двигаясь по течению какого-то ручья, пришли к лесу с невероятно высокими деревьями. В темноте деревья казались чернее ночи. Держась берега ручья, Яхан и Роканнон вступили под сень деревьев, но прошли совсем немного, когда Роканнон остановился и на своем родном языке сказал:

— Я больше идти не могу.

Яхан нашел под нависшим берегом, у самой воды, полоску сухого песка; того, кто там спрятался, обнаружить, по крайней мере сверху, было невозможно; и Роканнон заполз туда, как животное в логово, и тут же уснул.

Когда, пятнадцатью часами позже, уже в вечерние сумерки, он проснулся, то увидел Яхана, а около него — небольшую кучку съедобных зеленых побегов и кореньев.

— Плодов пока еще нет, не созрели, — сказал сокрушенно Яхан, — а лук и стрелы у меня отобрали дураки в Замке Дураков. Я поставил несколько ловушек, но до вечера в них ничего не поймается.

Роканнон в два приема проглотил зелень, напился воды

из ручья и почувствовал, что в состоянии думать снова.

— Яхан, как ты оказался в этом... Замке Дураков?

Молодой ольго зарыл в песок несъедобные остатки кореньев и уже после этого посмотрел на Роканнона.

— Ты ведь знаешь, Повелитель, я... не повиновался своему Повелителю Могиену. И после этого подумал: а не пристать ли мне к Тем, Кто Живет Без Хозяев?

— Ты о них слышал раньше?

— Дома рассказывали иногда о местах, где и повелители и слуги мы, ольго. Говорили даже, будто в давние времена в Ангьене жили только мы, «среднерослые», что мы охотились в лесах и никаких хозяев у нас не было; уже потом с юга приплыли ангья в лодках, на носу у которых была драконья голова... Так я попал к людям Згама, а они решили, что я убежал из какого-нибудь замка дальше по берегу. Отобрали у меня лук, поставили пасти хэрило, а спрашивать ни о чем не стали. И у них я тебя увидел. Но и не окажись тебя там, я бы все равно убежал от них. Не хотел бы я быть повелителем таких дураков.

— Ты не знаешь, где наши товарищи?

— Не знаю. Ты хочешь их разыскать, Повелитель?

— Называй меня просто по имени. Да, если есть хоть какая-то надежда найти их, я буду их искать. Одни, пешком, без одежды и оружия, мы с тобой континент не пересечем.

Молча глядя в темную, но чистую воду ручья, уносившуюся под тяжелые ветви деревьев, Яхан заглаживал песок.

— Ты не согласен?

— Если мой Повелитель Могиен меня встретит, он убьет меня за непослушание. Это его право.

Да, именно этого требовал кодекс поведения ангья; и уж кто-кто, а Могиен требования кодекса выполнил бы наверняка.

— Если ты найдешь себе нового хозяина, прежний теряет право тебя наказывать — ты это знаешь, Яхан?

— Но ведь никто не захочет стать хозяином непослушного, — кивнув утвердительно, сказал тот.

— Ты можешь поклясться в верности мне, и я отвечу за тебя перед Могиеном — если мы его найдем. Я не знаю, что вы говорите в таких случаях.

— Мы говорим, — сказал Яхан почти шепотом, — *своему повелителю отдаю я часы своей жизни и пользу от своей смерти.*

— Принимаю от тебя и то и другое. А также собственную свою жизнь, которую ты мне спас.

Ручей, шумно журча, сбегал по склону горы, а сумерки между тем ступали. Роканнон стянул с себя герметиковый костюм и лег в ручей, чтобы холодная вода смыла с него пот и усталость, страх и воспоминание о том, как пламя лизало его глаза. Снятый костюм представлял собой горсть прозрачной ткани и еле видимых, в волос толщиной трубок и проводов с двумя полупрозрачными кубиками, каждый из которых легко уместился бы на ногте. Яхан с изумлением наблюдал, как Роканнон снова надевает на себя костюм (другой одежды у Роканнона не осталось).

— Повелитель Скиталец, — спросил Яхан, — эта кожа... это она защитила тебя от огня? Или... или тебя защитил синий камень?

Ожерелье было спрятано целиком в его, Яхана, мешочке для амулета, висевшем теперь на шее Роканнона.

— Защитила эта кожа. Никакого волшебства тут нет. Она как очень прочные латы.

— А белая палка?..

Роканнон посмотрел на все ту же выброшенную морем на берег палку, конец которой теперь был обуглен; Яхан подобрал ее в траве над обрывом накануне вечером; похоже, и Яхан и люди Згама считали, что Роканнона разлучать с посохом нельзя.

— Это, — ответил Роканнон, — всего лишь хорошая трость для ходьбы.

Он снова потянулся и, поскольку есть все равно было больше нечего, еще попил из темного, холодного, громко журчащего ручья.

Проснувшись поздним утром, он почувствовал себя отдохнувшим и страшно голодным. Яхана не было: он ушел



еще на рассвете проверить ловушки, да и слишком холодно и сыро было в логове. Вскоре Яхан вернулся, он принес только жалкий пучок съедобных трав и дурную весть. Оказывается, пока Роканнон спал, он поднялся по лесистому склону на гребень хребта, вдоль которого они шли, и оттуда увидел, что и по другую сторону хребта, на юге, простирается море.

— Неужели эти жалкие толенские рыбоеды оставили нас на острове? — сказал Яхан; обычная для него уверенность в том, что все будет хорошо, была явно подорвана голодом и холодом.

Роканнон попытался вспомнить контур морского берега на утонувших картах. С запада на восток течет река, в море она впадает на северной стороне длинного языка суши, на котором продолжается тянущаяся вдоль морского берега, тоже с запада на восток, горная цепь; язык суши отделен от континента заливом, достаточно длинным и широким, ясно видимым на картах и хорошо ему запомнившимся. Какой, интересно, длины этот залив? Километров сто, двести?

— Залив широкий? — спросил Роканнон.

— Очень широкий, — мрачно ответил Яхан. — А плавать я не умею, Повелитель.

— Мы можем идти пешком. Этот хребет к западу отсюда соединяется с материком. Где-нибудь на этом пути нас, наверно, и ждет Могиен.

Руководить дальнейшими действиями предстояло, разумеется, ему, Роканнону (Яхан и так сделал больше, чем он был вправе от него ожидать), но, сказать по совести, мысль о долгом пути по неизвестным местам его совсем не радовала. Как выяснилось, Яхан во время своей утренней прогулки никого не встретил, однако пересек несколько тропинок, дичь видел очень редко, и она была пугливой

следовательно, люди в этих лесах наверняка появляются.

Но для того, чтобы, как ни маловероятно это было, Могиен их нашел (если вообще он жив, свободен и у него есть еще крылатые кони), им придется идти на юг и, если возможно, по открытым, хорошо просматривающимся сверху местам. Могиен наверняка будет ожидать, что они движутся на юг: ведь именно на юге то, ради чего они отправились в путь.

— Пойдем, — сказал Роканнон.

И они пошли.

Было совсем немного за полдень, когда, стоя на гребне хребта, они увидели широкий залив; свинцово-серый под низко нависшим небом, он простирался, куда хватал глаз, на запад и на восток. На южном берегу только с трудом можно было разглядеть гряды низких холмов. Спустившись к берегу, Роканнон и Яхан двинулись вдоль него на запад, и ветер, дувший с востока, в глубь залива, обжигал им холодом спину. Яхан посмотрел на облака, поежился и грустно сказал:

— Сейчас пойдет снег.

И действительно, вскоре пошел снег, мокрый, весенний, гонимый ветром, и он таял на мокром грунте так же быстро, как на темной воде залива. В герметитовом костюме было тепло, однако от напряжения и голода Роканнон испытывал страшную усталость; Яхан тоже устал, но ему вдобавок было очень холодно. С трудом передвигая ноги, они шли вперед — ничего другого им все равно не оставалось. Они перешли вброд ручей, через жесткую траву, наперекор дующему в лицо ветру со снегом, стали карабкаться вверх по крутому склону — и столкнулись нос к носу с человеком.

— Хоуф! — сказал тот и удивленно на них уставился.

(Продолжение следует)

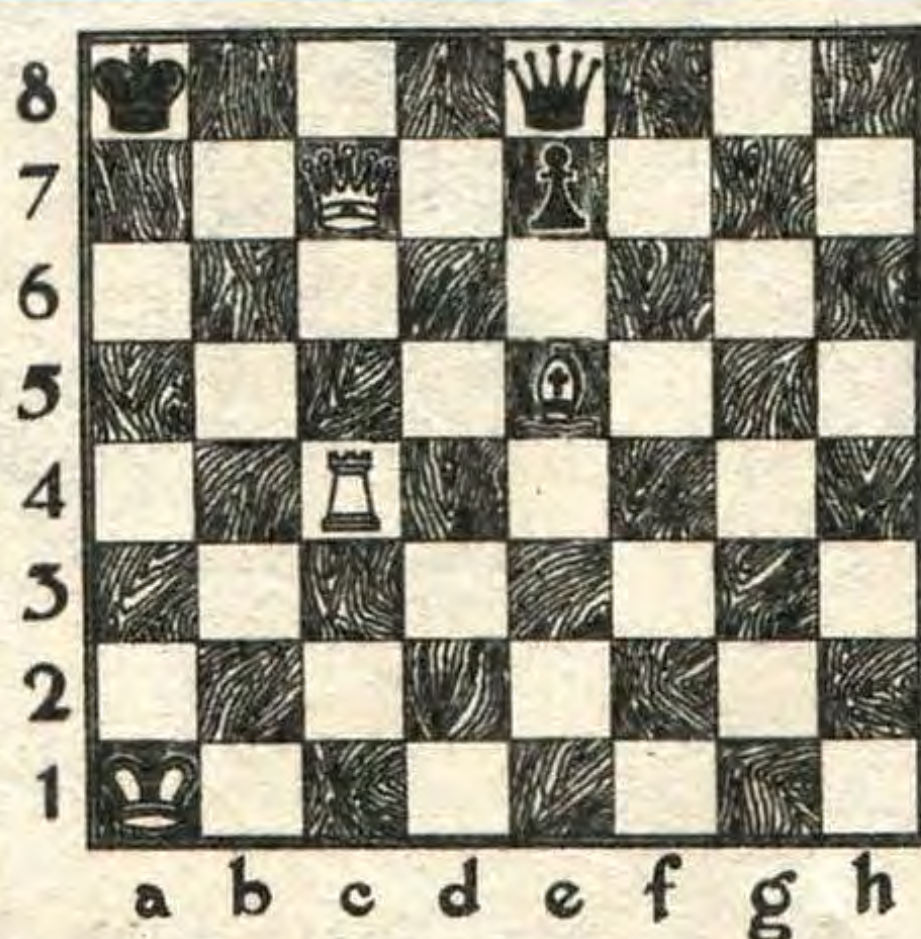
## ШАХМАТЫ

Под редакцией мастера спорта  
Н. Бельчикова (г. Борисов Мин-  
ской обл.)

### Итоги нашего конкурса

Продолжавшийся с № 7 по № 12 за 1988 год конкурс решения шахматных задач, составленных самими читателями, вызвал большой интерес. В нем приняли участие 2139 любителей древней игры из всех уголков страны, а также из-за рубежа — Болгарии, Польши, Сирии. Причем большинство так или иначе завершили длительный марафон, хотя некоторые после первых же неудач прекратили борьбу. 120 человек успешно справились со всеми заданиями, выполнив норму второго спортивного разряда; 426 — решили не менее 11 заданий, показав результат третьего разряда по шахматам. Уточнить итоговое распределение сильнейших помогла задача В. Лимонова, в которой оказался непредвиденный дефект — второе решение. Среди участников нашлись настоящие мастера шахматного анализа, сумевшие решить не только все задания, но и указать также оба решения в дефектной задаче.

Жюри конкурса сочло необходимым увеличить число призов в два раза и присудить победу 10 любителям шахмат. Это Н. Будков (Рязанская обл.), В. Валеев (г. Уфа), В. Галанов (г. Новосибирск), В. Ефимов



Н. Зиновьев

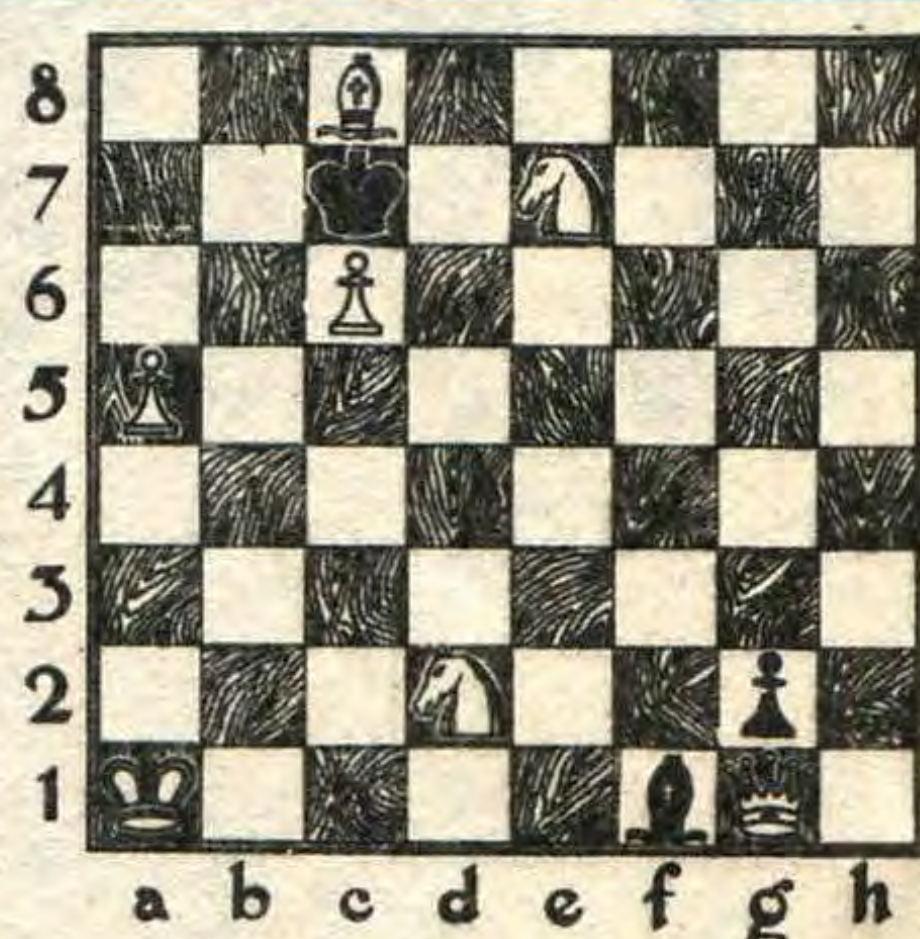
(г. Усть-Каменогорск)  
Мат в 2 хода

(Вологодская обл.), В. Заруцкий (Москва), Г. Кубыфа (Краснодарский кр.), Б. Кузнецов (Калининград), А. Куц (г. Сумы), Б. Толстых (г. Новосибирск), В. Щеголев (Иркутская обл.). Ответы этих читателей отличались полнотой, четкостью, разбором конструкций отдельных задач, предложениями по их улучшению. Они награждаются Почетными дипломами «ТМ», памятными призами, а также бесплатной подпиской на наш журнал на 1990 год. Еще 35 активных читателей, показавших абсолютный результат, награждаются дипломами «ТМ». Это З. Алавердян (Армянская ССР), Г. Алешкин (Сахалинская обл.), Г. Артюхов (Карельская АССР), В. Бабийчук (Хмельницкая обл.), А. Бердюгин (Челябинская обл.), Р. Бородайкевич, Н. Фицак (Ивано-Франковская обл.), Р. Винокуров, Ю. Даниленко, Ю. Демин, Р. Камендровский, Д. Курячий (Москва), И. Гвалтук (Винницкая обл.), А. Десмитниекс (Латвийская



