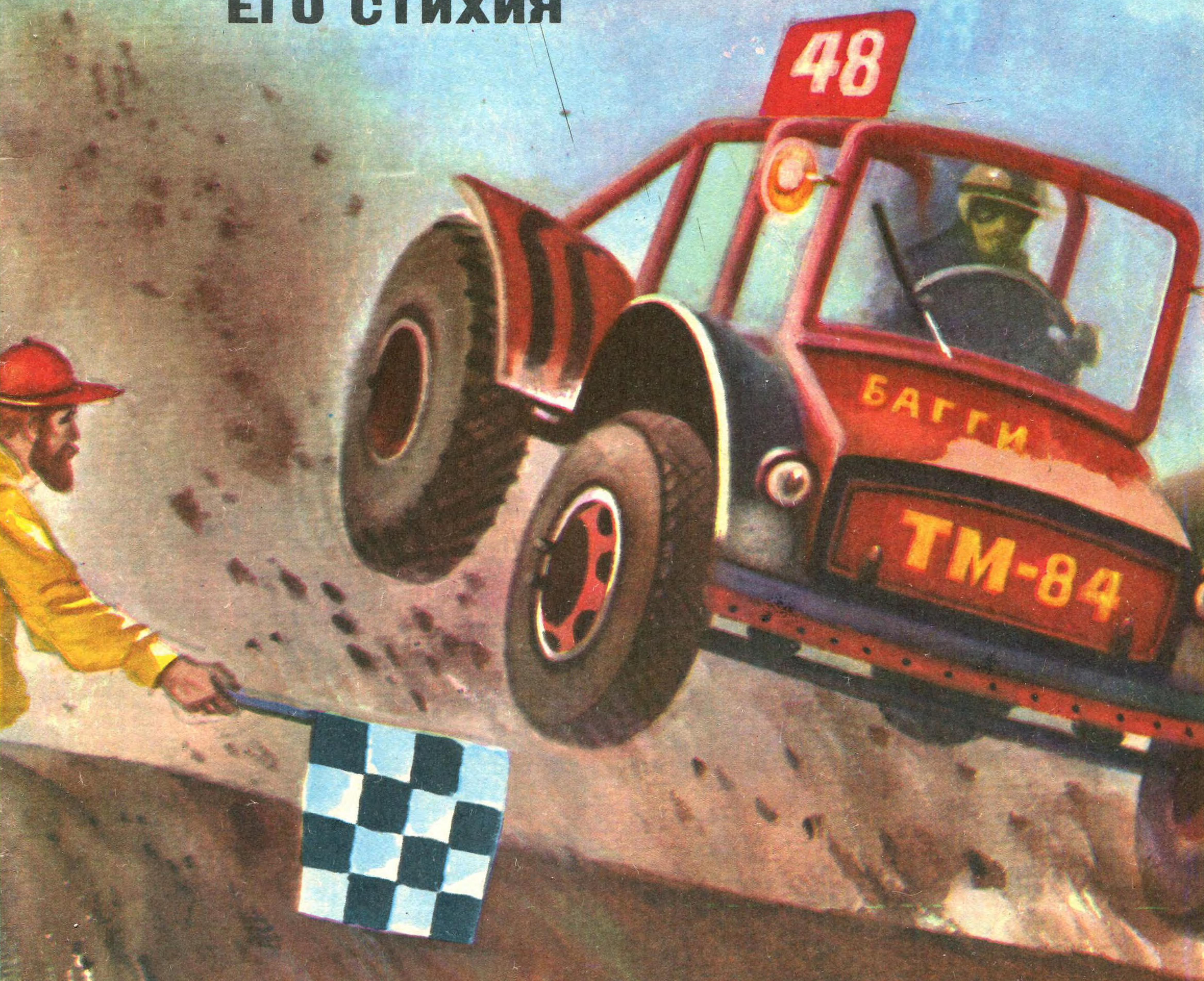


**БЕЗДОРОЖЬЕ—  
ЕГО СТИХИЯ**



ISSN 0320—331X



**Техника-11  
Молодежи 1984**



# ПОЛИЭКРАН „ТМ“

## ОТ БАЙКАЛА ДО АМУРА

Фоторепортаж Бориса КЛИНЧЕНКО

Стремителен бег времени. Кажется, совсем недавно страна провожала на строительство БАМа первый Всесоюзный комсомольский отряд, рубились первые просеки в тайге, монтировались первые рельсы... И вот уложено последнее звено стальной колен. На год раньше предусмотрено планами срока завершено сооружение главного пути Байкало-Амурской магистрали.

По всей дороге от станции Лена до Комсомольска-на-Амуре началось сквозное движение поездов. На восток и на запад пошли по ней миллионы тонн необходимых стране грузов. Открылась новая страница в истории освоения природных богатств Сибири и Дальнего Востока, хозяйственного и социального развития огромного региона.

Этот фоторепортаж сделан, когда до укладки «золотого звена» оставалось 2 месяца горячей, напряженной работы. О том, как завершалось строительство главного железнодорожного пути, читайте репортаж нашего специального корреспондента в этом номере, а также статью сотрудника пресс-центра МПС о решении на БАМе научно-технических проблем.

1. Скульптурная композиция, посвященная Всесоюзному Ленинскому Коммунистическому Союзу Молодежи, в Комсомольске-на-Амуре.

2. Две бригады монтеров пути шли навстречу друг другу с запада и востока. Одна — бригада Александра БОНДАРЯ, другая — Ивана ВАРШАВСКОГО. Они трудились на завершающем этапе, самом заметном участке громадной стройки, к которому было приковано всеобщее внимание. И члены бригад это прекрасно сознавали. «Мы — верхушка громадной пирамиды, — говорит Иван ВАРШАВСКИЙ, — многие имеют право на славу больше нас».

3. Этот снимок сделан в забое самого большого в мире железнодорожного тоннеля в районе Северомуйска.

4. На этом месте будет уложено долгожданное «золотое звено». Идет отсыпка земляного полотна.

5. На БАМе построено две тысячи больших, средних и малых мостов. Один из них — мост через реку Бурею на Восточном участке БАМа.

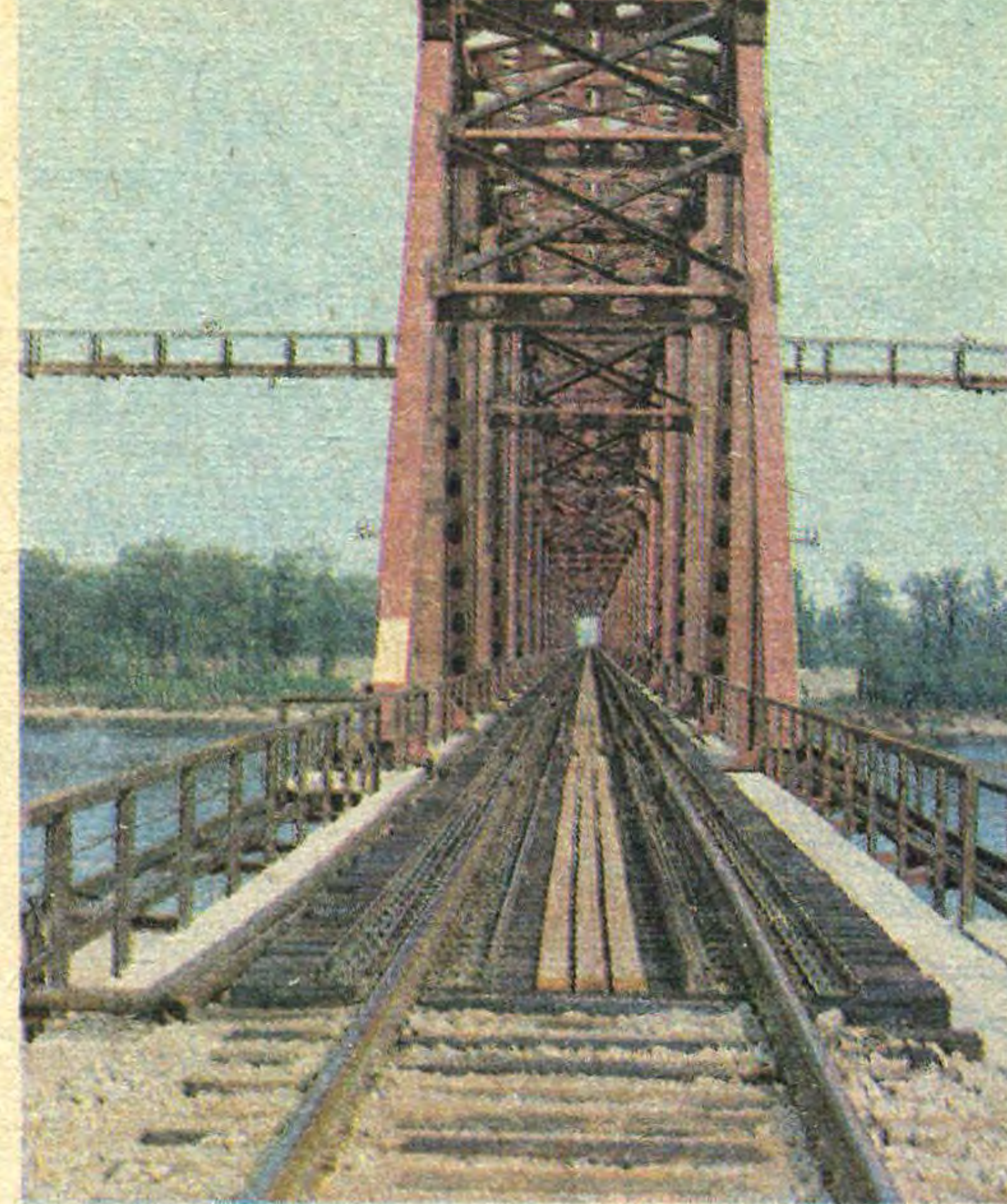
6. В музее строительства Восточного участка БАМа. Здесь хранится символический «золотой» кустыль и «золотой» отрезок рельса в честь открытия сквозного движения поездов на Восточном участке 9 мая 1984 года.

7. Строители столицы БАМа — города Тынды — Владимир Ижбульдин и Анатолий Шумский.

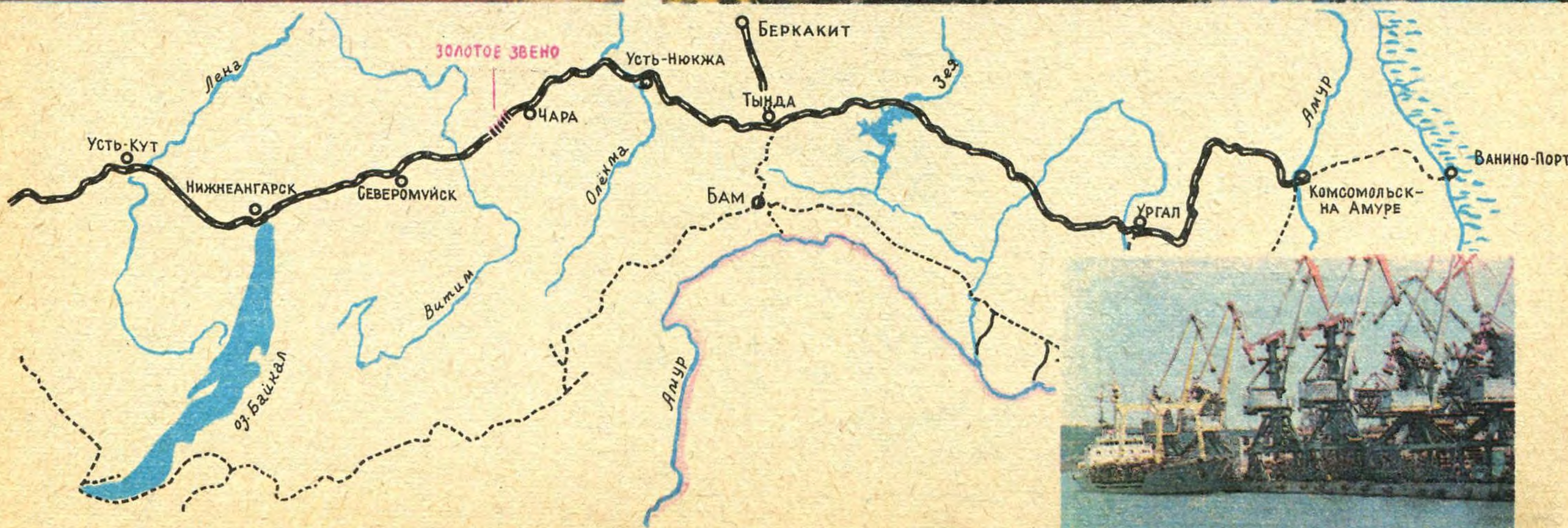
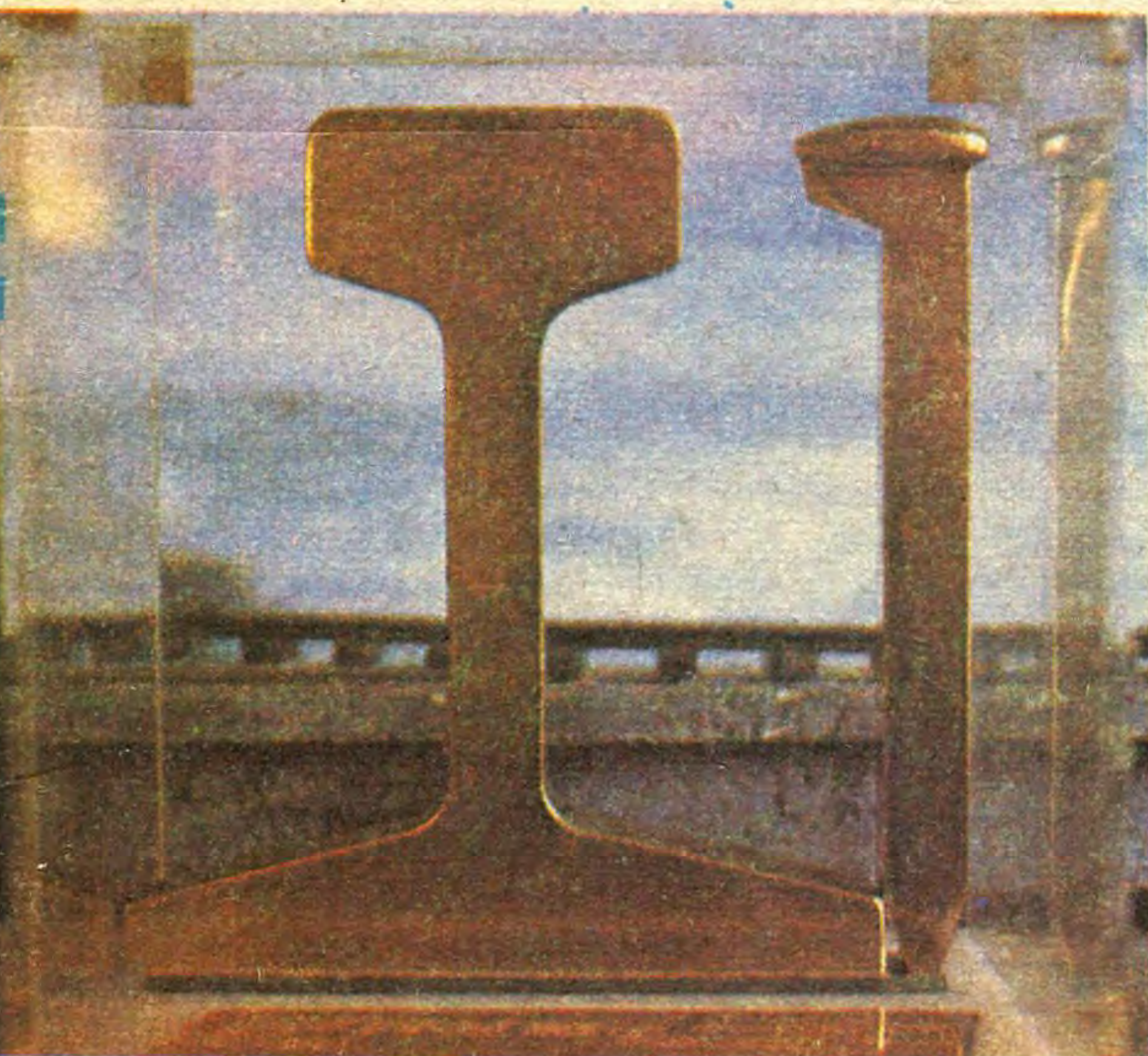
8. Океанские ворота БАМа — порт Ванино.







1	4	5
2	6	7
3	8	





Вот и все. Замкнулось полотно,  
И последний выложен портал.  
Золотое светится звено —  
Ты об этом десять лет мечтал.  
И когда оркестр медью брызнет,  
Я пойму, что в ливнях и пыли  
Лучшую дорогу нашей жизни  
Здесь, на БАМе, мы с тобой

прошли.

Валерий ГУЗИЙ,  
электрик, г. Тында

# ОТ БАЙКАЛА ДО АМУРА

СТАНИСЛАВ ЛОГУНЦОВ,  
наш спец. корр.

1 ОКТЯБРЯ 1984 ГОДА В РАЙОНЕ СТАНЦИИ КУАНДА СОСТОЯЛАСЬ ТОРЖЕСТВЕННАЯ УКЛАДКА «ЗОЛОТОГО ЗВЕНА», СИМВОЛИЗИРУЮЩЕГО ЗАВЕРШЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ГЛАВНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ БАМА И ОТКРЫТИЕ СКВОЗНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ВСЕМ ПРОТЯЖЕНИИ МАГИСТРАЛИ ОТ БАЙКАЛА ДО АМУРА.

Наш корреспондент побывал на БАМе в самое напряженное время, когда коллектив строительно-монтажного поезда № 581 треста Нижнеангарсктрансстрой выступил с обращением ко всем строителям БАМа состыковать стальную колею на месяц раньше срока, предусмотренного обязательствами, — к 1 октября. Одобренная ЦК КПСС патристическая инициатива строителей БАМа, взявших обязательство уложить «золотое звено» досрочно, к 67-й годовщине Великого Октября, уже приближала открытие маги-

страли на год раньше запланированного, и вот обращение ко всем строителям сократить и этот срок. Тогда начальник ГлавБАМстроя К. В. Мохортов сказал: «Сделать это нужно, потому что это нужно стране. Знаю, что будет трудно, очень трудно. Выдержим? Должны выдержать!»

Теперь нам известно: выдержали! Вот как это было...

Решение надо было принимать немедленно. Путеукладчик бригады монтеров пути Ивана Варшавского подошел вплотную к восточному portalу Кодарского тоннеля и... остановился. Дальше пути не было и в ближайшее время не предвиделось — сложнейшие горно-геологические условия Кодарского хребта задержали проходку тоннеля на последних десятках метров. Этого не ожидали.

А решение могло быть только одно — перевалить хребет и продолжать укладку пути от западного входа в тоннель. Конечно, сбивался ритм, затягивалось время, требовались дополнительные силы. Но что делать — не топтаться же у «закрытой двери»? И вот, натужно рыча, потащили большегрузные автомобили рельсошпальные звенья через перевал. С другой стороны хребта их перегружали на самоходную платформу — и вперед. Но и здесь укладка пути осложнилась: обилие рек, ручьев, оврагов не позволяло вести отсыпку полотна. Почти на каждом километре трассы нужно было строить мосты. Пока они не готовы, путеукладчику делать нечего. А до места стыковки еще 50 километров, да и время поджидает.

Иван Варшавский, опытный строитель, человек, не теряющийся в самых сложных ситуациях, и тот заметно нервничал: обидно — терялся набранный темп, пропадал азарт соревнования с бригадой Александра Бондаря, идущей навстречу с запада. И в той, и в другой бригадах работали круглосуточно. Профессиональной гордости ни тем, ни другим тоже было не занимать — друг друга опережали по скорости укладки стального пути. В бригаде Варшавского у всех на памяти та смена, когда за сутки уложили 4,6 км рельсов — таких темпов на БАМе еще не знали. Но,

# МАГИСТРАЛЬ

честно сказать, дались они непросто. Алексея Санкина, бригадного комсорга, после того как был поставлен этот рекорд, спросили:

— Падали, наверно, от усталости?

— Падать-то не падали, но качало...

Узнав о рекорде «соперников», бригада А. Бондаря твердо решила: «Уложим пять!» И что вы думаете? Уложили. И даже не 5, а 5,4 км! Находились, правда, и скептики. Говорили: «Да кому нужны эти рекорды? Показуха одна. Сегодня уложат 5 км, завтра — один, послезавтра — вообще стоят». На что Саша Бондарь говорил: «Да поймите: рекорд — это показатель уровня профессионального мастерства коллектива. И если бы ежесуточно у нас был необходимый фронт работы, мы и шли бы в высоком темпе. Ну, пусть не по 5 км в сутки, но уж перевыполняя расчетные нормы — это точно!»

Да, фронт работ... Бригады путеукладчиков А. Бондаря и И. Варшавского находились на острие технологических потоков, самом ключевом и заметном участке работ. И если у них случался затор — искать «узкое место» надо было по всей цепи. По «шагу» бригад монтеров пути определялся трудовой ритм всех строительных подразделений на трассе.

...В конце июля до «золотого звена» с обеих сторон надо было пройти 90 километров. Но каких! Только на Западном участке, от Витима до Куанды, — построить 14 мостов, уложить десятки водопропускных труб, отсыпать около 3 млн. м<sup>3</sup> грунта. На Восточном участке, от Кодарского хребта до Куанды, — 28 мостов, еще больше водопропускных труб, то есть на каждом километре какое-нибудь препятствие, и не одно к тому же! На этом 90-километровом участке трассы сосредоточились 30 тыс. человек, 2,5 тыс. большегрузных автомобилей. По притрассовой автомобильной дороге, разбитой тысячами колес, сплошным потоком шли самосвалы. Это была работа! И сколь бы ни самой важной считалась укладка пути, все-таки не она тогда отражала динамику строительства. Путеукладчики могли бы пройти оставшееся до стыковки расстояние максимум за 2—3 недели. Но ведь на этих десятках километров — бо-

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**Техника-11**  
**Молодежи 1984**

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



# ТРУДОВОГО ПОДВИГА

лота и мари, овраги и реки, и ко всему еще — вечная мерзлота.

А ситуация на Кодаре! Проходка тоннеля задерживалась на неопределенное время, а значит, могли сорваться сроки открытия сквозного движения. Выход был один: строить обходной путь — это еще 8 км, где (и на все дается всего лишь месяц!) предстояло уложить 0,5 млн. м<sup>3</sup> скальника.

27 июля на станции Куанда срочно собирается партийно-хозяйственный актив строителей и принимается решение: тресту ЗапБАМстроймеханизация к 10 августа закончить все работы на участке Витим — Куанда и за 5 дней перебросить на Кодарский хребет 28 экскаваторных комплексов, 60 бульдозеров и кранов, 300 самосвалов...

И в это же время... Ночью 27 июля в считанные часы уровень воды в горной речке Сюльбан (невдалеке от места предполагаемой стыковки) поднялся почти на 2 м. Рабочие, бетонировавшие устой моста, слишком поздно заметили черную массу надвигающейся воды — та уже вплотную подступила к опорам. Что делать? На стройплощадке — механизация, инструменты, материалы, а тут еще подошли машины с раствором. Впору и растеряться, ведь процесс бетонирования нельзя прервать даже на короткое время. Три часа специалисты отряда № 55 треста Мостострой-10 воевали с разбушевавшейся стихией — и технику спасали, и бетон принимали. Как выкрутились, сами не поймут... Наутро начальник участка, узрев «поле брани» и осознав, что могло произойти, если бы... только и вымолвил от удивления: «Ну, орлы!»

А сколько похожих экстремальных ситуаций было на других таежных реках — той же Куанде, Витиме, Койре, где мостостроители, казалось, совершали невозможное. Представить только — они прошли через 2 тыс. больших и малых рек! Поставили 2 тыс. мостов! Как тут не вспомнишь расхожую сейчас у строителей шутку: «БАМ — это мосты, соединенные рельсами».

Ну а раз так — не рассказать о действительно героических коллективах двух специализированных трестов Мостострой-9 и Мостострой-10 грех великий. Они сооружали все бамовские мосты: один трест — с запада, другой — с востока. Шли навстречу друг другу

Знатный бригадир монтеров пути, Герой Социалистического Труда, коммунист Иван Николаевич ВАРШАВСКИЙ.





точно так же, как и путеукладчики бригад А. Бондаря и И. Варшавского. И так же ревностно следили за успехами «соперника» по соревнованию, хотя, понятно, делить им было нечего, кроме обоюдного опыта скоростного строительства, технологию которого они отработали до мелочей. И уж, конечно, не скрывали перед интересующимися, кому принадлежит та или иная техническая идея.

Вот, скажем, вышел Мостострой-9 впервые в вечномерзлые грунты и застрял в них. Перед Северомуйским хребтом это было. Пришлось ехать в десятый трест за опытом, он у них богатый. А когда спустя какое-то время Мостострой-9 стал не уступать в скорости строительства на вечномерзлых грунтах десятому, там не говорили, что применяемая ими технология доморощенная, ссылались на Мостострой-10: «Их идея!»

Да, мысль отказаться от возведения опор на вечномерзлых грунтах дорогим и трудоемким кессонным методом и заменить его бурением скважин и установкой так называемых оболочковых опор принадлежала главному инженеру Мостостроя-10, кандидату технических наук Леониду Блинкову. Собственно, воевать против традиционного кессонного метода он начал еще до строительства на БАМе, когда возводили мост через Амур в Комсомольске. А на БАМ Блинков приехал, как он сам говорит, «ради идеи», но и во всеоружии нового метода, ибо прекрасно понимал, что грандиозной сибирской стройке нужна своя технология строительства мостов, учитывающая здешнюю специфику. Если в условиях вечной мерзлоты возводить сотни мостов старым способом: роя котлованы, ставя кессоны, делая монолитные бетонные опоры, то сколько же времени и рабочих рук понадобится? А цемента, щебня, металла? Горы ведь! Совместными усилиями многих специалистов конструкция средних и малых мостов, основанная на предложении Л. Блинкова, была создана — мосты на столбовых опорах строятся теперь по поточной технологии, они дешевы, надежны, и времени на их сооружение уходит вдвое меньше, чем при традиционном методе.

А потому непосвященного могут и впрямь поразить стремительные темпы мостовиков — например, на 823-м и 825-м километрах трассы два 88-метровых моста одним из участков треста Мостострой-9 были смонтированы за 2 недели. Конечно, такие темпы невозможны без предельного напряжения сил, прекрасного знания дела и сплоченности коллектива. Но ведь это не какой-то выдающийся пример. Так было сплошь и рядом

...К середине августа уложили рельсы на единственной оставшейся станции, где их не было, — Куанде. Путеукладчик бригады А. Бондаря пришел сюда точно по графику, опять продемонстрировав скорость укладки — один из последних перед Куандой километров пути был смонтирован за 2 часа 40 минут. В Куанде по старому доброму обычаю долгожданных гостей встретили хлебом-солью. Путеукладчики, идущие навстречу другу, разделяло 70 километров.

А 1 сентября бригада Ивана Варшавского успела к первому школьному звонку на станцию Сюльбан. То-то было радости у детворы. Признаться, взрослые тоже ее не скрывали. До «золотого звена» оставалось менее 30 километров. Последний перегон...

## БАМ: природа — техника — человек

**ЮРИЙ ГРЕЧАНИК, сотрудник  
пресс-центра  
Министерства путей сообщения**

Пробил звездный час БАМа. Это важное в жизни страны событие стало возможным благодаря всенародным усилиям, трудовой доблести и массовому героизму молодежи. Ни по объему и сложности, ни по срокам нет выполненным на этой трассе работ равных в практике железнодорожного строительства. Для возведения земляного полотна потребовалось переместить около 570 млн. м<sup>3</sup> грунта. Уложено свыше 5 тыс. км главных и станционных путей. Построено более 4 тыс. водопропускных сооружений, в том числе 142 крупных, 865 средних и около 1000 малых мостов. Пробито 9 тоннелей протяженностью 32 км.

Магистраль пролегла на 400—700 км севернее Транссиба и большей частью по вечной мерзлоте. Она пересекла 14 крупных рек и 7 горных хребтов. Почти половина дороги находится в зоне сейсмической активности. Холодный период года на БАМе продолжается 7—9 месяцев, морозы достигают 60°, снежный покров — 4 метров.

Для того чтобы в этих условиях обеспечить надежность пути, по-



движного состава и средств управления перевозками, потребовалось решить немало сложнейших проектно-строительных и научно-технических проблем.

### ПУТЬ

Проблему надежности пути начали решать еще изыскатели. В их задачу входило найти кратчайшую, оптимального профиля и в то же время безопасную трассу. Они тщательно исследовали каждый район, по которому предполагалось ее провести. Она прокладывалась в обход мест, где ей угрожали обвалы, оползни, лавины и другие неприятности. И все же не всегда это оказывалось возможным.

В таких случаях проектировщики заботились о мерах защиты стальной колеи. Так было, например, с участком Лена — Нижнеангарск. Здесь изыскатели выявили 76 угрожающих лавинами очагов, но только 52 из них смогли обойти. Остальные были предусмотрены обезопасить с помощью направляющих и улавливающих дамб, сооружения над железной дорогой «козырьков», образующих своеобразные галереи.

Или взять участки трассы, прижатые горами к берегам рек. Строящиеся в таких случаях «врезные полки» оказались неприемлемыми в природных условиях БАМа. Дороге угрожали бы оползни и лавины. Потребовалась всесторонняя проработка вопроса. В результате было найдено верное проектное решение — отодвинуть земляное полотно от косягов, потеснив реки.



Татьяна ДЕНИСОВА приехала на БАМ в 1974 году в составе первого отряда «Московский комсомолец». Тогда ей было 20 лет. Разве могла она знать в те годы, что ее гитаре будет оказана великая честь — навсегда войти в экспозицию Государственного музея истории строительства БАМа.

Говорят, что капля камень точит. А тут почти по всей трассе грунтовые, талые, ключевые, даже паводковые воды. Замерзая, они превращаются в наледи — еще более разрушительную силу. Защитить от них путь помогли дорожные специалисты Севера, предложившие ряд эффективных технических решений. На БАМе начали строить дренажные устройства с теплоизоляцией, обеспечивающей круглогодичную их работу. Опасность речных наледей устраняли увеличением высоты мостов и сооружениями для отвода паводковых вод.

Широк и многообразен круг проблем, связанных с обеспечением надежности пути на Байкало-Амурской магистрали. Но, пожалуй, две из них имеют особое значение. Это сейсмическая активность и вечная мерзлота. И здесь, разумеется, без помощи ученых не обошлись. Об этом как-то зашел разговор на встрече журналистов с академиком А. Г. Аганбегяном, возглавляющим Научный совет по проблемам БАМа Академии наук СССР.

«Когда меня спрашивают о содействии ученых в решении вопросов, связанных с сейсмической активностью в зоне БАМа, то прежде всего хочется назвать Иркутский институт земной коры, — сказал академик. — Он подключился к бамовским работам еще на стадии изыскательских работ. Его специалисты досконально изучили район трассы, составили сейсмическую карту и помогли определить, где безопасней всего прокладывать стальную колею. Институт подготовил и инженерно-сейсмическую оценку условий строительства важнейших объектов дороги, в первую очередь крупнейших тоннелей и мостов».

Затем разговор зашел о вечной мерзлоте, которую кто-то из журналистов назвал «ледяным сфинксом» за ее загадочное могущество и ко-

варство. И мне вспомнилось, как я впервые увидел отколотый от пласта мерзлоты кусок. Он был темно-серого, почти черного цвета, весь в прожилках и по твердости не уступал камню. Но стоило его подставить лучам летнего солнца — и прожилки исчезли, «камень» обмяк, превратился в бесформенную массу суглинка.

«Для того чтобы на вечной мерзлоте строить железнодорожный путь, — продолжал Абел Гезович, — чрезвычайно важно было знать, как она поведет себя в процессе и после сооружения дороги. И в этом решающую помощь оказал Институт мерзлотоведения Сибирского отделения Академии наук СССР. Он провел специальные исследования и подготовил прогноз последствий нарушения естественных условий мерзлоты. Кроме того, институт разработал способы теплоизоляции, искусственного охлаждения и другие средства защиты мерзлоты от деградации. Установлено, что там, где она остается неприкосновенной, у нее пониженная сейсмическая опасность».

Не остались в стороне от проблем пути и металлурги. Ведь БАМу требовались рельсы, которые можно долго, интенсивно и надежно эксплуатировать в суровом северном климате. И такие рельсы были созданы, освоено их производство. Они выпускаются из высокопрочной, морозо- и износостойкой стали.

Немаловажным оказался и вопрос о размере рельсов. Исследование показало, что на некоторых участках БАМа перепады температур в течение года достигают 100°С. При этом изменение длины 25-метровых рель-

Для многих воинов-железнодорожников Восточный участок БАМа стал полигоном мужества, гражданской зрелости, воинского долга. Вместе с общевойсковой подготовкой солдаты с эмблемами железнодорожных войск на петлицах получают специальности водителей, бульдозеристов, машинистов экскаваторов, буровиков, бетонщиков, плотников, так необходимые нашему народному хозяйству. На с н и м к е: участник V Всеармейского совещания секретарей комсомольских организаций капитан Владимир ШВЕД, старший лейтенант Игорь ЛАВРЕНЕВ, прапорщик Геннадий БЕКУШЕВ.

сов составляет 38 мм, тогда как величина допустимого зазора между ними — 23 мм. Сила сжатия летом сверхкритическая. Ее не выдерживает верхнее строение пути. Поэтому было принято решение применять также и более короткие плети.

Разработаны и внедрены принципиально новые методы укладки рельсов в тоннелях на безбалластное основание и сооружения участков его стыковки с земляным полотном. Усовершенствована защитная пропитка шпал, что позволило повысить срок их службы. Десятки технических решений, не имеющих аналогов в практике железнодорожного строительства, найдены для того, чтобы обеспечить надежность пути.

## ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ

То, что БАМу понадобится техника в северном исполнении, не вызывало сомнений. Но какой она должна быть? Вот в чем заключался вопрос, ответить на который требовалось конкретно и обоснованно. К тому же сделать это следовало своевременно, чтобы машиностроители успели ее создать и подготовить к производству.

Естественно, что за выполнение этой задачи взялись специалисты железнодорожного транспорта. В работу включились коллективы научных и учебных институтов, конструкторских и проектных бюро Министерства путей сообщения. За короткий срок были проведены многочисленные исследования, которые позволили сформулировать конкретные требования к подвижному составу для БАМа. Важнейшие из них доказывают необходимость обеспечить локомотивам повышенную мощность и совершенное управление, вагонам — большую грузоподъемность и вместимость, тем и другим — эксплуатационную надежность.

«Когда мы говорим сегодня о локомотивах для БАМа, то прежде всего имеем в виду тепловозы, — рассказывает начальник тепловозного управления МПС В. А. Калько. — Так вот, на первом этапе предусматривается обеспечить магистраль четырехсекционными дизельными машинами в северном исполнении — 4ТЭ10с. У них каждая секция мощностью 3 тыс. л. с. Опытные образцы уже прошли испытания, в целом хорошо себя зарекомендовали и готовятся к серийному выпуску».

Локомотив 4ТЭ10с разработан на основе тепловозов 2ТЭ10м и 3ТЭ10м, которые успешно эксплуатируются на всей сети дорог, включая Сибирь и Дальний Восток. Новая машина не только сохранила их достоинства, но и обрела дополнительные. Она сильнее и надежнее своих предшественников. У нее более совершен-





ная система управления, позволяющая тяжеловесному поезду плавно трогаться с места, набирать скорость, тормозить и останавливаться. Тяговые электродвигатели располагают автоматической подачей смазки к подшипникам. Утеплены аккумуляторы.

В дальнейшем предусмотрено эксплуатировать на БАМе тепловозы мощностью 12 тыс. л. с. И такой двухсекционный локомотив уже создается. Причем в самое ближайшее время должны начаться испытания его макетного образца и не позже 1987 года — опытного.

«Родоначалник перспективной серии тепловозов, — поясняет Виктор Александрович, — призван обеспечить растущий объем перевозок в работе. У локомотива будет высокоэффективный дизельный двигатель мощностью 6 тыс. л. с. Автоматические электротормоза усовершенствованной конструкции позволят увереннее водить тяжеловесные поезда».

БАМу понадобятся и электровозы. Ведь значительная часть магистрали проходит в горах, местами поднимаясь довольно высоко. А с высотой возрастает разреженность воздуха, дизели тепловозов получают меньше кислорода, и заметно уменьшается их сила тяги. Некоторые даже глохнут в условиях резкого перепада давлений.

Взять, к примеру, район Удокана, где трасса, пересекая Становой хребет, достигает отметки 1316 м над уровнем моря. Стрелка барометра здесь колеблется в пределах 660 мм рт. ст. А это сразу сказывается на работе дизелей, мощность которых падает до критических пределов.

Всеми этими обстоятельствами, а также стремительным развитием энергетики в районе Западного участка БАМа продиктовано решение о переводе на электрическую тягу 700-километровой линии Лена — Таксимо. Ведь именно здесь проложена высокогорная часть трассы и находятся крупнейшие тоннели — Байкальский, Кодарский и самый длинный в стране — Северомуйский (15 км). Однако в перспективе, после того как будут построены электростанции в Нерюнгри, на Бурее и Вилюе, понадобятся электровозы и на Восточном участке БАМа.

А пока что выполняется программа-минимум — электрифицируется Западный участок.

«Начнет трудовую вахту на БАМе ВЛ-80р, — так начал беседу с нами начальник отдела новых электровозов МПС В. Ф. Кулиш. — Буква «р» означает, что он снабжен рекуперативной установкой, которая при торможении возвращает электроэнергию в контактную сеть. Причем эта экономия весьма значительна — составляет пятую часть потребляемой

электроэнергии. В машине использованы также и другие прогрессивные технические решения. В ней найдено применение высокоэффективная электронная аппаратура, тиристорные преобразователи, кондиционеры для охлаждения воздуха летом и калориферы для подогрева его зимой. Мощность локомотива — 6520 кВт, сила тяги — более 45 т. К числу перспективных бамовских электровозов принадлежит ВЛ-85. Этот 12-осный двухсекционный локомотив переменного тока по мощности и силе тяги в 1,5 раза превосходит ВЛ-80р. Он способен водить поезда весом до 7 тыс. т, а с дополнительными секциями — в 10 и более тыс. т.

ВЛ-85 существенно экономичней, чем ВЛ-80р. Он оснащен более совершенной системой рекуперативного торможения. Им расходуется электроэнергии на собственные нужды значительно меньше, а коэффициент полезного действия у него намного выше. За счет сокращения количества силового оборудования и аппаратуры управления обеспечиваются минимальные расходы на его ремонт и обслуживание. Экономический эффект от каждой такой машины составит около 200 тыс. руб. в год».

Позаботились конструкторы и об условиях работы локомотивных бригад. Кабина машиниста стала просторней. В ней установлены виброустойчивые кресла. Она обеспечена естественной и искусственной вентиляцией. Усилена ее звуко- и теплоизоляция. Удобней расположены измерительные приборы на пульте управления. Увеличена мощность калориферов отопления и кондиционеров охлаждения. Оборудование и ходовая часть рассчитаны на эксплуатацию в 60-градусные морозы.

Такой электровоз создан впервые в мировой практике. Он успешно прошел всесторонние испытания, результаты которых положены в основу готовящейся технической документации. Так что освоение его серийного производства не за горами.

Под стать локомотивам предусматриваются для Байкало-Амурской магистрали и вагоны. Все они повышенной надежности и грузоподъемности с усовершенствованными автосцепками и тормозными устройствами, буксовыми узлами и тележками. А пассажирские к тому же с отопительными и вентиляционными системами, рассчитанными на сильные морозы.

Перспективный бамовский 8-осный полувагон сможет перевозить до 134 т угля и руды, то есть вдвое больше обычного. Его сварной кузов обеспечивает сохранность груза, а наклонные панели обшивки облегчат разгрузку. Вагоны-самосвалы будут оборудованы пневматической или электрогидравлической систе-

мой, устойчиво работающей в условиях низких температур. Для транспортировки леса предусматривается вместительная платформа с постоянными торцовыми стенками и вертикальными стойками.

Уникальна для отечественного и мирового вагоностроения созданная на Ждановском заводе Минтяжмаша 8-осная 60-тонная цистерна. Она обладает повышенной прочностью при минимальном весе и снабжена электропневматическими тормозами. Ее разгрузку облегчает оригинальное сливное устройство, рядом с которым предусмотрен пароподогрев.

## СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ

В Тынде, в управлении Байкало-Амурской магистрали, висит карта-схема, где черными и красными линиями обозначены участки трассы, переданные в постоянную и временную эксплуатацию. Голубой пунктир отражает картину введенной в строй автоматики, телемеханики и связи, роль которых не менее значительна, чем стальной колеи. Ведь они предназначены для регулирования поездного движения и обеспечения его безопасности. Кроме того, с их помощью необходимо добиться такой высокой пропускной и провозной способности БАМа, какая превышает возможности обычной однопутной железной дороги.

Особый подход к оснащению магистрали средствами управления продиктован также ее геоклиматическими и демографическими условиями. Сейсмическая активность и вечная мерзлота, сильные морозы и снегопады, почти 100-градусный перепад годовых температур — все надо было учесть проектировщикам из Мосгипротранса. К тому же дорога проходит в основном по необжитым, безлюдным районам, что порождает немалые трудности в ее обеспечении обслуживающим персоналом. Все вместе это предъявляет повышенные требования к надежности и эффективности автоматики, телемеханики и связи.

«К средствам управления, которые призваны обеспечить перевозки на БАМе, относятся прежде всего устройства сигнализации, централизации и блокировки, сокращенно СЦБ, — говорит начальник главка сигнализации и связи МПС В. А. Аркатов. — Первые служат для передачи и воспроизведения сигналов. С помощью вторых переключаются с одного поста многочисленные стрелки и светофоры. Третьи перекрывают доступ для поездов на занятые участки стальной колеи. Предусмотрено также, чтобы все эти системы дублировали команды на автоматическую локомотивную сигнализацию (АЛС), находящуюся в кабине машиниста».

Разумеется, на БАМе внедряются



лишь наиболее эффективные в местных условиях средства СЦБ. К их числу относятся, например, линзовые светофоры, надежно работающие при низких температурах и обеспечивающие хорошую видимость сигнала в любую погоду. Ими передаются также команды о скорости движения поезда.

Интервальное регулирование движения на БАМе обеспечивается системой блокировки. На однопутном перегоне она исключает встречный проезд поездов, на двухпутном — разграничивает их параллельное следование. Автоматическая блокировка позволяет отправлять составы, не дожидаясь их прибытия на соседнюю станцию, что существенно повышает пропускную способность железнодорожных линий.

Повышению эффективности перевозок на БАМе способствует оснащение станций электрической централизацией стрелок и сигналов. Эта система обеспечивает ускоренную подготовку маршрутов для поездов, высокий уровень безопасности движения и маневровых работ, условия для дальнейшей автоматизации управления. Она позволяет иметь значительно меньший штат сотрудников, что немаловажно в условиях дефицита кадров. В результате существенно возрастает производительность труда, пропускная и перерабатывающая способность станций.

Все стрелки предусмотрено оборудовать автоматической пневмоочисткой от снега. Типовая конструкция этих устройств, материалы для их изготовления и режим работы скорректированы применительно к условиям БАМа. Обслуживаться они будут автоматизированными компрессорными станциями с воздушным охлаждением и дистанционным управлением. Стрелочные электроприводы во избежание обледенения контактов автопереключателей снабжены электрообогревателями.

Принципиальное значение для БАМа имеет внедрение диспетчерской централизации (ДЦ), которая объединит весь арсенал средств СЦБ. Она позволит диспетчеру обходиться без помощи стрелочников, сигналистов, дежурных по станции... Нажимая на клавиши своего пульта, он будет переводить стрелки, менять сигналы, готовить маршруты для приема, отправления и безостановочного следования поездов, запрещать или разрешать маневровые работы, переходить с дистанционного управления на местное. Световое табло снабдит его информацией о положении на участке и выполненных командах. Поездограф запишет исполненный график движения.

Важнейшая роль в управлении перевозками на БАМе отводится средствам связи. Они призваны обеспечить четкое взаимодействие диспетчерского и руководящего аппарата



со всеми службами и подразделениями магистрали, соседними дорогами и МПС. Для этого будут использованы современные телефонные, телеграфные системы избирательного действия и радиосистемы. Причем работать все эти виды связи должны в основном с помощью двухкабельной линии, проложенной вдоль трассы.

Между тем найти эффективные проектные решения оказалось делом весьма непростым. Опыт строительства объектов связи на других дорогах не во всех случаях был приемлем для БАМа. Например, проверенные практикой и хорошо себя зарекомендовавшие методы прокладки кабеля не подошли в условиях вечной мерзлоты. Стали препятствием и такие бамовские трудности, как образование «мертвых зон» при радиосвязи в горах, обрывы обычных волноводов при обледенении и сильном ветре.

Немало сложных вопросов пришлось решить, прежде чем проект по обеспечению БАМа средствами связи передали для реализации. В частности, он предусматривает проложить кабель не так, как обычно, — рядом с насыпью, а в самом земляном полотне железнодорожного пути. Также интересный выход из положения найден для поездной радиосвязи. Она впервые будет осуществляться непосредственно по проводам ЛЭП напряжением 35 кВ, проходящей вдоль трассы. Этим достигается не только надежность передачи и приема сигнала, но и огромная экономия цветных металлов, расходуемых на отдельно подвешиваемые волноводы.

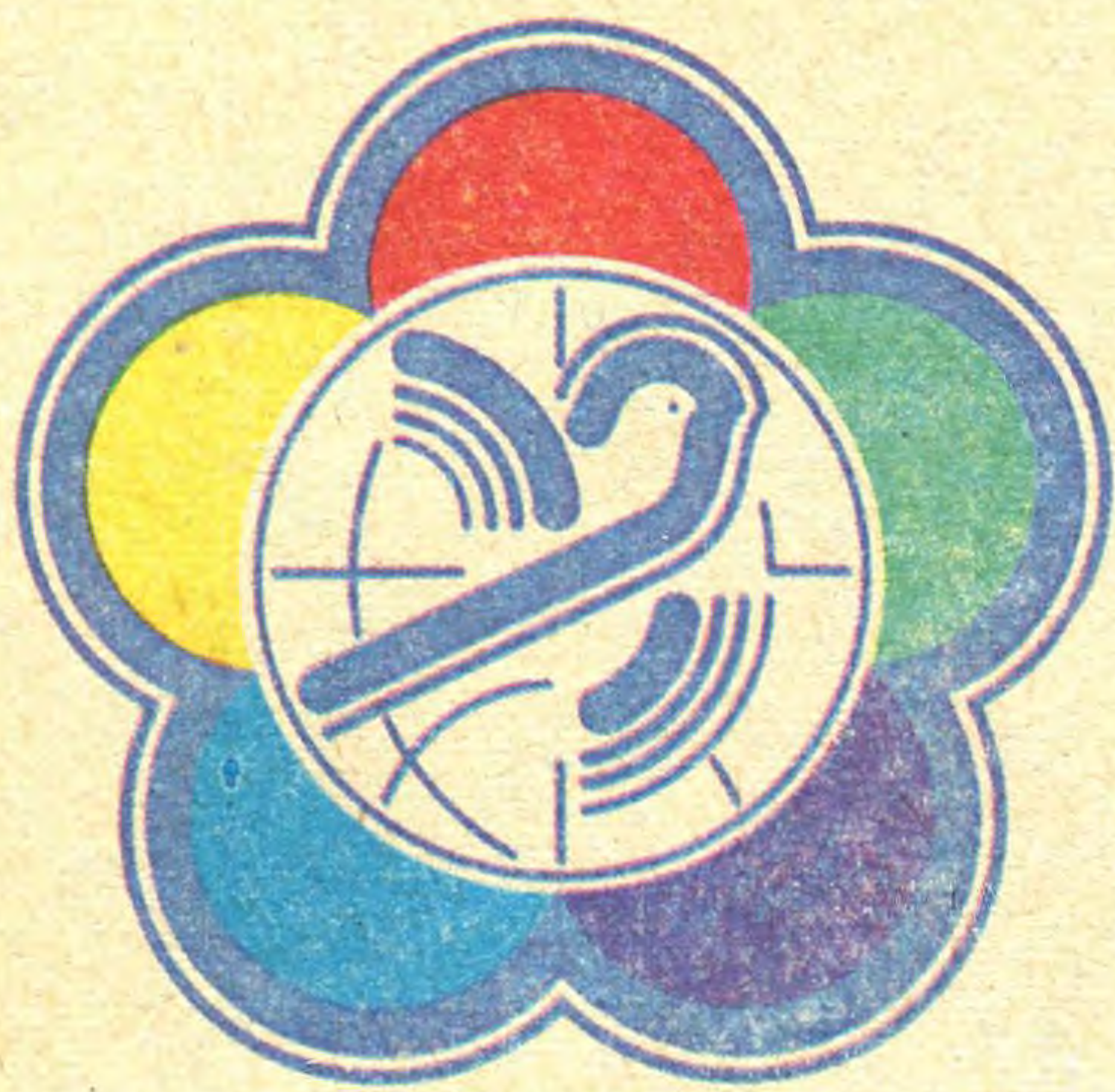
У каждой станции на БАМе свой облик. И это понятно: строили их посланцы из разных городов и республик нашей многонациональной страны, и всем им хотелось оставить неповторимую память о себе. Станция Постышево на Восточном участке БАМа.

Фото Бориса Клиненко

По мере оснащения трассы средствами связи все они подключаются к единой для магистрали автоматизированной системе управления. Ее основу составляет построенный в Тынде и уже работающий Дорожный вычислительный центр. Одна из важнейших задач АСУ-БАМ — обеспечить эффективную организацию перевозок и безопасность движения. Помимо сбора, переработки и выдачи информации, оснащенная дисплеями система сможет готовить и оптимальные решения.

Предстоит еще многое сделать на станциях и перегонах, прежде чем будет полностью принята в постоянную эксплуатацию 32-я железная дорога страны. Но уже сегодня ученые мечтают о том, как от БАМа ответвятся новые стальные артерии на северо-запад и северо-восток. От Усть-Кута на Бопучары, вдоль нижней Ангары до Абакана с тем, чтобы образовать Северо-Сибирскую магистраль. Другая устремится от Беркажита на Алдан до Якутска и оттуда повернет к Магадану, образуя Северо-Восточную магистраль. Так что БАМ — это еще и плацдарм дальнейшего освоения Севера, полигон, где испытывается сложнейшая система «природа — техника — человек».





# ЭСТАФЕТУ ПРИНИМАЕТ МОСКВА

**ВЕЛЬМОШ ЧЕРВЕНИ,**  
генеральный секретарь ВФДМ,  
г. Будапешт

Летом 1985 года Москва во второй раз будет встречать посланцев юности планеты. Инициатива Ленинского комсомола о проведении очередного форума молодежи в нашей столице получила поддержку во всем мире. На вопросы наших корреспондентов Вячеслава БЕЛОВА и Льва КУРИНА о том, как идет подготовка к XII Всемирному фестивалю молодежи и студентов, отвечает генеральный секретарь Всемирной федерации демократической молодежи (ВФДМ) Вельмош ЧЕРВЕНИ.

— Какое значение, на ваш взгляд, имеют Всемирные фестивали молодежи и студентов?

— Каждый из одиннадцати прошедших молодежных фестивалей был своеобразным этапом зрелости и возмужания демократического молодежного движения, подтверждением готовности молодежи внести свой вклад в решение самых жгучих, неотложных задач, стоящих перед человечеством.

По мере развития фестивального движения в нем принимает участие все большее число молодежных и студенческих организаций различной политической, идеологической и религиозной ориентации. Если в первом, Пражском, фестивале участвовали юноши и девушки из 71 страны, то в одиннадцатом, Га-



ванском, — представители более двух тысяч молодежных, студенческих и детских организаций из 145 стран мира. Растущее политическое и географическое представительство молодежи, участвующей в фестивальном движении, говорит о притягательной силе его идей, подтверждает широту и демократичность этого движения.

— Со времени последнего форума молодежи планеты в Гаване прошло шесть лет. Какие изменения произошли за это время в международном молодежном движении?

— Особенности международного молодежного движения никогда нельзя рассматривать в отрыве от международной жизни вообще.

В сложившейся ныне ситуации, когда растет угроза термоядерной катастрофы, XII Всемирный фестиваль молодежи и студентов приобретает исключительное значение. Демократическая юность планеты должна сказать свое решительное «Нет!» нависшей над миром злоедей угрозе. Другого пути нет. В противном случае останется сказать лишь «прощай» надеждам, молодости, всей жизни на Земле.

— Как современное международное положение отражается на подготовке к будущему фестивалю?

— Тот факт, что в течение всего лишь нескольких месяцев, прошедших со времени первого заседания Международного подготовительного комитета (МПК), создано уже более 50 национальных подготовительных комитетов, свидетельствует о высокой активности подготовки на различных континентах.

Темпы подготовки к фестивалю на разных континентах, конечно, неодинаковы. По нашим сведениям, во всех социалистических странах уже созданы национальные подго-

товительные комитеты, и они приступили к практической работе. Очень хорошо, например, началась работа в странах Латинской Америки, некоторых африканских и азиатских государствах. В то же время в подготовке к фестивалю в Западной Европе есть трудности, которые связаны с политическими дискуссиями, расхождениями во мнениях, имеющими место в этих странах между организациями различной политической ориентации.

На данном этапе важно отметить, что о своем желании участвовать в московском форуме заявили не только коммунистические организации. А то, что идут дискуссии по различным моментам политической программы фестиваля, я думаю, естественное явление: процесс подготовки к предыдущим фестивалям не был иным.

Будущий фестиваль состоится в год, который Организация Объединенных Наций объявила Международным годом молодежи, а поэтому фестиваль не станет единственным международным молодежным мероприятием 1985 года. Но важно даже не это. Важно, чтобы XII Всемирный стал мероприятием, которое твердо следует духу и традициям фестивального движения и выражает сегодняшнее стремление молодежи к миру, имея антиимпериалистический, антивоенный характер.

И мне думается, что если нам удастся собрать все демократические силы в целях поддержки этих идей, тогда мы сможем уже заранее сказать, что фестиваль будет успешным. Империалистические силы, естественно, выступают против проведения нашего фестиваля и пытаются использовать возможности Международного года молодежи для того, чтобы организацией различных акций способствовать усилению своего влияния на молодежное движение.

**МОСКОВСКИЙ ВСЕМИРНЫЙ**



— Что это за акции?

— Империалистические силы Запада пытаются организовать контрмероприятия в противовес Московскому фестивалю. В апреле будущего года они намерены провести встречу молодежи на Ямайке, немного позже — в Страсбурге. Однако уже сейчас ясно: большого представительства эти «альтернативные форумы» не получают. Фестивальное движение сейчас на подъеме, и ему не страшны попытки расколоть его.

— Кто вы по образованию?

— Экономист. Учился на факультете внешней торговли Будапештского экономического института.

— Тогда вам будет близок такой вопрос. На Западе усиленно распространяются слухи, будто фестиваль проводится на деньги коммунистов. Как на самом деле обстоит дело с финансированием XII Всемирного?

— Об этом можно говорить с чувством доброй воли, а можно и с большим цинизмом. Что касается доброй воли. Если вопрос ставится так: какие расходы несут молодежные организации Советского Союза и вся советская молодежь, чтобы провести фестиваль в достойных условиях, тогда, конечно, можно сказать, что он проводится и на деньги коммунистов. Ленинский комсомол выступил инициатором фестиваля, будет хозяином фестиваля и поэтому несет особую ответственность за его успех. То же самое относится и к тем молодым коммунистам из разных стран, которые несут немало материальных затрат, чтобы иметь возможность приехать на этот форум и достойно представить на нем молодежь своей страны.

Но, с другой стороны, история фестивального движения показывает, что фестиваль не может быть организован лишь усилиями молодежной организации одной страны. Эта совместная международная акция организуется по решению Международного подготовительного комитета. В этом смысле и речи быть не может о том, чтобы Ленинский комсомол был единственной организацией, которая бы несла материальные затраты.

Потому не случайно Международный подготовительный комитет принял решение об образовании международного фонда солидарности, призванного способствовать фестивальной подготовке тех организаций, которые своими силами этих вопросов решить не могут. Эта взаимопомощь — важная особенность фестивального движения.

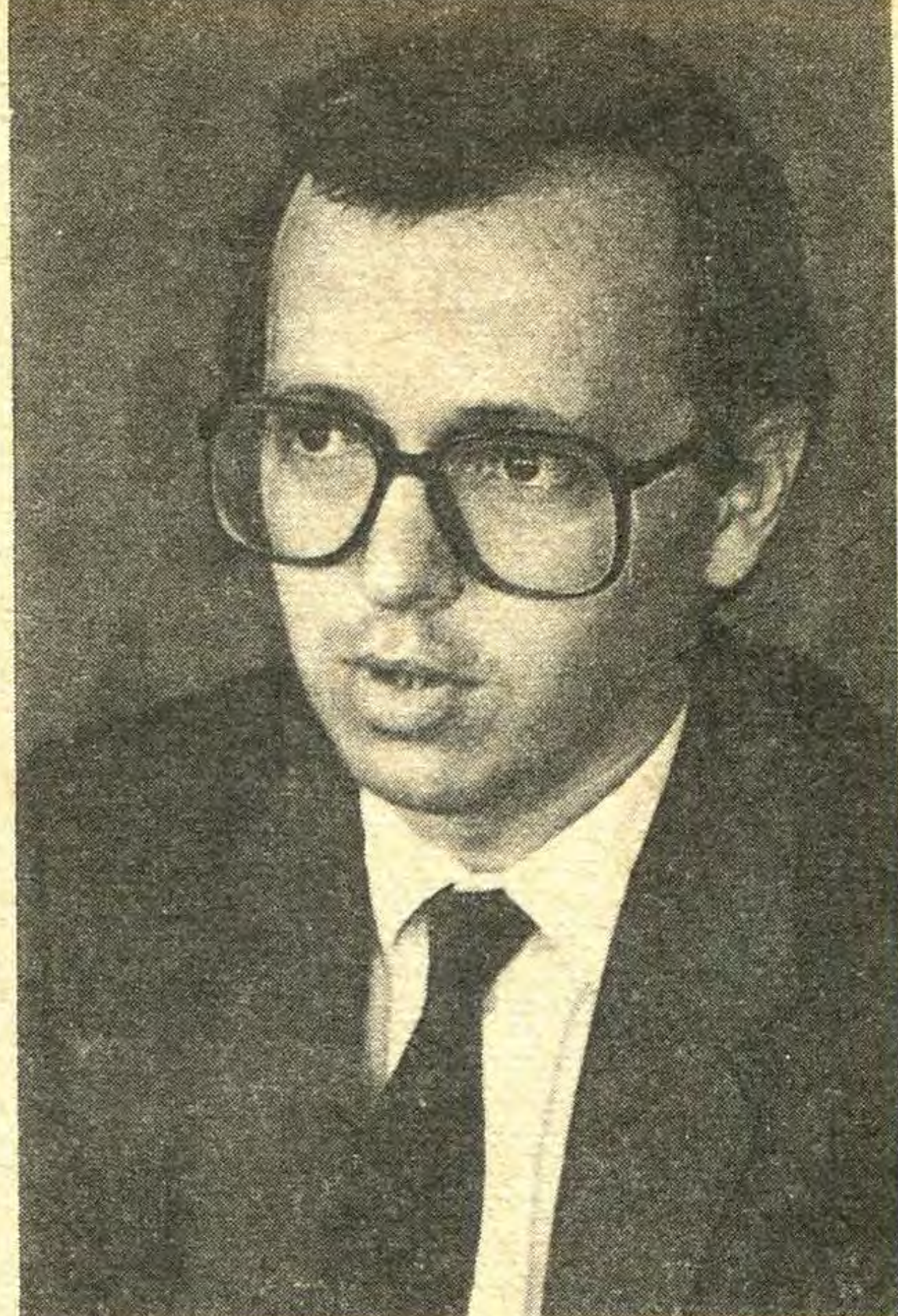
Бесспорно одно: демократическая молодежь сама оплачивает свои фо-

румы. Этого нельзя сказать об антифестивалях, за которыми явно угадывается направляющая их рука большого бизнеса.

— Читатели журнала «Техника — молодежи» интересуются: «На Западе бытует мнение, что от НТР, мол, страдает в первую очередь молодежь, так как безработица представляется как продукт научно-технического прогресса. Этот вопрос будет стоять на фестивале?»

— Такие взгляды, безусловно, имеют место. Я не могу разделить ту точку зрения, что безработица является следствием научно-технической революции. Есть безработица или нет безработицы — это объясняется отличием общественных систем разных стран, теми различиями, которые связаны с общественным производством: направлено ли оно на извлечение выгоды или на все более полное удовлетворение потребностей человека.

Я верю в то, что научно-техническая революция и ее сегодняшние достижения в основном служат продвижению мира вперед во всех отраслях, и думаю, что эту точку зрения разделяют африканские, азиатские и латиноамериканские молодежные организации. Почему именно они? История показывает, что в этих странах отсталость в научно-техническом развитии, доставшаяся им в наследство от колониализма, является, пожалуй, самой важной причиной того, что совокупный мировой продукт так неравномерно распределяется между различными государствами, на эти страны приходится лишь ничтожная доля его. Именно в этой связи в политической программе фестиваля предполагаются дискуссии о более справедливом распределении совокупного продукта, о новом международном экономическом порядке. И центральным вопросом дискуссий станет вопрос не о том, как препятствовать дальнейшему развитию НТР, а о том, как можно более справедливо распределять ее результаты в различных странах. Этот вопрос будет одним из наиболее важных, которые предстоит рассмотреть на фестивале. Но подробной и конкретной научно-технической программы пока еще нет. Известно лишь, что в планах фестиваля проблемам творческой молодежи, в том числе и научно-технической интеллигенции, будет отведено значительное место. Суть нашего плана заключается в том, чтобы организовать отдельный форум для этой части молодежи, дать им возможность встретиться друг с другом, обменяться мнениями, представить свои достижения, с одной стороны, и обсудить свои проблемы, с которыми они сталкиваются в своих странах, — с другой.



Генеральный секретарь ВФДМ  
ВЕЛЬМОШ ЧЕРВЕНИ.

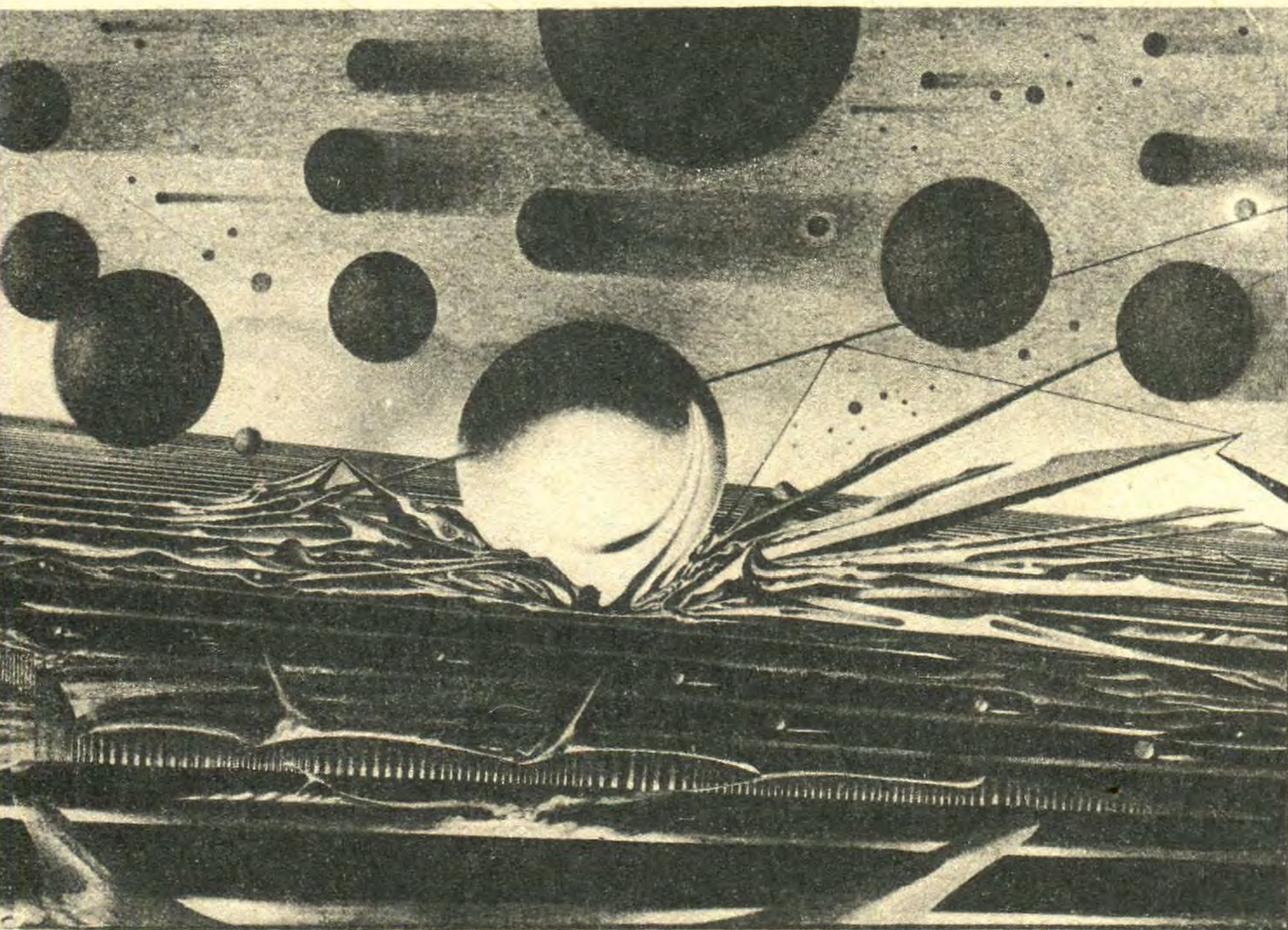
— Как идет подготовка к фестивалю у вас на родине?

— В Венгрии уже состоялись два заседания Национального подготовительного комитета, и подготовка к XII Всемирному развернулась по всей стране. Наша цель — увлечь идеями фестиваля как можно больше людей, как можно более широкие массы населения. В рамках этой акции во всех областных центрах и крупнейших городах Венгрии будут проходить встречи с виднейшими политическими и общественными деятелями нашей страны, где присутствующие могут задать наиболее волнующие их вопросы, встречи с артистами и художниками, которые поедут в Москву, и с теми, кто был участниками предыдущих молодежных форумов. Заключительный этап подготовки к фестивалю мы решили провести не на улицах Будапешта, как это было раньше, а на острове Маргит — излюбленном месте отдыха жителей столицы. Этот остров сейчас уже так и называют — Фестивальный. Здесь состоится большой гала-концерт венгерской делегации, программу которого мы выносим на обсуждение у себя дома и лишь потом повезем в Москву. Естественно, что тематика всех подготовительных программ составлена так, чтобы они отражали основные идеи, основное политическое содержание Московского фестиваля.

— Вы часто бываете в Москве. Как считаете, готова ли наша столица быть хозяйкой XII Всемирного?

— Без сомнения. Москва уже сейчас готова к фестивалю.





Анатолий **ФОМЕНКО** (Москва).  
Движение Космоса.

## ВТОРОЕ ПРИЗВАНИЕ МАТЕМАТИКА

Анатолий Фоменко, профессор математики МГУ, — человек разносторонний. Еще в детстве Толя, живя в Магадане, с увлечением занимался в кружке юннатов; выполненные им и его друзьями макеты доисторических обитателей планеты,

посланные на ВДНХ СССР, вернулись с одной золотой и двумя бронзовыми медалями. В школьные годы написал он и научно-фантастическую повесть «Тайна Млечного Пути», которую напечатала «Пионерская правда». Многим думалось, вероятно, что его призвание — писательский труд. Но сказала свое веское слово «царица точных наук». Он завоевал первое место в физико-математической олимпиаде МФТИ, поступил на мехмат МГУ, защитил (в 27 лет!) докторскую диссертацию... И вот снова возвращение к искусству, теперь к живописи, графике. Профессор Фоменко — гость нашего журнала, автор персональной выставки, состоявшейся в редакции «Техники — молодежи».

— Анатолий Тимофеевич, как вам представляется связь науки и искусства? Как влияют друг на друга столь различные области человеческой деятельности?

— Отмечу, ученые в последнее время все больше интересуются искусством. Взаимопроникновение, влияние различных сфер творчества обогащает людей. Ученые рассматривают искусство вообще и изобразительное искусство в частности как область творчества, где и они могли бы найти применение собственным силам.

Настоящий исследователь, не будучи профессионалом в живописи, может и здесь сказать свое слово — именно благодаря свежести подхода и возможности свободно опериро-

вать понятиями и образами своей науки. Мой собственный опыт показывает, что с помощью художественных символов можно выразить даже ряд научных понятий. Вероятно, художники-профессионалы считают их порой неживописными, то есть не поддающимися адекватному переводу на язык живописи или, допустим, графики.

— А каким представляется вам, человеку науки, современное изобразительное искусство? В чем его ценность, в чем недостатки?

— Вопрос сложный. Если попытаться ответить на него максимально кратко, то мне больше по душе те художники, в работах которых присутствуют элементы фантазии. Художники, которые стараются подметить необычное в обычном, показать явления природы или действительности в новом, тонко увиденном ракурсе. Я — за интеллектуальную живопись. Люблю, когда в произведении отражается мироощущение автора, его гражданская позиция. Поэтому мне скучны работы типа «просто пейзаж» или «просто портрет». Считаю, что даже через изображение конкретного предмета или конкретного человека можно выразить характерные черты эпохи.

История дает нам немало интересных примеров именно такого подхода к изобразительному искусству.

— Ваши собственные работы — по крайней мере, многие из них — сами по себе фантастичны либо отталкиваются от идей фантастов. Любопытно поэтому услышать, как вы работаете?

— Творческий процесс, видимо, у всех одинаков: долгое время обдумываешь композицию, копишь в себе детали, отбрасываешь ненужное. А потом воплощаешь на бумаге или холсте. Я, правда, никогда не делаю эскизов: просто сажусь и рисую...

Рациональное и чувственное трудноразделимы на практике, когда дело касается художественного произведения. Естественно, в моей графике отражаются владевшие мною эмоции — рационально прийти к образу невозможно. Но линии, цветовые пятна, композиционное построение — тут сказывается влияние моей профессии. Так, я нередко использую графические построения, ото-



**ВРЕМЯ  
ПРОСТРАНСТВО  
ЧЕЛОВЕК**



блуждающие те или иные математические функции. Это получается бессознательно — сказываются профессиональные навыки. Рука непроизвольно ведет линию, обладающую, как мы говорим, определенной гладкостью...

— Один из циклов ваших произведений называется «Беседы с авторами средних веков». О чем же вы спрашиваете, например, А. Дюрера или П. Брейгеля, которым посвящено два графических листа?

— Не просто спрашиваю — скорее пытаюсь как-то сопоставить их идеи с теми мыслями, что владеют мною, с достижениями науки и техники, которые стали возможны в век НТР. Мне вообще интересны авторы эпохи Возрождения. Интересны как личности в силу того, что многие соединяли в себе таланты художника,

музыканта, поэта. Самый известный пример — Леонардо. Выдающийся художник, изобретатель и инженер...

Гении прошлого пытались отобразить в своих работах вечные категории — любовь, жизнь, сознание... А сегодня я, человек 80-х годов XX века, смотрю на картину П. Брейгеля «Алхимики», в которой он рассказывает о поисках ученых, своих современников. Я уважаю их труд, который, как известно, не привел к открытию «эликсира жизни» или «философского камня», но немало способствовал развитию, к примеру, химии. И когда я смотрю на работу Брейгеля, у меня возникает желание проникнуть сквозь разделяющую нас стену времени, побеседовать со средневековыми учеными. Это был бы интересный разговор. Не спор, не дискуссия, а взаимное узнавание. Что движет этим желанием? Рациональное начало? А может быть, все-таки эмоции и фантазия? Точно ответить трудно...