Л. Паршин

(г. Ялта)  
Мат в 2 хода



Н. Иванов

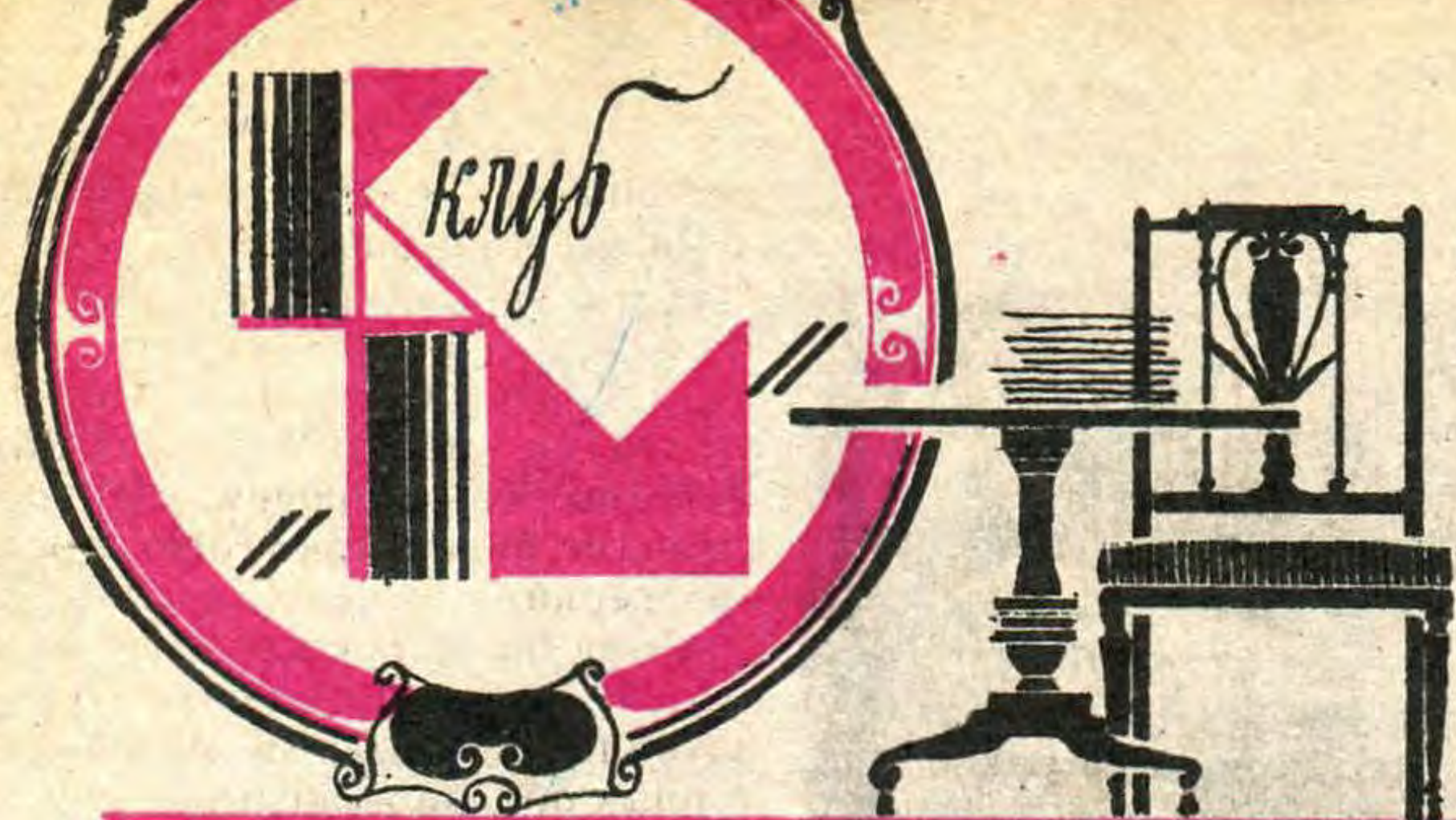
(г. Ревда Свердловской обл.)  
Мат в 3 хода

ССР), А. Жеваго (г. Симферополь), А. Захаров, А. Кузнецов (Ярославская обл.), И. Копцов (Хакасская автономная обл.), М. Кристев, О. Кристев (Болгария), Г. Курбанов (г. Самарканд), А. Макаров, Г. Николаенко (Московская обл.), В. Макаров, Э. Пучета (Литовская ССР), А. Никольский (г. Орджоникидзе), В. Одинокоев (г. Ульяновск), Ю. Осовский (Вологодская обл.), С. Пестунов (Камчатская обл.), В. Тетеря (Херсонская обл.), Ю. Тимиргалеев (Ленинград), В. Ткачев (г. Минск), В. Урусов, А. Щукин (Саратовская обл.), К. Шуднев (г. Новосибирск).

Участники конкурса высоко оценили задачи М. Харкевича, А. Крочека, О. Брусенцова, Н. Нептаева, доставившие наибольшие хлопоты.

Редакция «ТМ» поздравляет победителей, благодарит всех участников конкурса, желает им успехов в наших будущих соревнованиях.





Однажды...

## Преследуя вредительские цели...

За несколько месяцев до начала Великой Отечественной войны известный советский кораблестроитель В. П. Костенко (1881—1956) был повторно арестован. На этот раз следователь предъявил ему обвинение

в том, что он будто бы намеренно выбрал площадку для постройки большой верфи в болотистом месте, преследуя вредительские цели удорожить гидротехнические сооружения.

— В таком случае, — хладнокровно возразил Владимир Полиевктович, — надо признать еще большим вредителем и Петра Великого: ведь он тоже выбрал болотистое место для строительства — и не какой-то там верфи, а целой столицы!

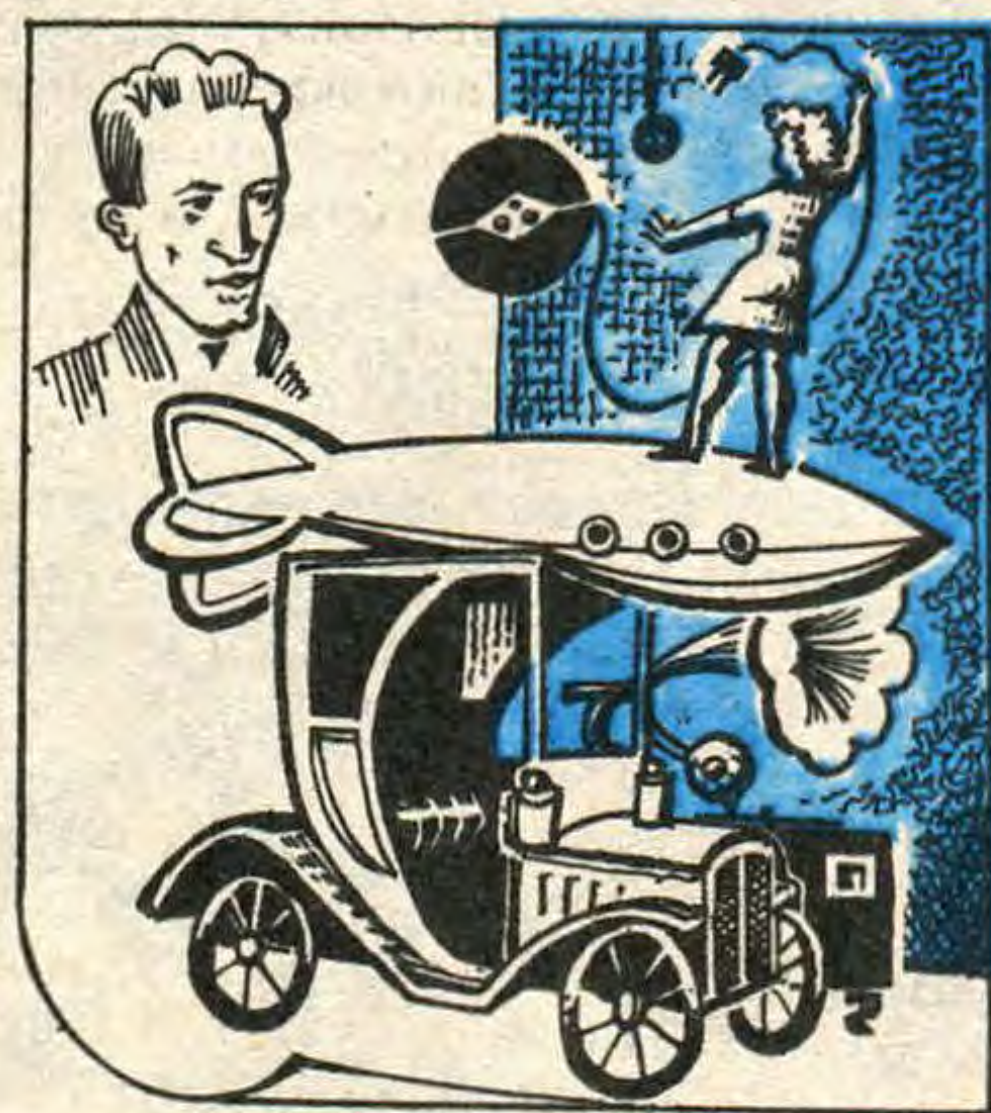
## Главное — не прерываться!

Как ни странно, Александр Белл (1847—1922), получивший патент на первый практически пригодный телефон, не испытывал любви к своему детищу и наотрез отказывался пользоваться им. Столь компрометирующее новинку обстоятельство, разумеется, хранилось в строжайшей тайне телефонными компаниями, но незадолго до смерти изобретатель в речи, произнесенной в Майами, сам признался в этом. Рассказывая о своем творчестве, он привел такое об-

разное сравнение: когда выкристаллизовывается очередная идея, его ум напоминает идеально гладкую водную поверхность и внезапно раздающийся телефонный звонок грубо нарушает этот тонкий, скрытно протекающий процесс, будто брошенный кирпич. «Я не могу позволить себе роскошь то и дело прерывать ход своих размышлений, — пояснил Белл. — Если уж я думаю, то не желаю, чтобы меня беспокоили по какой бы то ни было причине. Сообщения могут и подождать, а вот идеи — никогда!»

## Нет худа без добра

Видный советский историк, академик Б. Д. Греков (1882—1953) был как-то раз вовлечен в разговор о перспективах научно-технического прогресса. Когда его спросили, какое из технических достижений он считает самым выдающимся, Борис Дмитриевич ответил:



— Самым большим достижением я считаю радиоприемник: ведь его так легко выключить!

## Еще неизвестно, кто хуже

Американский президент Гарри Трумэн (1884—1972), отдавший приказ об атомной бомбардировке Хиросимы и Нагасаки, не устал демонстративно повторять: «Я никогда не страдал бессонницей из-за моего решения. Я поступил бы так же снова». В отличие от него британский премьер-министр Уинстон Черчилль (1874—1965), несущий свою долю ответственности, отчетливее понимал, как это должно сказаться на их исторической репутации. Однажды, находясь в узком кругу, он как бы между прочим заметил:

— Господин президент, я надеюсь, вы уже заготовили ответ, который понадобится, когда мы предстанем перед святым Петром и он скажет: «Насколько мне известно, вы ответственны за сбрасывание атомных бомб». Что бы вы могли сказать в свою защиту?

Воцарилось неловкое молчание, пока на выручку богобоязненному Трумэну не поспешил заместитель государственного секретаря Роберт Ловетт. Намекая на многочисленные прегрешения самого Черчилля, он вкрадчиво спросил:

— Уверены ли вы, господин премьер-министр, что вам и президенту предстоит в одном и том же месте подвергнуться этому допросу?



Бывает же такое!

## Парик с секретом

На заре изучения электричества аристократические особы считали хорошим тоном устраивать вечера опытов с этой таинственной силой.

Любопытный случай произошел в 1750 году в Вене в салоне графа Вальдштейна, где знатный хозяин и гости наблюдали демонстрации воспитателя престолонаследника, профессора астрономии Иозефа Франца, в то время, по-видимому, единственного в Австрии ученого, который серьезно изучал электрические явления. При этом присутствовал приглашенный в Вену известный естествоиспытатель, священник из Моравии Прокоп Дивиш — доктор и профессор философии и теологии.

Вот какое описание оставил младший современник Дивиша пражский историограф Ф. Пельцль: «Патер Франц заряжал различные предметы электричеством и добывал из них потоки искр, к всеобщему удивлению многочисленных зрителей,

Однако неожиданно Дивиш учинил нечто, из-за чего наэлектризованные тела перестали искрить, как бы их сильно ни заряжал иезуит. Оказалось, что в передней части парика Дивиша было скрыто более двадцати весьма заостренных железных стерженьков, которых никто не заметил; если хотел он заряженное тело избавить от электричества и расстроить опыт электризующего, то тогда он просто наклонял голову к этому телу, делая вид, что внимательно его рассматривает, и этим способом рассеивал электричество из заряженного предмета или незаметно притягивал его к себе».

Из приведенного отрывка видно, что Дивиш, с помощью ловкого приема расстраивая опыты ученого иезуита, сознательно использовал свойство острия. И не исключено, что уже тогда у него зародилась мысль о возможности грозозащиты. Ведь именно он спустя 4 года построил первый в Европе заземленный молниеотвод.

И. КОЧУБЕЙ,  
инженер

г. Краснодар

Рис. Владимира ПЛУЖНИКОВА

Смотри в оба!

## Факт имел место, но...

Хочу обратить ваше внимание на заметку «Сам-то хоть читал?» («ТМ» № 2 за 1989 г., с. 62). Как говорится, факт имел место, но с другими действующими лицами.

Многотомное сочинение «История русских железных дорог», составленное безвестными авторами (оплаченными за счет субсидий казны), издал под своим именем И. С. Блиох, председатель правления Общества Юго-Западных железных дорог, известный в России делец, наживший состояние на железнодорожных подрядах.

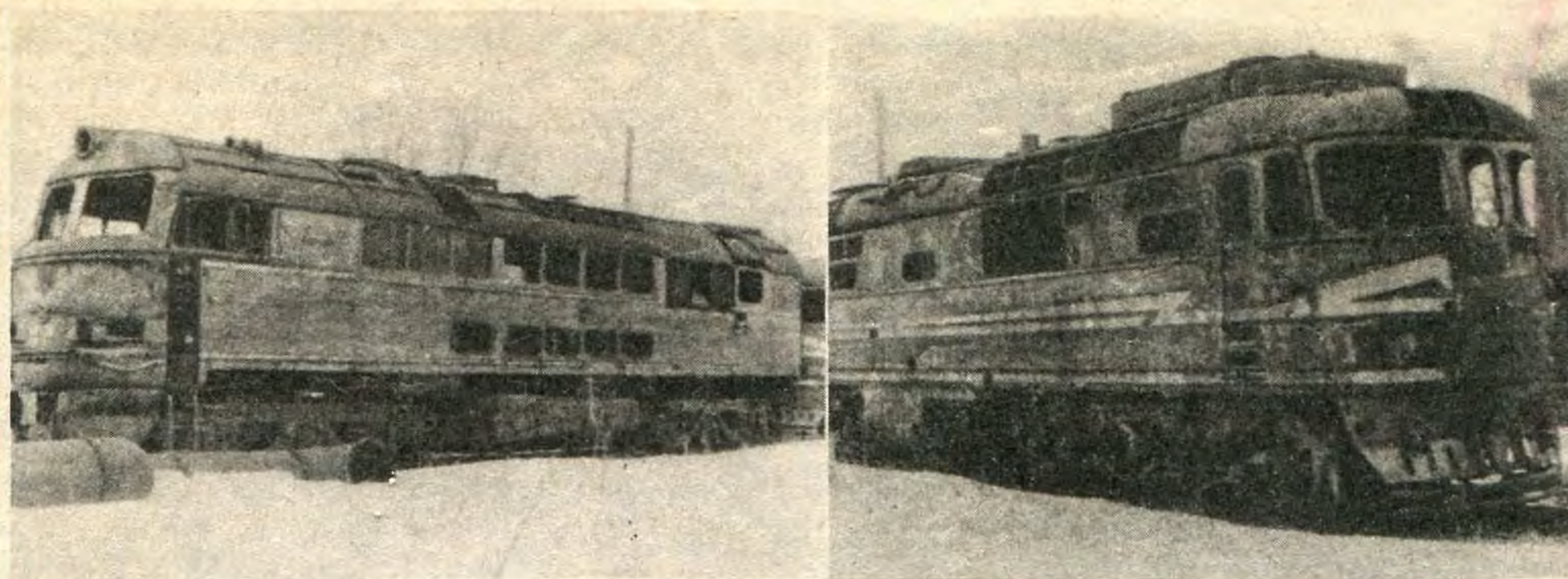
В литературе описан случай, когда Блиох преподнес роскошно изданное «свое» сочинение Станиславу Валериановичу Кербеду — выдающемуся отечест-

венному инженеру-мостостроителю, который на склоне лет занимал почетные посты члена Технического совета Министерства путей сообщения и члена Совета Главного общества российских железных дорог. Ему-то и принадлежит фраза: «А скажи, пожалуйста, Иван Станиславович, ты сам прочел эти книги?»

С. Ю. Витте таких слов не говорил, да и не мог сказать их своему начальнику — он работал тогда в правлении ЮЗЖД, которое возглавлял Блиох, являвшийся фактическим владельцем этих дорог. Он присутствовал при «событии» и добросовестно воспроизвел его в своих воспоминаниях (он писал: «Я отлично помню...»). В этом нетрудно убедиться по первоисточнику — С. Ю. Витте. «Воспоминания», том 1. М., Изд-во соц.-экон. литературы, 1960, с. 120.

В. КУЗЬМИЧ,  
доктор технических наук





## Почтовый ящик

### Найдены газотурбовозы

После того как работники депо Курск нашли ржавевший в тупике грузовой паровоз Эм 728-73, отреставрировали его и 7 мая 1987 года установили на постамент, сложившийся в ходе этих работ творческий коллектив энтузиастов отнюдь не прекратил своего существования. Начался поиск других старых образцов железнодорожной техники. И вот, осматривая паровозные кладбища, запасы в депо Льгов, мы наткнулись на паровоз ФД 20-1495 в сцепке

с двумя какими-то локомотивами, на которые поначалу не обратили внимание, приняв их за тепловозы. Но тут я случайно прочитал статью в вашем журнале почти 30-летней давности — «Газотурбовоз» («ТМ» № 10 за 1960 год) и поразился совпадению устройств двигателя и формы кузова той машины, которая была красочно изображена на обложке номера, и тех самых «тепловозов», находящихся в довольно жалком виде. На всякий случай проверил по габаритным размерам, которые сошлись.

Да, это оказались первый советский газотурбовоз Г-0001 и первый пассажирский газотурбовоз ГП-001, построенные на Коломенском тепловозостроительном заводе в 1959 и 1964 го-

дах соответственно. Каким образом попали они в депо Льгов, я не знаю, но таких машин, пожалуй, больше нигде нет. Да и в депо они чудом избежали отправки в металлолом — к ним просто не сумели подобраться из-за завала шпал, рельсов, паровозных частей, куч угля на пути.

Оба газотурбовоза полуразкомплектованы. Не сохранилось приборов, котроллеров, кранов машиниста, вспомогательного тормоза, автоматической сигнализации, электроаппаратуры... На ГП-001 газовая турбина, генератор, тяговые электродвигатели в удовлетворительном для восстановления состоянии, а на Г-0001 турбина разобрана. Но, в общем-то, транспортировка локомотивов возможна при

небольшой починке и регулировке экипажной части.

Пока их никто не трогает, но в депо Льгов намерены ликвидировать свалку, и надо во что бы то ни стало сохранить эти машины. Как, впрочем, и другие стоящие рядом локомотивы редких серий.

Хотел бы сказать и вот о чем. До сих пор еще гадают, открывать ли Всесоюзный музей натуральных образцов железнодорожной техники, за необходимость которого уже многие годы ратует «ТМ». А наш коллектив готов приступить к созданию своего музея хоть сейчас. Мы обратились в МПС по этому поводу и получили ответ начальника Главного управления локомотивного хозяйства тов. Жукова — мол, предложение изучается и будет принято к сведению. Увы, скоро уже год продолжается изучение, а результатов никаких. Тем не менее мы не отчаиваемся — видимо, ждать разрешений сверху бесполезно, да и незачем, надо брать дело в свои руки. Сейчас разыскиваем паровозы ИС 20-12 или ИС 20-55, которые работали в депо Курск и в 1958 году были переданы другой дороге (какой — не знаем). Если кому-либо известно об их судьбе, пожалуйста, сообщите на мой адрес: 306000, ст. Поньры Курской обл., ул. Садовая, д. 10.

К. СЕЛЕЗНЕВ

## Неизвестное об известном

### Микроскопист Галилей

Если изобретение телескопа породило немало споров о приоритете, то с микроскопом дело обстоит как будто яснее: многие историки сходятся на том, что его изобрел голландский оптик Захария Янсен в 1590 году.

Считается, что следующее существенное усовершенствование микроскопа англичанин Р. Гук сделал спустя 75 лет. При этом совершенно упускается из виду вклад, внесенный в развитие микроскопии знаменитым итальянцем Галилео Галилеем...

Когда в 1609 году распространились слухи, что в Голландии появилось удивительное устройство, Галилей начал размышлять о нем. Всего день понадобился ученому, чтобы понять существо дела и соорудить образец собственной конструкции. Новая область исследований увлекла Галилея, и в 1612 году, экспериментируя с линзами, он самостоятельно, независимо от Янсена, изобрел микроскоп. И не только изобрел, но и стал изготавливать эти приборы, чтобы дарить знатным покровителям.

В 1624 году, посылая микроскоп герцогу Чези и разъясняя

адресату, как им пользоваться, Галилей писал: «Я с большим удовольствием разглядывал множество животных, в числе которых блоха кажется безобразною, а комар и парши очень красивы. Я узнал, почему муха и другие небольшие животные могут двигаться во все стороны по стеклу. Вы будете иметь огромное поле для наблюдений, которых результаты я с удовольствием желал бы узнать».



Таким образом, Галилею принадлежит честь если не первого, то, по крайней мере, самостоятельного изобретения микроскопа и применения его к изучению органического мира. Но сам он не продолжил работ в этой новой и весьма перспективной области исследований, предпочтя ей более сродное с его гением изучение неба с помощью телескопа.

Т. СОКОЛОВА

## Листая архивы

### Прошлое, настоящее и будущее «рыбного дня»

«Рыбный день» в студенческой столовой отнюдь не изобретение последнего времени. В первых учебных заведениях России строго соблюдались уставы православной церкви, предусматривающие посты — ограничения в питании в определенные дни, недели и даже месяцы. Посты составляли почти половину дней в году, и ограничения касались в первую очередь потребления мяса. Однако мясо в некоторых случаях разрешалось заменять рыбой. А какую рыбу ели первые наши студенты, располагавшие, как правило, скудными средствами на питание? Ответ на этот вопрос можно получить из сохранившихся документов.

Наголодавшийся и набедствовавший за свою студенческую жизнь великий русский ученый М. В. Ломоносов, став советником канцелярии Академии наук, 20 февраля 1761 года подписал «Определение Канцелярии АН о расписании обедов и ужинов студентов». В нем, в частности, говорится: «...студенты приносят жалобу словесно, что им приготавливается пища всегда одинаковая, что им уже наскучило, и

просили, чтобы им впредь приказано было готовить ествы разные. И по указу Канцелярии Академии Наук приказали: оным студентам и гимназистам ествы готовить по приложенному при сем расписании попеременно». В расписании среди каш и щей, киселей и толочка, пирогов с гречкой и студня есть и такой раздел меню: «Рыбы варить и жарить: 1. Осетрину. 2. Белужину. 3. Треску сухую. 4. Лососину. 5. Свежую».

Нужно признать, что перечень рыб весьма примечательный и для нас необычный, за исключением, пожалуй, трески. О чем он свидетельствует? О том, что водоемы России давали и могут давать первоклассную рыбную продукцию и насколько загрязнены сейчас они, если большинство названий рыб не только студенты знают понаслышке. О том, что во времена Ломоносова этой рыбы было вдоволь, а потому стоила она баснословно дешево — ведь на пищевое довольствие студентов отпускалось всего 10 коп. в день, а курица, например, стоила 25 коп. Хотелось бы знать рыбное меню лет эдак через пятьдесят-сто. Да и будет ли сам «рыбный день», рыба вообще, если не принять экстренных мер по спасению не только внутренних водоемов, но и Мирового океана?

Б. ХАСАПОВ,  
инженер

Новороссийск



## Внимание, конкурс!

Производственная деятельность и оказание услуг КНПЦ «Милосердие-88» направлены на создание материальной базы во всех регионах страны с целью осуществления благотворительных акций милосердия и помощи.