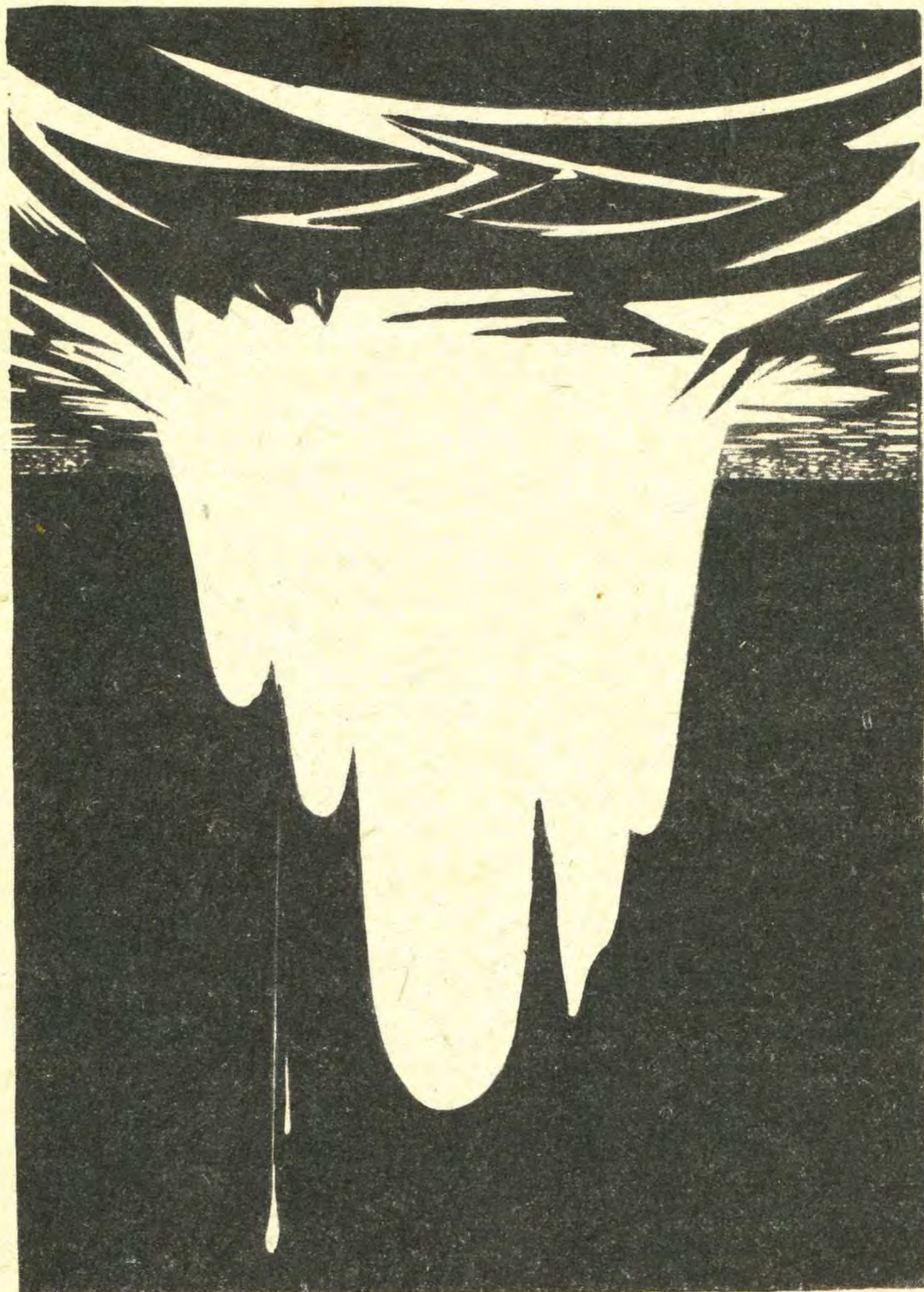
— По-моему, судьба фантастической живописи и графики такова, как и судьба фантастики в литературе. Как известно, долгое время последняя ходила как бы «в служанках», стояла в прихожей большой литературы, а теперь стала ее органичной частью. Фантастика очень важна для воспитания молодежи. Она будит воображение, способствует раскрытию истинно гуманных качеств, которые отличают человека большой культуры, человека социалистического общества. Многим фантастика помогает в работе, здесь я не исключение. Поверьте, в науке лишь тот, кто способен фантазировать, кто не отвергает «с порога» парадоксальных ситуаций, может достичь настоящих результатов, открыть неожиданные закономерности. Люди, умеющие фантазировать, зачастую и не подозревают, каким замечательным даром наделила их природа.

Космические сталактиты.

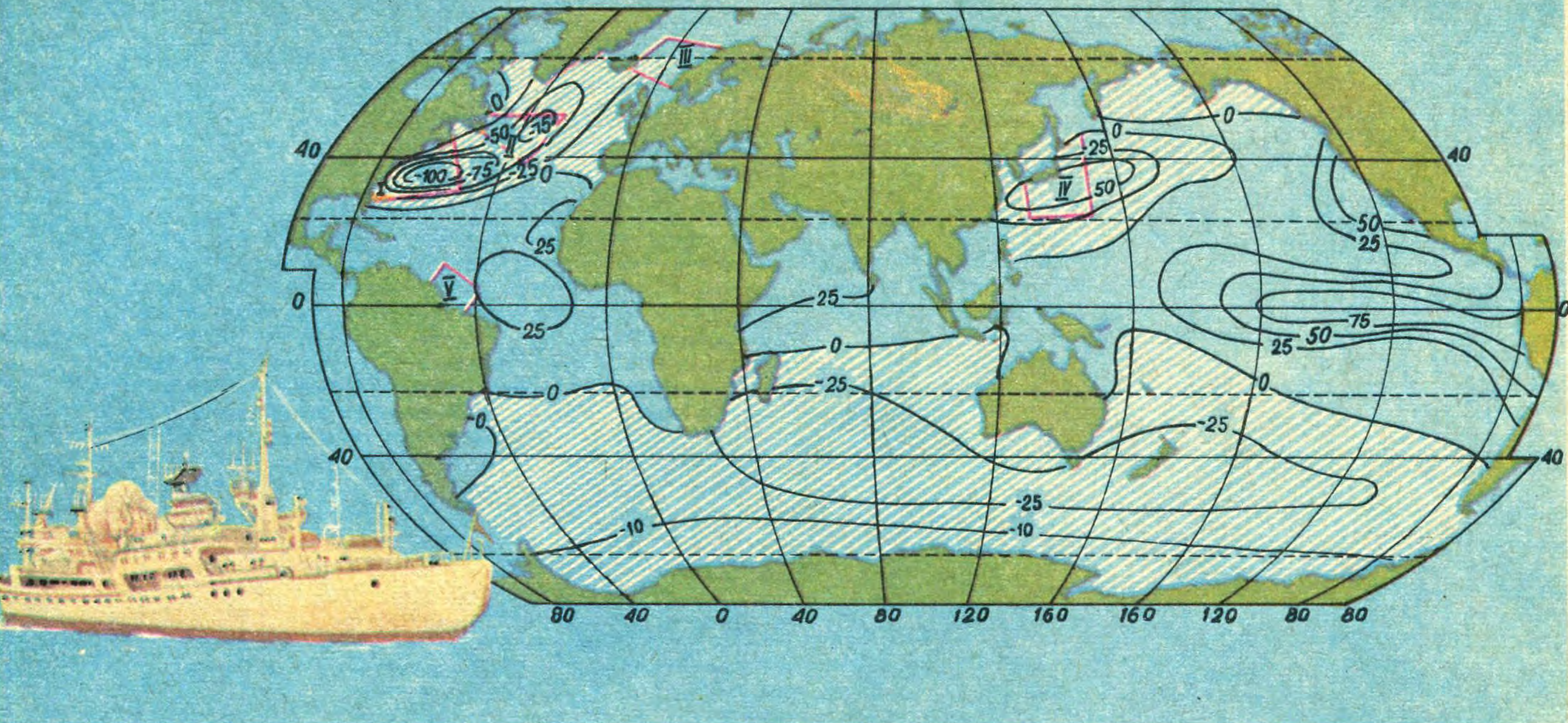
Исполины далекого прошлого.

— Пожалуй, и то и другое. Видимо, живопись художников-фантастов вам близка?

Беседу вел  
АНДРЕЙ ДАНИЛОВ







Мировой океан... Кто не задумывался о его глубочайших таинственных впадинах, населенных странными обитателями, о волшебном мире удивительнейших экзотических животных, растений, о причудливой вязи кораллов? Кто не вспоминал об отважных путешественниках, бороздивших опасные моря в поисках новых земель?

Но для ученого-океанолога эта вечно бурлящая бездна — источник неиссякаемого научного интереса, необъятная кладовая знаний, чрезвычайно важных для всего человечества.

Мы обратились к директору Института океанологии АН СССР имени П. П. Ширшова, члену-корреспонденту АН СССР Андрею Сергеевичу МОНИНУ с просьбой рассказать о том, какие актуальные задачи решают сегодня его сотрудники.

— Андрей Сергеевич, можно ли выделить какие-то магистральные направления в ваших исследованиях?

— Один мудрый человек выразился так: «Поле деятельности океанологов обширно и глубоко, пожалуй, как сам океан». Судите сами: здесь и задачи развития аквакультуры в прибрежных зонах, и научные прогнозы климата, обеспечение безопасности мореплавания и поиск на шельфе нефти, газа и россыпных месторождений тяжелых металлов. Это и определение перспективных районов для строительства приливных электростанций на Севере, Дальнем Востоке, и проработка научных основ юридической защиты государственных ин-

## К ТАЙНАМ МИРОВОГО ОКЕАНА

АНДРЕЙ МОНИН,  
член-корреспондент АН СССР

тересов СССР в Мировом океане (в особенности в районах международного рыболовства)...

Но есть и несколько глобальных проблем.

Как вы знаете, одна из главных задач геологии — поиск месторождений полезных ископаемых. И конечно, чтобы такой поиск был успешным, нужно знать, по каким законам закладываются в недра Земли и нефть, и газ, и металлы, — ведь иначе тратятся впустую силы и средства. Короче говоря, геологам нужна хорошая теория, которая дает вполне обоснованные рекомендации практике.

Так вот, сегодня я могу сказать — и хочу это подчеркнуть, — что у океанологов есть теория, достоверно объясняющая ход геологических процессов, что мы можем делать довольно точные прогнозы залегания полезных ископаемых и давать хорошие рекомендации по их поиску.

— На чем же базируются Ваши выводы?

— В свое время О. Ю. Шмидт выдвинул гипотезу, что наша планета образовалась из «скопища» планетезималей — конгломератов холодных твердых частиц и тел с небольшим количеством газа.

Представьте себе гигантское газопылевое скопление, в середине которого — Солнце. Солнечный ветер постоянно выметает из этого облака молекулы газа, как более легкие по сравнению с твердыми частицами. Вблизи светила остается пыль. Чем ближе к Солнцу, тем этой пыли больше и тем больше образуется из нее твердых тел — планетезималей; чем дальше от Солнца, тем многочисленнее газовые «шары». Пылевые частицы носились в пространстве, разрушались или соединялись, укрупнялись, в зависимости от скорости их движения. Недавние расчеты показали, что чаще всего происходило именно укрупнение. В конце концов диаметр некоторых образований достиг сотен километров. Такие крупные планетезимали при «мягких» столкновениях объединялись в планеты. В определенный момент началась тепловая эволюция «новорожденных» спутников Солнца. Так, все новые и новые «пришельцы», сталкиваясь с планетными телами, ударяя по ним, разогревали их, пока наконец верхний слой какой-нибудь планеты (в частности, Земли) не начал плавиться. Началась конвекция вещества. Более тяжелые частицы опускались на «дно» расплава, то есть к ядру, а легкие всплывали на поверхность. Тепло выделялось и за



Карта годового теплообмена между океаном и атмосферой. Даны изолинии потока тепла в килокалориях на квадратный сантиметр в год. Заштрихованные области — поток тепла из океана устремляется в атмосферу, незаштрихованные — наоборот. Под римскими цифрами обозначены энергоактивные зоны, в которых проводятся исследования.

счет гравитационного сжатия, а кроме того, и при распаде радиоактивных веществ, которых, кстати сказать, в те времена Земля содержала в семь раз больше, чем сегодня. Наконец, и приливное трение вносило свой вклад в разогрев планеты. Приливные волны существуют ведь не только в океане и атмосфере, но и в твердом теле, а в те времена они были довольно значительны, ведь Луна тогда находилась ближе к Земле.

Так вот, в результате конвекции вещество, поднимаясь на поверхность, плавилось, растекалось. Возникали зоны, где происходила выплавка базальтов, начала образовываться древняя океанская кора. Постепенно остывая, отдавая тепло окружающему пространству, кора твердела, становилась более плотной и отодвигалась от мест, где она образовывалась. И если по пути ей встречались менее плотные участки поверхности, то она как бы подлезала, поддвигалась под них, опускалась в мантию и снова плавилась. Над такими зонами возникали островные дуги.

Вместе с конвекцией, переплавкой, остыванием пород формировались залежи полезных ископаемых. А сегодня, зная, как складывались глубоководные желоба, островные дуги и срединно-океанические хребты, как образовывалось океанское дно, мы восстанавливаем столь нужную нам картину накопления полезных ископаемых. Важность этой работы трудно переоценить...

Конвекция мантии продолжается и сегодня. Как известно, в начале века австриец А. Вегенер выдвинул поразившую умы современников гипотезу: материки не стоят на месте, а движутся. Да, но почему происходит это движение? И какая сила заставляет перемещаться гигантские материковые плиты? Ученый в то время этого не знал. Он не мог понять, что послужило причиной «отодвигания» Американского континента от Европы и Азии, что привело к расширению Индийского океана и «сокращению» Тихого. Исходя из идей О. Ю. Шмидта, мы наконец поняли механизм тектоники. Теперь мы знаем, что конвекция мантии — изменение состояния недр нашей планеты — и есть эта движущая материки сила. Конвек-

ция происходит не только в жидком слое, она увлекает кору, литосферу. По нашим расчетам, «силовых» процессов, происходящих в мантии, вполне хватает для передвижения литосферных плит. Однако, несмотря на то, что наша точка зрения на причину движения материков может считаться доказанной, мы и сегодня ищем все новые и новые подтверждения нашим доводам.

— Для чего они нужны? Только для подтверждения теории?

— Да. Каждый факт, добытый в ее пользу, — это кирпич, укрепляющий ее фундамент. Чтобы рассуждать о движении материков, нужно точно знать, куда и с какой скоростью они перемещаются. Нужны прямые измерения. Можно, допустим, проводить их со спутников, из космоса. Можно с помощью лазерной локации. Так, на Памире, в Гармской долине, уже несколько лет ведутся тщательные измерения с помощью лазерной системы, размещенной на отрогах хребта. Выяснилось, что «точки слежения» расходятся со скоростью нескольких сантиметров в год. Как видите, океанологов волнуют и данные, получаемые не только в океанских впадинах, но и на высочайших горных системах планеты.

Существует и еще одна возможность. Мы знаем, что магнитное поле Земли в определенные периоды меняет свою полярность. Есть «следы» этого процесса. В частности, при таких инверсиях изливающиеся и застывающие вулканические лавы намагничиваются по-разному в зависимости от направления земного магнитного поля в данный момент времени. На дне океана мы обнаружили магнитные аномалии: они располагаются, например, параллельно и симметрично подводному горному хребту. Аномалии тщательно замерены и пронумерованы. Так вот, картина их расположения может дать информацию о движении плит, поскольку такое движение всегда сопровождается образованием срединно-океанических хребтов, на гребнях которых возникают трещины, так называемые рифтовые зоны, через них-то и изливается базальтовая лава. Кстати, по намагниченности пород мы смогли выяснить еще один факт: нынешнее дно океана сравнительно молодое, ему всего 150—160 миллионов лет, а вот «старое» дно значительно углублено, оно располагается как бы под молодым. Когда в 1980 году институт проводил исследования рифтовой зоны в Красном море с помощью погружаемых глубоководных аппаратов, мы по-



А. С. МОНИН, директор Института океанологии АН СССР имени П. П. Ширшова, член-корреспондент АН СССР.

лучили прямое доказательство того, что океанское дно раздвигается и что постоянно образуется новая океаническая кора из изливающейся базальтовой лавы. У нас есть фотографические снимки, куски породы, образцы, поднятые со дна океана.

— Какая техника помогает океанологам в их исследованиях?

— Самая разная, и весьма надежная. Это и телекамеры, и видеоманитофоны, разнообразнейшие приборы, погружаемые аппараты с фото- и телеустановками. Это очень удобно: вы находитесь в корабельной лаборатории и ясно видите морское дно. Ученые прошлого об этом могли только мечтать! При такой постановке дела работаешь не вслепую, а планомерно. Раньше ведь бывало как? «Проходят» океанологи по маршруту, с чем столкнутся, на то и смотрят. А сегодня мы можем определить цели и планомерно обследовать определенный полигон, тщательно зафиксировать все увиденное. Вот, например, было высказано предположение, что в трещинах должны быть гидротермальные руды, в частности сульфидные. Мы очень хотели их найти. И нашли. А помогла нам аппаратура и направленный метод поиска.

— В каких научных программах предстоит участвовать институту?

— Мы уже включились в государственную научно-техническую



программу «Климат». Это очень важная, серьезная работа. Общая, если можно так выразиться, то-нальность климата зависит от соотношения «океан — суша» и от их взаимного расположения.

Для нас проблемы климата особенно важны, мы должны знать тенденции его поведения: как и насколько будет он меняться — в сторону ли потепления или похолодания и к чему это может привести? Мы будем вносить соответствующие коррективы в нашу хозяйственную деятельность, уточнять народнохозяйственные планы, в первую очередь сельскохозяйственные. Прямо скажем, прогноз погоды и климата — острая проблема. Было бы неправильным думать, что научно-технический прогресс ликвидирует зависимость человека от погоды. Как раз потому, что хозяйство, в частности сельское, все больше и больше интенсифицируется, а технологические режимы и планы работ становятся напряженнее, их выполнение порой все больше и больше зависит от погоды. Мы должны уметь предвидеть засуху, затяжные дожди, внезапные морозы и разрушительные ураганы. И если бы можно было сегодня прогнозировать погоду, скажем, хотя бы на сезон, на полгода, а еще лучше — на год, то нам удалось бы существенно снизить неблагоприятные последствия атмосферных «капризов». Судите сами: уже сейчас «хорошая» гидрометеорологическая информация дает народному хозяйству экономический эффект в 900 млн. рублей в год!

Так вот, чтобы получить хорошие долгосрочные прогнозы, мы должны как следует изучить взаимодействие океана и атмосферы, особенно в районах так называемых энергоактивных зон. Что они собой представляют? Это весьма специфические участки Мирового океана, где «варится» погода. Одна из таких зон, кстати говоря, находится в районе «знаменитого» Бермудского треугольника. Академик Г. И. Марчук выдвинул идею, что вот такие энергоактивные зоны и оказывают решающее влияние на формирование погоды на земном шаре. Расчеты показали, что это действительно так. Именно здесь зарождаются мощные циклоны — вследствие перегрева океана.

Но одного только изучения механизма взаимодействия океана и атмосферы для прогнозирования мало. Нужна еще хорошая математическая модель этого механизма, исчерпывающе описывающая взаимовлияние всех параметров, определяющих климат. Тогда ее можно будет «проигрывать» на мощной ЭВМ, воочию, так сказать, наблюдая, как «меняется» климат при вариации теплообмена между какой-

нибудь энергоактивной зоной и атмосферой. Но, по правде говоря, параметров для такой модели нужно много, и увязаны они должны быть весьма и весьма тщательно. Понадобится еще и конкретная информация о состоянии погоды во многих точках планеты. Так что можете себе представить, какая это ответственная и трудоемкая работа!

Хотелось бы научиться и прогнозировать погоду. Сегодня метеорологи уже пробуют давать такие прогнозы сроком на две недели — с помощью численных математических моделей и ЭВМ. Однако регулярной службы оперативного прогнозирования пока еще нет, но, по видимому, она появится в ближайшие годы.

Оперативные центры Всемирной службы погоды, в которую входят и советские пункты сбора метеоинформации, регулярно снабжаются данными с тысяч наземных метеостанций, самолетов, ракет и кораблей, спутников. И все же, несмотря на столь мощный арсенал технических средств, метеорологи не удовлетворены. И только потому, что и наземные, и плавающие, и летающие измерительные станции всех стран, вместе взятые, не могут охватить всю газовую оболочку земного шара — от приземного слоя атмосферы (тропосферы) до самого верхнего, экзосферы.

Актуальных и действительно важных проблем сегодня много. Существует даже такая крылатая фраза: «Проблемы океана — это океан проблем». Две из них вам уже известны. Что касается биологии океана, здесь мы думаем о переходе к культурному промыслу. На первый план выступает не добыча энергии и пищи, а сохранение океана как источника жизни, защита его от неразумного, невиданного прежде загрязнения отходами технической цивилизации. В морской геологии на первое место выступает проблема поиска полезных ископаемых, подводных месторождений...

О многом нам уже известно. С каждым днем, с каждым годом мы все ближе и ближе подходим к решению самых сложных задач, связанных с освоением гигантской кладовой природы. И все это во многом благодаря теории тектоники литосферных плит, которой занимается институт. Изучение геологической истории Земли помогает объяснить многие непонятные ранее процессы, связать их между собой, представить, как эволюционировал Мировой океан и какие сюрпризы он готовит нам в будущем.

Провела интервью  
СВЕТЛАНА ОРЕХОВА

«Ускорить развитие индустриальной базы сельского строительства. Увеличить выпуск комплектов легких индустриальных конструкций высокой заводской готовности. Продолжать техническое перевооружение сельского хозяйства на базе новой техники...»

Ввести в действие зерновые элеваторы общей емкостью 20 миллионов тонн, в первую очередь в основных зерновых районах...»

Уже эти немногие выдержки из «Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» показывают, какой колоссальный объем работ предстоит еще провести в агро-промышленном комплексе страны с целью надежного обеспечения страны продовольствием и сельскохозяйственным сырьем.

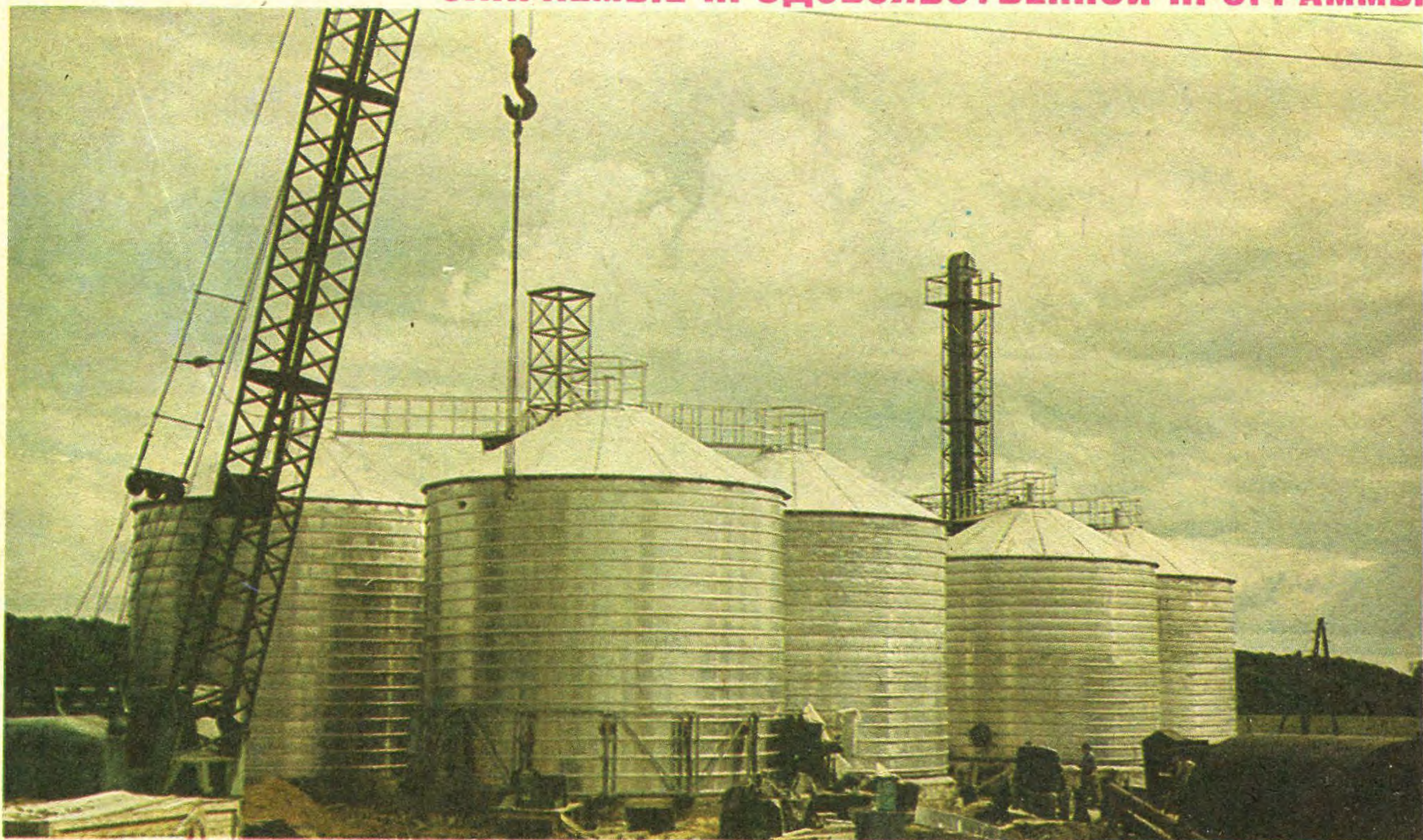
Понятно, что сделать это без новых научных решений, без новой, если хотите, концепции сельскохозяйственного строительства невозможно. О вкладе в эту работу ученых Всесоюзного института легких сплавов рассказывается в предлагаемой статье.

## Когда приземлится «крылатый» металл

АЛЕКСАНДР АБАКУМОВ,  
наш спец. корр.

Почти как в сказке. Быть в роли Золушки никто не хочет. Это и понятно, поскольку жилось героине популярной сказки поначалу весьма плохо. И, сочувствуя ей, мы почему-то забываем, что у нее был могущественный покровитель — добрая фея, которая в конце концов устроила все к лучшему... Золушке-то повезло — она получила то, о чем мечтала, благодаря помощи неожиданного друга. А вот работники латвийского колхоза «Адажи», мечтавшие о зернохранилище, оказались куда в более затруднительном положении. Уро-





жаи здесь неплохие и подчас держать семенное и фуражное зерно негде. В принципе, конечно, ничто не мешает новые хранилища построить, но — «скоро только сказка сказывается». А на деле все непросто: утвердить проект, где-то раздобыть сотни и тысячи тонн кирпича, металла, бетона и прочего материала, привезти его, а затем найти строителей, которых, как известно, везде нехватка. Словом, пройдут месяцы, а то и годы, прежде чем сооружение вступит в строй. Ситуация, согласимся, незавидная, впору звать добрую фею.

И, представьте, зов не остался без отклика. Через короткое время к колхозному току подошли три запыленных ЗИЛа. Пятеро рабочих в непривычно чистых спецовках выгрузили детали какой-то машины и с десятков рулонов алюминиевого листа.

— Это вы, ребята, что такое к нам привезли? — поинтересовался кто-то из колхозников.

— Зернохранилище! — повел рукой к небу старший из приезжих.

Докучать любопытством в здешних местах не принято, но догадок у адажинцев было немало: проектировщики ли приехали, может, геодезисты или геологи? Впрочем, приближалась уборочная, догадки уступили место другим заботам.

Между тем уже через две недели на темном фоне недалекого леса встали четыре огромных сверкаю-

щих цилиндра, и строители доложили, что зернохранилище, собственно, готово, осталось только установить погрузочно-разгрузочные устройства, автоматику. И еще через пару недель зернохранилище на 1000 т было испытано и сдано в эксплуатацию. Тогда-то адажинцы узнали, что их доброго волшебника зовут ВИЛС — Всесоюзный институт легких сплавов. Именно он создал здесь в рекордно короткие сроки невиданное зернохранилище, которое в три раза дешевле обычного, железобетонного, и раз в десять менее трудоемкое.

Секрет волшебства. Действительно, зернохранилище построено чуть ли не одним махом. Как? Очень просто. Возьмите полоску обычной писчей бумаги, намотайте ее спиралью на стакан, проклейте и дайте высохнуть. Снятый

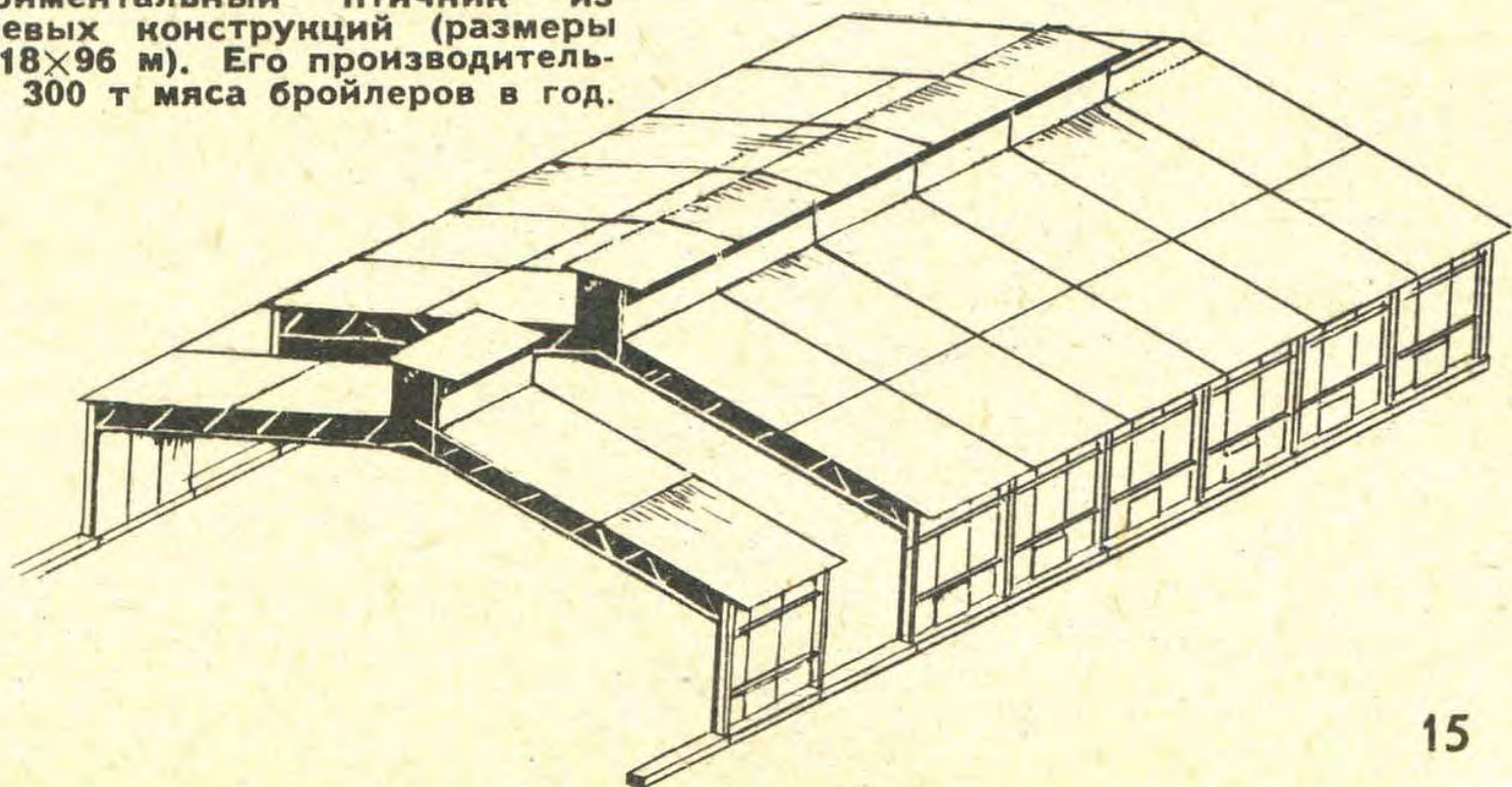
Экспериментальный птичник из алюминиевых конструкций (размеры в плане 18×96 м). Его производительность — 300 т мяса бройлеров в год.

А вот такое зернохранилище из алюминиевого листа было построено в латвийском колхозе «Узвара».

Фото Владимира Егорова

с «матрицы» бумажный цилиндр — это и есть копия модуля зернохранилища. Его можно, например, установить на ровную поверхность и доверху заполнить песком — выдержит.

Наша модель, конечно, во многом условная, но принцип ее сооружения — цилиндр из спирально навитой ленты — тот же. На стройплощадке это выглядело так. На заранее подготовленный фундамент установили навивочную машину, наподобие тех, которые обматывают изоляцией трубы газопроводов, «зарядили» ее рулоном алюминиевой ленты, и дальше, как говорится, дело техники. Машина почти без посторонней по-





мощи навивает часов за двадцать 11-метровый цилиндр диаметром 6 м, не забывая при этом соединить в «замок» края ленты. Затем — установка конического дна с аэродинамической системой выгрузки. Крыша же с зерноприемным люком устанавливается раньше, когда сделаны 2—3 первых витка; во время навивки она подымается вверх.

Одна такая башня вмещает 250 т зерна, поэтому их поставили четыре, соединив зернопроводами с центральной силовой фермой, в которой проходит вертикальный ковшовый элеватор-загрузчик. На этом строительство, в общем-то, завершается.

Новое амбула «крылатого» металла. Речь, понятно, пойдет об алюминии, но ведь неспроста именуют его «крылатым». Да, это так, но жизнь вносит свои коррективы, и сегодня его все чаще называют металлом «сельскохозяйственным». Почему? Во-первых, алюминий в 2,5 раза легче железа, и перевозка конструкций из него по далеко не идеальным сельским дорогам проходит быстрее и надежнее. Тем более что многие его сплавы не уступают по прочности сталям и, следовательно, тряски не боятся. Во-вторых, алюминий практически не корродирует, что доступно пока только оцинкованному прокату. Что делать, цинка в земной коре не так уж много, зато алюминий в этом смысле — чемпион среди металлов. Это в-третьих. И наконец, в-четвертых, он легко обрабатывается каким угодно способом: прокаткой, штамповкой, фрезерованием и т. д. Да и сама сборка таких конструкций намного проще.

Потому алюминием широко и охотно пользуются в любой производственной отрасли, а в деле выполнения Продовольственной программы многие ученые возлагают на него особые надежды. Проще говоря, ему суждено стать главным конструкционным материалом в сельскохозяйственном производстве. И в этом убеждают работы ВИЛСа. Взять те же зернохранилища. Потребность в них необычайно высокая, поскольку их нехватка только в центральных районах РСФСР приводит к тому, что миллионы тонн зерна приходится размещать на открытых площадках и хранить в буртах по несколько месяцев. Естественно, при таком обращении заметная его часть портится. Прибавьте сюда немалое количество ручного труда на слабомеханизированных открытых хранилищах, и вы по-иному ощутите то, что сделано ВИЛСом в колхозе «Адажи». В среднем по стране тонну зерна возят 150—200 км, здесь же эти расстояния, а также пробег и просто автомобилей сократились раз в десять. А ведь половину стоимо-

сти зерна составляют именно расходы транспортные.

Алюминий гладок, поэтому зерно не повреждается, а высокая отражательная способность этого металла уменьшает опасность конденсации влаги внутри хранилища и обеспечивает стабильный температурный режим хранения.

Кроме того, хранилище позволило адажинцам не авраться на уборке, сдавать зерно только кондиционных качеств, надежно обеспечивать себя семенным и кормовым зерном. А освободившийся автотранспорт помогает своевременно убирать и другие культуры. Словом, «быстро, дешево, надежно!» — девиз алюминиевого строительства на селе. Коль скоро речь зашла об алюминиевом строительстве, то невольно возникает вопрос: «Где и когда целесообразно применять алюминий в агропромышленном комплексе?»

Везде и пораньше! — таков будет ответ. Впрочем, судите сами. Поливной гектар, как известно, раза в два урожайнее обычного. Мелиоративные работы невозможны без труб; но у стальных, даже с антикоррозионным покрытием, срок службы недолог. На октябрьском (1984 г.) Пленуме ЦК КПСС поставлен, в частности, вопрос о существенном увеличении производства труб из полимерных материалов. Но ведь пока можно использовать вместо стали легкий, нержавеющий металл — алюминий. На ВИЛСе научились делать тонкостенные алюминиевые трубы из ленты. Новая технология в 2 раза дешевле и в 5 раз производительнее. На этой основе уже налажено крупносерийное производство мощных дождевальных установок, магистральных быстроразборных трубопроводов, причем служат они в 3—4 раза дольше. Конструкции раза в три легче обычных, работают производительнее, причем позволяют одновременно с водой вносить в почву удобрения, будь то полив дождевальный, поверхностный или же подземный. Сейчас работают уже тысячи образцов такой техники в Ленинградской и Московской областях, Таджикистане, Поволжье и т. д. И везде отличные результаты.

Теплые теплицы. Нет, это не таутология. Поскольку от температуры в теплице напрямую зависит урожай, некоторые особо удачные конструкции, сочетающие в себе экономичность и повышенную способность удерживать тепло, получили у специалистов название «теплых». Словом, чем меньше нужно энергии на поддержание оптимальных параметров освещенности и температуры в теплице, тем она лучше. Здесь уместно напомнить, что закрытый грунт раз в десять урожайнее обычного и один его квадратный метр

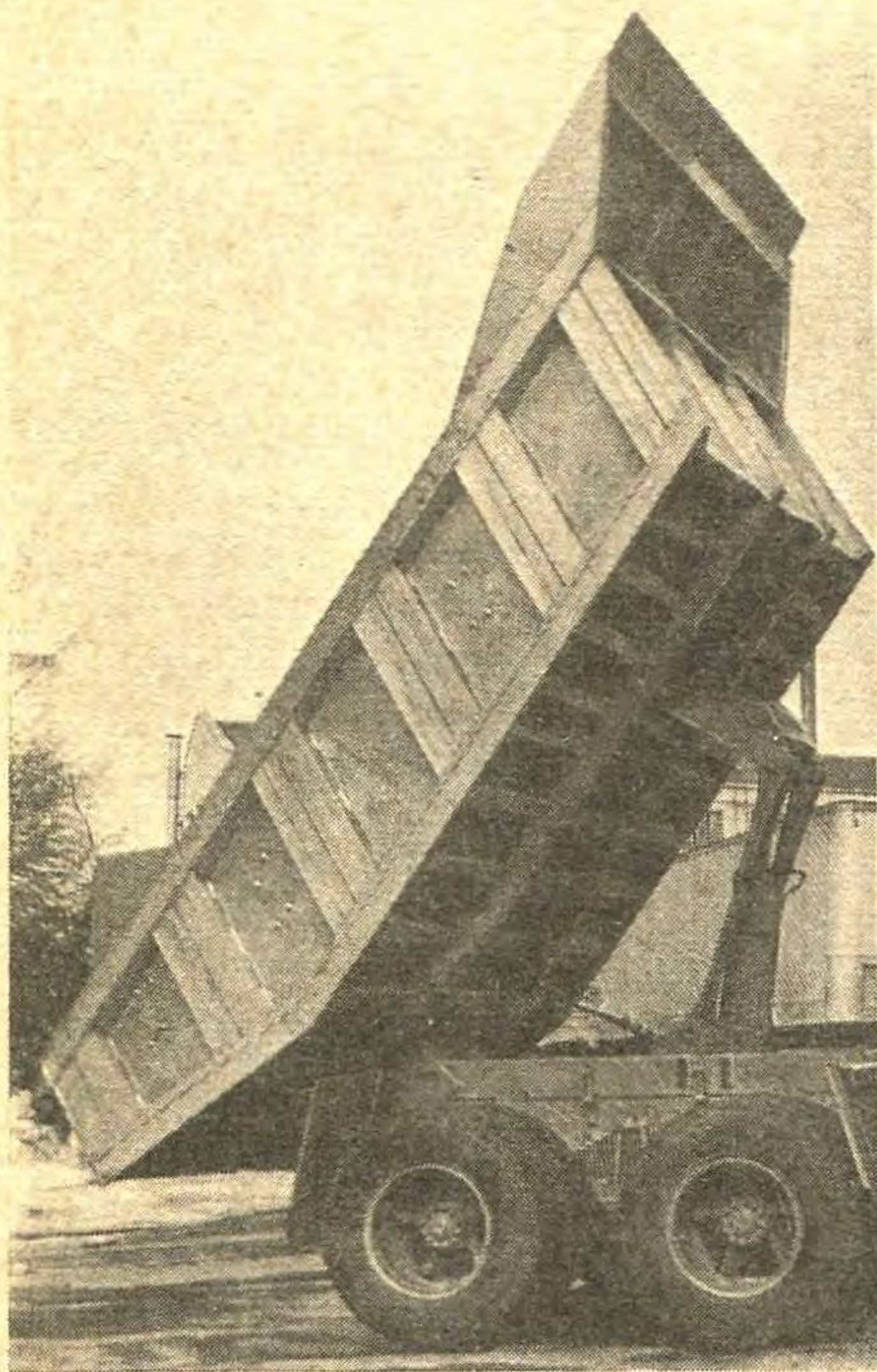
вполне может обеспечивать любого из нас овощами в несезонный период. Поэтому лозунг «Метр теплицы на каждого» приобрел статус государственного плана и работа по его выполнению ведется безостановочно. Естественно, большое внимание уделяется совершенствованию теплиц. Вот и специалисты ВИЛСа взялись за разработку новой конструкции. Теперь, когда она проверена в хозяйствах, можно оценить результаты этой работы.

Но прежде — что такое теплица? Сооружение из стекла и оцинкованной — опять цинк! — стали. Ее на этот раз решительно заменили специальным алюминиевым профилем и начали на опытных экземплярах проверять, что получилось. А получилась высокая заводская готовность элементов, что значительно облегчило и ускорило сооружение теплиц. Это, в свою очередь, привело к снижению боя стекла. Так как алюминий отражает света (в том числе инфракрасные лучи) вдвое больше, чем цинк, грядки под стеклом нуждались в более слабой подсветке (и в меньшей подаче тепла). На 20% снизилось энергопотребление. За счет облегчения самой конструкции появилась возможность делать более широкие перекрытия, то есть резко увеличить площадь огорода. А где много места, там и транспортеры, тележки и прочая механизация в почете. Хорошие урожаи давала новая теплица в Нечерноземье. Например, в подмосковных совхозах «Марфино» и «Белая дача» каждый гектар таких теплиц экономит до 10 тыс. руб. А что же обычный гектар?

Опять в роли Золушки? Да, но именно в той части роли, где добрая фея готовит героиню для бала. Другими словами, для «облегчения жизни» обычных гектаров уже сейчас улучшаются — и облегчаются — обрабатывающие машины. С помощью алюминия, разумеется. В первую очередь это коснется сельскохозяйственного транспорта. Существует, к примеру, «проблема питания» поля. Минеральных удобрений в достатке, но они при перевозке буквально «ссыпают» стальные кузова. В ВИЛСе создали для этих целей автомобильный кузов из алюминия. Он «не боится» удобрений, да и весит намного меньше. Мытищинский машиностроительный завод уже выпускает такие изделия. В будущем половина могучих КамАЗов будет оснащена легкими и прочными кузовами из алюминия. Сейчас ведутся исследования, которые позволят ответить на вопрос: что в сеялках, косилках, тракторах, комбайнах можно делать из алюминия?

Цистерны молоковозов, фургоны рефрижераторов и скотовозов уже





Алюминиевый кузов для транспортировки сыпучих грузов.

очень многие продукты просытятся в холодильник сразу же по прибытии с фермы, поля, из теплицы, так как могут прокиснуть, сгнить и прочее. Словом, холодильники необходимы всем, и неотложно. И их, понятно, необходимо построить в каждом хозяйстве, причем достаточно вместительные, тонн этак на сто. Впрочем, это легче сказать, чем сделать: один такой холодильник сооружается не меньше года силами строительной организации и стоит немалых денег, поскольку здесь также применяется изоляция цинкованием стали. ВИЛС предложил свою конструкцию, неожиданную и изящную: алюминиевая «коробка» холодильника подвешивается на двух-трех П-образных опорах. Фундамент, как видим, уже не нужен, да и потребность в теплоизоляции опор отпадает. «Коробка» — из сэндвич-панелей с полиуретаном внутри и особо гладкими внешними поверхностями, чтобы экранировать внешнее тепло. Естественно, такой холодильник не нуждается в особенно мощной холодильной установке, поэтому ВИЛС создал свою — она полегче, поэкономичнее, да и состоит в основном из того же алюминия. Скептики, ознакомившись с проектом, недоверчиво качали головами: «Типовой-то он понадежнее будет, а этот еще неизвестно, станет ли работать».

Теперь известно: станет, поскольку уже работает. ВИЛС сооружает экспериментальный 100-тонный холодильник на территории своего подсобного хозяйства, решив таким образом совместить полезное с приятным. Обошелся он институту вдвое дешевле обычных, типовых, да и строиться будет гораздо быстрее. Сейчас многие руководители хозяйств восклицают: нам бы такой!

— Вполне вас понимаем, — сдержанно говорят вилсовцы. — Но, к сожалению, ничем не можем помочь.

— Почему? — спросит удивленный читатель. На это ответим чуть позже. А пока — еще несколько слов о хранении сельхозпродукции.

При нехватке холодильников могут здорово выручить герметичные малогабаритные сосуды. Проще же...

Консервные банки. Но потребление консервной жести растет в прогрессиях геометрических, а запасы олова во всем мире неуклонно тают. Кто выручит? Опять же алюминий. В ВИЛСе научились катать тонкий лист из алюминиевого сплава, из которого уже сегодня штампуют до 800 млн. консервных банок ежегодно. Сейчас идет разработка технологии, которая позволит штамповать глубокие алюминиевые емкости, предназначенные для всевозможных напитков. Тут мы неволь-

но вторглись в область еще не законченных исследований, где слово по праву должно принадлежать специалистам. Поэтому с традиционным вопросом: «Над чем сейчас работаете?» — мы обратились к начальнику ВИЛСа, Герою Социалистического Труда, лауреату Ленинской премии, академику А. Ф. Белову.

— В основном заняты внедрением уже созданного. Сегодня уже вряд ли у кого есть сомнения в том, что именно алюминиевые конструкции станут основой высоко развитого сельскохозяйственного производства. Наши разработки в этой области дают колоссальный экономический эффект, их популярность у сельхозпроизводителей также трудно переоценить. А раз так, то чего, казалось бы, медлить — запускать их в серию, и через несколько лет все РАПО будут иметь необходимое количество теплиц, холодильников, зернохранилищ и т. д. Представляете, как поднимется производительность и качество труда? Но, как всегда, есть «но».

В данном случае оно заключается в том, что алюминия не хватает, поскольку получаем мы его из бокситов, запасы которых ограничены, а все без исключения отрасли промышленности применяют этот металл во всевозрастающих количествах. Последний факт сам по себе отрадный, но вот вооружить село нашими разработками из-за этого пока трудно. Потому и приходится на многочисленные просьбы сделать холодильник или овощехранилище неопределенно отвечать: «Ждите!» А ждать нужно начала широкого производства алюминия из нефелинов, которых у нас более чем достаточно. Один такой завод уже есть, и опыт его работы показывает, что при новом производстве на каждую тонну алюминия получается «попутно» три тонны соды и шесть тонн цемента. Цемент у нас делают предприятия Минстройматериалов, соду — Минхимпрома, алюминий — Минцветмета. Следовательно, нужна кооперация. Но куда там! Минхимпром и Минстройматериалов вот уже лет десять не дают уговорить себя и финансировать «смешанные» предприятия не желают. Возможно, им так удобнее, спокойней, не спорю. Только ведь дело стоит. Сотни тысяч тонн продуктов из-за этой межведомственной неувязки недополучает наш с вами стол. Не забудем также, что заодно можно было бы существенно снизить трудоемкость агротехнических работ, поднять ресурсы сельскохозяйственной техники, повысить общую культуру производства на селе. Словом, алюминий сегодня — это «хлеб» сельского хозяйства, поэтому внимание ему должно быть соответствующее.

делаются, что позволяет экономить при сооружении каждой такой машины до 2000 руб. Разрабатываются в настоящее время и контейнеры для перевозки различных продуктов питания.

Не забыты и фермы, птичники, другие сельхозздания. Что может, например, дать алюминий обычной свиноферме? Долговечность — раз, поскольку алюминий, вспомним, не корродирует. Чистоту — два, ибо алюминиевые поверхности легко моются, на них не держатся разносчики грибковых и других инфекционных заболеваний. Стабильность температурного режима — три, ведь алюминиевые стены — это почти термос, к тому же, если учесть, что для строительства сельхозпомещений употребляются в последнее время так называемые сэндвич-панели — алюминиевые листы, разделенные пластмассовым теплоизолятором. Плюс все те выгоды, которые несет с собой алюминиевое строительство: быстроту, легкость, относительную дешевизну.

Сказанное выше вполне справедливо и для, скажем, шампиньонниц, курятников, навесов, ангаров для техники, цехов по переработке сельхозпродукции, складов, фрукто- и овощехранилищ, холодильников. Впрочем, о последних следует поговорить особо, поскольку они...

Особая забота АПК. Урожай мало вырастить и обработать, его нужно еще и сохранить. Многие,





**Ж**илой микрорайон города — сложнейший инженерный комплекс. Электрическая сеть, лифтовое хозяйство, система водоснабжения и канализации — за ними нужен глаз да глаз. Чтобы своевременно узнать о протечке потолка, о неполадках в водопроводной магистрали, о неисправностях батарей отопления и принять необходимые меры, важно, чтобы диспетчер жилищно-эксплуатационной конторы получал информацию со всех объектов незамедлительно. Информационную систему, которая выводит сигнализацию от 39 800 квартир, 800 лифтов, 40 тепловых пунктов, 20 коллекторов, двух линий связи на единый диспетчерский пульт микрорайона, создали молодые специалисты ИВЦ Главмосжилуправления. Кроме того, оператор имеет прямую связь со всеми аварийными инженерными службами. Но не только информационные функции выполняет автоматический диспетчер. Благодаря применению анализатора технического состояния лифтов и блока дистанционного регулирования теплосети, подключаемых к системе, оператор и сам может помочь жителям.

На снимке: пульт объединенной диспетчерской службы микрорайона, демонстрировавшийся на Московской выставке НТТМ-84.

**Москва**

**К**акой способ сварки пластмасс наиболее эффективен: тепловой, высокочастотный, ультразвуковой? Аспиранты и преподаватели Московского авиационно-технологического института имени К. Э. Циолковского убежде-



ны, что соединять полимерные детали лучше всего с помощью светового луча. Их уверенность подкреплена рядом успешных экспериментов. Для сварки пластмасс вузовские изобретатели сконструировали компактный прибор, похожий на карманный фонарь, но побольше и помощнее последнего. Основным элементом устройства является вогнутый рефлектор. Он фокусирует свет яркой лампочки в точку, где концентрируется энергия, необходимая для сварки. Остается только направить световой зайчик на стык соединяемых полимерных деталей. Процесс сварки происходит практически мгновенно. Устройство, разработанное в институте, портативно, надежно в эксплуатации, экономично.

На снимке: прибор для сварки пластмасс с помощью светового луча, созданный аспирантами и преподавателями МАТИ.

**Москва**

**П**ри обследовании материалов, конструкций, узлов машин и механизмов все большее распространение получает неразрушающий контроль. Комплект аппаратуры подобного назначения УК-22П создан на заводе «Электроточприбор». В качестве контролера в нем используется ультразвук. По времени распространения колебаний специалисты оценивают качество конструкций из различных композиционных материалов, определяют упругие свойства высокопрочных волокон и жгутов, из которых создаются композиты, другие физические характеристики. Приборы и датчики комплекта позволяют осуществлять контроль как в автоматическом, так и в ручном режиме. Для полной автоматизации операций, а также сбора и анализа информации аппаратуру можно подсоединять к ЭВМ. Кроме того, специалисты подготовили систему вычислений, которая дает возможность прогнозировать прочностные свойства изделий и активно управлять технологическими процессами.

**Кишинев**

**Н**овую методику защиты автомобилей от коррозии предлагают для внедрения химики Саратовского государственного университета. Любая новая разработка в этой области чрезвычайно важна. Ведь, по свидетельству специалистов, ежегодно из-за коррозии приходится ремонтировать примерно треть автомобильного парка. Саратовские ученые разработали технологию нанесения на поверхность листового материала, из которого штампуют кузова, тонкого свинцового слоя. Он уже сам по себе является хорошим защитным покрытием. Однако сверху должен быть еще лак. А он на свинец ложится плохо. Тогда специалисты-химики предложили верхний слой свинца

окислять слабым раствором серной кислоты и азотнокислого цинка. Такая обработка гарантирует очень прочное сцепление лака с защитной подложкой. В результате ржавчине уже не удастся подобраться к основному материалу кузова.

**Саратов**

**И**дея создания универсальных химических препаратов — одна из самых заманчивых и актуальных в современной науке. Ведь одно такое вещество можно будет использовать в различных отраслях народного хозяйства. Группе сотрудников политехнического института удалось разработать подобный препарат кротонолактон. Эту необыкновенную бесцветную жидкость получили из фурфурола, вполне доступного сырья. Первая область применения новинки — обработка зерна пшеницы и кукурузы.



В подборке использованы материалы ВДНХ СССР.

Здесь препарат выступает как активный регулятор роста растений, химический стимулятор, повышая урожайность на 4—6 ц с гектара. В плодовом хозяйстве кротонолактон используется в качестве профилактического и лечебного средства для рыб, например, карпа, форели, леща. Продуктивность поголовья за счет снижения заболеваемости мальков повышается на 20—60%. Рыба быстрее набирает вес.

Третья область применения несколько неожиданна. Препарат показал себя еще и как превосходный фунгицид, защищающий древесину от поражения плесенью и грибами. При этом вещество хорошо сочетается с пастами для защиты деревьев от огня. И последнее — кротонолактон оказался хорошим полупродуктом для дальнейшего тонкого органического синтеза, основой для получения целого ряда ценных смол, растворителей, ароматических веществ и т. п. Так что рано или поздно еще придется говорить и о других областях применения удивительного универсала.

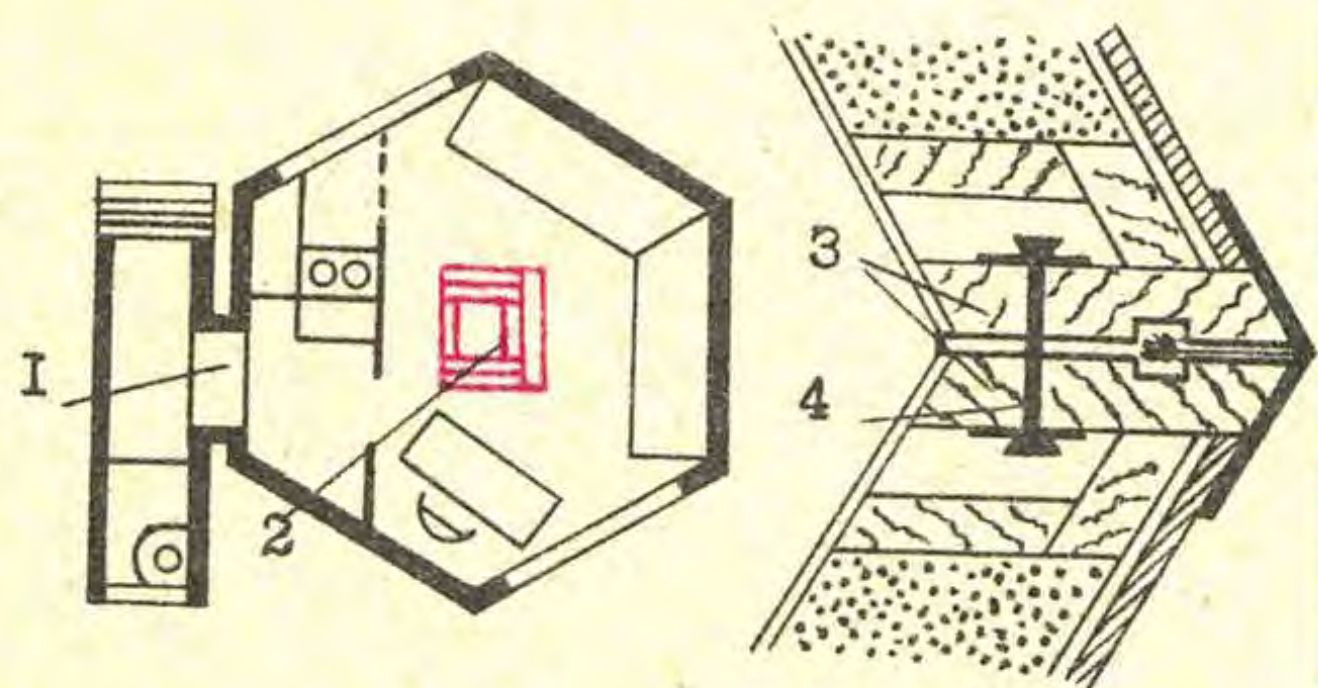
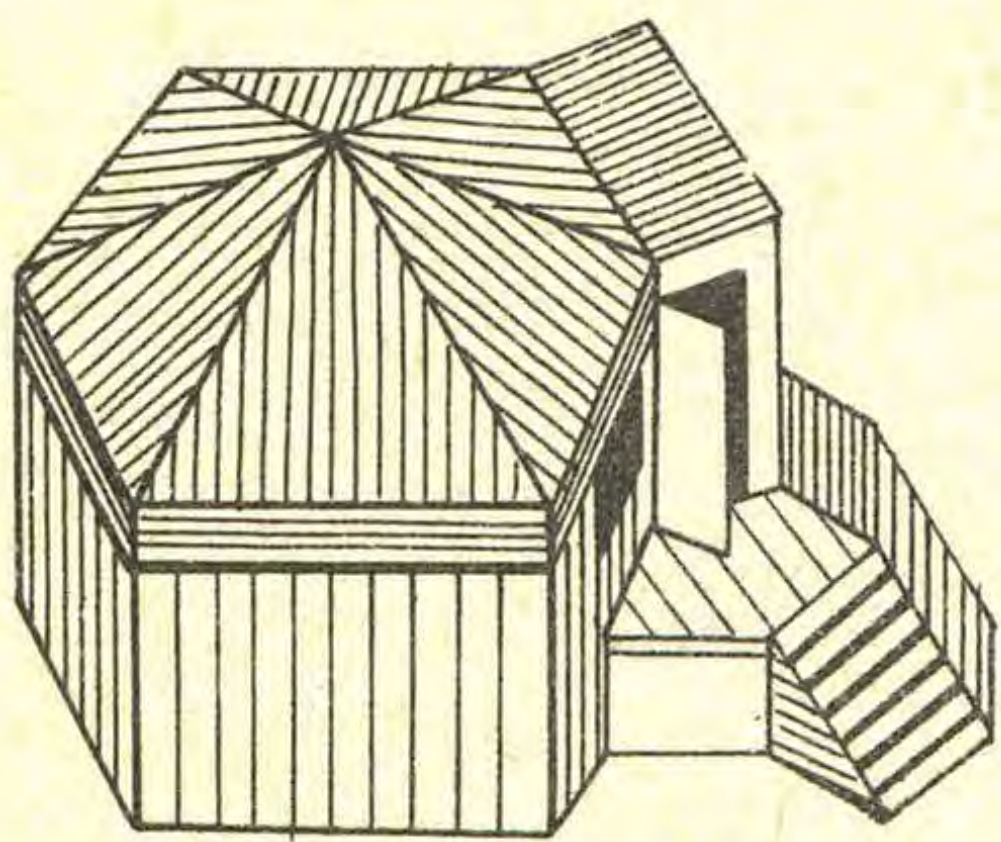
**Краснодар**



**С**борно-разборный дом для охотников, оленеводов, рыбаков Заполярья, спроектированный ленинградскими градостроителями, даже по внешнему виду чем-то напоминает традиционные жилища народов Севера. Такая форма выбрана не случайно: низкая температура требует создания максимально компактного объема, без острых и прямых углов. Дом можно использовать как самостоятельную жилую единицу в качестве общежития или квартиры на 2—3 человека или как одну из ячеек многоквартирного здания. Некоторые его блоки хозяйственного и коммунального назначения целесообразно использовать самостоятельно.

Конструкция дома-блока проста. Он выполнен в виде шестигранника, который собирают из трехслойных панелей прямоугольной и треугольной формы. Их масса не превышает 100 кг. Стены дома образованы из панелей прямоугольного очертания. Из треугольных элементов монтируют шестигранный шатер крыши. Из таких же панелей образуют жесткую пространственную конструкцию основания и пола, на которую надежно опирается верхняя часть здания.

Каркас панелей (3) сделан из деревянных брусков хвойных пород, пропитанных антисептическими и огнезащитными составами. Его элементы крепятся между собой универсальными замковыми соединениями (4). Наружная поверхность панелей выполнена из листов алюминия или стали, стеклопластика или фанеры, внутренняя — из фанеры или древесноволокнистых плит. Внутренность панели заполняют эффективным теплоизоляционным материалом (2). Оконный блок выполнен в виде стеклопакета из 3—4 стекол. Заготовки для здания доставляют в контейнерах, из которых монтируют подсобные помещения — тамбур (1), кладовки, сараи.



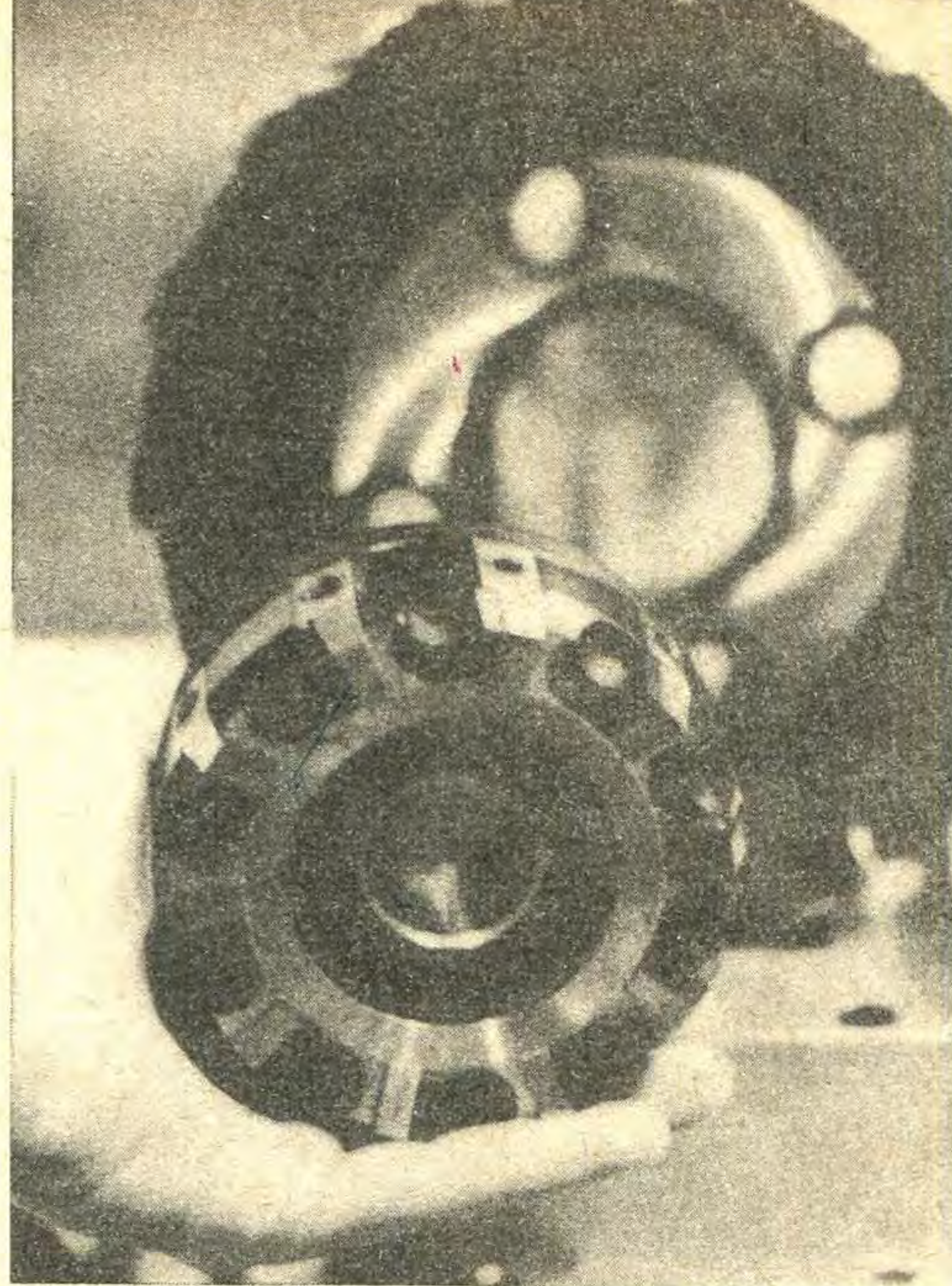
Отапливать дом-блок можно с помощью системы электроподогрева или автономными нагревательными приборами, работающими как на жидком, так и на твердом топливе. Водоснабжение — автономное. Монтируют здание в «бесфундаментном» варианте. Сравнительно небольшая масса наружных стеновых панелей позволяет выполнять все операции вручную, без применения подъемно-транспортных механизмов. Дом-блок можно построить в любых природно-климатических зонах. Жилая площадь каждого здания — 22,2 м<sup>2</sup>. Масса дома с оборудованием и мебелью не превышает 2500 кг.

**Ленинград**

**У**ченые Института органического катализа и электрохимии АН Казахской ССР в результате экспериментов получили сплав на основе алюминия, обладающий высокими антикоррозионными свойствами. Протектор из нового материала, наносимый на металлические поверхности, предполагается использовать для защиты корпусов морских и речных судов, паровых котлов, трубопроводов и других стальных конструкций. Одно из главных достоинств сплава заключается в возможности регулировать его электрохимическую активность путем изменения состава. Материал сохраняет свои высокие защитные качества в широком интервале температур, вплоть до 100° С. Сплав, созданный казахскими учеными, запатентован в США, Канаде, ФРГ, Франции, Англии и Японии.

**Алма-Ата**

**К**азалось бы, конструкция любого режущего инструмента отработана до совершенства, придумать что-то новое здесь чрезвычайно трудно. Иного мнения придерживаются молодые столичные инженеры — участники Московской выставки НТТМ-84. Им удалось создать сразу несколько фрез принципиально нового типа. Главная их особенность в том, что они сборные. В каждой многочисленных режущие пластины оригинальной формы крепятся на общем основании. Благодаря увеличению числа зубьев при неизменных режимах резания производительность обточки деталей из стали и чугуна возрастает почти в два раза. Надежная система крепления пластин на общем основании обеспечивает минимальное торцевое биение режущих кромок: оно колеблется в пределах  $\pm 0,001$  мм. Добавим, что чистота обработки деталей такими фрезами соответствует 6-му классу точности. Эксперты, обратившие внимание на замечательные качества нового инструмента, разрабо-



танного во Всесоюзном научно-исследовательском инструментальном институте, сразу же рекомендовали его к широкому внедрению.

На снимке: сборная фреза для чистовой обработки деталей из стали и чугуна, оснащенная пластинами из твердого сплава.

**Москва**

**К**ому из ребят не понравится этот сверкающий никелем и изумрудной эмалью миниатюрный мотоцикл! Но тому, кто захочет купить такую машину, советуем: не спешите в магазин, там ее не найдете. Мини-мопед с ласковым именем «Лань» построили воспитанники Дворца пионеров имени Н. К. Крупской под руководством Ю. Дегтярева. Они были участниками Московской выставки НТТМ-84. Маленькая «Лань» скорее похожа на игрушку, чем на транспортное средство. Но не спешите с выводами. Мини-мопед, оснащенный двигателем мощностью 2,2 л. с., может перевозить своего седока со скоростью 45 км/ч. Для города вполне прилично. И никаких проблем с парковкой.

**Москва**







открытым сиденьем водителя каркасом безопасности.

Начали строить багги и любители нашей страны. Естественно, это были в полном смысле слова самоделки, детали к которым подбирались всеми мыслимыми и немыслимыми способами. Но затем, как это уже не раз бывало в истории техники, новинкой заинтересовались и профессионалы. Уже в начале 70-х годов студенты Москвы, Запорожья, Тольятти, молодые рабочие Цесисского авторемонтного завода, рыбаки эстонского колхоза имени С. М. Кирова разработали различные модели кроссового автомобиля.

Тогда-то на страницах «ТМ» (№ 6 за 1973 год) появилась статья, в которой анализировалось положение наших баггистов и впервые был поставлен вопрос о создании промышленного образца кроссового автомобиля «Багги-ТМ». В № 10 за 1973 год были подведены итоги первым откликам. А спустя год, опять-таки по инициативе «ТМ», был организован Всесоюзный смотр-конкурс самоделных багги (№ 7 за 1974 год), и с тех пор эти мероприятия стали традиционными.

Так, летом 1976 года очередной смотр и соревнования баггистов состоялись в Риге. Тогда было представлено 38 самоделных кроссовых

Когда эти странные машины впервые появились в начале 60-х годов, многие отнеслись к ним как к очередной причуде тех, кто склонен поразить публику чем-то необычным. И в самом деле, уже внешний вид коротких, «ободранных» автомобильчиков, которые, оглушительно ревя моторами, носились по дюнам в тучах песка, выделявая немыслимые маневры, переворачивались, вызывал, мягко скажем, недоумение. Ну в самом деле: зачем в век массовой автомобилизации выдумывать четырехколесных уродцев?

Однако вскоре эти «тележки» (буквальный перевод слова «багги») распространились по всему миру. Больше того, багги-спортом заинтересовались и многие зарубежные фирмы, которые стали создавать кроссовые автомобили на базе «фольксвагенов», «фиатов», «ауди-бианки». Конструкторы поняли, что на этих машинах можно лучше всего испытать, причем в экстремальной обстановке, узлы и силовые агрегаты, которые впоследствии будут использованы на серийных автомобилях.

Так началась большая история багги, машин, созданных для бездорожья, в конструкции которых нет ничего лишнего, машин с усиленной подвеской и возвышающимся над

## БЕЗДОРОЖЬЕ — ЕГО СТИХИЯ

Владимир ЕГОРОВ, заместитель председателя Оргкомитета смотра-конкурса, судья всесоюзной категории, мастер спорта СССР

Фото автора

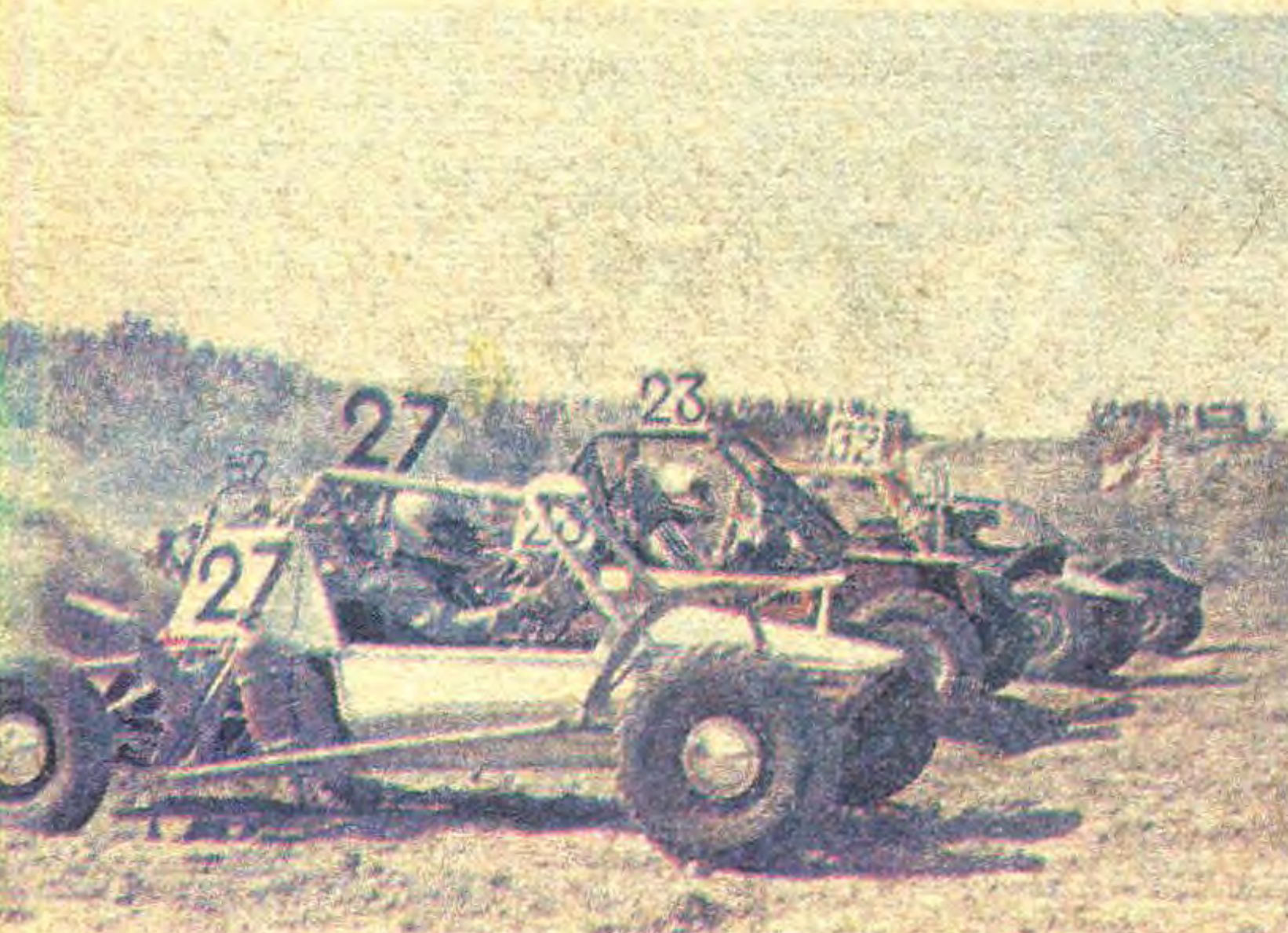


Состоявшийся осенью 1983 года в Запорожье IX Всесоюзный смотр-конкурс багги на приз «ТМ» стал составной частью праздничных мероприятий, проведенных в связи с 40-летием со дня освобождения этого города от немецко-фашистских захватчиков. В соревнованиях участвовали спортсмены из 20 городов России, Украины, Молдавии и Прибалтийских республик (в заголовке).

Старт дан. Резко брошена педаль сцепления, и, как говорится, «больше газа, меньше ям». Взметнув песок, машины ринулись вперед (с лева).

автомобилей, созданных энтузиастами нового вида спорта из Прибалтики, Москвы, Харькова, Запорожья. Тогда всеобщее внимание привлекла интересная машина, сделанная рижскими пионерами. А через два года на смотре-конкурсе в Запорожье участвовало уже 70 машин!

С каждым годом багги-спорт набирал силы, крохотными, но мощными вездеходами всерьез занялись уже автомобилестроители. В частности, к шестому Всесоюзному смотру-конкурсу, состоявшемуся в 1981 году, всесоюзное объединение Авто-





вазтехобслуживание подготовило до 200 кроссовых машин, в конструкции которых использовались узлы серийных «Жигулей».

Отныне как заводские, так и самодельные машины стали непременными экспонатами Центральных выставок научно-технического творчества молодежи, в соревнованиях стали участвовать представители местных комсомольских организаций и ДОСААФ, в качестве почетных судей выступали летчики-космонавты.