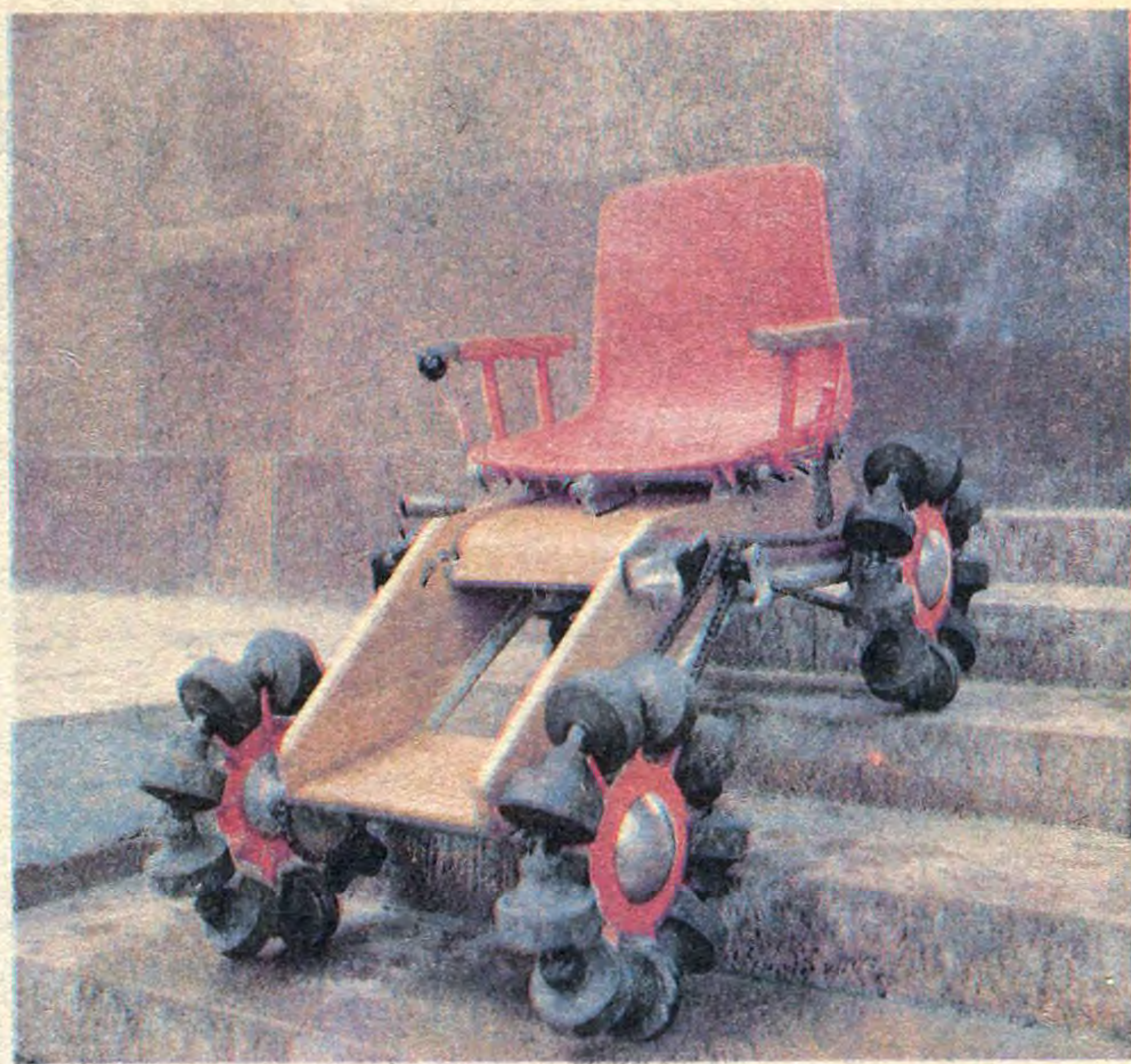
Жизнь инвалида полна сложностей, и большую часть из них мы, здоровые, просто не замечаем. Например, задумывались ли вы о том, что выпускаемая промышленностью инвалидная коляска не проходит в стандартные двери лифта или автобуса? А если инвалид к тому же живет один, как, без посторонней помощи, ему на этой коляске съехать со ступенек лестницы подъезда или одолеть ступеньки магазинов?

Можно было бы рядом с лестницей соорудить пологие и покатые пандусы. Но где они?

Для инвалида на коляске недоступны кинотеатры, стадионы, театры. Кстати, недоступны и соборы, поликлиники... Неужели это будет продолжаться и дальше?

Для инвалидов не производится бытовых приспособлений — таких, как удлинителей для кранов и выключателей, ручек и различных манипуляторов, — столь необходимых им в повседневной жизни. Что же делать?

КНПЦ «Милосердие-88» объединяет специали-



### КООПЕРАТИВНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР «МИЛОСЕРДИЕ-88»

— соучредитель Министерство социального обеспечения РСФСР — создан:  
для разработок и внедрения в производство, медицинскую практику и быт диагностического, лечебного, реабилитирующего и спортивно-оздоровительного оборудования;  
для организации диагностических и реабилитирующих центров;  
для оказания помощи престарелым и инвалидам.



стов, энтузиастов научно-технического творчества именно для того, чтобы они своими знаниями, талантом, мастерством смогли, наконец, помочь инвалидам не на словах, а на деле.

Кооперативный научно-производственный центр «Милосердие-88» и редакция журнала «Техника — молодежи» объявляют конкурс на создание:

КОЛЯСОК,  
ПРОТЕЗОВ,  
ТРОСТЕЙ,  
МЕБЕЛИ,  
МАНИПУЛЯТОРОВ,  
ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

и всего того, что необходимо для обеспечения жизни инвалидов.

Внимание! Лучшие образцы и проекты будут переданы для серийного изготовления.

Внимание! Учреждено пятьдесят (!) призов от 250 до 1000 рублей.

На конкурс принимаются действующие образцы, рабочие чертежи, фотографии да и просто четко сформулированные идеи.

Материалы принимаются до 30 ноября 1989 года по адресу: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., д. 5а, редакция журнала «Техника — молодежи», на конкурс «Милосердие-88».

Присланные материалы не рецензируются.



# Потомки лейденской банки

Виктор ХАЙРЮЗОВ,  
инженер-физик

**К**аждому приходилось видеть ослепительную молнию. По сути — это пробой гигантского природного конденсатора, обкладками которого служат две грозовых тучи или туча и земля. Родоначальником же рукотворных конденсаторов как целого класса технических устройств считается знаменитая лейденская банка.

Первые опыты с ней провели в 1745 году в городе Лейдене, откуда она и получила свое название. Одной из обкладок устройства служила вода или ртуть, заполнявшая стеклянный сосуд, другой — рука экспериментатора, удерживающая банку за дно.

В России лейденская банка появилась в 1752 году. Ломоносов и Рихман применяли ее в опытах по изучению атмосферного электричества. Банки для них, правда уже усовершенствованные, изготавливал механик Петербургской Академии наук Иван Соколов. Внешней обкладкой была фольга, внутренней — мелкая свинцовая дробь (рис. 1).

Одну из тайн «электрической посуды» открыл американский ученый Бенджамин Франклин (1706—1790). Проводя систематические исследования, он установил, что сила разряда лейденской банки тем больше, чем больше площадь обкладок и чем тоньше стекло, разделяющее их. Он же изобрел и «плоскую банку» — пара проводящих пластин, проложенных стеклом, — назвав ее электрическим конденсатором. Фарадей в 1837 году установил, что емкость конденсатора зависит от особой характеристики изолятора — «удельной индуктивной способности» или диэлектрической проницаемости. Чем она больше, тем больше емкость при прочих равных условиях.

Таким образом, способы изменения емкости электрических конденсаторов были открыты еще два века

назад. Что же осталось на долю современных изобретателей?

Если взять ящик из диэлектрика, дно которого снаружи покрыто станиолем, и заполнить его частично электропроводящей жидкостью, как предлагает В. Нелепец (пат. СССР № 2219, 1927 год, рис. 2), то менять емкость будет просто и безопасно — достаточно наклонить ящик, чтобы изменилась площадь «жидкой» обкладки.

Есть немало способов подстройки конденсатора, то есть установления в нем определенной емкости. Изобретатели из ГДР (пат. № 243135, 1987 год, рис. 3) предложили сделать одну из обкладок в виде ряда полосок с различной шириной. Причем площадь ее подбирается так, чтобы емкость конденсатора заранее превосходила необходимую. Подстраивается же конденсатор перерезанием перемычек и удалением части полосок.

Подобно грозовым облакам, роль регулируемой обкладки может играть и газ, ионизирующийся под действием света определенной длины волны. Л. Костюнин и Б. Александров прикрыли сетчатую обкладку конденсатора кварцевым стеклом, пропускающим ультрафиолетовые лучи. При облучении газа, находящегося в ее ячейках, образуется дополнительная проводящая область, за счет которой увеличивается эффективная площадь обкладки, следовательно, и емкость конденсатора (а. с. № 570929, 1977 год, рис. 4).

Не меньше, чем лейденская банка, известно изобретение В. Розена (пат. СССР № 775, 1922 год, рис. 5). Его конденсатор переменной емкости (КПЕ) состоит из большого числа параллельных металлических пластин. Одни из них, прямоугольные, жестко соединены с корпусом и образуют статор, другие сегментообразные, закреплены на оси — это ротор. При вращении ротора его пластины заходят в зазоры статора — изменяется площадь перекрытия, а в конечном итоге и емкость.

Другой вариант КПЕ предложил

В. Плотников (пат. СССР № 1915, 1926 год, рис. 6). Он использовал металлические стаканы различных размеров, входящие друг в друга, — площадь их перекрытия изменяется поступательным перемещением одного из них.

Очевидно, самый простой и дешевый регулируемый конденсатор придумал С. Павловский (пат. СССР № 2578, 1927 год, рис. 7). Здесь обкладками служат отрезки изолированных проводов. Достаточно скрутить их в жгут — и емкость увеличится, раскрутить — уменьшится.

А почему бы для получения нужной емкости не менять одновременно и площадь перекрытия обкладок, и расстояние между ними? И. Старков (пат. СССР № 1789, 1926 год, рис. 8) сделал обкладки в виде четырех плоских металлических пружин, покрытых изоляционным лаком. Одни их концы жестко закреплены в углах диэлектрической коробки, служащей корпусом конденсатора, а другие — на оси, расположенной в ее центре. При вращении оси изменяются не только площади перекрытия обкладок, но и расстояние между ними.

Постепенным напылением диэлектрика в межобкладочное пространство советуют подстраивать конденсатор В. Вишневский и Н. Ковальчук (а. с. № 419992, 1974 год, рис. 9). Напыление осуществляется, естественно, в вакууме.

Подобно химикам, сливающим в реторту несколько растворов, решили регулировать емкость высоковольтного конденсатора сотрудники Томского инженерно-строительного института В. Сафронов и Д. Шабанов (а. с. № 769649, 1980 год, рис. 10). Пространство между обкладками заполняется маслом и глицерином, которые имеют разные диэлектрические показатели. Общий же определяется количественным соотношением жидкостей. Чтобы они не смешивались, их разделяют эластичной перегородкой. Меняя объемы масла и глицерина, получают нужную электрическую емкость.

А. Беседин, В. Эдвабник и А. Ярков обошлись одним видом жидкости (а. с. № 746956, 1980 год, рис. 11). Если через нее пропускать пузырьки газа, она будет вспениваться и менять свой диэлектрический показатель. Соответственно изменится и емкость конденсатора.



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ</b> . . . . .	1
<b>ЭХО «ТМ»</b> . . . . .	2
<b>МОЕ МНЕНИЕ</b>	
К. Якимец — Взгляд на корень искусственного цветка . . . . .	4
<b>ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ</b>	
В. Емышев, А. Игнатенко — Техника, дарующая жизнь . . . . .	6
П. Попович, А. Желудков — На орбите — со всеми удобствами . . . . .	15
<b>ИНСТИТУТ ЧЕЛОВЕКА</b>	
Т. Торлина — Все ли средства хороши? . . . . .	10
<b>ОПЕРАЦИЯ «ПОИСК»</b>	
С. Бевз — Пушка с «Изумруда» . . . . .	12
<b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b>	
О. Курихин — В поисках прототипа . . . . .	20
<b>СУДЬБЫ НАУЧНЫХ ИДЕЙ</b>	
Ф. Малкин — Волновики Петра Митурича . . . . .	22
<b>ПРИРОДА И МЫ</b>	
В. Бурдаков, В. Филин — Ракета в стратосфере . . . . .	26
<b>НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ</b>	
С. Попов — При звездной или комнатной температуре осуществится ядерный синтез? . . . . .	28
<b>ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА</b> . . . . .	36
<b>НАШИ ДИСКУССИИ</b>	
А. Перевозчиков — Парапсихология — трюк или реальность? . . . . .	38
<b>НАШИ ПЕРВОПУБЛИКАЦИИ</b>	
И. Сикорский — «Рассказ о крылатых С» . . . . .	42
<b>ОРУЖЕЙНЫЙ МУЗЕЙ «ТМ»</b>	
Ю. Шокарев — Уроки Венсенской школы . . . . .	46
<b>АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ</b>	
Багровый туман . . . . .	48
<b>МИР НАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ</b>	
О. Сагоян, В. Диденко — Три владыки . . . . .	52
<b>КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ</b>	
У. Ле Гуин — Планета Роканнона . . . . .	54
<b>КЛУБ «ТМ»</b> . . . . .	60
<b>К 3-й стр. ОБЛОЖКИ</b>	
В. Хайрюзов — Потомки лейденской банки . . . . .	63

**ОБЛОЖКИ ХУДОЖНИКОВ:** 1-я стр. — А. Смолича, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — П. Козлова, 4-я стр. — В. Барышева.

Итак, перевернута последняя страница июльского номера «ТМ». Какие материалы понравились вам больше всего? Какие не заинтересовали? Было бы интересно узнать читательское мнение, тем более, что в редакции идет работа над планом публикаций на 1990 год. Каким быть журналу в новом году — это зависит и от вас. Ждем предложений!

А вот В. Бурыкин из Ивановского энергетического института предлагает не расходовать газ — заключить его в эластичные оболочки и разместить их между обкладками, находящимися в диэлектрической жидкости. При изменении давления в ней активную зону конденсатора можно заполнить жидкостью и газом в том или ином соотношении. И поскольку их диэлектрические проницаемости различны, емкости нетрудно придать нужное значение (а. с. № 924769, 1982 год, рис. 12).

Не менее оригинальным оказался и В. Бурундуков, решивший, что куда удобнее менять свойства межобкладочного пространства за счет не диэлектрика, а проводника. Конденсатор выполнен в виде диэлектрической трубки с насаженными цилиндрическими обкладками, а сам проводник — в виде винта, который «ходит» внутри этой трубки по резьбе (а. с. № 320840, 1971 год, рис. 13).

Конденсатор, между обкладками которого расположен сегнетоэлектрик, получил название — вариконд. Емкость вариконда зависит от многих параметров — величины электрического напряжения на его обкладках, температуры нагрева сегнетоэлектрика, степени его деформации, внешнего электрического поля, которое приложено к нему... Последним обстоятельством и воспользовался В. Петров (а. с. № 180696, 1966 год, рис. 14). Он предложил обкладки вариконда расположить на одной стороне сегнетоэлектрической подложки, а на другой, под местом расположения

зазора, — электрод. Изменяя напряжение между электродом и какой-либо из обкладок, можно управлять диэлектрической проницаемостью сегнетоэлектрика, а следовательно, и емкостью вариконда.