В № 5 за 1983 год было сообщено о создании «Багги-клуба «ТМ» —

секции молодежного творческого клуба «Ты можешь», действующего при редакции. В следующем номере журнала эта общественная организация призвала самодеятельных автоконструкторов строить кроссовые машины на базе списанных грузовиков ГАЗ-51, ГАЗ-52, которые в большом количестве имеются не только на крупных автотранспортных предприятиях, но и в небольших гаражах (в том числе совхозов, колхозов, автотоклубов ДОСААФ). О первых образцах багги такого — 12-го класса было рассказано в



Впервые в истории соревнований багги в Запорожье был проведен «заезд звезд», в котором спортсмены, показавшие лучшие результаты, боролись за абсолютное личное первенство. Победителям этих гонок — В. ШПОРТЬКО (г. Брежнев), А. КРАСОТИНУ и А. ЦЕВЕЛЕВУ (г. Запорожье) — были вручены специальные призы «ТМ».

благодаря выступлениям журнала возраст гонщиков, выступающих на багги нулевого класса, снижен до 16 лет. Они должны лишь иметь и представить при регистрации лицензию на право управления, аналогичную применяемую в картинге.

В прошлом и в этом году, когда минуло ровно 10 лет после первого выступления журнала о багги-строении и первом московском вернисаже этих машин, состоялись очередные всесоюзные смотры-конкурсы кроссовых автомобилей багги всех классов — от нулевого до 12-го в Запорожье и латвийском городе Бауска (колхоз «Узвара»).

Отрадно отметить: несмотря на то, что отечественное багги-строение насчитывает всего 10 лет, наши гонщики, впервые участвовавшие в многоэтапных соревнованиях на «Кубок дружбы» стран социалистического содружества, заняли второе общекомандное место.

Выставка кроссовых автомобилей багги, участвовавших в X Всесоюзном смотре-конкурсе, проходила на территории колхозного ипподрома.



X Всесоюзный смотр-конкурс багги на приз «ТМ» был проведен летом 1984 года в латвийском колхозе «Узвара» на трассе, специально сооруженной на берегу реки Мусса. В этих соревнованиях участвовали свыше 150 гонщиков из 58 спортколлективов, представлявших самые различные регионы страны. Особенно живо реагировали зрители на заезды «кузнечиков» — багги нулевого класса с мотоциклетными моторами. Хотя эти машины отличаются конструктивной простотой, от их юных водителей (обычно школьников, учащихся ПТУ) требуется не меньше мастерства и хладнокровия, чем от более опытных спортсменов (вверху).

Расположенная в песчаном карьере на окраине Запорожья трасса — одна из лучших в стране. Она представляет собой замкнутый 2-километровый эллипс с крутыми поворотами, резкими подъемами и спусками — теми препятствиями, которые помогают выявлять умение баггистов (слева).

Остался один, последний круг, но он подчас бывает самым трудным (внизу).

№ 1 за 1984 год. В последующие месяцы лишь в одной Латвии было построено около 50 машин этого типа.

Ныне багги-спорт получил широкое распространение среди нашей молодежи и пользуется всеобщим признанием. Трудно назвать город, в котором бы не было своих автомобилистов, самозабвенно трудящихся над «тележками с мотором». Соревнования багги официально включены ДОСААФ в систему пропагандируемых оборонным обществом технических видов спорта. К гонкам допускаются машины 0—12 классов, полностью соответствующие классификации и техническим требованиям, утвержденным ФАС СССР. Кстати,





# «ЗАХВАТЫВАЮЩЕЕ ПО КРАСОТЕ ЗРЕЛИЩЕ...»

Почетный судья всесоюзных смотров-конкурсов специальных кроссовых автомобилей типа багги, председатель «Багги-клуба «ТМ», действующего при нашем журнале, Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Александр Серебров говорит об этом техническом виде спорта так:

— Начнем с того, что соревнования на багги — это захватывающее по красоте зрелище. Спортсмен не выбирает дорогу. Наоборот, специально готовится сложная трасса, преимущественно у рек с крутыми берегами или в карьерах, где уклон превышает 45 градусов, а ровные участки имеют длину не более 150—

200 метров... Для обычных машин подобная трасса практически непроходима.

Багги — это езда в экстремальных условиях. И поэтому ощущения, которые испытываешь во время таких гонок, трудно сравнить с тем, что выпадает на долю картингиста или гонщика на обычном автомобиле.

Конструкция багги на редкость проста, в ней вы не увидите ни намека на комфорт. Но эта машина способна выдерживать огромные нагрузки. Автомобиль в целом настолько надежен, что обеспечивает достаточную безопасность водителя в случае аварии. Даже если случалось опрокидывание, машину просто ставили на колеса и спортсмен продолжал гонку. Да и отвалившееся колесо — не беда, водитель успешно завершает соревнования и на трех колесах.

Трезвый расчет, грамотное поведение в момент возможной аварии позволяют гонщику избежать травмы.

Да, езда на багги мало напоминает комфортабельное путешествие. Тем не менее любителей столь необычного вида автомобильного спорта становится все больше. И это вполне объяснимо — ведь техника все больше проникает в нашу жизнь, становится неотъемлемой частицей нашего быта, катание по ухоженным дорогам не представляет особого интереса для молодых людей, которых в спорте, как и вообще в жизни, влечет все новое, трудное. А экстремальные условия как раз и дают великолепную возможность проверить себя, испытать свой характер на стойкость.

Кроме того, в багги открывается широкий простор для технического творчества. Хотя эти машины и состоят в основном из стандартных узлов, каждая из них остается неповторимой, нестандартной. Демократичность, доступность багги — еще одна причина его успеха у молодежи. Ведь багги можно построить даже в условиях индивидуального гаража, не говоря уж о мастерских учебных заведений, автоклубов и ав-

тобаз. Много машин строят и сельские спортсмены. В принципе каждый любитель, умеющий обращаться со слесарным инструментом, способен сконструировать такой автомобиль сам. А затем проверить технические решения на трассе.

Как никакой другой вид спорта, багги вырабатывает чувство слитности с машиной, навыки автовождения. Кроме того, багги закаляет волю, помогает становлению таких необходимых качеств, как смелость, умение владеть собой, не паниковать в аварийной ситуации.

Есть тут и обратная связь: после проверки на прочность узлов и силовых агрегатов некоторые технические идеи потом используются на серийных машинах.

Все гонщики-баггисты — настоящие энтузиасты, обладающие виртуозным мастерством вождения и разумным чувством риска.

Необходимые для багги-спорта качества — доскональное знание техники, высокие операторские навыки, умение выбрать единственно верное решение из многих — нужны и в космонавтике. Вот почему среди моих товарищей — космонавтов так много поклонников этого вида спорта. Конечно, ощущения баггиста и космонавта трудно сравнивать. В орбитальном корабле все внешне спокойно, это автоматически управляемая система, просто ты всегда должен быть начеку, готов к «нештатным», как у нас говорят, ситуациям, а багги скорее похож на космический тренажер, где аварийные ситуации сменяют одна другую.

Вместе с космическими коллегами — Аксеновым, Александровым, Горбатко, Гречко, Макаровым, Малышевым, кстати, тоже энтузиастами багги, мы постараемся помочь распространению нового вида автомобильного спорта... А этот спорт помогает нам. И в космосе, и на трассе техника подвергается самым серьезным испытаниям и в обращении требует не только знания и умения, но и тех качеств, которые вырабатываются на бескомпромиссных гонках по бездорожью.

Летчик-космонавт СССР А. СЕРЕБРОВ беседует с латвийским гонщиком А. КОЗЛОВСКИМ, создателем одной из лучших конструкций багги 12-го класса.

Впервые в истории отечественного багги-строения на машине, построенной студентами Марийского политехнического института, применена конструкция несущего кузова типа «монокок» (внизу слева).

Накануне кроссовых заездов состоялась выставка машин. Жюри конкурса определило лучшие конструкции, а их создатели были удостоены звания лауреата НТТМ.





# ЧТО МОЖЕТ СТУДЕНТ,

или Рассказ о том,  
как будущие инженеры  
приобщаются к творчеству  
в СКТБ Ленинградского  
механического института,  
трижды побеждавшего  
на Всесоюзных  
общественных смотрах  
работ студенческих  
бюро вузов страны

**ВЛАДИМИР МИНЕЕВ,**  
кандидат технических наук,  
председатель научно-технического  
совета СКТБ Ленинградского  
механического института;  
**ЛЕОНИД СОКОЛОВ,**  
руководитель СКТБ ЛМИ

Многим наверняка приходилось слышать от скептиков сакраментальный вопрос, звучащий не то риторически, не то иронически: что студент может? Или хуже того: да что он, студент, может-то? Пусть, дескать, прилежно исполняет свою первостепенную обязанность — учится хорошо, ума набирается, специалистом приличным станет — это ведь главное. Большого, мол, чего же от него в студенческие годы требовать, ну а если уж делает что-то сверх положенного — молодец, не делает — его право.

Эх, попадись такой скептик ребятам из нашего студенческого конструкторско-технологического бюро — представим, как бы они возмутились. И ответили бы ему, что студент может сделать много полезного, и не только для себя — для общества, для всего нашего народного хозяйства. И не только на летних стройках, но и в институт-

ских аудиториях. Да еще и добавили бы, что не только может, но и должен — если действительно хочет стать приличным специалистом.

Что ж, вся деятельность нашего СКТБ вот уже на протяжении более 20 лет — тому пример. Именно здесь студенты Ленинградского механического института находят точку приложения своих сил, знаний, таланта, наконец, которые за 5 лет учебы не растрачиваются все, а направлены на дела действительно полезные.

...Уже не раз за последние годы отправляются члены нашего СКТБ на Черное и Берингово моря. Нет, не для отдыха и наслаждения экзотикой дальних краев — едут они туда как участники научно-исследовательских экспедиций, с целью провести в реальных условиях испытания приборов и оборудования, которые разработаны в СКТБ и предназначены для изучения и освоения Мирового океана.

Сделанные студентами по собственным проектам, многие из этих приборов получили заслуженное признание специалистов и отмечены медалями ВДНХ. Среди них —

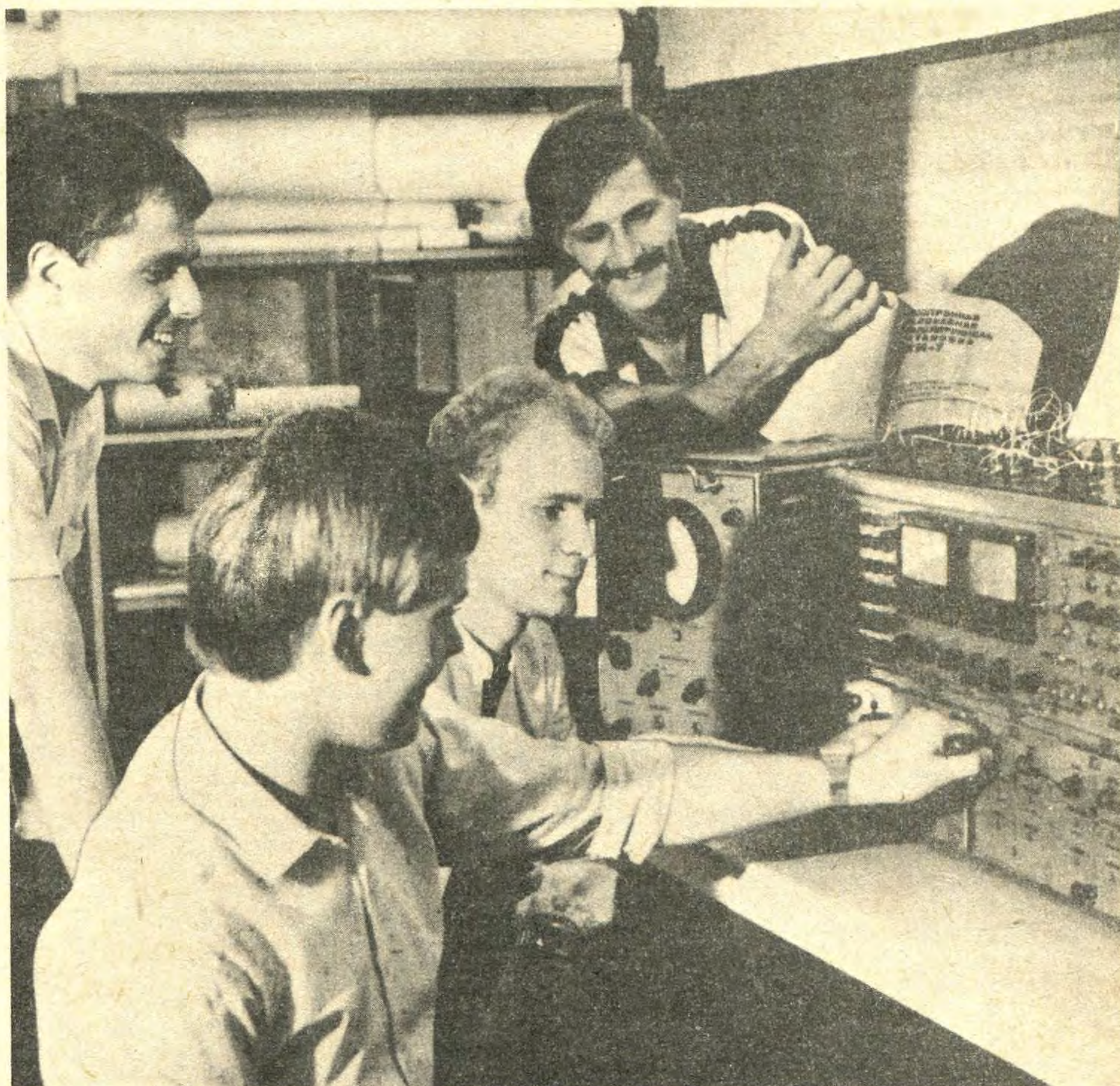
магнитно-теллурическая станция и магнитометр, предназначенные для проведения разведки полезных ископаемых на шельфе морей и океанов, грейферный пробоотборник для взятия поверхностных образцов грунта из-под воды, компактная буровая установка для сверления отверстий и отбора керна со дна рек и морей, кран для безударной передачи грузов с судна на судно в открытом море, буй-вешка для подводной киносъемки биологических объектов, кинокамера «Нереида», работающая под водой без герметического бокса. Кстати, «Нереида» — первая отечественная герметичная кинокамера, которая может применяться для съемок фильмов и научных экспериментов в любых погодных условиях, под водой на глубине до 50 м, а также в вакууме.

Работы СКТБ института, связан-

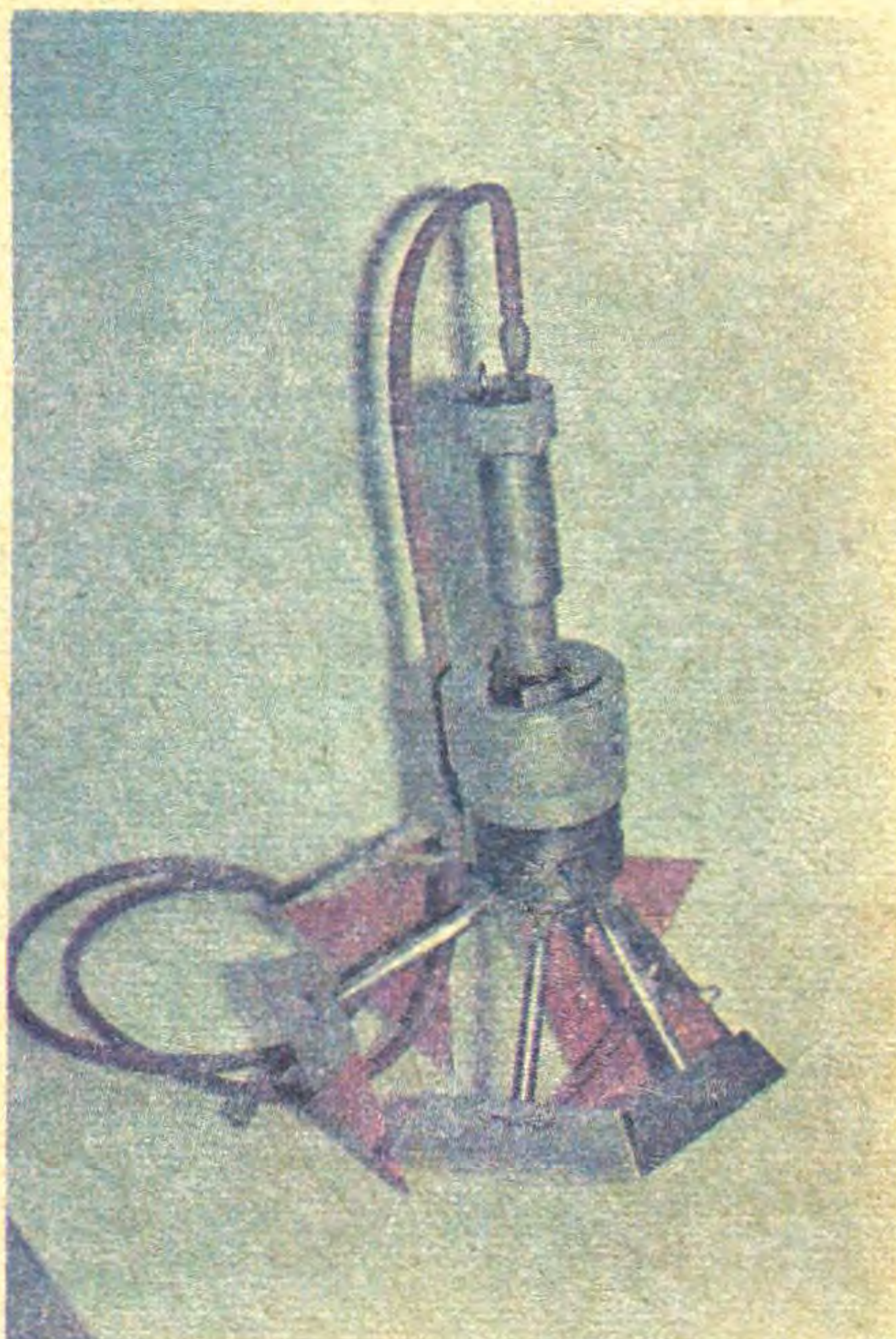
Студенты — члены СКТБ В. ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВ, Ю. АНТОНОВ, И. ХОДЫРЕВ, А. ВАЩИЛЛО за исследованием модели системы жизнеобеспечения в физиологическом эксперименте.

Фото Бориса Дубковского.

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ**







Грейферный пробоотборник, предназначенный для взятия образцов грунта на шельфе океана с борта малого плавсредства.

ные с освоением ресурсов Мирового океана, — это только одно из направлений его научных исследований и конструкторско-технологических предложений для народно-хозяйственныхстроек (Усть-Илимской, Красноярской, Саяно-Шушенской ГЭС), для освоения нефтегазовых районов Западной Сибири, для развития агропромышленного комплекса. И в этом — яркое подтверждение участия студентов в реализации важнейших общегосударственных целевых и комплексных научно-технических программ.

За период с 1977 по 1983 год экономический эффект от внедрения разработок СКТБ в народное хозяйство составил 9 млн. 560 тыс. руб. Каждый рубль затрат на исследования и производство образцов новой техники дает отдачу в размере 5 руб. — высокий показатель!

Отметим некоторые из них. Вот, скажем, новая технология производства плоского ввода, используемого в конструкции высоковольтных выключателей и выполняющего одновременно роль изолятора. Внедрение ее на Саяно-Шушенской и Усть-Илимской ГЭС позволило сократить цикл изготовления плоского ввода в 15 раз и дать экономический эффект 725 тыс. руб. при годовой программе его выпуска в 200 штук.

Испытания разработанной в СКТБ кинофотоаппаратуры для подводных съемок.

В СКТБ сконструирована гидромеханическая трансмиссия для 500-сильного трактора «Кировец», которая обеспечивает более простое управление машиной. В сравнении с механической трансмиссией гидромеханическая имеет один планетарный ряд вместо трех, 10 зубчатых колес вместо 23 и совсем не имеет фрикционных элементов. Масса новой трансмиссии меньше традиционной на 250 кг. По расчетам экономистов Кировского завода, годовой эффект от применения таких трансмиссий превысит 3 млн. руб.

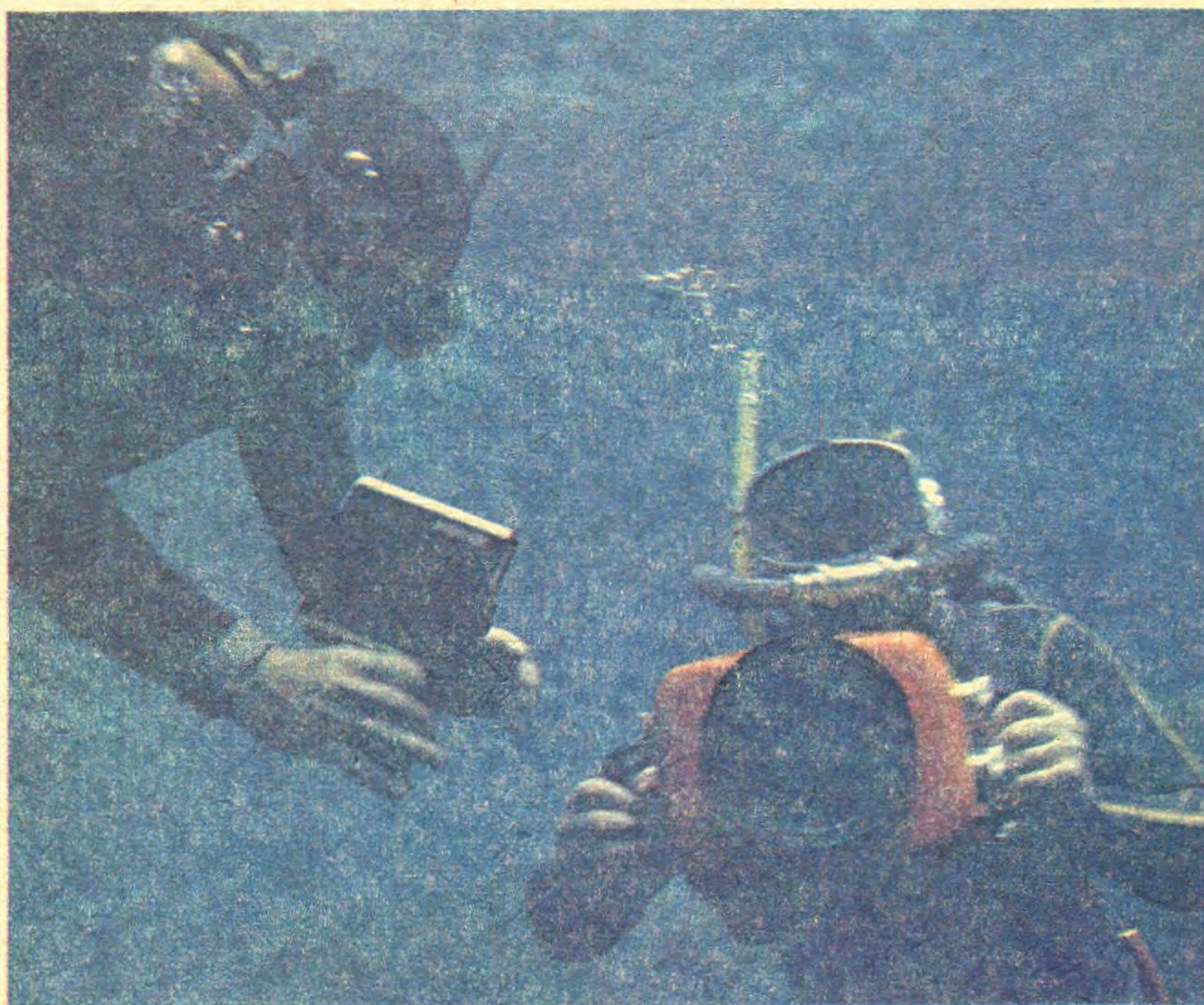
Не имеет аналогов в мировой практике изобретенное студентами шагающее колесо для тракторов, которое заменяет собой сразу три основных элемента гидропривода — гидромотор, редуктор и движитель. Промышленный образец шагающего колеса, установленный на тракторе «Беларусь», успешно прошел государственные испытания, и новинка эксплуатируется в трудных грунтовых условиях Крайнего Севера, Западной Сибири, на торфоразработках и полях Нечерноземной зоны РСФСР.

На заводе электромашинных усилителей в городе Потти внедрен стенд для испытания электродвигателей переменного тока в различных режимах, в состав которого входят электромашинный усилитель, исполнительный двигатель, тахогенератор, электромагнитный тормоз, нагрузочные маховики, про-

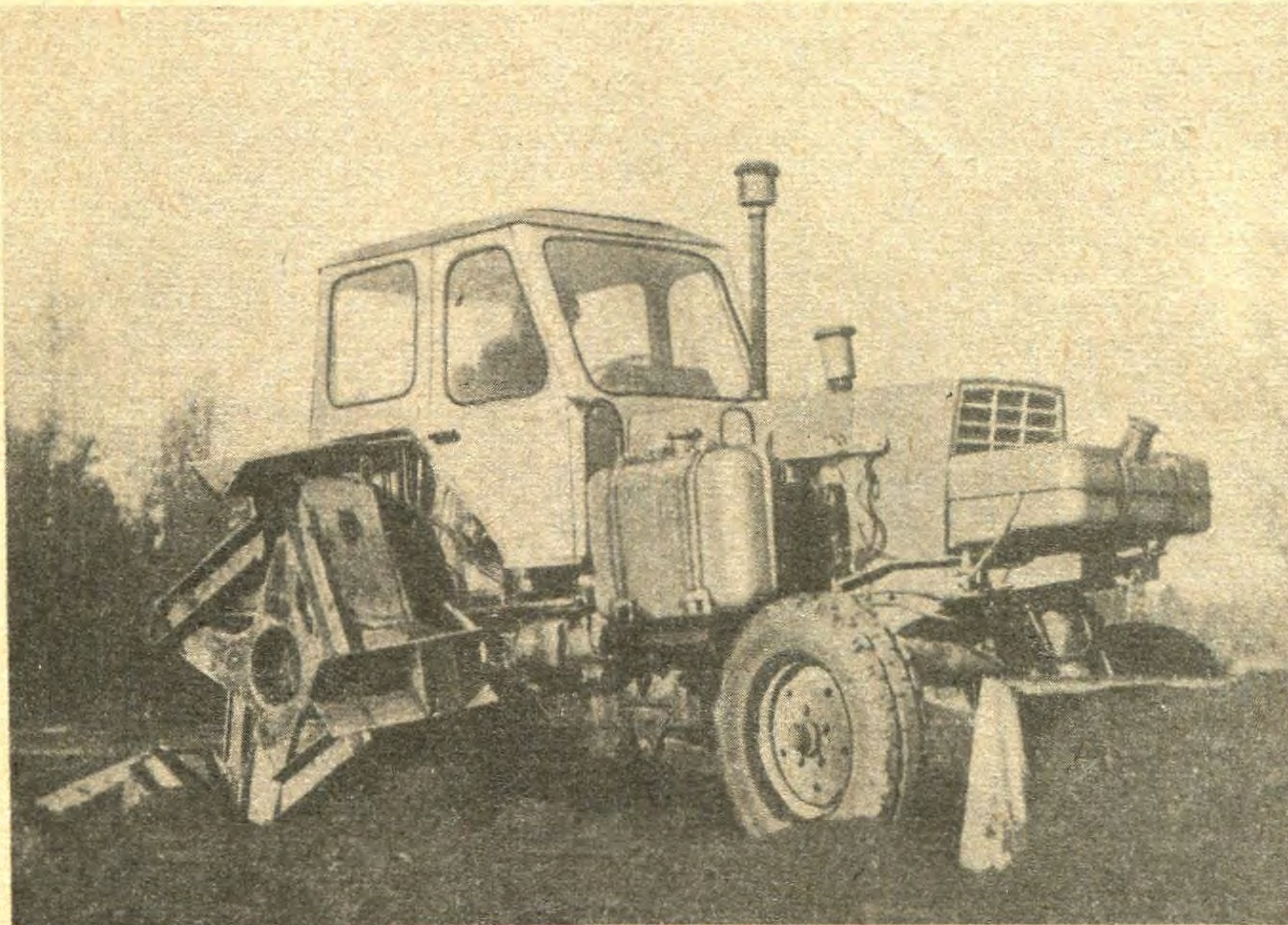
граммное устройство, синусный механизм, вращающееся контактное устройство, бесконтактный цифровой тахометр, согласующие мосты, самопишущие потенциометры и магнитоэлектрический осциллограф. Годовой эффект от внедрения стенда — 1200 тыс. руб.

Все эти работы, как, впрочем, и другие, выполнены на основе оригинальных идей, развитых в самом коллективе СКТБ, являющемся самостоятельным отделом научно-исследовательской части института. Деятельность 17 творческих подразделений студенческого конструкторско-технологического бюро направляет и координирует научно-технический совет, который на основе анализа предложений промышленных организаций и в соответствии с требованиями, предъявляемыми к студенческой тематике, формирует перспективный план работы, закрепляет за важнейшими ее направлениями научных руководителей, определяет объемы финансирования, сроки выполнения и конечные результаты.

В основном работы, проводимые СКТБ, хоздоговорные. Темы их поступают к нам от заинтересованных предприятий через институтские кафедры, а также через тех специалистов, которые или сотрудничают в СКТБ, или поддерживают с ним тесный контакт. Бывают и инициативные работы — тогда мы уже сами ищем заказчика, кому эта работа будет необходима.







Совет как коллективный орган управления СКТБ ставит перед его научными руководителями и сотрудниками цель: студенты за период работы в СКТБ должны пройти весь путь от генерирования идеи, поиска ее технической реализации, разработки рабочих чертежей новой конструкции — до изготовления опытных образцов, их испытания и внедрения. На наш взгляд, только так, испытав муки творчества и будничность работы исследователя, конструктора, механика-сборщика и испытателя, можно решить проблему добротной профессиональной подготовки будущего специалиста. Мы убеждены, что привитие творческих навыков студентам, обучение их коллективной работе должны проходить именно в СКТБ, которые и ставят своей главной задачей научить студентов применять полученные в институте знания наиболее эффективно.

Но не только и не столько экономическим эффектом оцениваем мы работу СКТБ. Важен социальный эффект, который трудно переоценить, — хорошо подготовленный к практической деятельности молодой специалист, быстро адаптирующийся на производстве, в НИИ и КБ, обладающий глубокими знаниями и твердыми практическими навыками. Такими и выходят из вуза молодые инженеры, прошедшие школу СКТБ.

Ответственная роль научных руководителей в студенческих конструкторских коллективах. Здесь студент и научный руководитель становятся коллегами. Их творческий союз равноправен, но успех дела, без сомнения, предопределяет

Трактор «Беларусь», оснащенный шагающим колесом.

учитель, наставник. Именно от его умения как педагога, его мудрости и такта зависит, поверит ли ученик в себя, в свои силы, решится ли на собственные суждения или останется лишь пассивным исполнителем.

Большая часть наших научных руководителей — это те, кто стоял у истоков создания институтского СКТБ в самом начале 60-х годов и до сих пор сохранил верность и преданность коллективу. Признанные сейчас ученые, специалисты, известные своими работами в избранной области, в те годы они сами были студентами, молодыми инженерами и научными сотрудниками. Кандидаты технических наук С. К. Плужников, В. А. Коробков, С. А. Эсмедляев, Г. С. Соколов и сейчас задают тон в научно-техническом совете СКТБ. Даже покидая институт, вырастая в крупных специалистов и организаторов науки, питомцы СКТБ не теряют с ним связи.

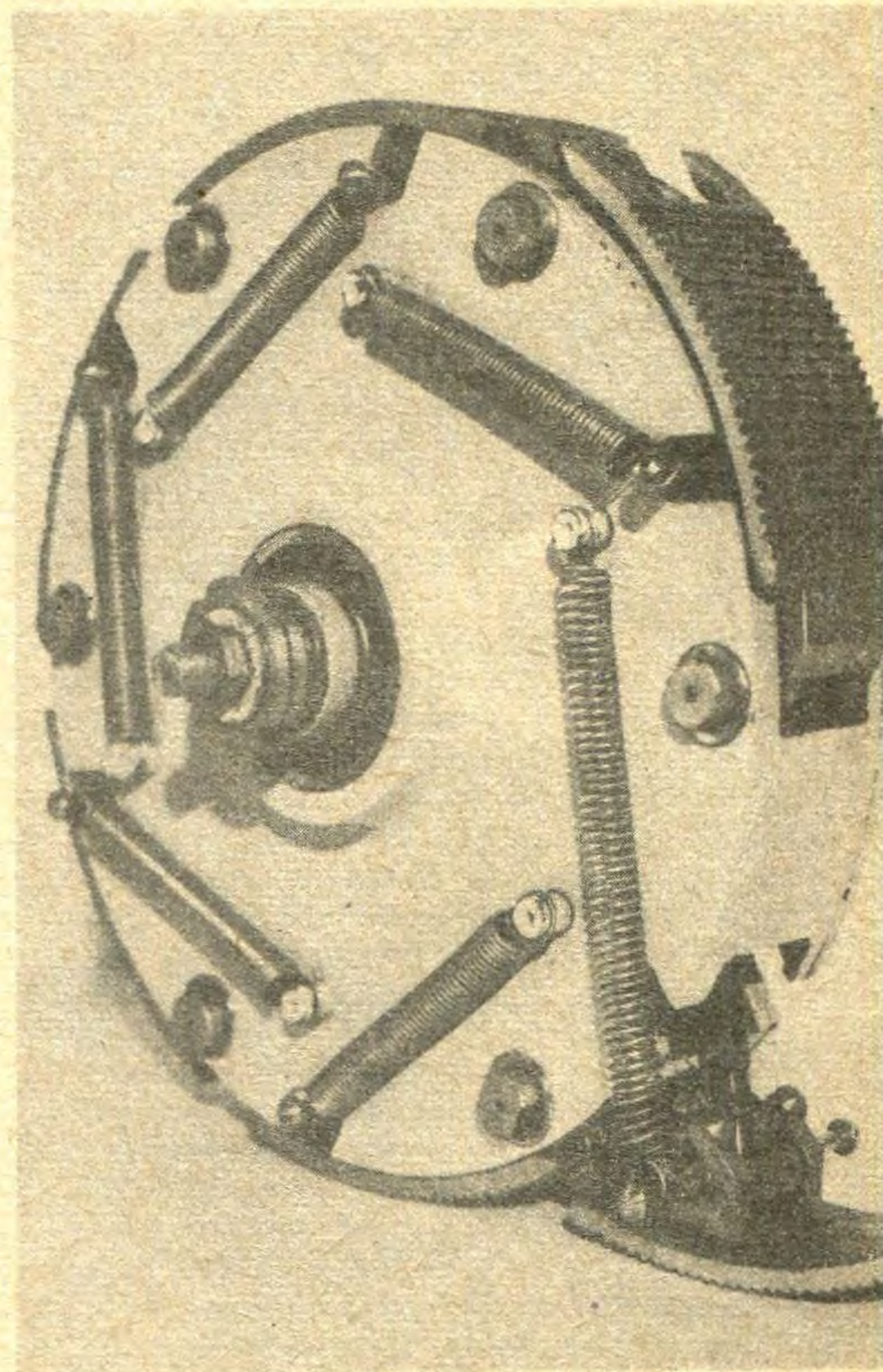
В преемственности руководящих научных кадров, в развитии традиций, в тесной связи с промышленными организациями мы видим залог сегодняшних и будущих успехов студенческого творческого коллектива ЛМИ.

Но, несмотря на достаточно большой опыт постановки и организации изобретательской и рационализаторской деятельности студентов в нашем вузе, мы считаем необходимым перенимать все лучшее,

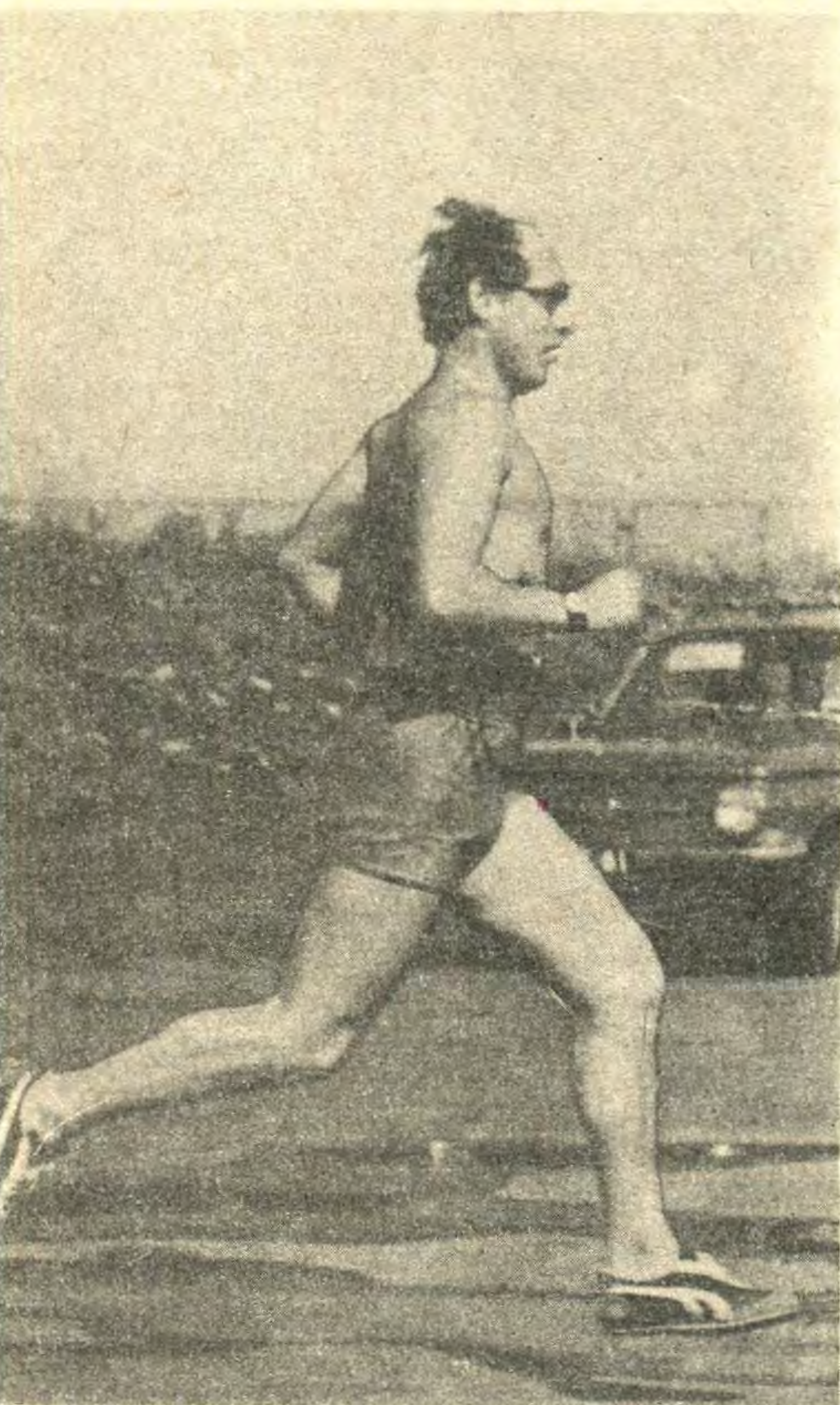
Промышленный образец шагающего колеса.