В заключение упомянем еще ряд конструкций. Управлять емкостью конденсатора можно с помощью оптического луча: достаточно нанести на обкладки, расположенные компланарно (в одной плоскости), слой фоточувствительного материала, диэлектрическая проницаемость которого зависит от интенсивности светового потока, — это советуют А. Гриценко, Э. Соляник и В. Савчук (а. с. № 196175, 1967 год, рис. 15). Можно и с помощью магнитного поля — Д. Орлов, Ю. Митькин и С. Зубков из Ивановского энергетического института поместили конденсатор между полюсами электромагнита, а в качестве диэлектрика использовали ферромагнитную жидкость (а. с. № 743053, 1980 год, рис. 16). Под действием магнитного поля содержащиеся в ней частицы притягиваются друг к другу и ориентируются в цепочки по его направлению. При изменении напряженности поля расстояние между ними меняется, что влияет на диэлектрическую проницаемость жидкости.

Управлять емкостью можно с помощью и обычного резистора, если его подсоединить к дополнительным обкладкам, помещенным внутри основных, как предлагает В. Захарян (а. с. № 1283452, 1988 год, рис. 17). А можно еще... Конечно, можно!

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

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

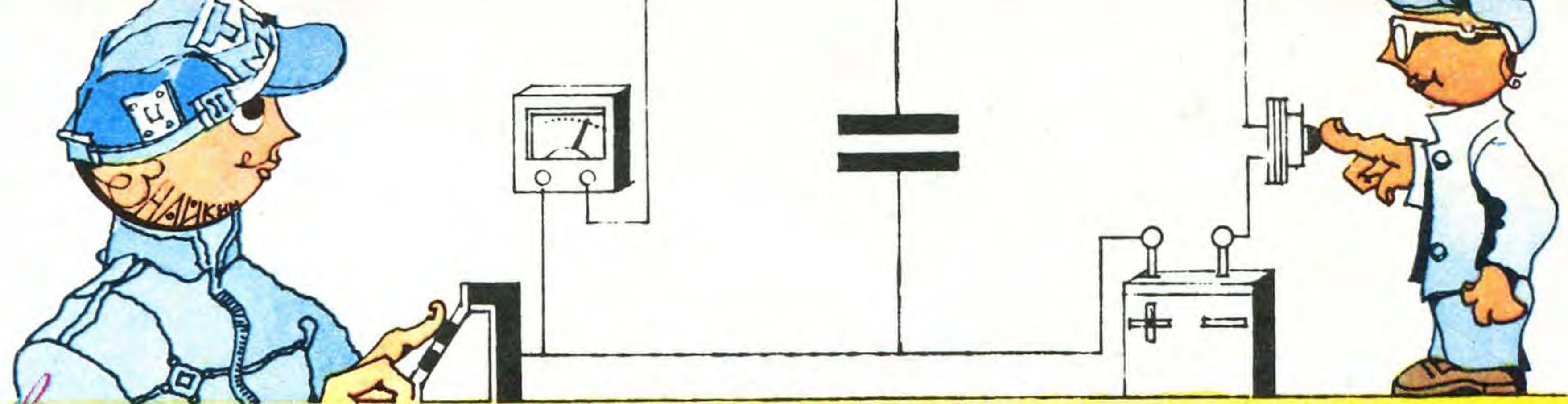
Редактор отдела оформления Н. К. ВЕЧКАНОВ  
Художественный редактор Н. А. КОНОПЛЕВА  
Технический редактор М. В. СИМОНОВА

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а.  
Телефоны: для справок — 285-16-87; отделов: науки — 285-89-80; техники — 285-88-24; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-48; научной фантастики — 285-88-91; оформления — 285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07.  
Издательско-полиграфическое объединение ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Сушевская, д. 21.

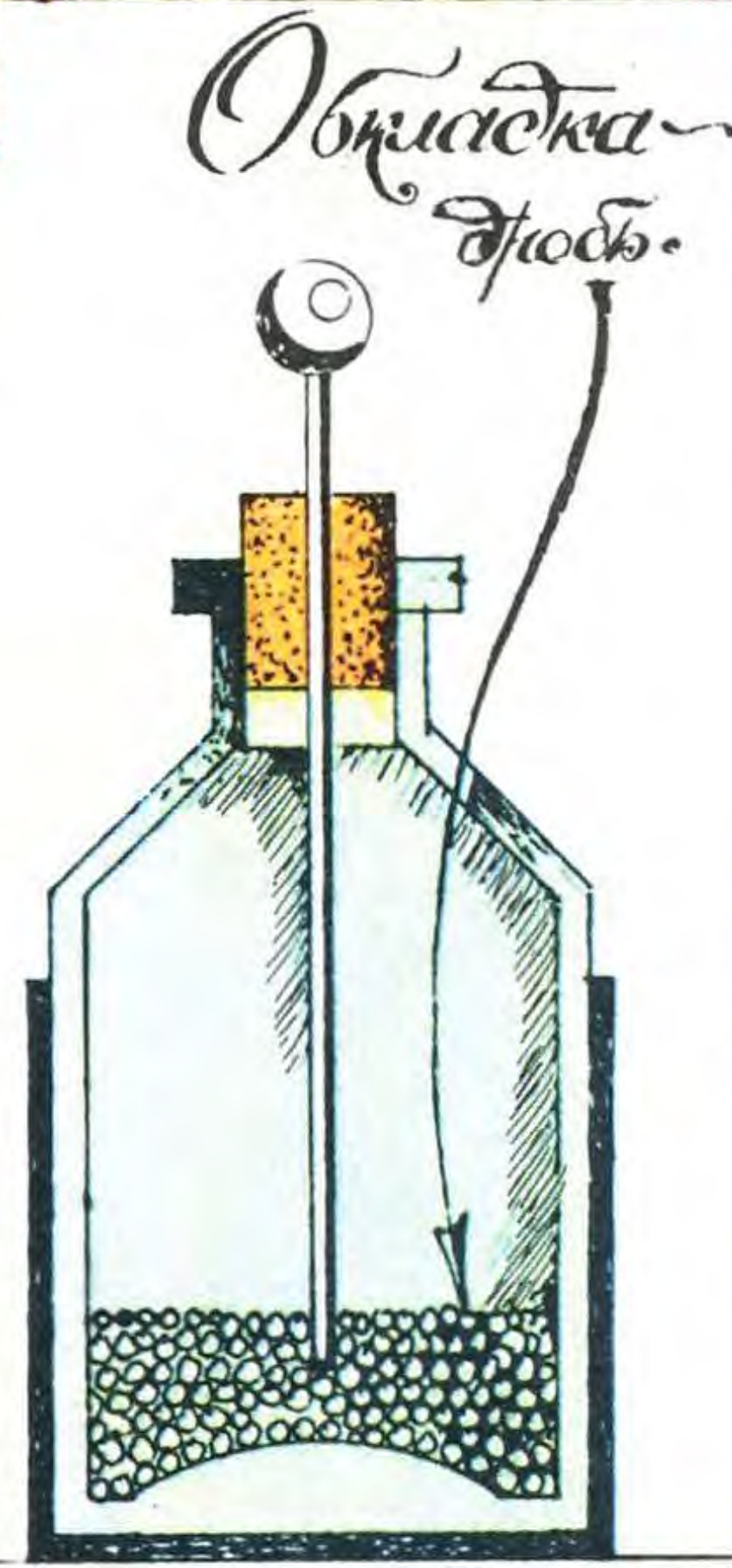
Сдано в набор 15.05.89. Подп. к печати 19.06.89. Т04877.  
Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная № 1. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,56. Уч.-изд. л. 10,7.  
Тираж 1 600 000 экз. Зак. 146. Цена 40 коп.  
Типография ордена Трудового Красного Знамени издательско-полиграфического объединения ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».  
125015, Москва, А-15, Новодмитровская, д. 5а.  
«Техника — молодежи», 1989, № 7, с. 1—64.