имеющееся в других коллективах. Например, в 1982 году нашим СКТБ был заключен договор о творческом содружестве со студенческим конструкторским бюро Казахского политехнического института. В рамках договора проводится активный обмен опытом организации изобретательской и рационализаторской работы студенчества. Подобные мероприятия помогают нам совершенствовать методы привлечения молодежи к техническому творчеству, качественным венцом которого является еще полученное в студенческую пору авторское свидетельство на изобретение.

Как известно, путь к открытию и изобретению не бывает прямым и легким. Академик В. И. Вернадский очень образно сказал: «...корни всякого открытия лежат далеко в глубине, и, как волны, бьющиеся с разбега на берег, много раз плещется человеческая мысль около подготовляемого открытия, пока придет девятый вал!» Девятый вал — вот тот венец творческого процесса, который приходит после длительных раздумий и экспериментов и служит наградой упорству и настойчивости. Свою цель мы, сотрудники Ленинградского механического института, видим в том, чтобы всколыхнуть молодой разум, помочь ему от робких, набегающих лишь порой волн перерасти в тот девятый вал, который и делает человека настоящим творцом.







Профессор Государственного центрального ордена Ленина института физической культуры В. М. Зациорский, автор теории тренировочного процесса под контролем физиологических параметров, утверждал: конечным итогом тренировки должно быть улучшение общего физического состояния организма, в частности увеличение физической работоспособности, которая тем больше, чем значительнее так называемый кумулятивный (суммарный) тренировочный эффект. Он складывается из эффектов отдельных за-

## БЕГАЙТЕ НА ЗДОРОВЬЕ!

ВЛАДИМИР КОЛТУН,  
ВИКТОР НУЖДИН, инженеры

Современное технически оснащенное общество лишает человеческий организм насущной биологической потребности — физической нагрузки. Последствие этого — преждевременное ухудшение нашего здоровья — гиподинамия, то есть недостаток физической активности. Впереди нас ждет дальнейшее внедрение техники в повседневную жизнь, а значит, еще уменьшится необходимость двигаться, нагружать свое сердце и мышцы.

Очевидно, этому неизбежному процессу можно противопоставить только одно — разумно организованную физическую тренировку. Она позволит человеку умственного или монотонного физического труда значительно улучшить самочувствие, увеличить сопротивляемость к простудным, инфекционным и многим другим болезням, уменьшить вероятность сердечно-сосудистых заболеваний.

Существует множество способов поддержания и совершенствования физического состояния своего организма: бег, плавание, гребля, велосипедный спорт. Наиболее доступным, эффективным и универсальным средством тренировки, несомненно, является бег в легком темпе — бег трусцой.

«Разработал прибор — испытай на себе» — такого принципа придерживаются создатели ритмокардиосигнализатора.

Эффект от одной тренировки, названный автором срочным тренировочным эффектом, и определяет в конечном итоге результат всего тренировочного процесса. При выборе скорости и продолжительности оздоровительного бега необходимо ориентироваться не только на субъективные ощущения, но прежде всего согласовывать ее с текущей величиной частоты сердечных сокращений (ЧСС). Делать это особенно удобно с помощью прибора, названного автокардиолидером. Задача его — помочь тренирующимся так регулировать скорость бега, чтобы ЧСС находилась на заданном программном уровне.

Идеи Зациорского, сформулированные им уже почти двадцать лет назад, пожалуй, только сейчас благодаря успехам микроэлектроники начинают находить широкое применение на практике. Во многом они сходны с идеями американского врача К. Купера, посвятившего свою профессиональную жизнь исследованию и внедрению в практику методов оздоровительного бега и, в частности, метода кардиолидерования.

Как же работает автокардиолидер?

Информация о ЧСС поступает в прибор с электродов, отводящих биотоки сердца. Почему выбран именно биоэлектрический метод индикации кардиоритма? Казалось

бы, пульс можно «сосчитать» проще, используя, например, микрофон, улавливающий «удары» сердца, или расположив на запястье пьезодатчик пульсовых колебаний кровеносного сосуда. Но, увы, как только человек начинает двигаться, его мышцы сокращаются, ткани вибрируют и все известные датчики пульса оказываются «забитыми» помехами. Различить пульс при этом невозможно, и только биотоки сердца позволяют получать надежную информацию о ЧСС при любых, самых энергичных, движениях человека. Электроды закрепляются на теле бегуна с помощью специальных клейких полиэтиленовых колец или легкого пояса с электродами. После усиления сигнал обрабатывается в устройстве обнаружения зубца R (наиболее высокоамплитудного и легкоразличимого зубца биотоков сердца). Из этого устройства выходит стандартный прямоугольный импульс, синхронизированный с сокращениями сердца. Устройство обнаружения зубца R — наиболее ответственный узел автокардиолидера, так как именно от него зависит помехоустойчивость, то есть надежность работы всего прибора при двигательной активности человека. Устройство измерения ЧСС вырабатывает сигнал, зависящий от частоты следования стандартных импульсов. Этот сигнал поступает затем на узел сравнения текущей ЧСС с заданным ее значением. Отсюда выходит так называемый сигнал рассогласования, один из параметров которого пропорционален разнице между текущей и программной ЧСС. В большинстве случаев достаточно задать верхнюю и нижнюю границы ЧСС — однако известны автокардиолидеры с возможностью автоматического изменения программного значения этого показателя во времени. Используя такой прибор, можно, например, «размяться» в течение 5 минут «на пульсе» 100 уд./мин, первые 5 минут бежать при ЧСС 120 уд./мин, следующие 15 минут — при частоте 140 уд./мин, а за 5 минут до конца тренировки снизить скорость так, чтобы ЧСС снова не превышала 120 уд./мин. Сигнал рассогласования поступает на устройство формирования звукового сигнала. Если текущая ЧСС оказывается меньше нижней границы ее программного значения, звучит низкий тон, и тренирующийся знает — нужно увеличить скорость бега. Если же текущая ЧСС превышает верхнюю границу — звучит высокий тон, необходимо замедлить темп.

В нашей стране создано несколько вариантов опытных образцов автокардиолидеров, однако серийное производство их пока не налажено.



Одна из главных причин — низкая надежность разработанных приборов, сбой в выделении сигнала пульса при беге. Мы попытались решить эту задачу совместно с инженерами Ю. С. Трусовым, А. В. Фоломеевым, В. А. Воробьевым. Разработанный нами ритмокардиосигнализатор РКС-1 работает по принципу автокардиолидера, однако его отличает высокая помехоустойчивость при самом энергичном беге. На передней панели прибора расположены выключатель питания, ручки установки верхней и нижней границ ЧСС, кнопка и светодиодные индикаторы контроля качества наложения электродов, а также на-

цов R, формирователя прямоугольных импульсов и экономичного электрохимического счетчика импульсов емкостью 100 тыс. сердечных сокращений. Существуют и другие варианты этого прибора. Зная сумму сердечных сокращений  $N$  за время бега  $T$  (в мин.), а также свой вес  $\Phi$  (в кг), легко приблизительно оценить энергозатраты  $E$  в килокалориях:  $E = \frac{\Phi}{70}$  (0,12N — 7T) ккал.

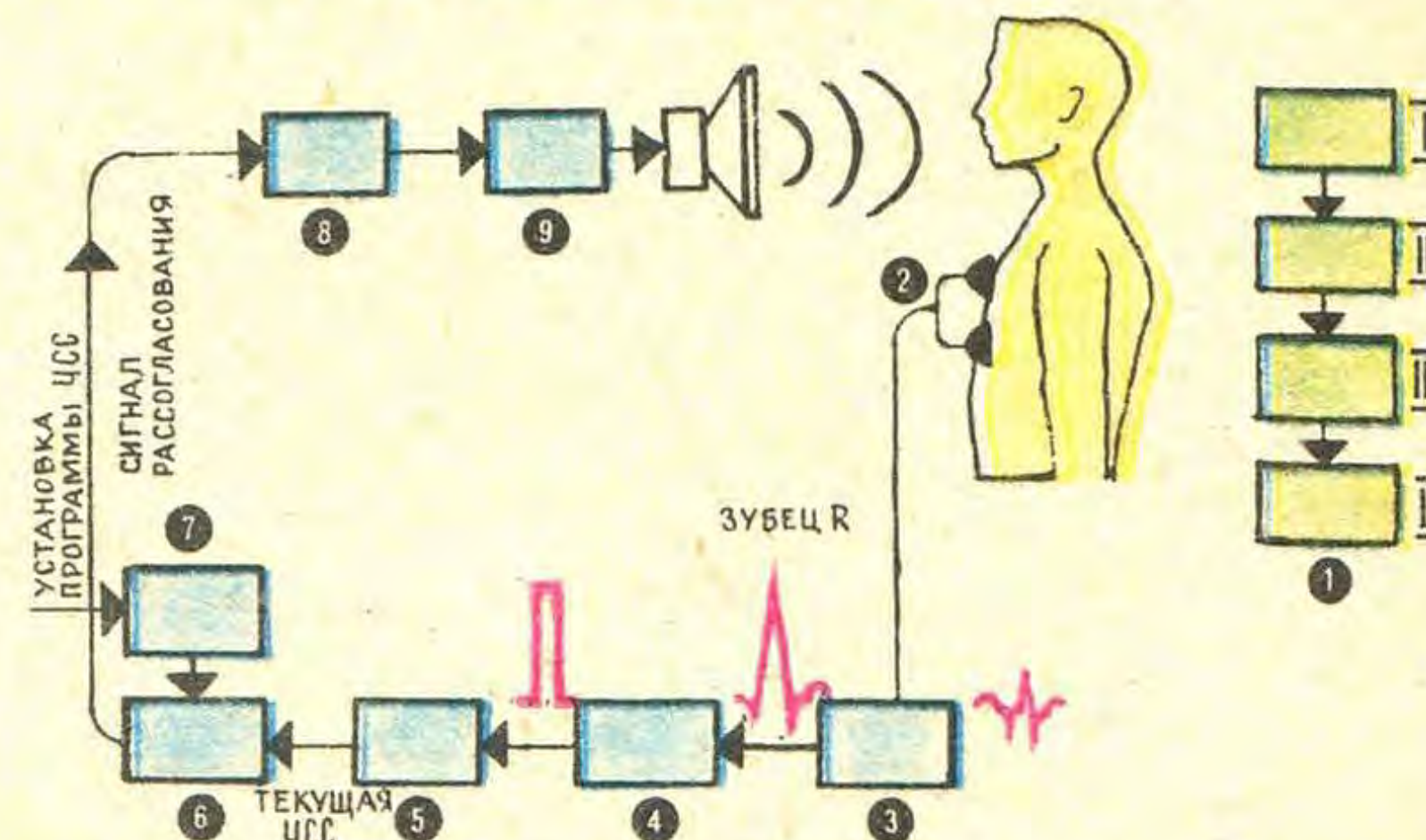
Это весьма ценная информация для тех, кто озабочен своим излишним весом и мечтает с помощью бега и ограниченного питания похудеть. Предположим, что вы бежали 20 минут, сумма пульса составила 2600, ваш вес 70 кг, тогда  $E = 172$  ккал.

Следить за своей ЧСС в процессе бега можно с помощью кардиотаксметра. Как и в автокардиолидере и сумматоре пульса, здесь используется метод индикации кардиоритма по биотокам сердца. Кардиотаксметр состоит из электродов, усилителя биотоков, обнаружителя зубцов R, формирователя стандартных импульсов, измерителя ЧСС и трехзначного цифрового индикатора на светодиодах.

Питание прибора включается автоматически с помощью схемы измерения межэлектродного сопротивления. Пока электроды не соединены с телом человека, очевидно, что сопротивление между ними практически равно бесконечности. Стоит прикоснуться к ним руками, как сопротивление уменьшается до нескольких десятков килоом — прибор включается.

При оздоровительном беге кардиотаксметр удобно использовать для проведения теста, при котором необходимо измерить свою ЧСС в конце или сразу после пробега стандартных отрезков. Важным моментом, характеризующим состояние сердечно-сосудистой системы, является скорость снижения ЧСС сразу после пробежки. Чем быстрее ЧСС восстанавливается до своего первоначального значения, тем лучше. Если за первую минуту после бега ЧСС уменьшается на одну треть, это говорит о хорошей выносливости. Еще один информативный тестовый показатель — это ЧСС в покое, чем она меньше, тем лучше физическое состояние организма.

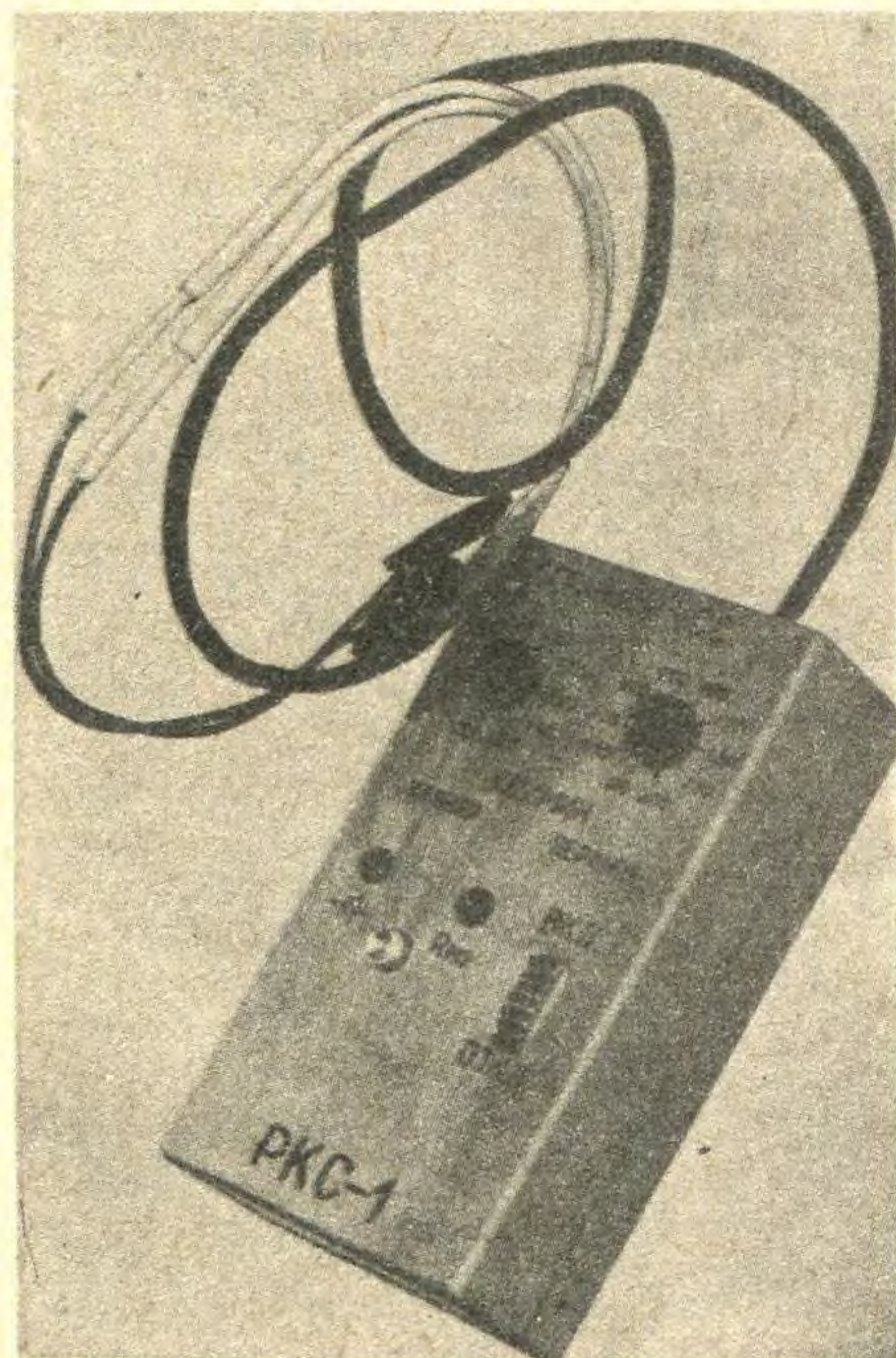
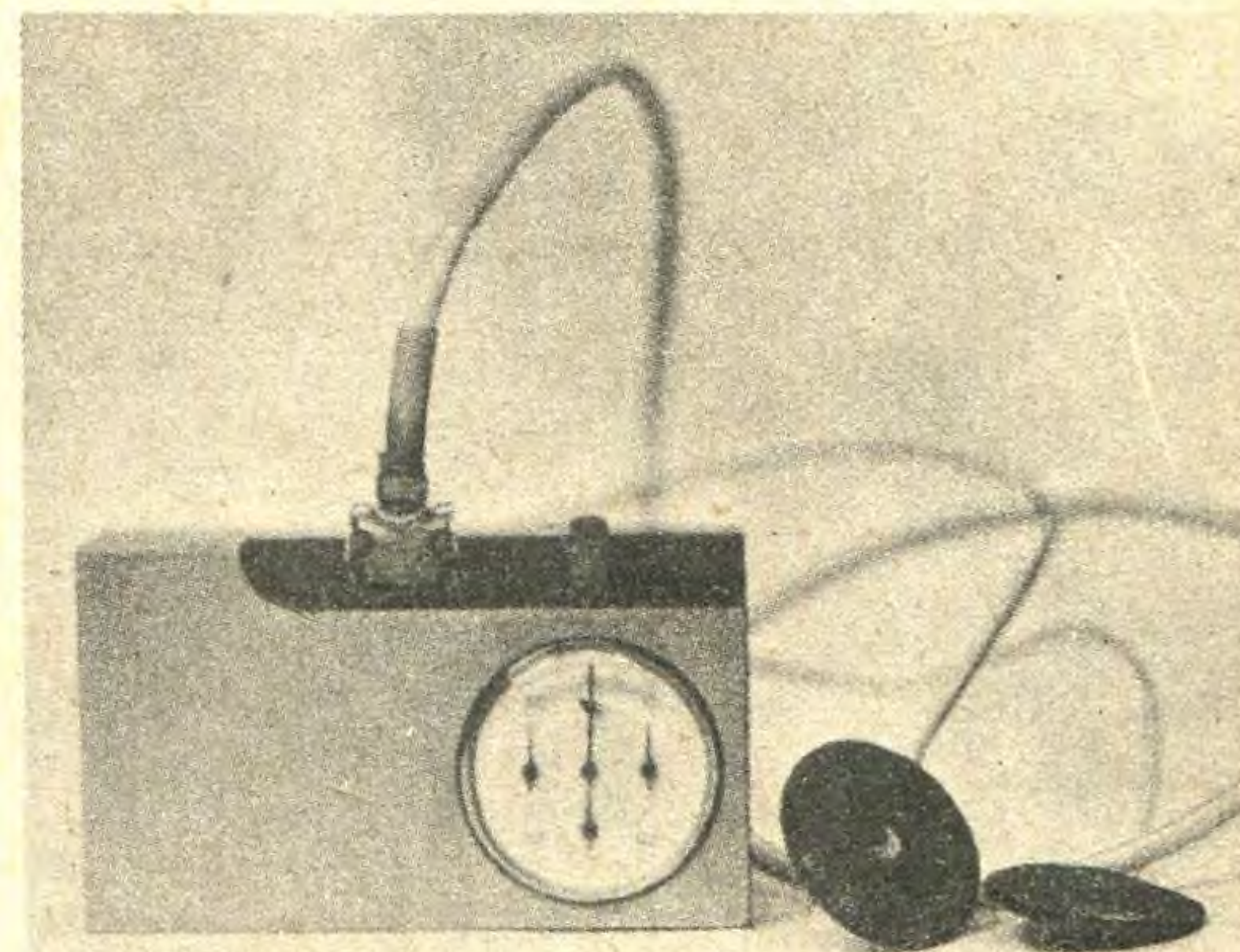
Приборы, о которых мы рассказывали, конечно, не исчерпывают всего арсенала технических средств, предназначенных для оздоровительной тренировки, но, пожалуй, они наиболее интересны. Пока отечественная промышленность ни один из описанных здесь приборов не



Функциональная схема автокардиолидера. Цифрами обозначены: 1 — органы человека, принимающие участие в работе прибора (I — органы слуха, II — центральная нервная система, III — опорно-двигательный аппарат, IV — сердечная мышца), 2 — электроды, 3 — усилитель биотоков сердца, 4 — устройство обнаружения зубца R, 5 — устройство измерения ЧСС, 6 — устройство сравнения, 7 — программное устройство, 8 — устройство выработки управляющего воздействия, 9 — устройство сигнализации.

выпускает для широкой продажи населению, но целый ряд организаций в нашей стране энергично работает над этим. Так, одним из минских предприятий разработано и осваивается серийное производство очень интересного прибора, выполняющего функции кардиотаксметра, автокардиолидера и счетчика аритмий. Конструктивно прибор выполнен в наручном браслете и выглядит как электронные часы. Он сделан на базе самой современной интегральной технологии и не имеет аналогов ни у нас в стране, ни за рубежом. Будем надеяться, что в ближайшие годы подобные приборы будут доступны тысячам энтузиастов оздоровительного бега.

Так выглядит сумматор пульса СП-1.



Помехоустойчивый автокардиолидер (ритмокардиосигнализатор).

пряжения источника питания (стандартная батарея «Крона ВЦ»). Прибор закрепляется на поясе в специальном кармане, его можно держать и в руке, что довольно удобно для изменения программы ЧСС во время бега.

Весьма полезен для занятий оздоровительным бегом сумматор пульса — кардиоинтегратор. Он подсчитывает общее число сердечных сокращений за любое время. Вместе с инженером А. В. Уловым и А. В. Марковым мы разработали один из вариантов сумматора пульса. Он состоит из электродов, усилителя биотоков, обнаружителя зуб-



# Приборы, психика и аутотренинг

СЕРГЕЙ СМЕРНОВ,  
аспирант

Вот что написал в книге «Живем ли мы свой век» лауреат Ленинской премии, академик АМН СССР Федор Григорьевич Углов:

«...Несомненно, что при заболеваниях сердечно-сосудистой системы перенапряжение нервной системы и психоэмоциональные стрессы являются главной причиной острых инфарктов, нередко со смертельными исходами. Вот почему профилактика целого ряда сердечно-сосудистых заболеваний, снижение смертельных исходов при них выходят за рамки сугубо медицинских воздействий, а в значительной степени носят социально-общественный характер...»

Итак, стресс... Понервничал человек на работе — стресс, поднялось давление. Услышал в троллейбусе или магазине заурядную грубость — снова стресс... И уже городской житель, запивая глотком воды очередную таблетку, обреченно констатирует: «Все болезни от нервов...»

Так что же делать? Ликвидировать все раздражители, поступающие извне? Но это почти невозможно — ведь нужно ходить на работу, общаться с людьми, хлопотать по дому, волноваться, переживать.

Стоп! Переживать? А не лучше ли избавиться от переживаний? Что думает по этому поводу автор вышеупомянутой книги?

Заглянем в нее снова. «Нужно научиться помогать организму справляться со всевозрастающим темпом жизни, с обилием умственных и эмоциональных нагрузок. Наверное, пришло такое время, и человек достаточно созрел для постижения науки управления собой. Но вот вопрос: есть ли такая наука? Есть ли у человечества опыт в этой области?»

Ну в какой-то степени есть. Давным-давно появилась на Востоке, в Индии, йога — натурфилософская система, одним из направлений которой стало стремление научиться управлять, в частности, эмоциональными реакциями организма. Некоторые «умельцы» достигали порой довольно серьезных результатов, выглядевших весьма необычно. В свое время медицина переняла кое-что из йогической практики и разработала ее упрощенные варианты — аутогенную тренировку и ряд других «формул релаксации». Одни методики привлекали кажущейся простотой освоения, другие — восточной экзотикой. Многие начали осваивать «новые» упражнения в надежде обрести или поправить здоровье. К сожалению, статистика не фиксировала, кто из больных (или

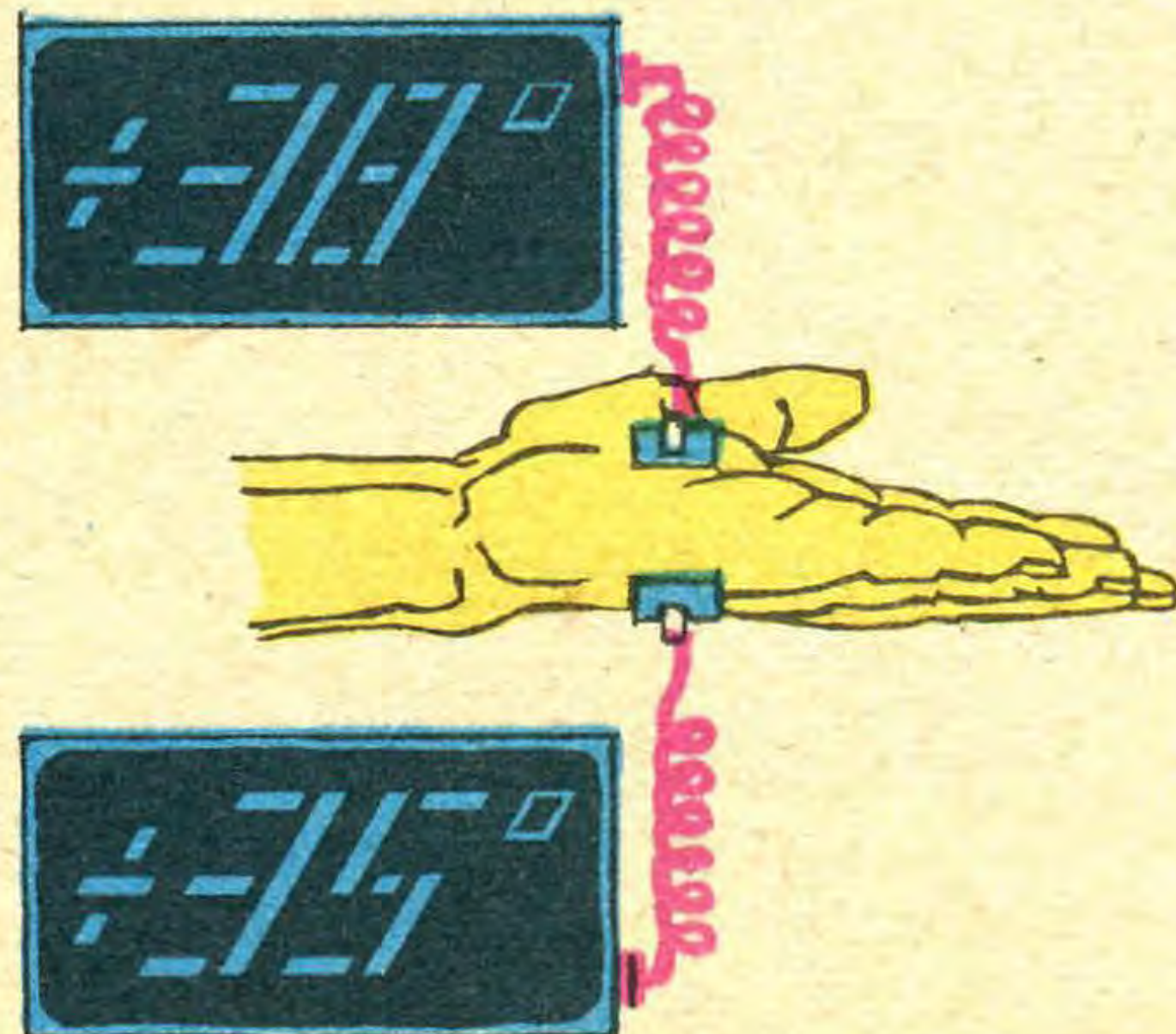
потенциально больных), занимаясь аутотренингом на свой страх и риск, помог себе, а кто не помог. Так что говорить об эффективности всех этих систем «психорегуляции» как о проверенном факте пока нельзя. Да и более того, ведь человек, занимающийся аутотренингом, работает над собой как бы вслепую — он не видит, не регистрирует приборами результаты своих упражнений. Все происходит на глазок — вроде бы успокаиваются нервы, упорядочиваются мысли, смягчаются эмоции. Но любой специалист знает, что для хорошего результата нужны точные замеры, ведь вряд ли какому-нибудь больному понравится сегодня врач, который исследует его сердце без электрокардиографа, а просто приложившись ухом к груди! Сам же человек, как правило, не в силах сознательно оценить, «промерить» без аппарата течение многих своих физиологических процессов. Каково сейчас у вас кровяное давление? Температура кожного покрова? Пульс?

А попробуйте — будь вы больным или здоровым — регулировать свое кровяное давление без всяких рекомендаций и советов со стороны, получится у вас? Вряд ли. Вы будете напоминать баскетболиста, который хочет научиться попадать мячом в корзину с завязанными глазами. Нужно снять эту повязку, чтобы видеть, попал мяч или нет, и, оценивая неудачи, «подобрать» и закрепить то внутреннее состояние организма, которое обеспечивает нужные силу и направление броска.

А как это сделать?

Известно, что достижение цели, находящейся во внешнем мире, осуществляется за счет обратной связи через наши органы чувств, которые и приспособлены природой именно для этого. А вот сознательное об-

Если мы имеем возможность видеть, как меняется температура поверхности нашего тела, то сможем научиться регулировать ее в пределах до 5°С.



щение с внутренней средой организма в «нормальных условиях» весьма затруднено — регуляция происходящих в ней процессов проводится вне тех зон центральной нервной системы, где текут процессы, определяющие наше сознание.

Значит, как-то надо подключить внутреннюю среду к осознаваемым информационным каналам, например к зрению или слуху. Давайте с помощью электроники проследим, например, за работой сердца.

В сущности, задача не такая уж сложная. Ведь применяют же в медицине и электрокардиографы, и электроэнцефалографы, массу других «визуализирующих» приборов. Взять да и снабдить ими любого желающего заниматься «электронным аутотренингом». Но, во-первых, для этого надо изготовить десятки тысяч таких, прямо скажем, дорогостоящих инструментов. А во-вторых, не так-то просто научить человека расшифровывать их показания. Попробуйте-ка без особой подготовки разобраться хотя бы в элементарной электрокардиограмме! Не получится.

Значит, нужны какие-то другие аппараты, которые могли бы достаточно точно регистрировать состояние организма и в то же время выдавать информацию в понятном для неподготовленного человека виде.

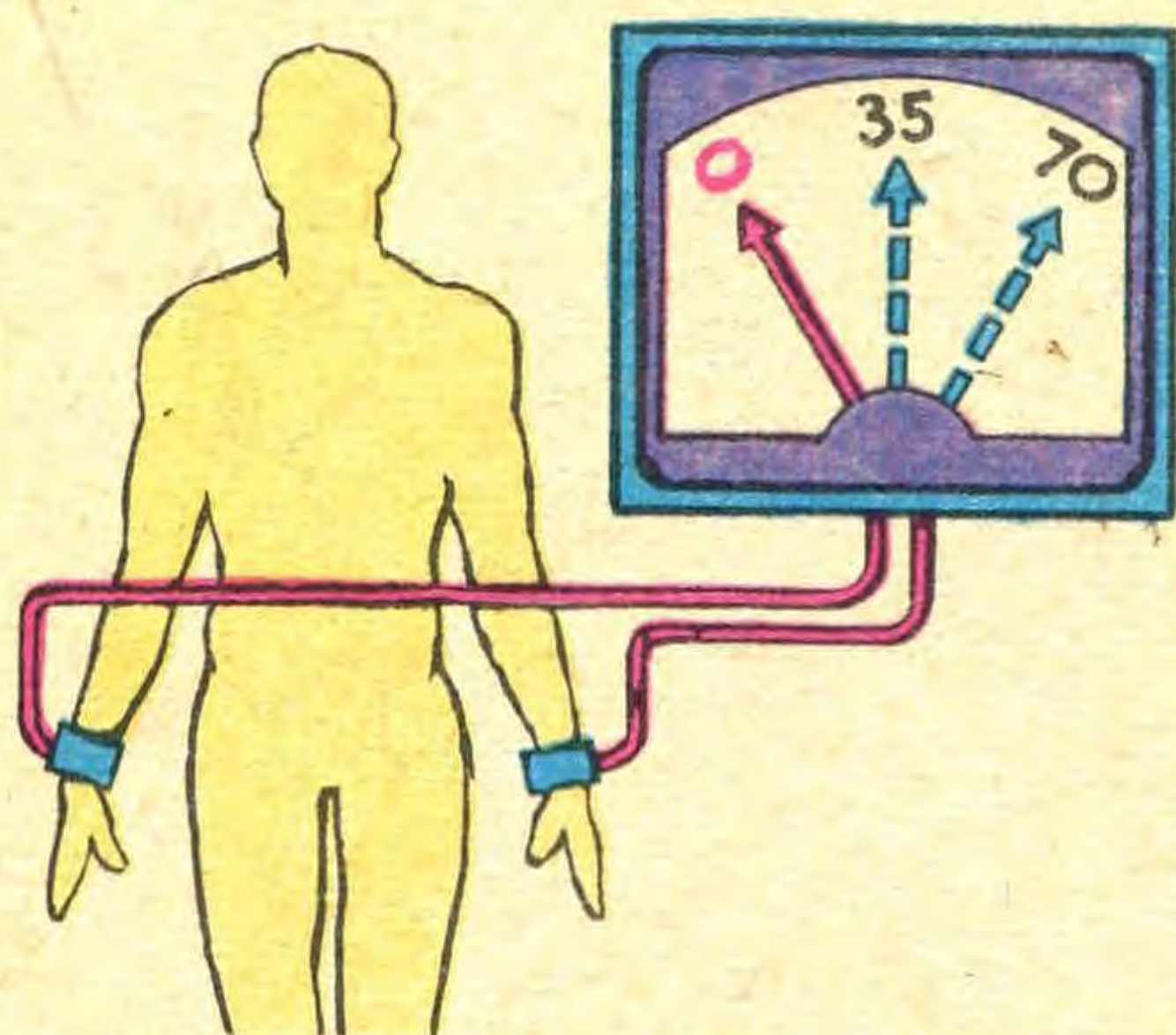
Что ж, такие приборы созданы. Они даже объединяются в большие регистрирующие системы. А управление работой (или состоянием) внутренних органов с их помощью получило название «биологической обратной связи», или, иначе, «адаптивного биоуправления».

Конечно, и подобные приборы, и системы только-только внедряются в исследовательскую практику, да и сам метод адаптивного биоуправления пока еще не вышел за границы «опробования». Но исследования идут, и очень серьезные, во многих лабораториях мира.

Но каковы результаты? Приведем несколько примеров.

Известно, что для снятия стресса при аутогенной тренировке прежде всего нужно добиться глубокого мышечного расслабления. Однако для многих людей с легковозбудимым типом нервной системы это оказывается весьма нелегким делом. А иногда кажущаяся «мягкость мышц» оборачивается на самом деле повышением мышечного напряжения! Но если мы подключим больного к аппаратуре, регистрирующей и переводящей самые тонкие изменения электрической активности мышц в звуковой или зрительный сигнал, то





Информация о внутренних процессах должна быть преобразована в «понятный» вид. Только тогда адаптивное биоуправление будет успешным.

через некоторое время избавим «неподдающегося» от его беды. Человек научится расслабляться!

Формы «отображения» могут быть самыми разными — от колебаний громкости или тональности звука, яркости лампы до движения стрелки по цифровой шкале. И вот что любопытно. Ученые подметили, что подбор сигнала «по вкусу» больного зачастую играет главную роль при обучении владеть собой. Выяснилось, что важен и «интервал обратной связи». Что это значит? Если сигнал придет чуть раньше или позже минимального срока, нужного для оценки своего состояния, то человек опять-таки не сможет выполнить задачу. Все индивидуально: один лучше обучается, если ориентируется на уровень яркости или цвет индикатора, другой — просто «на слух».

Некоторые ученые считают, что метод адаптивного биоуправления может оказаться перспективным в терапии многих заболеваний.

Например, у больных с параличами, вызванными разрушением спинного мозга, часто возникает постуральная гипотония: стоит человеку принять вертикальное положение, как кровяное давление резко падает, сознание теряется... Причина — грубое нарушение центральной регуляции, «кабели» передачи информации на «командный пункт» разорваны. Исследователи предложили «хитрый ход»: заменить поврежденный внутренний канал информации внешним. Пусть об уровне кровяного давления больному сообщит... обычный динамик. И что же? Пациенты начали буквально прислушиваться к тому, что происходит в их кровеносной системе, и многие научились, переходя в вертикальное положение, «поднимать» давление и удерживать его на достаточно высоком уровне. Больные утверждали, что им при этом удается создать некое «состояние организма», которое и приводит к успеху. Факт поразителен — ведь в данном случае

волевое воздействие на непроизвольные процессы реализовывалось не через «прямые» нервные проводники (они были попросту разорваны), а какими-то неясными окольными путями. Впрочем, о теоретических основах метода поговорим попозже.

Другой пример из клинической практики. Американский ученый Нил Миллер решил обучить больных эпилепсией предотвращать надвигающиеся приступы. У эпилептического пароксизма есть важный электрофизиологический предвестник — так называемая ярко проявляющаяся на энцефалограмме «пик-волна», возникающая за некоторое время до приступа. Правда, бывает, что «пик-волны» и не завершаются приступом; так вот, больных снабдили портативными энцефалографами с пристроенными к ним динамиками. При появлении «пик-волн» аппарат начинал противно пищать прямо на ухо. Нужно было тут же попытаться «подавить» звуки, а тем самым и приступ. В запасе — несколько минут. Закройте глаза... Не помогает! Глубоко подышать. Все равно пищит! Напрячь мышцы. Запищал еще сильнее! Вспомнить таблицу умножения. Писк исчез! Минута, вторая, третья — тишина!

Первая победа! Так постепенно больные находили себе спасительное «средство». Одному помогала таблица умножения, другому — умывание холодной водой... В дальнейшем пациенты научились выявлять «пик-волны» уже без аппаратов, просто на «внутренний слух», тонко улавливая первые «шорохи» приближающегося приступа и... предотвращая его!

Примерно так же, только с помощью видеосигнала, обучались бороться с приступами больные эпилепсией в лаборатории профессора Н. В. Черниговской в Ленинграде.

Примеры можно продолжить. Но скажем сразу: метод достаточно успешно апробирован в самых разных областях врачебного дела. Лечение неврозов и бессонницы, различных видов нервно-мышечных нарушений, мигреней... Больные-гипертоники, сочетая приемы аутотренинга и адаптивного биоуправления, смогли научиться самостоятельно изменять в некоторых пределах уровень артериального давления, снимать головные боли, возникающие при длительном напряжении мышц лба и шеи. Обучаясь волевой регуляции температуры кожи в суставных областях, больным удавалось подавлять обострения ревматоидного артрита. Умение регулировать частоту пульса позволяло бороться с аритмиями. Поддаются «аутотерапии» некоторые расстройства в деятельности выделительных систем, астматические явления...

Но эти успехи важны не только

## ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

для клиники. Можно ведь использовать метод и для улучшения работоспособности и внимания, помогать водителям, пилотам, диспетчерам.

Таков в целом диапазон «электронного аутотренинга». Каков же его нейрофизиологический механизм?

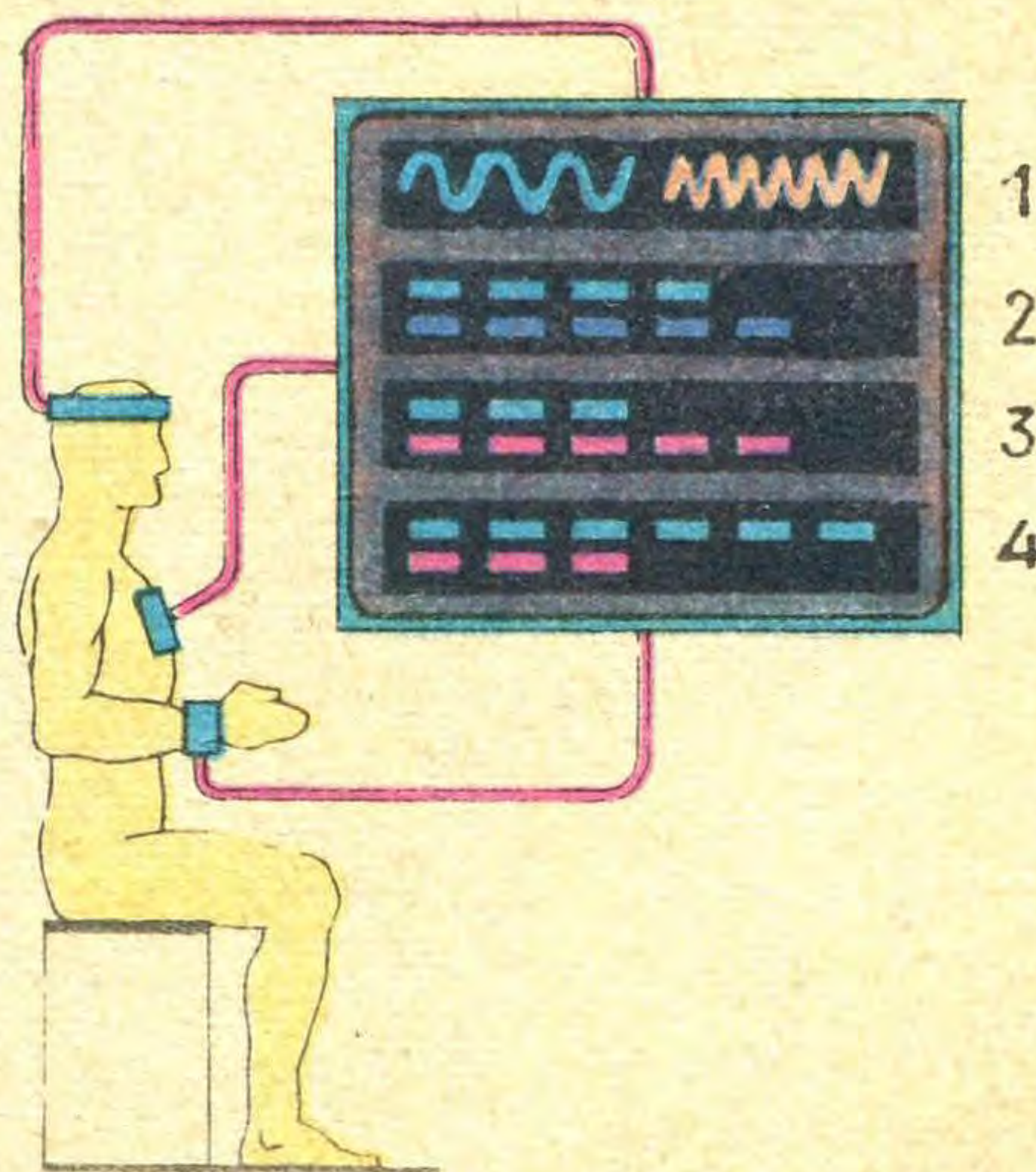
Признаемся сразу: он столь же загадочен, сколь загадочны механизмы памяти, мышления, сознания...

Пока лишь ясно, что мы имеем здесь дело с какой-то специфической формой выработки условного рефлекса. Впрочем, само понятие «условный рефлекс» в данном случае ничего не объясняет. Исследователи должны понять, как именно происходит волевое управление «не управляемыми» сознанием процессами: напрямую или через какие-то другие «подпроцессы». Ведь известно, что стоит только участить дыхание, как тут же повысится частота пульса и — незначительно — уровень кровяного давления, а если еще и напрячь брюшную пресс, то давление поднимается еще выше.

Некоторые исследователи высказали предположение, что при «электронном аутотренинге» регуляция происходит за счет скрытой, трудно фиксирующейся формы мышечной активности. Другие считают, что воздействие осуществляется напрямую — ведь существуют же факты, когда здоровые люди несколько часов поддерживали у себя высокое давление без повышения частоты пульса и мышечных сокращений.

Первые фундаментальные разработки, наметившие нейрофизиологический подход к изучению механизмов волевого воздействия на непроизвольные физиологические процес-

Объединенная система адаптивного биоуправления. Информация, снятая с различных участков организма и преобразованная в «наглядный» вид, дает возможность сознательно регулировать внутренние процессы: активность коры головного мозга (1), давление крови (2), частоту пульса (3) и мышечную расслабленность (4). На экране дисплея отображается, кроме того, и «норма», к которой должен стремиться человек.





сы, уже имеются. Это труды академика К. М. Быкова и ленинградских физиологов. Американский ученый, зачинатель и один из наиболее активных исследователей адаптивного биоуправления — Нил Миллер — ссылается на работы К. М. Быкова как на свою теоретическую базу. Еще в конце 40-х годов К. М. Быков писал: «Все органы находятся под контролем и регуляторным влиянием коры головного мозга... Таким образом, условнорефлекторная реакция становится весьма обширной, а механизм ее приобретает такой размах, что корковый стимул может изменить даже врожденную реакцию организма...»

Тогда почему же мы не осознаем ход многих внутренних процессов? Ведь рецепторы, передающих информацию «изнутри» в центральную нервную систему, — великое множество. Чувствительными нервными окончаниями пронизаны все органы и все ткани, включая нервные стволы. Почему только в каких-либо экстремальных или патологических условиях мы смутно слышим отголоски «темных чувств» (так называл внутренние ощущения Сеченов). Ленинградский нейрофизиолог В. Н. Черниговский полагает, что всему виной «хроническое привыкание». Постоянная, непрерывная, чаще всего однообразная информация от внутренних органов как бы убавляет корковые зоны, и они не пропускают ее в сферу сознания. Вспомните, как быстро мы «принюхиваемся» к окружающим нас в доме запахам, но стоит отлучиться и возвратиться, мы снова их чувствуем, вернее, осознаем. Ленинградские ученые раскрыли еще одно интересное свойство коры головного мозга. Известно, что импульсы от внутренних органов поступают в строго разграниченные участки коры больших полушарий, точно так же и команды органам нисходят из вполне определенных зон. Другими словами, каждый орган как бы спроецирован на свой участок коры, а кроме этого еще и на соответствующий участок тела. В зонах коры, где осознаются сигналы, эти проекции совпадают. А поскольку «кожно-мышечная информация» достигает корковых зон быстрее (по особым «скоростным» чувствительным нервным волокнам), нежели информация «внутренняя», то первая как бы блокирует последнюю. Вот почему мы не чувствуем в нормальном здоровом состоянии своих внутренних органов, а только неполадки в их работе доходят до нашего сознания. И если отключить гигантский поток информации, текущий в кору головного мозга от огромной массы кожно-мышечных рецепторов, то можно открыть дорогу для «сознательного» вмешательства в деятельность вегетатики.

Такова в целом на сегодняшний день теоретическая база метода адаптивного биоуправления. Существуют, правда, и другие теории, но они чисто количественно дополняют вышеописанные. Это, например, модель «мультиавтономных функций», основанная на концепциях глубокой взаимозависимости функций организма (примеры: произвольная регуляция температуры пальцев снижает проявления гипертонии, регуляция пульса влияет на динамику биотоков мозга так же, как и произвольное снижение тонуса некоторых лицевых мышц, и т. д.). Согласно этой модели обучение с обратной связью охватывает целый комплекс процессов, и выделить «особый» механизм прямого воздействия на какой-то определенный процесс невозможно.

Но все ученые сходятся в одном: в повседневной деятельности информация, поступающая в мозг извне, более разнообразна и более значима — ведь опасностей снаружи заведомо больше, чем «внутри». А потому внутренняя регуляция поставлена эволюцией на «автопилот». И чтобы перевести ее с «автопилота» на «ручное управление», надо внутренний процесс преобразовать во внешний, сделать его значимым фактором с помощью электронных «приставок» к человеческому организму.

И все же главная проблема остается нерешенной. Сегодня важнее знать не что конкретно изменяется на тканевом и органном уровнях в результате сознательной саморегуляции, а как это происходит. Другими словами, адаптивное биоуправление вплотную подводит к одному из важнейших вопросов естествознания: как информация, пришедшая извне, воплощается в материальное, в чем суть субстрата сознательной активности в головном мозге человека? И потому изучение механизма адаптивного биоуправления наталкивается на отсутствие реальной теории «физиологии сознания». Тем не менее практика уже дает свои результаты.

Конечно, обучиться в совершенстве управлять любым физиологическим процессом в организме с помощью электроники невозможно. И все же в лечении ряда заболеваний, в профилактике стрессов и поддержании хорошей работоспособности метод принесет явную практическую пользу. Более того, его дальнейшее развитие подтолкнет к исследованию тонких нейрофизиологических механизмов саморегуляции биосистем в целом. А это, в свою очередь, еще быстрее приблизит нас к пониманию самих себя. И, по-видимому, через несколько лет каждый из нас сможет попробовать достоинства нового метода в любой поликлинике.

# ПОСЛЕДНИЙ ШАНС

**АЛЕКСАНДР АГРОНИК,**  
конструктор,  
лауреат Ленинской премии,  
**ЛАЗАРЬ ЭГЕНБУРГ,** инженер

Как ни странно это покажется, но средства спасения пилотов появились гораздо раньше, нежели собственно летательные аппараты. С течением времени они, не отставая от стремительного развития авиационной техники, совершенствовались, усложнялись. К примеру, если пилотам машин времен второй мировой войны было достаточно перевалиться за борт кабины и, выждав несколько секунд, открыть парашют, то уже спустя десятилетие истребители и бомбардировщики нового поколения пришлось оснащать особыми устройствами, предназначенными только лишь для того, чтобы спасти летчика, вынужденного покинуть аварийный или подбитый самолет.

Вполне естественно, что эта техника нашла применение и в космонавтике — все мы знаем, что «Космонавт-1» Ю. А. Гагарин и его последователи при приземлении воспользовались катапультными устройствами, уже испытанными и проверенными летчиками.

А о том, как создавались катапультные устройства, наши читатели могут узнать из статьи А. Агроника и Л. Эгенбурга, которую мы публикуем в этом номере «ТМ».

Истребитель-перехватчик, выполняя обычный полет, мчался в стратосфере на высоте 18 тыс. м со скоростью 2700 км/ч. Задание было выполнено, и летчик уже ложился на курс, ведущий к аэродрому, как вдруг за кабиной раздался резкий удар, машина повалилась влево, а на табло, находящемся на приборной доске, тревожно вспыхнула надпись: «Пожар». Потеряв управление, самолет перешел в беспорядочное падение, и летчик принял единственно правильное в такой ситуации решение — оставить гибнущий самолет. Катапультное устройство и высотное снаряжение не подвели, и через несколько минут летчик благополучно спустился на парашюте.

Другой пилот оказался в опасной ситуации при заходе на посадку и катапультировался из неуправляемого самолета на высоте всего 30 м. Покинутый им самолет врезался в землю в тот момент, когда раскрылся парашют летчика.



А 8 сентября 1955 года английский летчик-испытатель Файрфильд вынужден был выбраться при взлете из кабины двухместного истребителя «Метеор». Последний шанс на спасение англичанину предоставило катапультируемое кресло британской фирмы «Мартин — Бейкер».

Впрочем, устройства, позволяющие человеку осуществлять спуски со значительной высоты, предлагались задолго до первых летательных аппаратов. Еще Леонардо да Винчи полагал, что «если взять полотняный натянутый купол, у которого каждая сторона имеет 20 локтей (локоть равен 44 см) и такую же длину, то человек может сброситься с любой высоты, не опасаясь гибели». Однако по-настоящему парашюты нашли широкое применение лишь в начале XX столетия, с развитием авиации. Немало изобретателей работало над парашютными системами, но преуспел в этом тридцативосьмилетний актер Г. Котельников, создавший в 1910 году ранцевый парашют, конструкция которого не менялась в течение нескольких десятилетий. Спустя 26 лет советские изобретатели братья Доронины разработали полуавтоматический прибор, открывавший парашют на заданной высоте. Правда, и в этом случае летчику предстояло самостоятельно выбраться из кабины самолета, преодолев мощный набегающий поток воздуха.

А в 40-х годах во многих странах появились истребители, развивающие скорость более 700 км/ч, — оставить такую машину обычным способом зачастую было просто невозможно. Тем паче в боевых условиях. Историки подсчитали, что только ВВС нацистской Германии в 1938—1940 годах потеряли сотни летчиков, причем 40% погибли при попытке выбраться из кабины самолета, летящего со скоростью 400 км/ч. Эта и другие причины заставили инженеров многих стран заняться поисками более надежных средств спасения летного состава. Ими стали системы принудительного выброса пилотов из кабин — катапульты, названные по аналогии с древнегреческим метательным орудием. В авиационных же справочниках под катапультированием принято понимать «способ и процесс покидания летательного аппарата экипажем в аварийной ситуации с помощью специальных устройств».

Самые первые катапультные установки с пневматическим приводом появились в 1940 году в Германии. Позже подобными устройствами заинтересовались американцы, а с 1944 года к работе над катапультами подключилась англий-

ская фирма «Мартин — Бейкер», ставшая основным поставщиком выстреливаемых кресел почти для всех самолетостроительных фирм мира. Первое успешное катапультирование человека в кресле британского производства произошло 24 июля 1946 года, при этом самолет летел на высоте 2,6 км на относительно небольшой скорости, 592 км/ч. Тогда же американцы приобрели изделие «Мартин — Бейкера» и некоторое время занимались его совершенствованием. В тот же период началась разработка катапультируемых кресел и для первых отечественных реактивных самолетов. Среди других проектированием и созданием новой авиационной техники занимались специалисты ОКБ, возглавлявшегося тогда А. Микояном, с которыми сотрудничали инженеры Центрального аэрогидродинамического института, Летно-испытательного института и Института авиационной медицины. А 24 июля 1947 года с одного из подмосковных аэродромов взлетел учебный истребитель УТИ-МиГ-9, в задней кабине которого было установлено катапультируемое сиденье, успешно испытанное парашютистом Г. Кондрашовым.

Создателям средств спасения летного состава пришлось столкнуться с весьма серьезными проблемами. И не только потому, что им пришлось заняться принципиально новыми устройствами. Чуть ли не каждый год появляются новые самолеты, и если в 20-х годах лучшие истребители развивали до 300 км/ч, то высотный МиГ-3, появившийся незадолго до Великой Отечественной войны, вплотную приблизился к скорости 650 км/ч. А парашюты за тот же период изменились незначительно. Не следует упускать из виду и еще одно обстоятельство. Нередко самолет создается под заданный набор вооружения или конкретную силовую установку. Но катапультируемые устройства по сей день разрабатываются таким образом, чтобы их можно было использовать на летательных аппаратах разных классов. Возможно, поэтому долгое время никто не пробовал прогнозировать вероятные пути развития средств спасения летчиков, да и появились они лишь после того, как возросло число катастроф, вызванных одними и теми же причинами. Поэтому создатели катапультных систем постепенно шли от простого к сложному, годами накапливая опыт и усложняя конструкцию средств спасения.

Например, первые катапультируемые кресла не имели устройств, защищающих лицо пилота от встречного потока воздуха. С их помощью летчик только выстрели-

вался из кабины, а затем ему нужно было отстегнуться от кресла, терпеливо дожидаясь, пока погаснет скорость (в противном случае купол парашюта просто разнесло бы в куски), а уж потом дернуть вытяжное кольцо. Или положить на полуавтомат Дорониных. Подобные кресла обеспечивали относительно безопасное покидание аварийного самолета на скоростях до 700 км/ч и на высотах не менее 250—300 м — иначе парашют не успевал открыться.

А на вооружение поступали истребители и бомбардировщики, легко развивавшие скорость более 1000 км/ч. Создатели катапультных устройств ответили на это разработкой шторочных кресел. В их заголовнике имелась подвижная шторка. Намотанная на барабан, она перед катапультированием закрывала лицо пилота и предохраняла его руки и ноги от встречного потока. Применение подобных кресел позволило экипажам выбрасываться из машин, потерпевших аварию на скорости до 900 км/ч. Однако характеристики парашюта, его расположение, допуски на время срабатывания автоматов, открывающих парашют, остались такими же, как и у прежних, бесшторочных кресел. Значит, конструкторам предстояло заняться поисками новых решений.

Так возникла идея использовать для защиты летчика фонарь кабины, который раньше просто сбрасывали, чтобы не мешал катапультированию. Теперь, после выстрела пиропатрона, кресло как бы подхватывало фонарь, и летчик проносился над килем самолета в своеобразной прозрачной капсуле. Та-

На центральном развороте журнала слева представлены схемы катапультирования на различных скоростях и высотах. Цифрами обозначена последовательность операций, производимых летчиком: 1 — отстрел фонаря кабины, 2 — выход кресла из кабины и стабилизация его первым парашютом, 3 — отделение первого парашюта на 30-метровой стропе, 4 — стабилизация кресла в полете вторым парашютом, 5 — стабилизация летчика при спуске с большой высоты, 6 — ввод основного парашюта, 7 — спуск летчика на основном парашюте, к которому снизу прикреплены носимый аварийный запас и надувная лодка.

Буквами обозначена последовательность действий летчика перед катапультированием и очередность срабатывания механизмов спасательного устройства: А — вытягивание ручки катапультной системы, Б — принудительное притягивание плечевых ремней, В — сброс фонаря кабины, Г — разъединение колодок разъема и переход на питание кислородом от прибора, находящегося на парашюте, Д — фиксация ног в опорах, Е — воспламенение пиропатрона, Ж — освобождение ножных захватов, З — открытие верхнего замка системы фиксации, И — открытие боковых замков и освобождение летчика от кресла.



# «ПОКИНУТЬ С

Схемы катапультирования летчиков из аварийных самолетов на различных высотах и скоростях.

КАТАПУЛЬТИРОВАНИЕ НА  $H > 3000\text{ м}$  и  $V_i > 500\text{ км/ч}$



КАТАПУЛЬТИРОВАНИЕ НА  $H < 3000$  и  $V_i > 500\text{ км/ч}$



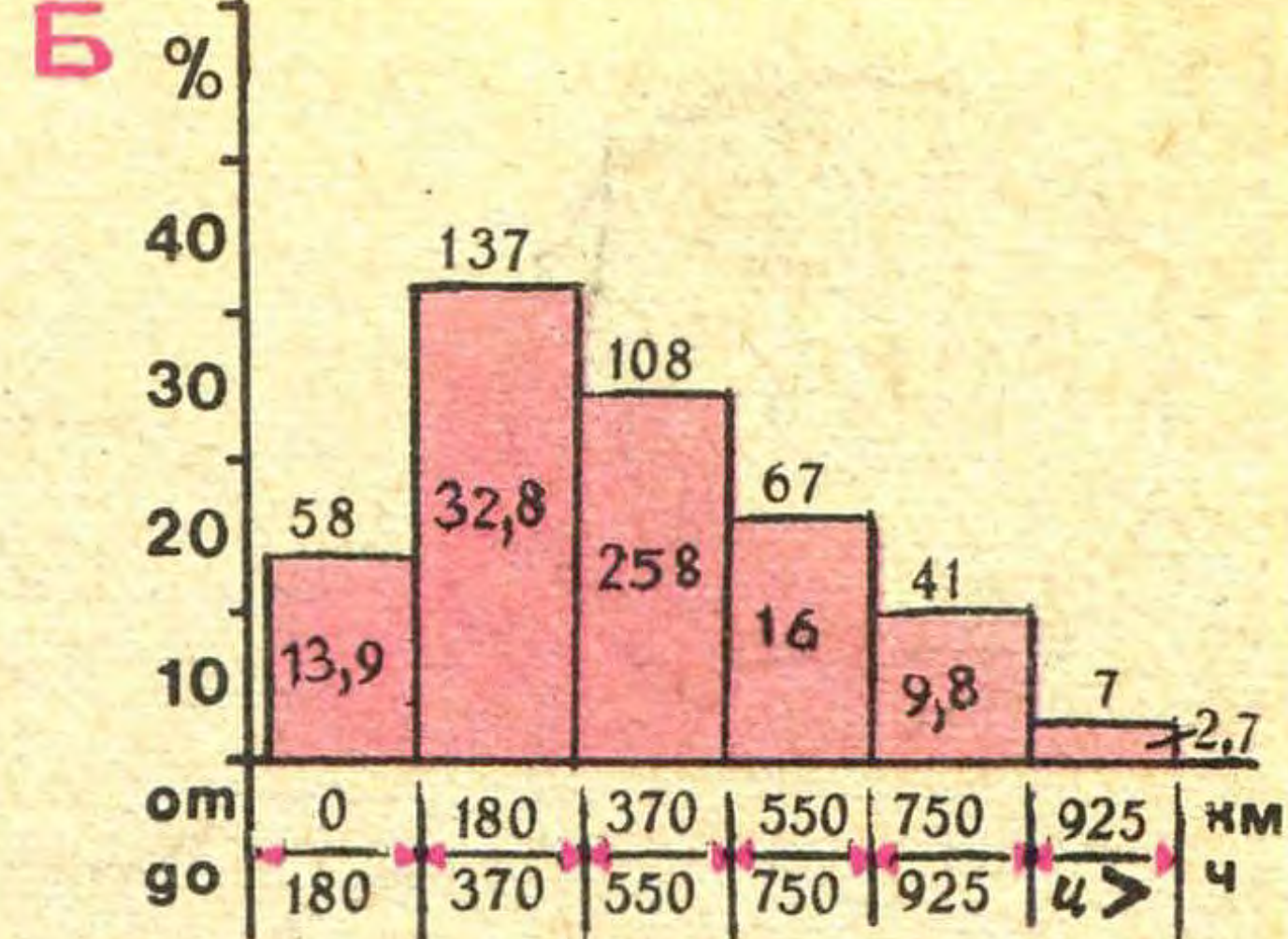
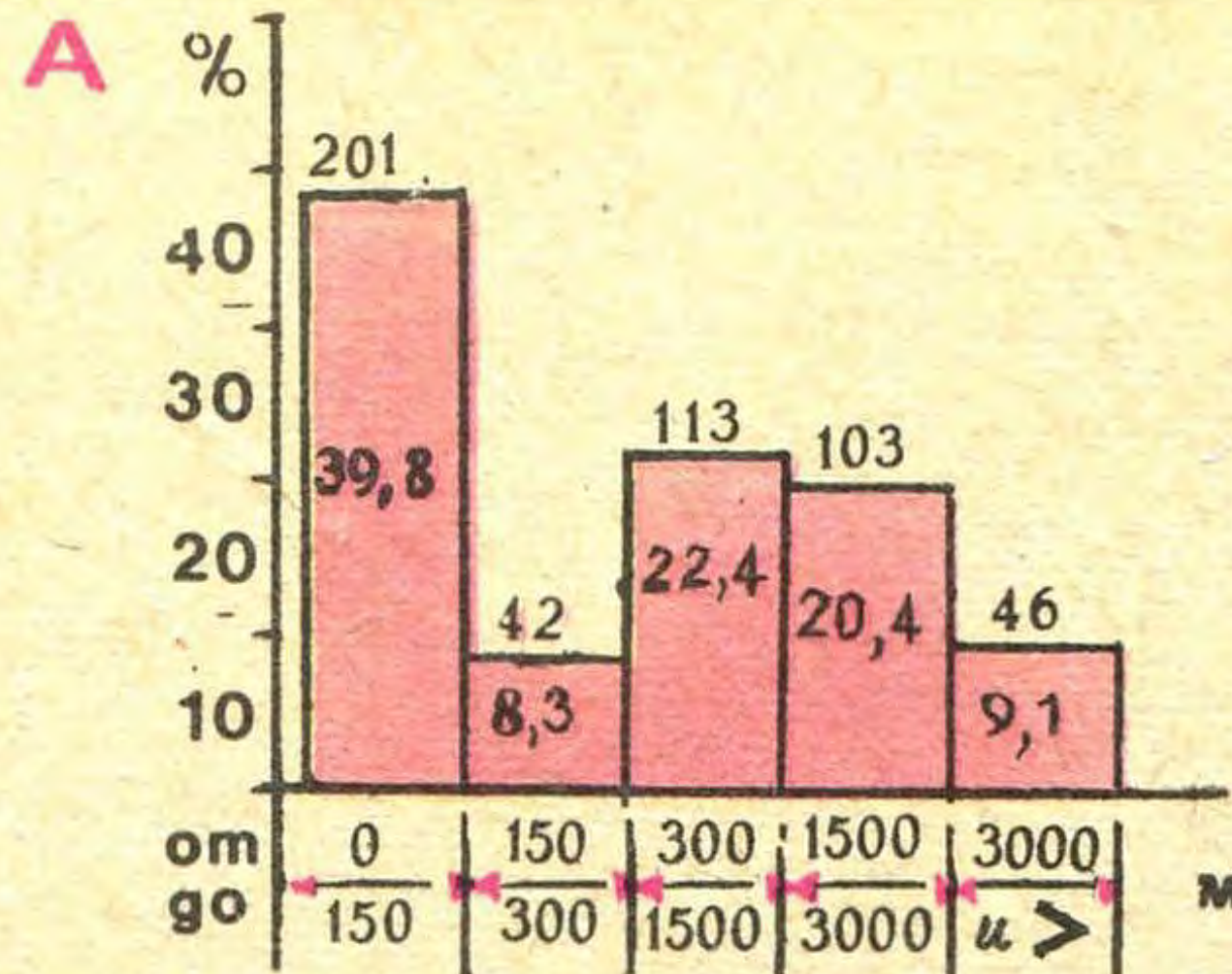
КАТАПУЛЬТИРОВАНИЕ НА  $H = 0$  и  $V_i \geq 130\text{ км/ч}$





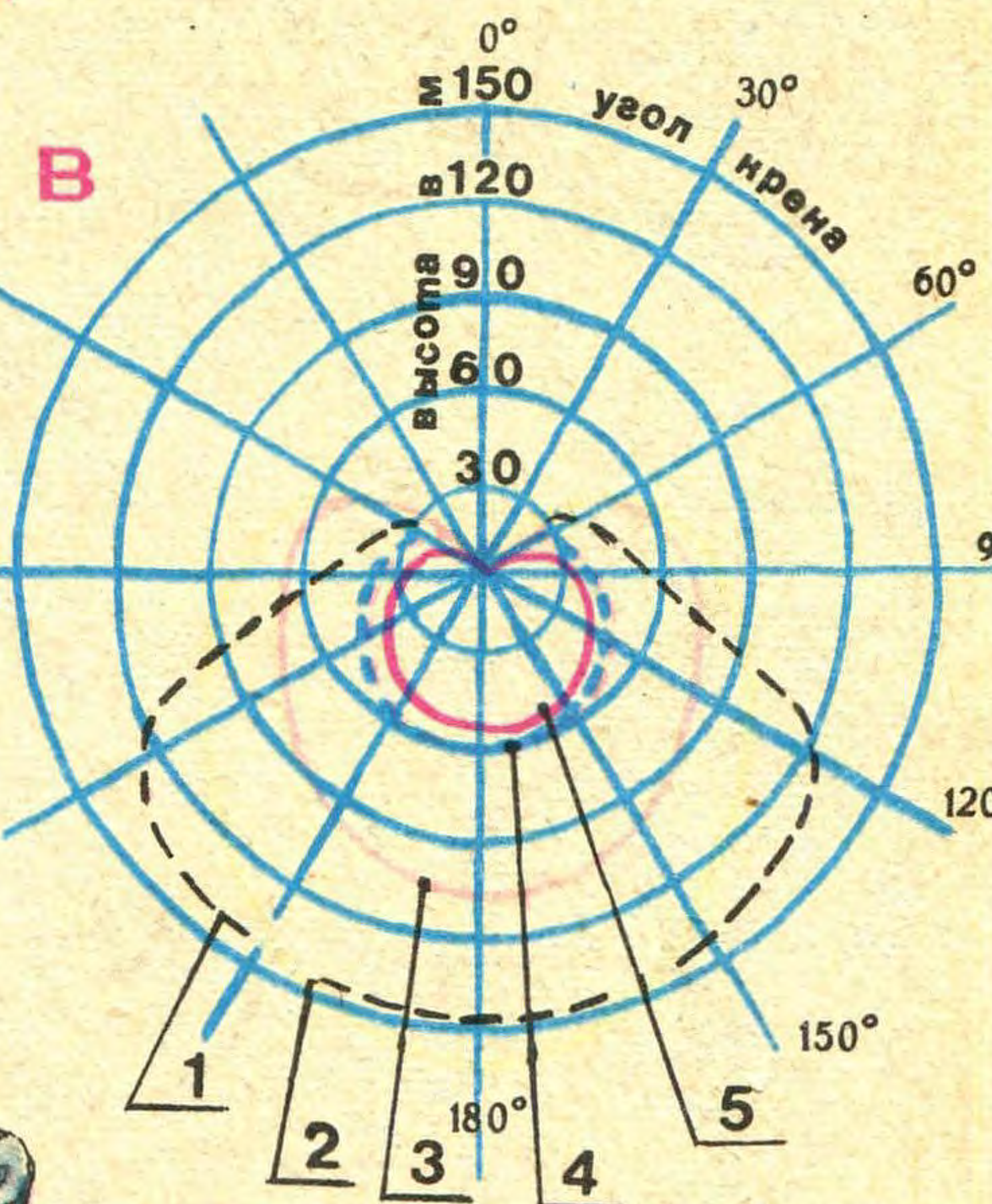
# САМОЛЕТ!»

Рис. В. Барышева



Сведения о применении зарубежных летчиками кресел фирмы «Мартин — Бейкер» на различных высотах и скоростях.

А — статистика применения кресел фирмы «Мартин — Бейкер» на разных высотах в течение четырех лет, Б — данные о применении летчиками кресел фирмы «Мартин — Бейкер» на различных скоростях в течение того же периода.



Требования командования ВВС США к катапультируемым креслам, которые должны срабатывать на различных высотах на накренившихся самолетах: 1 — кресло марки В, 2 — кресло марки А, 3 — кресло марки М11-S-18471С, 4 — кресло марки М11-S-18471Д, 5 — кресло марки S-111-S.

Катапультируемое кресло. Цифрами обозначены: 1 — двойная ручка системы управления катапультированием, 2 — ручка, открывающая замки фиксации тела летчика, 3—4 — комбинированный полуавтомат, открывающий замки фиксации, 5 — эксплуатационный и (6) аварийный механизмы плечевого притяга, 7 — фал разблокировки кресла, 8 — парашютный механизм системы стабилизации кресла, 9 — вертлюг первого стабилизирующего парашюта, 10 — комбинированный стреляющий механизм, 11 — катапультирующий парашютный автомат, 12 — ролики фиксации кресла в кабине, 13 — ограничители, препятствующие разбросу рук пилота в набегающем потоке, 14 — механизм регулировки кресла по росту летчика, 15 — направляющие чашки кресла, 16 — чашка кресла, 17 — захваты ног.



кая система обеспечивала спасение летчиков при скорости 1100 км/ч и на высотах от 150 м и выше. На меньшие высоты она не была рассчитана, хотя анализ летных происшествий свидетельствовал о том, что наиболее часто пилоты катапультируются из аварийных машин при взлете или посадке, когда самолет находится менее чем в 150 м от земли.

В начале 60-х годов советские конструкторы создали новое катапультируемое кресло для истребителей МиГ. Одновременно летчиков оснастили новым снаряжением, включавшим защитный шлем с кислородной маской, высотно-компенсирующий костюм и ряд других устройств. Облаченные в такие доспехи пилоты могли катапультироваться из аварийных самолетов на скоростях, превышающих 1200 км/ч. Один из авторов этой статьи помнит, сколь много сложных проблем довелось решить разработчикам нового средства спасения летного состава. К примеру, в обычном полете необходимо обеспечить перелет катапультируемого сиденья через киль самолета, а при аварийном покидании разбегающейся или приземляющейся машины — забросить кресло как можно выше, чтобы купол парашюта успел наполниться воздухом. Но при этом ни в коем случае нельзя превысить допустимую для человека величину перегрузки. Выход был один — растянуть время срабатывания пиропатрона. Конструкторы вмонтировали в катапультируемое кресло пиропатрон, после срабатывания которого включался реактивный двигатель.

Такая система заметно увеличивала время действия системы спасения. При покидании же самолета на малых высотах было необходимо сократить время открывания купола парашюта, но... при катапультировании на скоростях порядка 900—1000 км/ч парашют предстояло открывать с задержкой. Это необходимо для того, чтобы погасить скорость катапультированного сиденья, ибо в противном случае мощный поток набегающего воздуха изорвет купол парашюта в клочья.

С этой целью кресло новой конструкции оснастили трехкупольной системой парашютов. Раскрываясь последовательно, они обеспечивали стабилизацию и торможение катапультируемого кресла после его отделения от самолета, после чего вступали в действие усовершенствованные полуавтоматы, разработанные братьями Дорониными, в назначенное время открывавшие парашют.