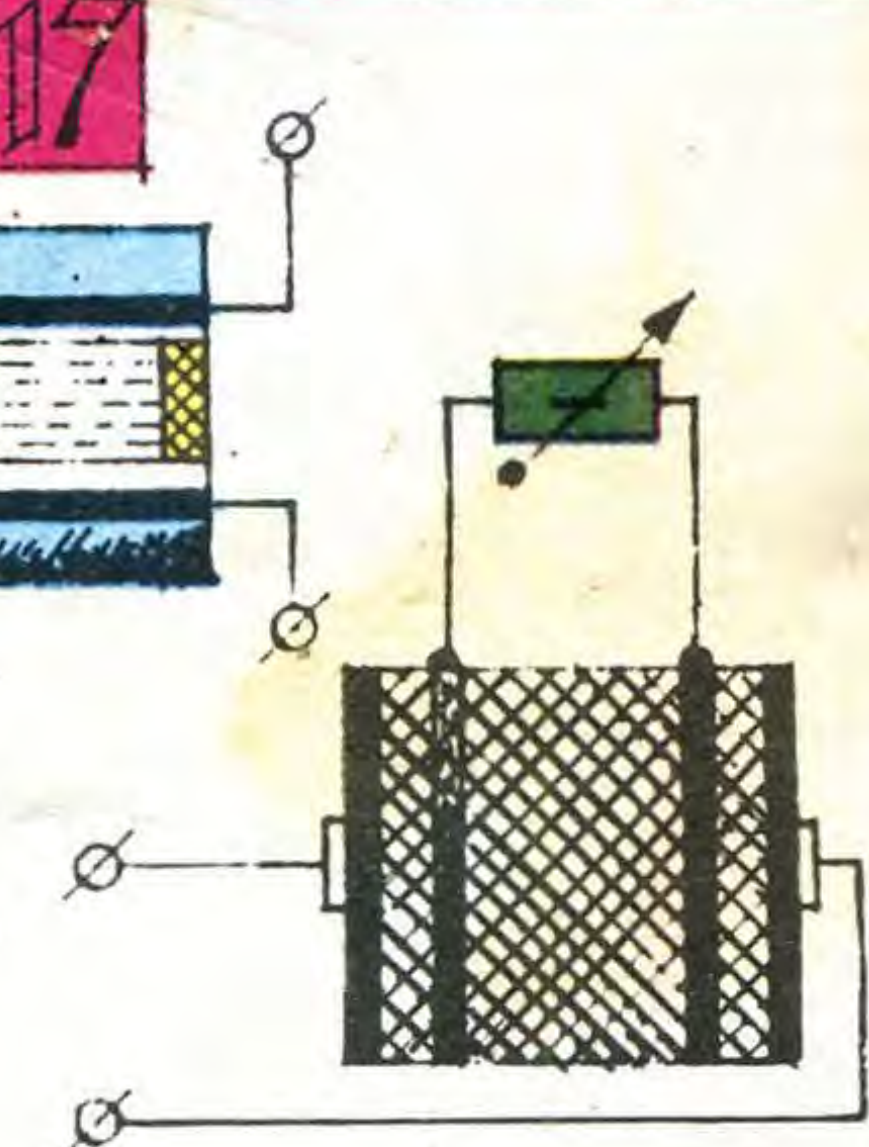
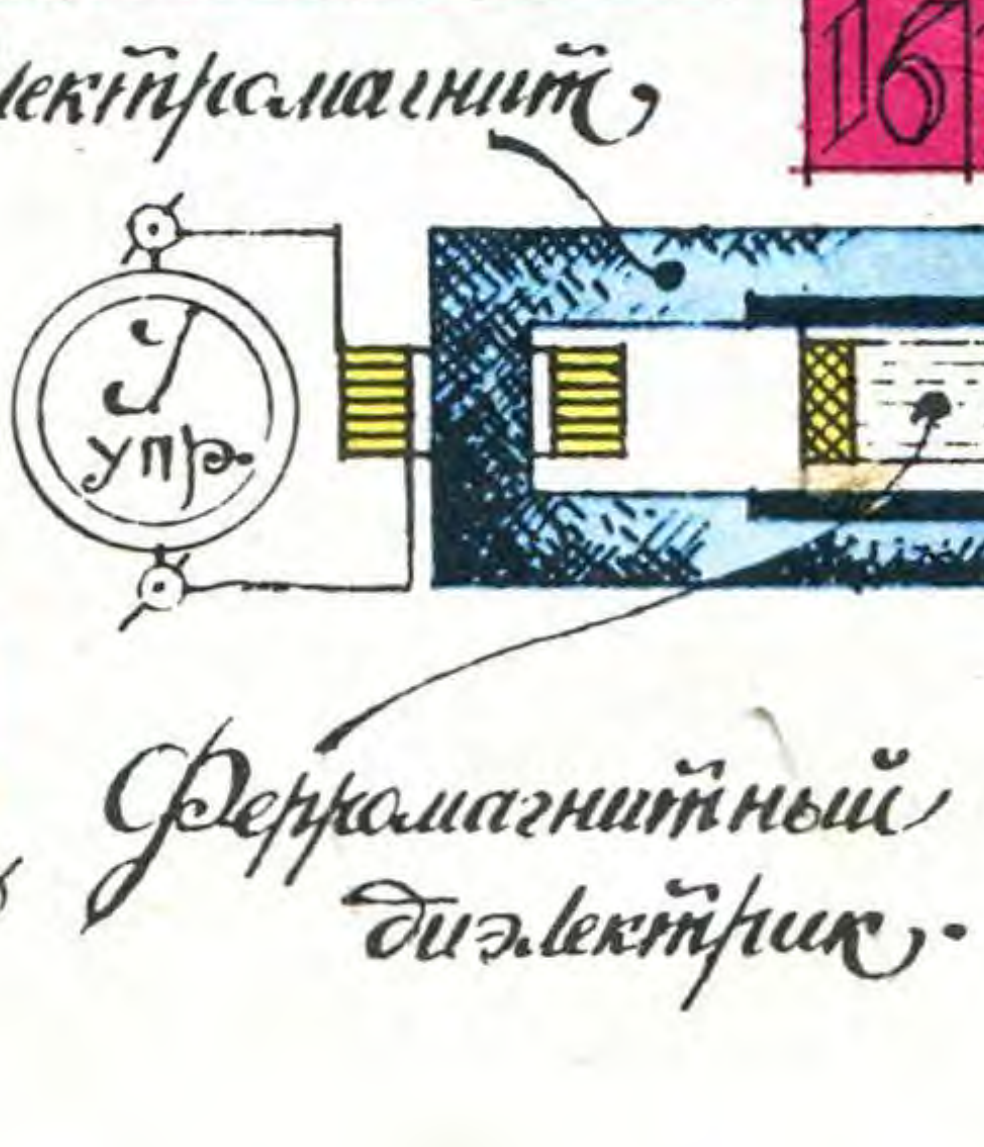
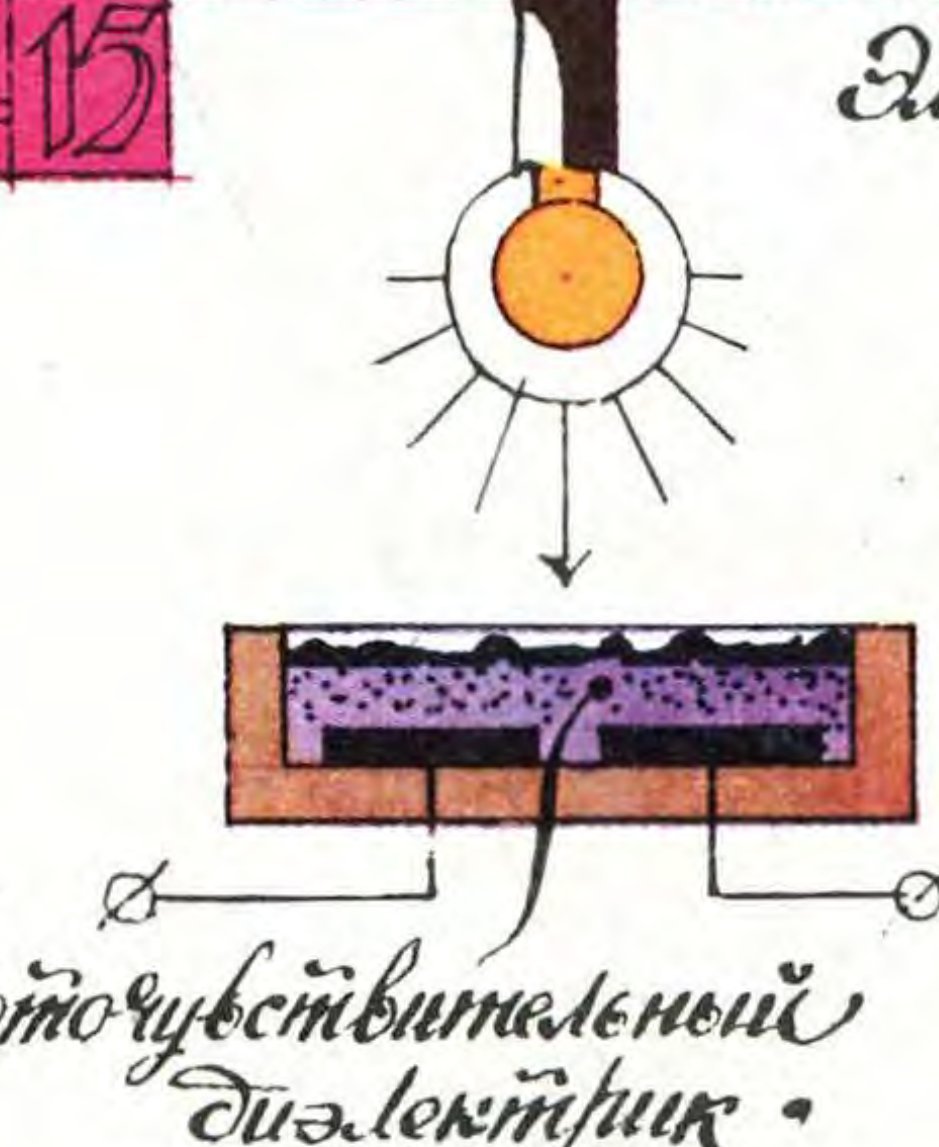
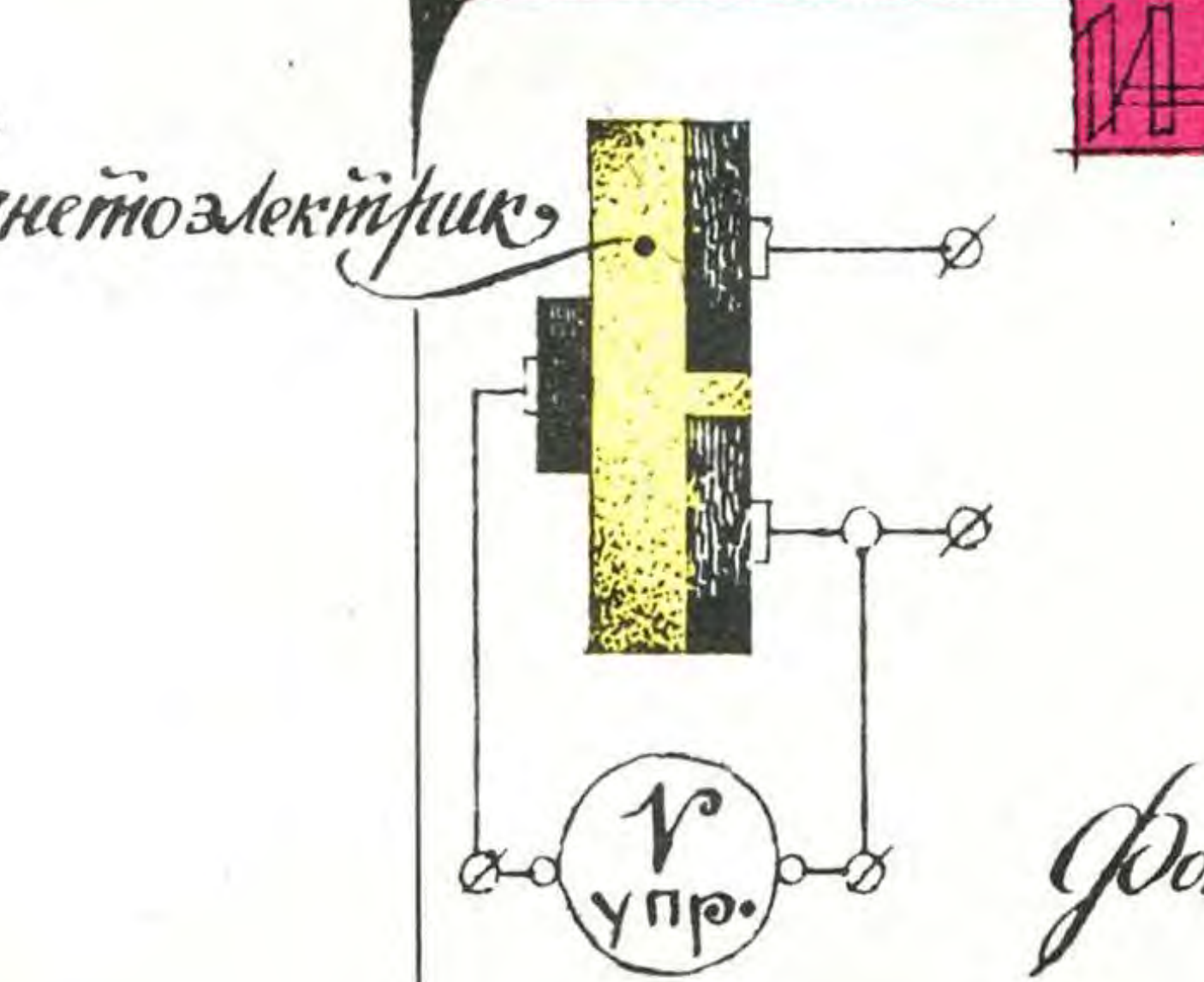
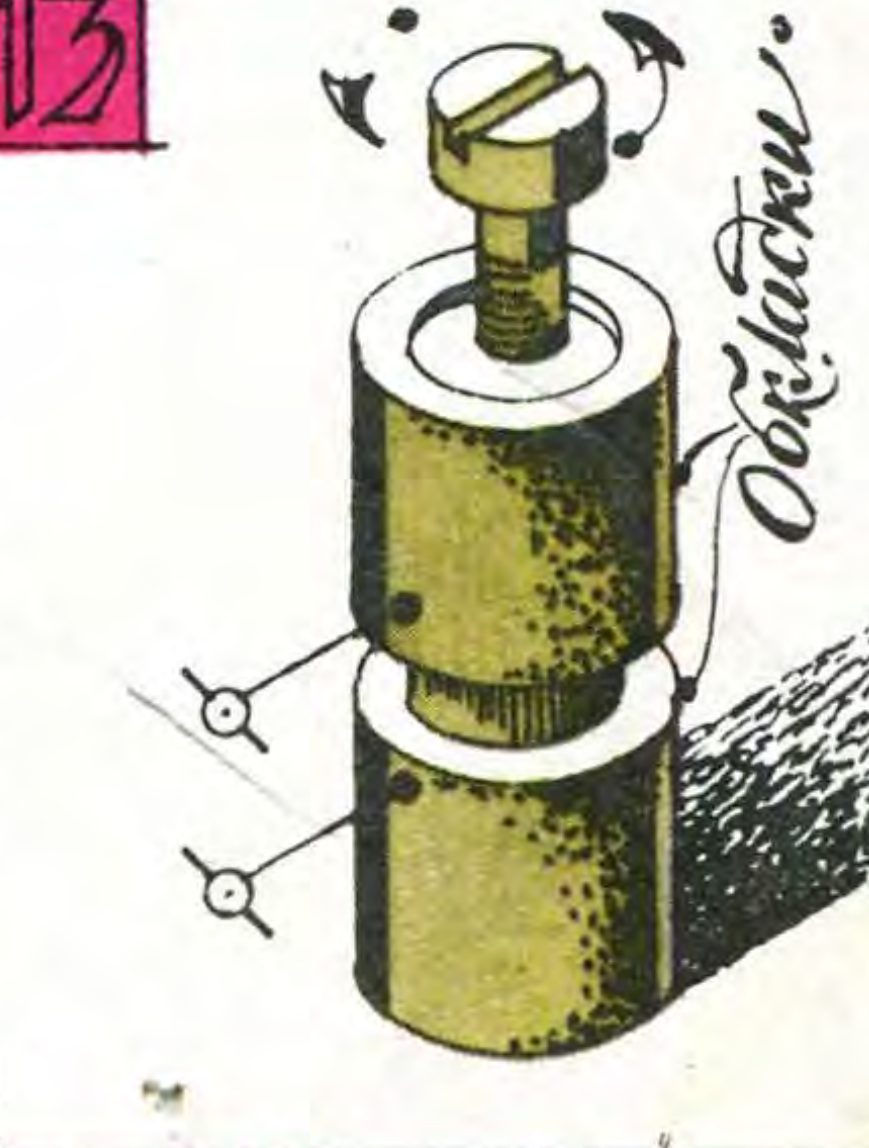
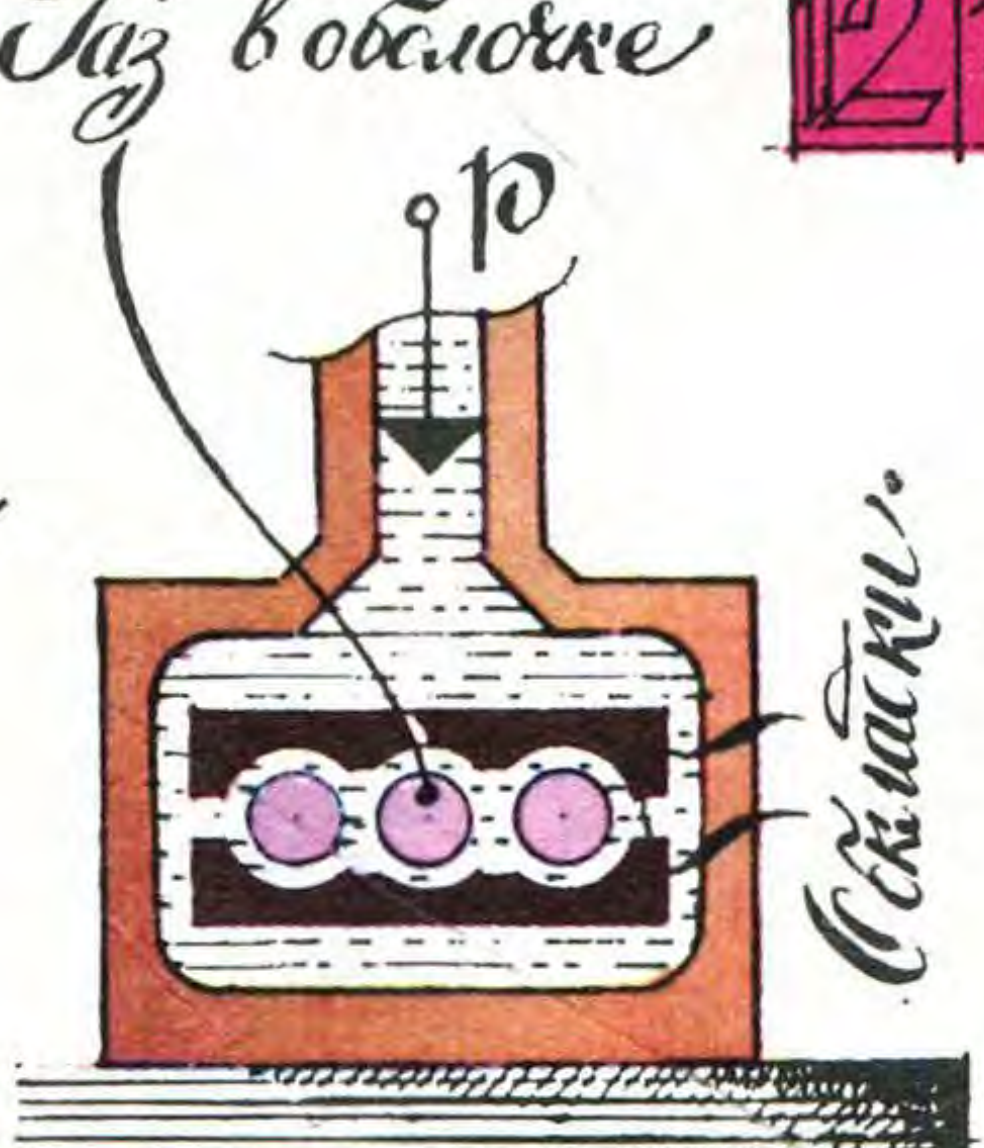
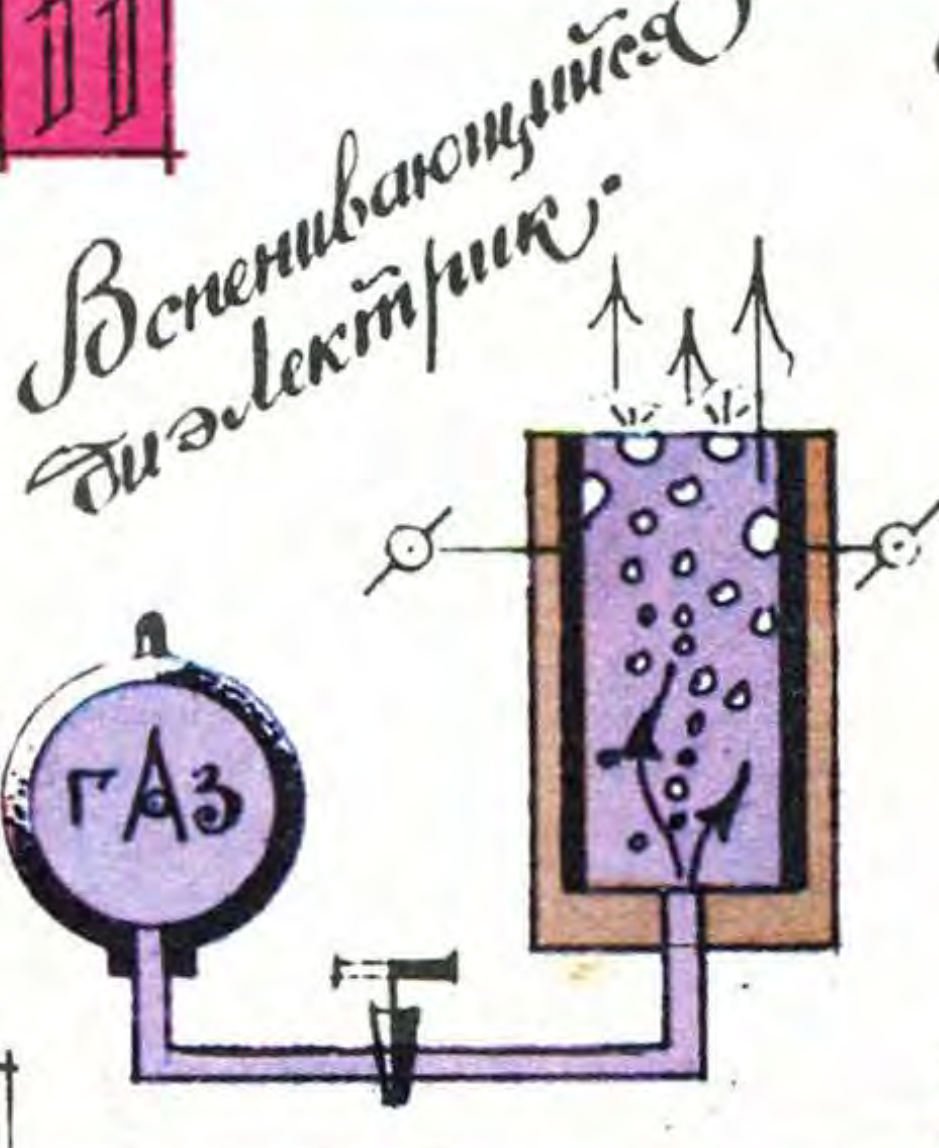
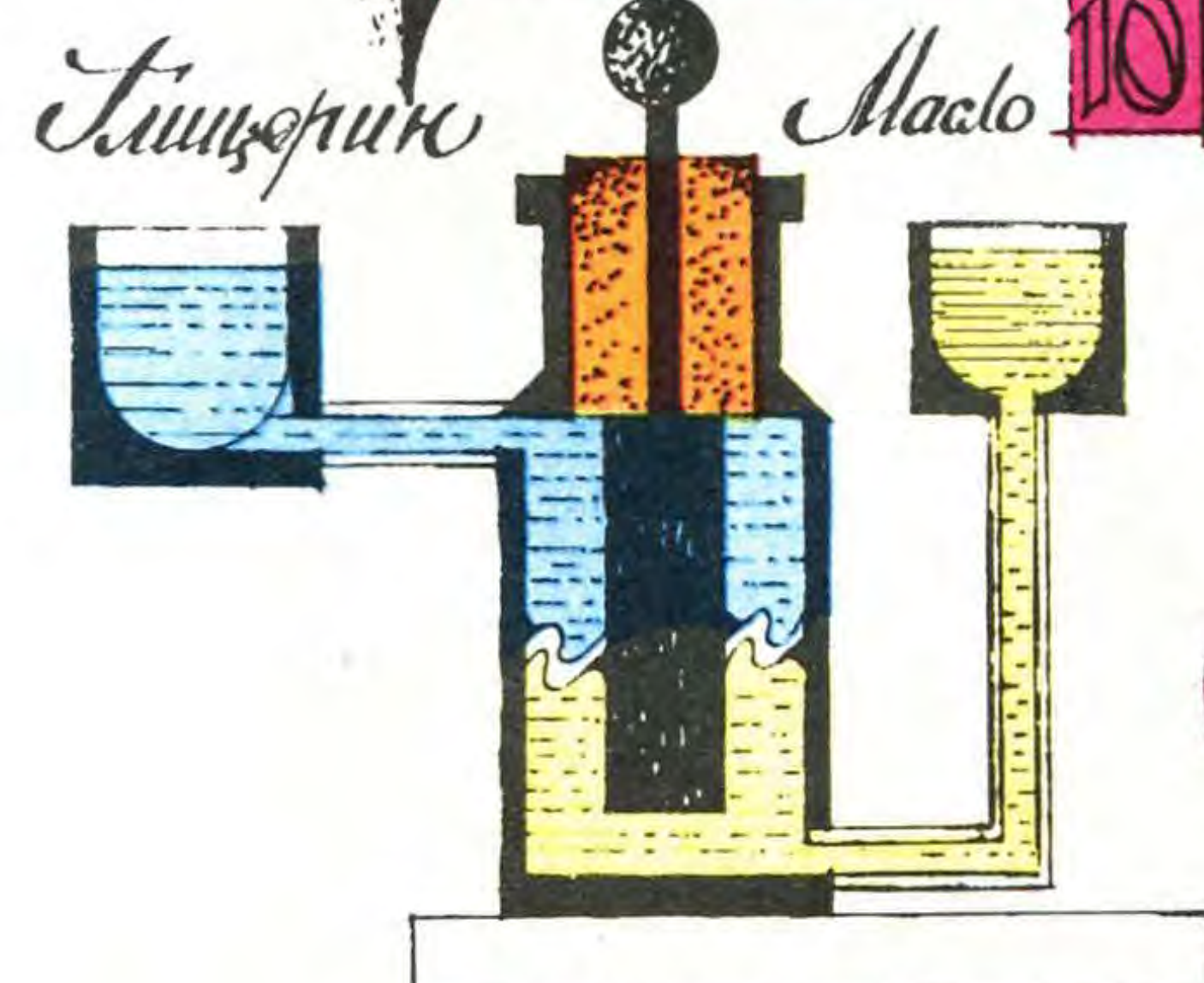
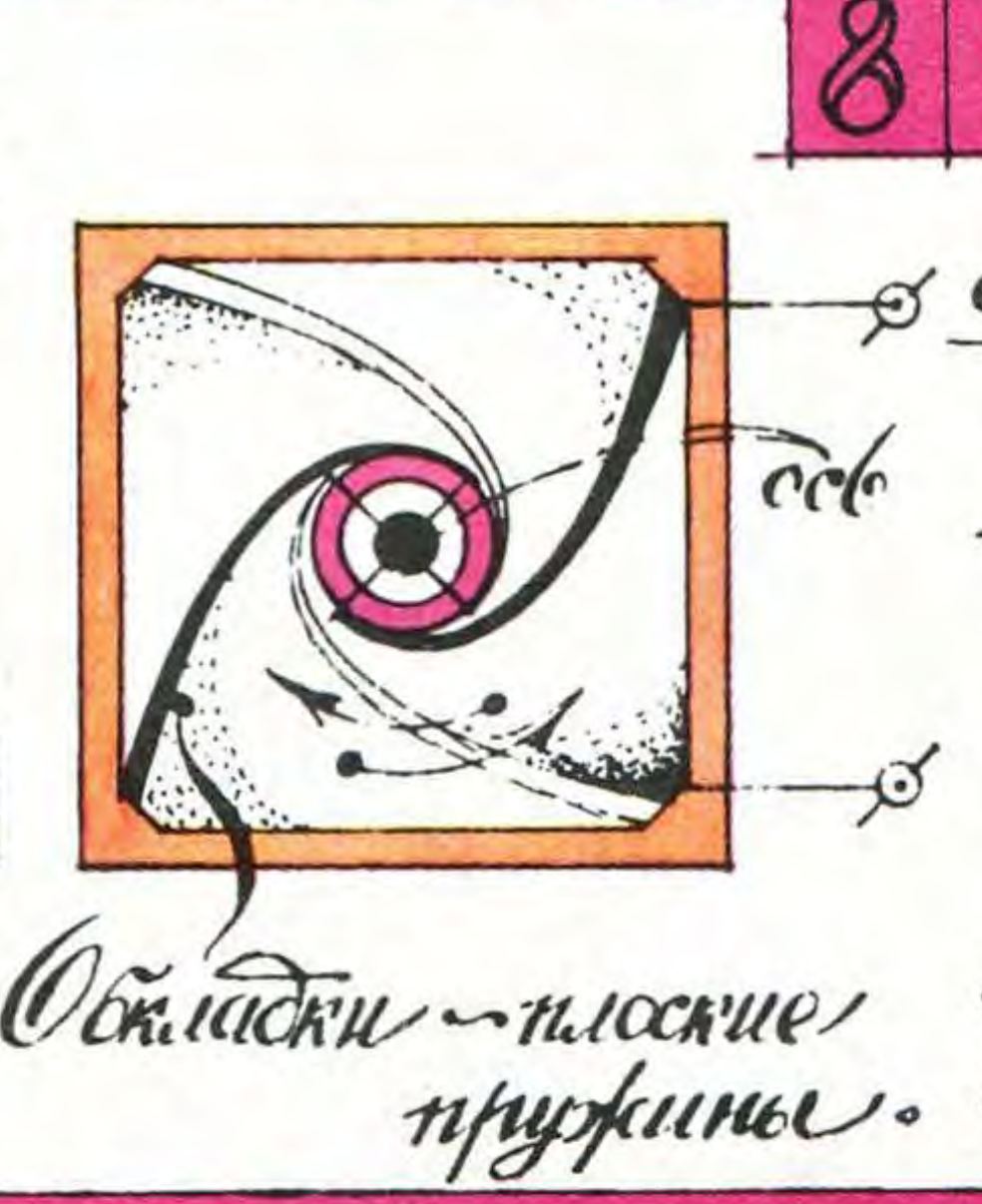
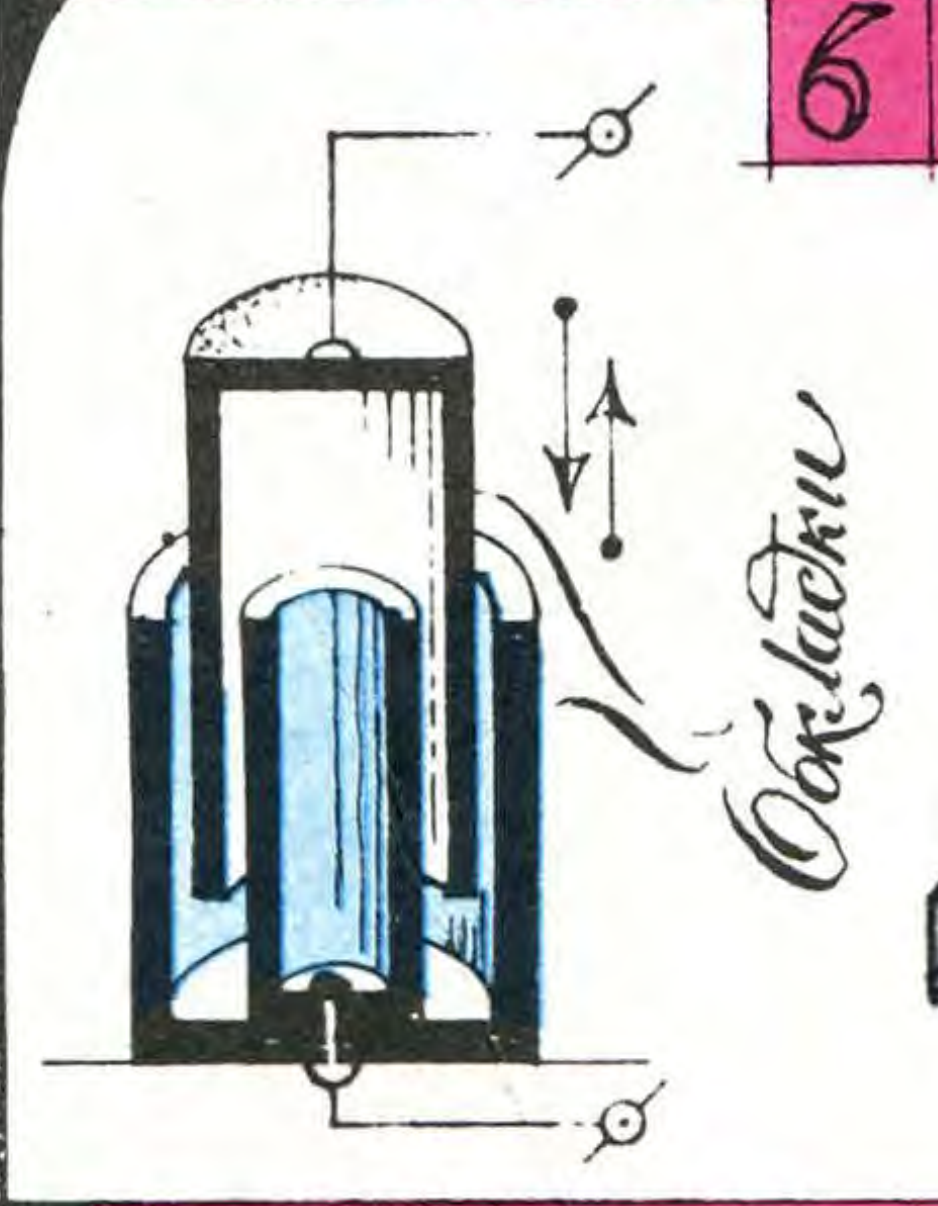
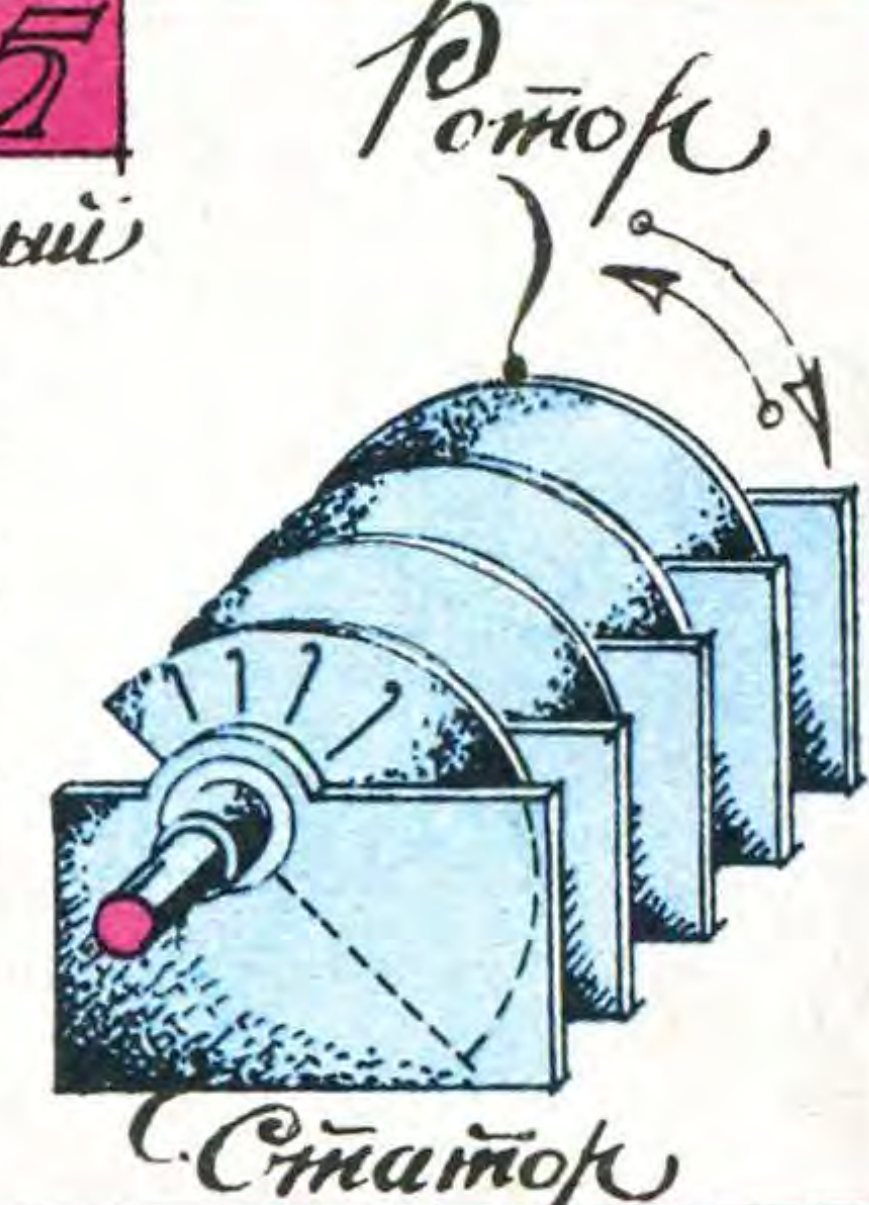
$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$$



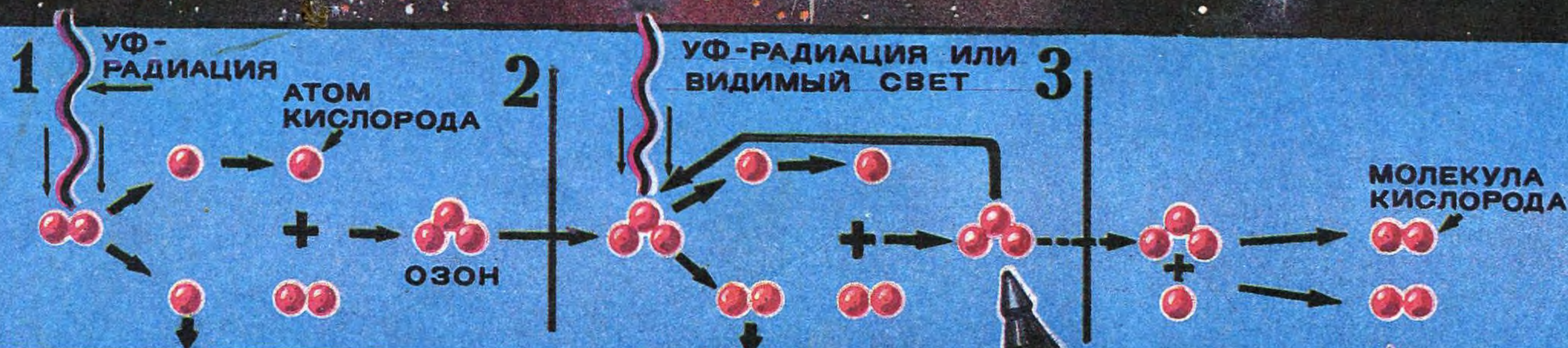
Конденсаторы в нарузке - сев стиснут, от перелрузки.



Лейденская банка.



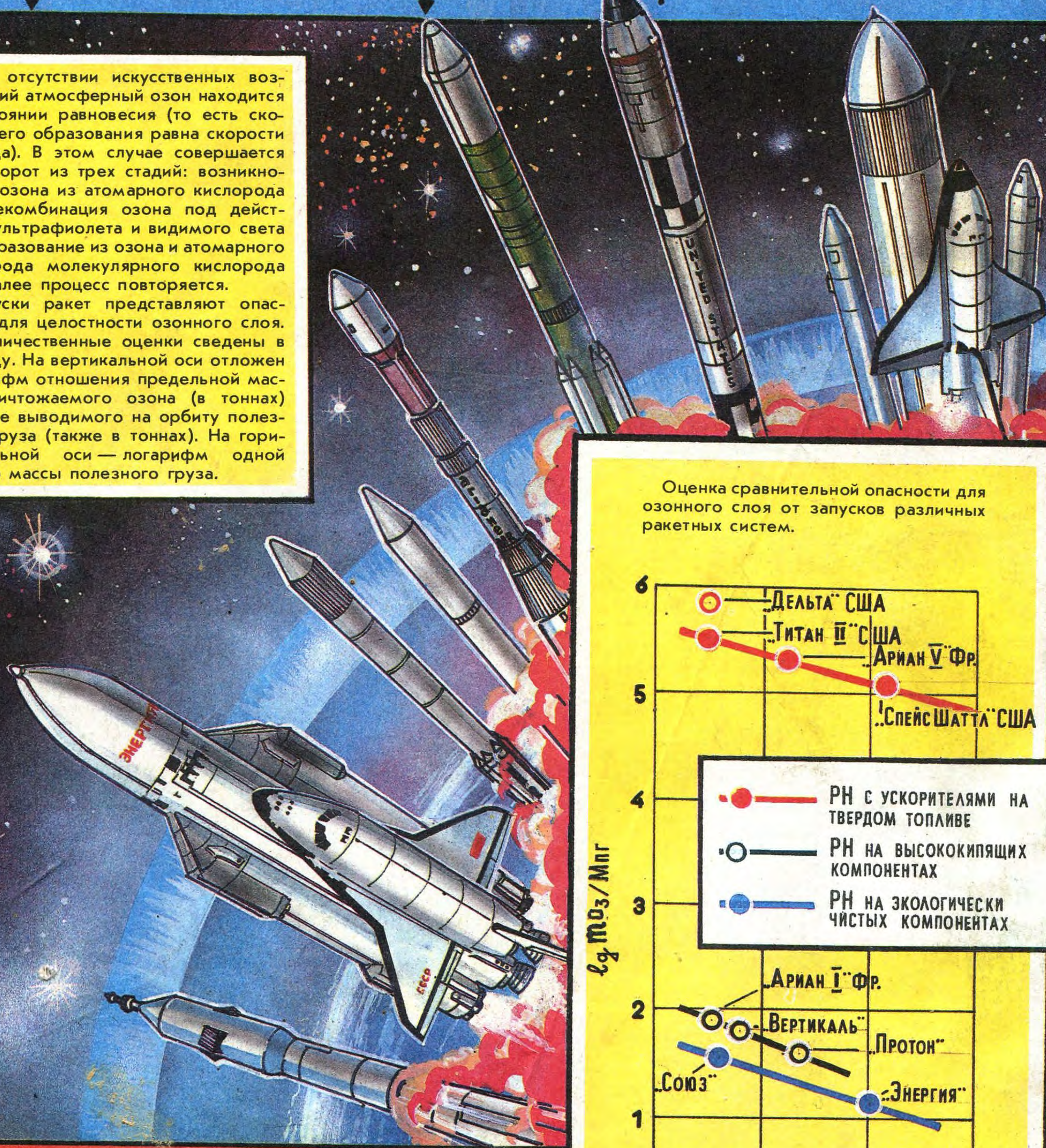




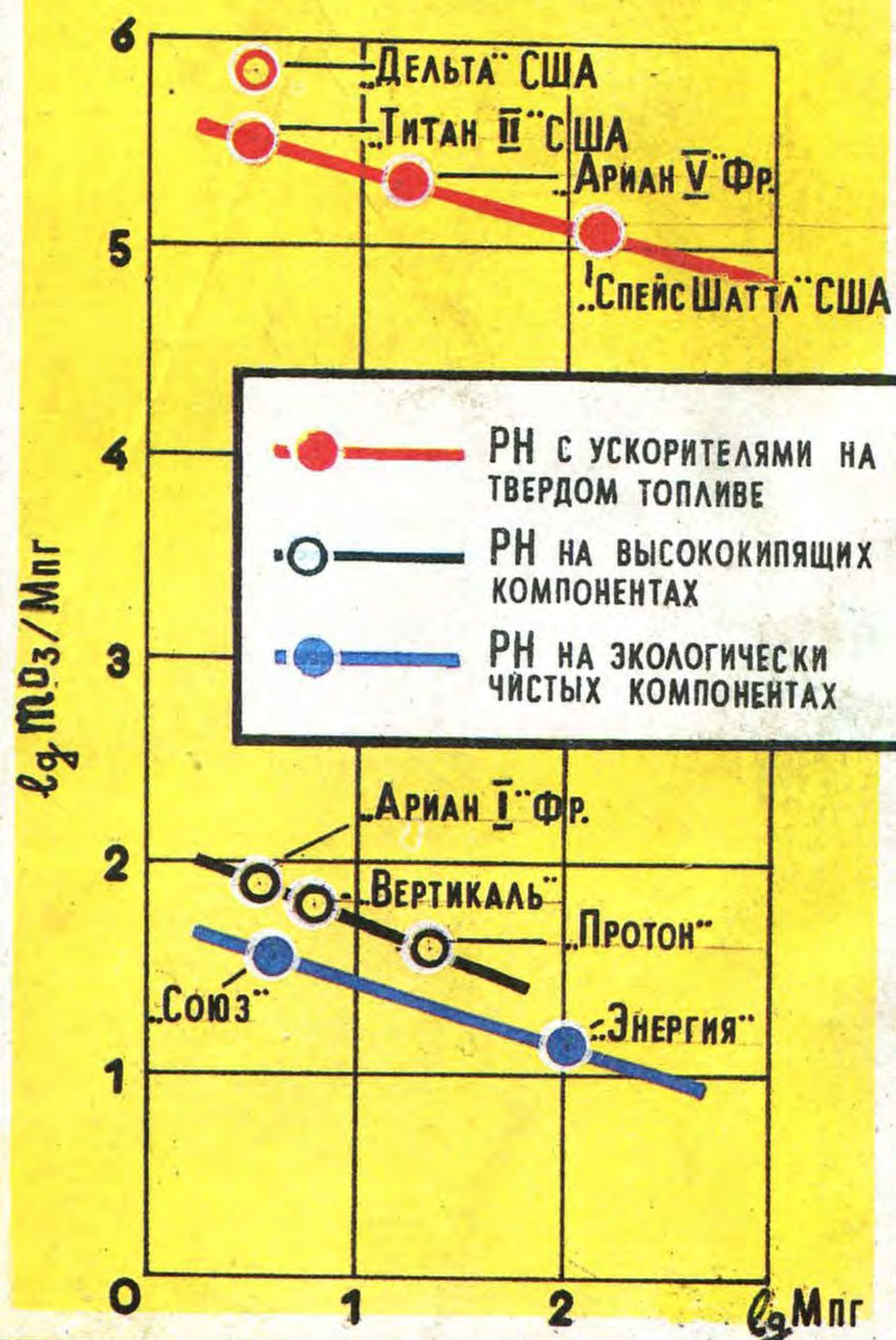
Индекс 70973  
Цена 40 к.

При отсутствии искусственных воздействий атмосферный озон находится в состоянии равновесия (то есть скорость его образования равна скорости распада). В этом случае совершается круговорот из трех стадий: возникновение озона из атомарного кислорода (1), рекомбинация озона под действием ультрафиолета и видимого света (2), образование из озона и атомарного кислорода молекулярного кислорода (3). Далее процесс повторяется.

Запуски ракет представляют опасность для целостности озонного слоя. Ее количественные оценки сведены в таблицу. На вертикальной оси отложен логарифм отношения предельной массы уничтожаемого озона (в тоннах) к массе выводимого на орбиту полезного груза (также в тоннах). На горизонтальной оси — логарифм одной только массы полезного груза.



Оценка сравнительной опасности для озонного слоя от запусков различных ракетных систем.



Ракетная угроза озонному слою?  
Давайте разберемся...