Однако иной раз летчик, оставивший гибнущий самолет, призем-

лялся в безлюдной местности, открытом море, а помощь не всегда поспевала вовремя. Раз так, то его необходимо было снабдить снаряжением, позволявшим выжить в любых условиях. Так в новом кресле появился носимый аварийный запас (НАЗ), включавший некое количество продуктов, средства сигнализации, рацию, медикаменты и т. п.

При необходимости летчик мог покинуть самолет и обычным способом — одним движением освободившись от замков, связывающих его с креслом, сбросив фонарь и вывалившись через борт самолета с парашютом и НАЗом. Такая методика была применима в тех случаях, когда катапультируемое кресло выходило по тем или иным причинам из строя.

Подобное средство спасения летчиков советские конструкторы создали в начале 60-х годов. Кстати, на нем применили и объединенный разъем коммуникаций, позволявший пилоту мгновенно отсоединиться от бортовых систем питания кислородом, радиосети и т. д. Одним лишь движением рукоятки летчик приводил в действие автомат, самостоятельно производивший до тридцати операций.

Разумеется, любое средство спасения летчиков, прежде чем «получить прописку» на самолетах, проходило долгие и тщательные испытания. Один из авторов этой статьи помнит, как однажды группа инженеров прилетела на вертолете в зону, где Героем Советского Союза, испытателю парашютов Е. Андрееву предстояло опробовать в воздухе новое катапультное устройство. В назначенное время появились самолет-лаборатория и машина с кинооператором. В бинокли было хорошо видно, как с борта лаборатории вылетело катапультируемое кресло с испытателем, но... парашют вдруг вытянулся в длинную ленту, вокруг которой кресло начало выписывать замысловатые фигуры. В конце концов Андреев ввел в действие систему аварийного отделения и благополучно спустился на запасном парашюте. Так мы выяснили, что стропы, соединявшие парашют с креслом, оказались слишком короткими, из-за чего купол попал в затененную зону и не наполнился воздухом. И заодно — если такой термин применим в столь сложной ситуации — опробовали работоспособность системы резервного отделения летчика от катапультируемого кресла.

Однако на двухместных самолетах было крайне затруднительно осуществить одновременное катапультирование летчиков. Кресла могли столкнуться в воздухе, ракетный двигатель кресла, выстре-

ленного первым, наверняка бы обжег пилота из второй кабины. Словом, проблем было предостаточно. Но их решили, создав централизованную систему катапультирования, обеспечивавшую строгую последовательность катапультирования летчиков с интервалом в 1 с.

Учитывая многолетние данные о применении средств аварийного покидания самолетов, специалисты принимают меры к уменьшению времени срабатывания систем катапультируемых кресел. В частности, упоминавшаяся уже фирма «Мартин — Бейкер» создала кресло Мк-12, у которого все устройства действуют лишь 2,2 с — вдвое быстрее, чем раньше. Это новшество позволило летчикам покидать самолеты на сверхмалых высотах.

В начале 1983 года в зарубежной печати появились сообщения о том, что американская самолетостроительная фирма «Грумман» начала отработку катапультируемого устройства, в котором нашли применение микроволновые радиовысотометры и микропроцессоры, управляющие направлением тяги двигателя катапульты. Такая система обеспечивает спасение летчика, выбросившегося из перевернутого самолета всего в 21 м от земли! А при экспериментах испытатели благополучно выстреливались из машин, летящих вверх шасси в 13 м от взлетно-посадочной полосы.

Добавим, что на многих зарубежных катапультных устройствах широко применяется электронная автоматика с автономными источниками питания, что также позволяет значительно ускорить время срабатывания всех систем спасательных устройств. По сообщениям иностранной печати, разрабатываются и системы, сигнализирующие летчику о необходимости катапультироваться. Тогда пилоту не нужно будет решать вопрос: бороться за жизнь машины или нет — на табло вспыхнет тревожная надпись: «Покинуть самолет!»

В заключение приведем выдержку из письма летчика Ю. Пивоварова, адресованного одному из авторов этой статьи: «Мне пришлось воспользоваться системой аварийного покидания самолета, которую сконструировали Вы. В сложной обстановке я оставил самолет в режиме планирования на высоте всего 30 м. Для меня это был второй день рождения! Большое спасибо Вам от меня и от моих товарищей — летчиков. Созданная Вами катапульта вселяет в нас уверенность, что в самых сложных и тяжелых ситуациях у нас всегда останется верный шанс на спасение».



# В БЛОКАДНОМ ЛЕНИНГРАДЕ

**АЛЕКСАНДР БЕРНШТЕЙН,**  
бывший инженер 11-го полка  
аэростатов воздушного  
заграждения,  
подполковник в отставке

В августе 1941 года немецко-фашистские войска вплотную подошли к Ленинграду. На него была нацелена крупная группа войск под кодовым наименованием «Север», составлявшая почти четвертую часть всех наступавших сил противника. Гитлеровский вермахт поставил задачу не только захватить, но и полностью уничтожить колыбель Революции. Для разрушения города группа «Север» располагала почти 2 тыс. боевых самолетов.

Противодействовать фашистским асам должны были зенитчики, а также полки аэростатов заграждения. Частокол тросов, поднимаемых этими аппаратами, которые заполнялись водородом, на высоту до 4500 м представлял опасную преграду для вражеских летчиков.

В суровую блокадную зиму 1941/42 года голод, жестокие морозы, нехватка боеприпасов, бензина и снаряжения поставили советские войска в тяжелейшее положение. Выход из него находили в установлении режима жесточайшей экономии. Не меньшую роль сыграла и изобретательность, которую проявляли все от солдат до командиров.

В полках ПВО из-за нехватки бензина почти весь автомобильный транспорт был остановлен. Больных, раненых, боеприпасы, снаряжение зачастую перевозили на тележках или санках. На каждый пост аэростатов заграждения в сутки выдавали по 4—5 л топлива. Он шел только на питание двигателей автомобилей ГАЗ-АА, от которых работали лебедки ЛЗ-3, опускавшие аэростаты. В день все наши службы получали около 1 т бензина. Перерасход его рассматривался как тягчайшее нарушение приказа.

В декабре 1941 года младший лейтенант-техник Б. Шелищ предложил использовать в качестве топлива двигателей отработанный водород аэростатов. Перемешанный в результате пробоя оболочек с воздухом до концентрации 83 процента, газ уже не обладал достаточной подъемной силой и к тому же считался взрывоопасным. Водород в аэростатах заменяли ежемесячно. В целом в атмосферу выбра-

сывалось 50—100 тыс. м<sup>3</sup> потенциального топлива.

Б. Шелищ на свою ответственность изготовил и опробовал приспособление для использования водорода в двигателе внутреннего сгорания. Убедившись в работоспособности системы, о результатах испытания он доложил командованию.

Схема, предложенная фронтовым изобретателем, была предельно простой. Отработанный водород из матерчатого газгольдера объемом 125 м<sup>3</sup> по дюймовому шлангу подводился к всасывающему коллектору двигателя ГАЗ-АА через технологическую пробку. Минутная карбюратор, газ поступал в рабочие цилиндры. Дозировка водорода и воздуха обеспечивалась дроссельной заслонкой или педалью акселератора. Моторист лебедки (он же шофер) управлял работой двигателя практически теми же способами, как и при использовании бензина.

В конце декабря 1941 года начальник тыла корпуса ПВО собрал командиров полков аэростатов заграждения и нас — инженеров полков — для принятия решения по предложению Б. Шелища. Он сказал: «Бензин на исходе. Экономия каждой капли топлива — тоже удар по врагу. Решайте!» Тогда же мы предложили опробовать установки в работе.

Несмотря на сильный (до 30° С) мороз, после включения зажигания двигатель, питаемый водородом, легко завелся и длительное время устойчиво работал. Дали нагрузку на конец троса лебедки. Мотор сравнительно легко развивал мощность до 20 л. с. Нас она вполне устраивала, поскольку позволяла опускать аэростат с нормативной скоростью 2—3 м/с.

Разумеется, кроме видимого эффекта, никакими расчетами или лабораторными данными мы не располагали. А сомнения были. Ведь все существовавшие инструкции и правила категорически запрещали использовать газовую смесь, в которой водорода было меньше 83%. К тому же нам совершенно неизвестен был лавинообразный процесс сгорания водорода в двигателе и его влияние на работу элементов системы газораспределения, поршневой и кривошипно-шатунной групп.

Не станут ли выходить из строя двигатели? Выдержат ли они ресурс до конца войны (хотя в 1941 году все предполагали, что она не будет затяжной)? Этого мы, конечно, не знали. Все хорошо понимали и меру своей ответственности. Ведь по команде все аэростаты должны быть опущены на землю не позже, чем через час. А что, если двигатели, работающие на водороде, начнут «заклинивать», когда аэростаты находятся в во-

духе? Тогда придется отвечать по суровым законам военного времени.

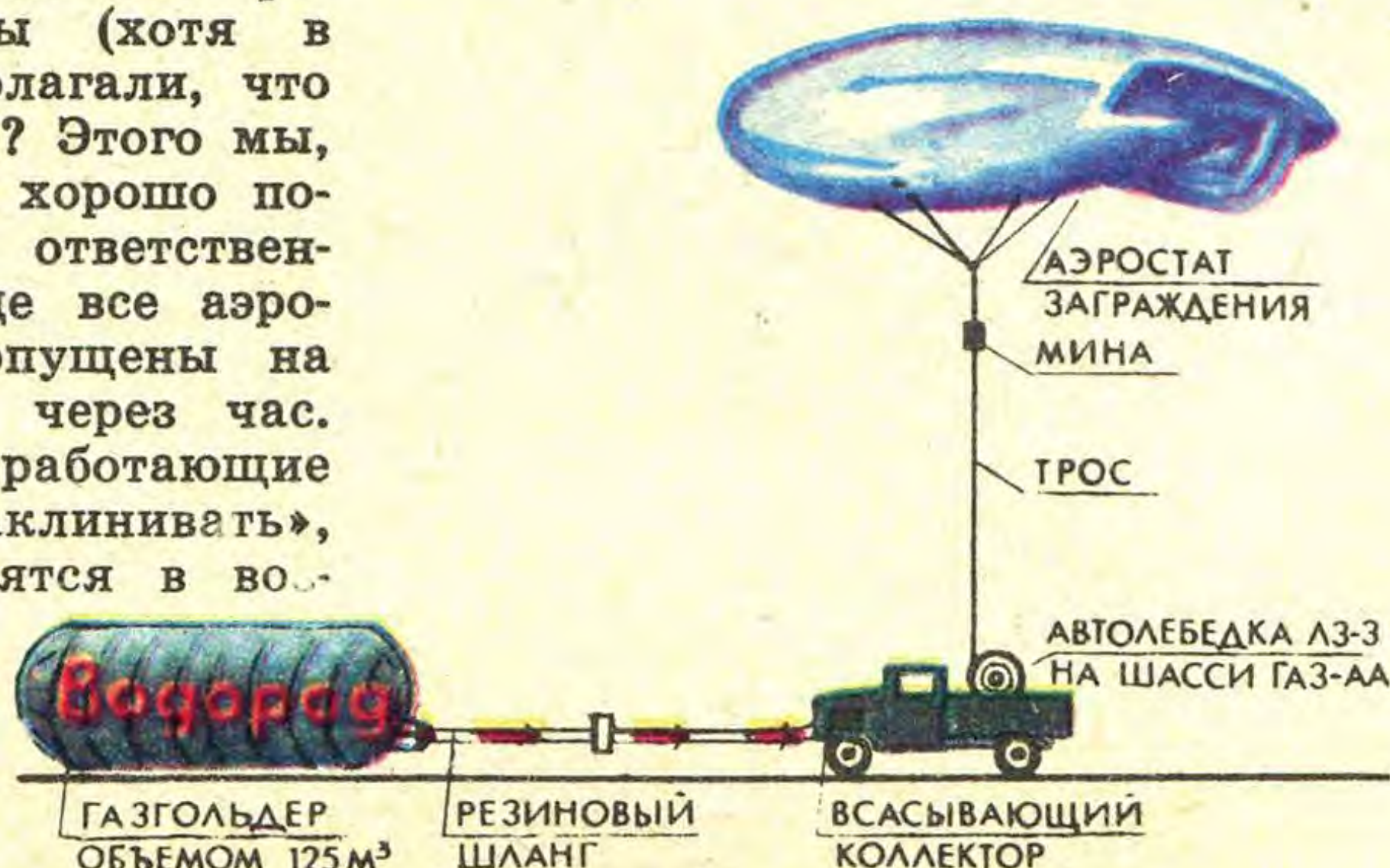
Словом, нужно было пойти на риск. Но риск этот был не бесшабашным, а разумным. Без него в военное время не обходился никто. Ночью мы снова собрались на посту, чтобы провести испытания в боевых условиях. Аэростат дважды подняли на высоту 4 тыс. м и опустили. Лебедки работали бесперебойно. После этого было принято решение в каждом полку оборудовать по три поста с машинами, работающими на водороде, и произвести по пять подъемов и спусков.

Испытания многое для нас прояснили. Один газгольдер сгорел: пламя из цилиндров двигателя по шлангу дошло до смеси в газгольдере. Кроме того, на одном моторе со слабой компрессией и недостаточной вентиляцией взрывом вырвало крышку картера. Правда, все обошлось без жертв. Тогда Б. Шелищ ввел в шланг простейший затвор — пламегаситель. А для нормализации процесса горения водорода коллектор двигателя оснастили системой капельной подачи воды. С тех пор никаких происшествий не случалось.

Так, экспериментируя на ходу, не имея возможности исследовать тепловой режим двигателя, вибрацию, в течение месяца на боевых постах на водород перевели более 200 двигателей. Таким образом, мы обеспечили бесперебойную работу службы воздушного заграждения, сэкономили несколько сотен тонн остродефицитного бензина. За изобретательность, проявленную в боевых условиях, командующий фронтом наградил младшего лейтенанта-техника Б. Шелища орденом Красной Звезды. А в конце войны за оригинальную разработку ему было выдано авторское свидетельство.

После Победы многие боевые машины были демонтированы, а их ходовые части передали в сельское хозяйство. Там они успешно работали долгое время. Этот факт говорит о том, что двигатели, питавшиеся водородом, сохранили свою работоспособность.

Схема питания водородом двигателей внутреннего сгорания, которые применялись для спуска аэростатов заграждения.







# С ЧЕМ ПО ЯГОДЫ ХОДИТЬ?

Виктор ВОЛЬНОВ, наш спец. корр.  
Фото Бориса Иванова

Сцена была необычной: по болотистой, покрытой островками багульника и уродливыми карликовыми сосенками низине двигалась вереница молодых людей с длинными, похожими на миноискатели палками. На конце каждой из них было что-то вроде детского совка. Только крупнее, с бункером и заостренными стальными зубьями. А один «старатель» орудовал даже четырьмя, жестко скрепленными между собой большими совками. Мерными движениями водил он «агрегатом» по земле, то и дело освобождая его от набившихся стебельков, корней и мха. У каждого из парней сбоку висела сума, в которую периодически складывалась добыча — темно-красные с восковым налетом ягоды.

Так впервые мне удалось в деле наблюдать «агрегатно-групповой» метод сбора клюквы. Происходило все это в приполярной Карелии, близ автомобильной дороги Мур-

манск — Петрозаводск. Как выяснилось, сборщики, прибывшие сюда на заказном автобусе из Мурманской области, регулярно практикуют подобные вылазки. «Клюк-ва нынче в большой цене, и на ней можно неплохо заработать», — любезно пояснили они. И добавили, что с помощью своих приспособлений им удастся без особого труда собирать ягод в 3—4 раза больше, чем обычным, «немеханизированным» сборщикам.

По самым скромным расчетам, в



Однако приспособления отнюдь не были самодельными. На них стояло фабричное клеймо: «Сделано на Онежском тракторном заводе». Оказалось, что в Карелии их можно (по три рубля за штуку) купить в любом хозяйственном магазине. Позднее я выяснил, что таких изделий Онежский тракторный уже выпустил более полумиллиона.

Казалось бы, все прекрасно: наконец-то появилась возможность механизировать уборку лесных уго-

нашей стране только с учтенных дикорастущих плантаций ежегодно можно собирать до 4 млн. т ягод. Пока же заготавливается в лучшем случае 2 — 2,5 процента от этого количества. И не случайно, видимо, в Продовольственной программе СССР намечено: «Центросоюзу и Государственному комитету СССР по лесному хозяйству значительно расширить сбор и заготовку дикорастущих плодов, ягод и грибов». Выполнить поставленную задачу без новых технических средств, позволяющих значительно повысить производительность труда заготовителей, будет очень нелегко. Между тем, как свидетельствует корреспондент журнала, положение с механизацией труда заготовителей по-прежнему остается неблагоприятным.

дий, а значит, значительно разнообразить наше порядком оскудевшее ягодное меню.

И все же не будем спешить с похвалой в адрес петрозаводских машиностроителей. Насыщение рынка сконструированными в заводском СКБ изделиями ширпотреба — не отрадный факт, а самая настоящая беда. Испытания приспособлений, проведенные лесничими и активистами обществ охраны природы, показали, что они наносят непоправимый ущерб. Дело в том, что онежские инструменты вместе с клюквой рвут побеги, стебли с цветочными почками, корни растений. Когда вместе с лесничим из Лоух-

Г. В. ТЯРАСОВ демонстрирует свое приспособление для сбора дикорастущих ягод.

Почти за полвека московский изобретатель сконструировал десятки устройств для сбора ягод, которые не наносят ущерба природе.



ского района мы осматривали ягодник, по которому прошлись мурманские «старатели», он с горечью заявил: «Теперь здесь, кроме лишайников, ничего расти не будет».

Сейчас во многих союзных республиках приняты решения запретить применение приспособлений с маркой Онежского тракторного завода для сбора ягод. Вынужден был выпустить такое постановление и Совет Министров Карельской АССР. Но все это представляется скорее формальным актом, чем выходом из создавшейся парадоксальной ситуации. Ведь «запрещенные» механизмы продолжают производить массовым тиражом. И не только Онежский завод, но и предприятия Центросоюза.

Что же делать? Ведь в принципе идея механизации сбора ягод весьма заманчива, и отказываться от нее по меньшей мере неразумно. И тут я предлагаю читателям перешагнуть не в завтрашний день, а сразу на... полвека назад.

Глухое село в Архангельской области. Рядом леса, где ягод исконо веков на всех хватало. Ходили за ними обычно женщины и дети. Среди детей был мальчишка, который очень хотел собирать ягод больше и быстрее других. Но как?

Идея возникла сразу, как только он увидел сработанный из цельного куска дерева дедовский совок для сбора брусники. Он стал сам выдумывать и мастерить похожие на него приспособления. Так родилось увлечение, которому было суждено остаться у него на всю жизнь.

В сороковые годы молодой инженер, ставший впоследствии кандидатом технических наук, видным специалистом по гидрофикации машин, Герман Павлович Тярсов первым в нашей стране получил авторское свидетельство на приспособление для сбора ягод. С тех пор он создал целое семейство подобных устройств. Что же они собой представляют?

В принципе, по форме каждый из них тот же совок, состоящий из подпружиненного гребня, каркасной части и бункера. Рабочий гребень сделан в виде счесывающих приспособлений из параллельных стержней — проволочных полозков, которые припаивают к средней части пружины, проходящей через прорезь каркаса. Каркас выполнен в виде трехгранной пустотелой призмы с отогнутыми бортами. На них сделаны выступы для присоединения сборных бункеров с мешочками впереди или сзади устройства. Переднее и заднее крепления нужны для сбора соответственно низко- и высокорастущих ягод. Сверху к каркасу присоединена проволочная рама с рукояткой, с помощью которой можно передви-

гать приспособление на себя и от себя.

При движении совка в сторону сборщика подпружиненные полозья скользят по почве, на которой растёт, скажем, та же клюква. Приспособление не сдирает без разбора ягоды, листья, ветки, а лишь приглаживает растение к поверхности кочки. Полозья же приподнимают ягоды, срывают их и оставляют на гребне. При наклоне совка они скатываются в мешочек. Для сбора смородины, крыжовника, голубики бункерный мешочек присоединяется с другого конца устройства. Для большей производительности такое приспособление можно выполнить в виде граблей увеличенных размеров на длинной рукоятке.

Интересна одна из последних разработок изобретателя — «машина для сбора дикорастущих ягод». Она состоит из специального для каждого вида ягод гребня (сменные насадки), эластичного транспортера с приводом от опорного катка, устройства для отделения ягод от растительного мусора и бункера.

В прошлом году в различных районах Карелии мне самому довелось испытать устройства Тярсова со сменными насадками на сборе черники и клюквы. Вместе с лесотехниками мы проверяли их по двум параметрам: на полноту сбора урожая и сохранность ягодников. Показатели, по заключению моих добровольных «экспертов», оказались превосходными. Так, полнота сбора черники составила около 80%, а клюквы — 93% от общего урожая. Количество поврежденных веток у черники — 1,5%, стеблей у клюквы — 0,5%. Вырванных корней соответственно 1,1 и 0,1%. Примерно такие же результаты согласно составленным актам были получены при испытании приспособлений Тярсова в разные годы в лесничествах Вологодской и других областей. Какова же судьба разработок Германа Павловича?

Самое интересное, что прямых противников у новшеств московского изобретателя нет. Например, на том же Онежском тракторном заводе об этих изобретениях осведомлены. Более того: здесь из года в год записывают в план отдела главного конструктора и экспериментального цеха пункты об изменении конструкции выпускаемых приборов для сбора ягод на основе разработок Г. Тярсова, но выполнять и не думают.

Доходит до парадоксального, а порой просто смешного объяснения: мол, мощностей у нас не хватает. Как будто речь идет о выпуске новой модели трактора, а не о приспособлении, которое кустарь-одиночка может сделать сам, дома.

Сотрудники Центросоюза — са-

мого крупного потенциального заказчика — тоже знакомы с разработками Тярсова и без колебаний подписывают директивные письма в областные советы о необходимости производства и использования на местах средств механизации сбора ягод по авторскому свидетельству московского изобретателя. А вот проконтролировать выполнение этих указаний, видимо, времени не находится.

Вопросы механизации сбора дикорастущей продукции актуальны уже сами по себе. И все же они являются всего лишь звеном — пусть и важным — проблемы рационального природопользования в целом. Вот как расценивает ситуацию сам изобретатель Г. Тярсов:

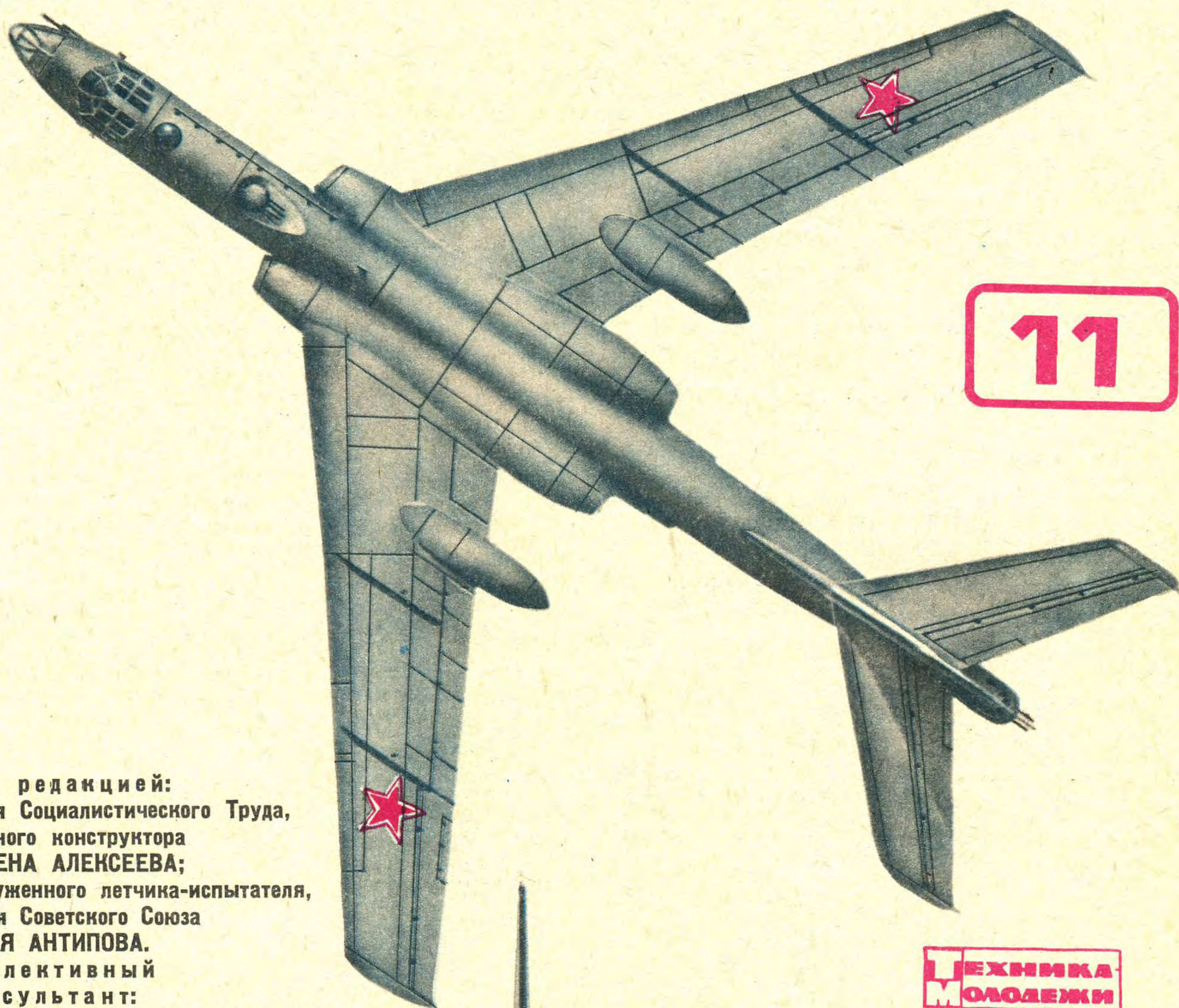
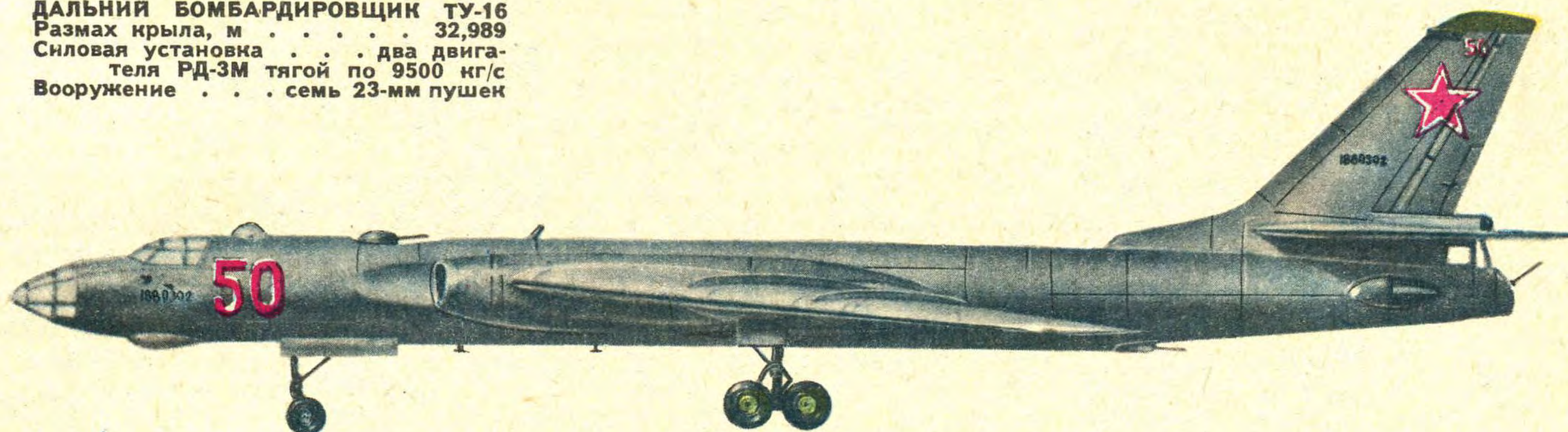
— Механизацией сбора ягод я занимаюсь без малого полвека и никак не могу понять людей, которые почему-то считают ее второстепенной проблемой и отмахиваются от нее, как от назойливой мухи. Удивительно, но факт: мы не задумываясь, тратим колоссальные средства на земледелие, вкладываем в него много труда, а то, что природа дарит нам бесплатно, брать не умеем. В результате миллионы тонн клюквы, черники, брусники, смородины, облепихи и других богатых ценнейшими витаминами ягод остаются в лесу, на болоте.

Как видится мне рациональная организация использования этих природных пищевых ресурсов? В каждой области территории ягодников закрепляются в качестве подсобных хозяйств за крупными промышленными предприятиями, учебными заведениями, а может быть, колхозами и совхозами. В период сбора урожая туда доставляются бригады сборщиков, оснащенных всем необходимым, в том числе и средствами механизации труда, естественно, щадящими природу. Причем, на необъятных просторах Сибири и Дальнего Востока для доставки людей можно и нужно использовать вертолеты. Ведь перевозят же там нефтяников и газовиков, работающих от дома за тысячи километров — по вахтовому методу. Расчеты показывают, что в этом случае стоимость, скажем, той же клюквы, собранной на расстоянии 20 километров от точки вылета, составит не более 10 копеек за килограмм. Рентабельно. Не правда ли?

Комплексный, хозяйский подход к рациональному использованию богатейших даров лесной целины — назревшая задача. Ее решение могло бы значительно обогатить и улучшить структуру питания населения, а значит, внесло бы весомый вклад в реализацию Продовольственной программы СССР.

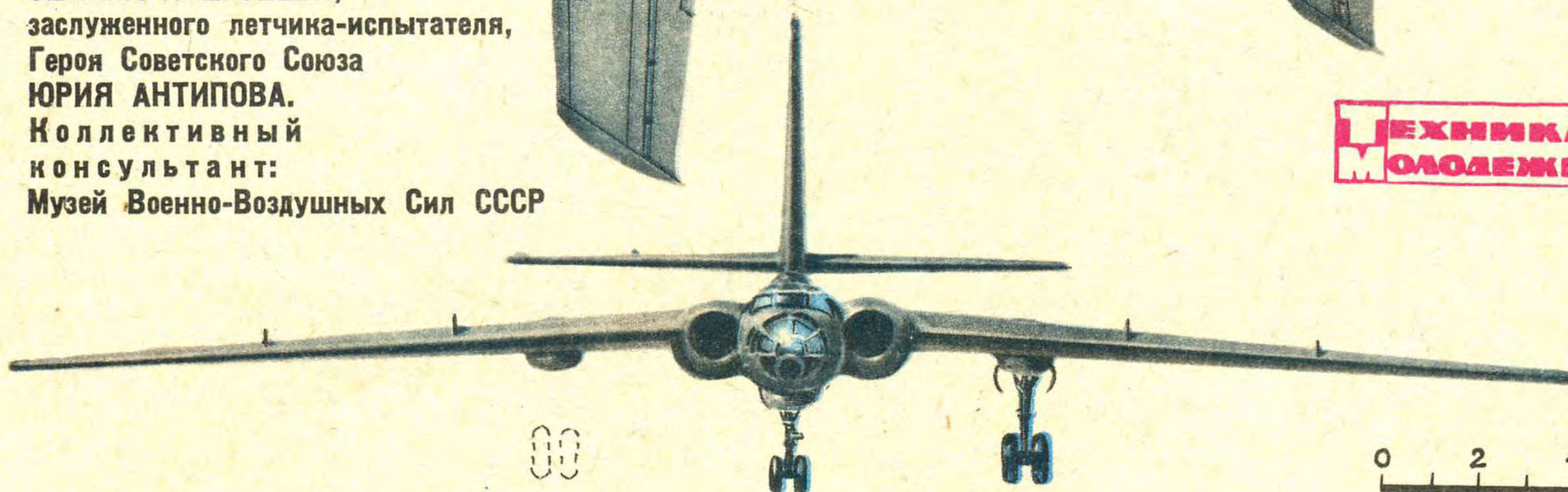


**ДАЛЬНИЙ БОМБАРДИРОВЩИК ТУ-16**  
 Размах крыла, м . . . . . 32,989  
 Силовая установка . . . . . два двига-  
 теля РД-3М тягой по 9500 кг/с  
 Вооружение . . . . . семь 23-мм пушек



Под редакцией:  
 Героя Социалистического Труда,  
 главного конструктора  
**СЕМЕНА АЛЕКСЕЕВА;**  
 заслуженного летчика-испытателя,  
 Героя Советского Союза  
**ЮРИЯ АНТИПОВА.**  
 Коллективный  
 консультант:  
 Музей Военно-Воздушных Сил СССР

**ТЕХНИКА**  
**МОЛОДЕЖИ**



0 2 4 м



## Историческая серия «ТМ» ДАЛЬНИЙ РЕАКТИВНЫЙ

Известный конструктор авиационных двигателей А. А. Микулин к своему 60-летию получил необычный подарок — диплом инженера. Как это ни покажется странным, но обстоятельства сложились так, что создатель многих замечательных конструкций, Герой Социалистического Труда, доктор технических наук, академик официально высшего образования не имел. «Досталось нам после за эту «вольность», — вспоминал А. Н. Пономарев, генерал-полковник-инженер, в то время занимавший должность председателя авиационно-технического комитета ВВС. — Как осмелились оформить диплом об окончании Военно-воздушной академии без защиты дипломного проекта?! Прослышав об этом, Александр Александрович позвонил мне: «Слушай, приезжай на завод, предъявлю тебе свой дипломный проект. Авось он удовлетворит придирчивую комиссию...» Микулин ведет нас в цех и показывает уже установленный на стенде новый воздушно-реактивный двигатель с осевым компрессором. По сигналу конструктора его запускают. Оглохшие от шума, следим за стрелками приборов. Сила тяги восемь тысяч килограммов!»

Именно этот двигатель, названный позднее АМ-3, сыграл очень важную роль в развитии тяжелой авиации. С его помощью поднялся в небо первый в стране дальний реактивный бомбардировщик Ту-16.

К началу 50-х годов турбореактивные двигатели окончательно «прижились» в авиации. Реактивные МиГ-15 и Ил-28 становились основными машинами Советских Военно-Воздушных Сил. Пришла пора оснастить новой техникой и дальнюю авиацию, имевшую на вооружении четырехмоторные поршневые бомбардировщики Ту-4 со скоростью полета порядка 550 км/ч.

Уменьшить уязвимость самолетов дальней авиации от поражения средствами противовоздушной обороны можно было путем резкого увеличения скоростей и высот полета.

Что касается двигателей, то они были созданы в ОКБ А. А. Микулина. АМ-3, развивавшие колоссальную для своего времени тягу — 8750 кгс, и их модификация РД-3М (9500 кгс) долго оставались самыми мощными в мире. К ним прибавились и другие весьма совершенные двигатели, в том числе разработанные в ОКБ А. М. Люльки.

За создание дальних реактивных приняли сразу два коллектива. Снова, как при работе над фронтовым бомбардировщиком, соревновались ОКБ С. В. Ильюшина и А. Н. Туполева. Тогда удача сопутствовала ильюшинцам — их самолет Ил-28 показал лучшие данные и пошел в массовую серию. Проектируя новый дальний бомбардировщик, получивший обозначение Ил-46, ОКБ Ильюшина пошло по пути развития схемы своей хорошо зарекомендовавшей машины. У него осталось прямое крыло, да и весь Ил-46 выглядел как увеличенный в масштабе Ил-28.

А туполевцы выбрали непроторенную дорогу.

Нет, конечно же, богатый опыт, полученный при работе над Ту-14, не был забыт, но А. Н. Туполев задумал самолет со стреловидным крылом. Само по себе оно уже довольно широко применялось в авиации, но только на небольших самолетах. Попытки простого механического увеличения стреловидного крыла легкого истребителя для машины с взлетным весом более десяти тонн привели к неожиданному результату — на скорости свыше 900 км/ч, то есть именно на той, достичь которой и призвано такое крыло, оно теряло жесткость. Для исследования проблем прочности, аэроупругости и других особенностей стреловидного крыла на тяжелом самолете туполевцы создают экспериментальный бомбардировщик «82». Первый полет на «82» летчик-испытатель А. Д. Перелет выполнил 28 марта 1949 года. С теми же, что и на Ил-28, двигателями РД-45Ф тягой по 2270 кгс и при таком же взлетном весе этот самолет показал скорость 934 км/ч, большую, чем у Ила.

Исследовав в полете крыло с размахом около 18 м, ОКБ Туполева приступило к проектированию большого самолета. Не сразу сложился облик дальнего бомбардировщика, получившего условное обозначение «88». Особенно много хлопот доставило размещение очень крупных микулинских двигателей. Прорабатывались различные варианты установки АМ-3: под крылом на пилонах, в крыле, но каждый из них чем-то не устраивал А. Н. Туполева. То воздухозаборники оказывались слишком близко к земле и в двигатель могли попасть мелкие камушки с взлетной полосы, то конструкция выглядела неказисто. Наконец поступило предложение установить двигатели в корневой части крыла вплотную к фюзеляжу. На этом варианте и остановились. Но, решив одну проблему, конструкторы тут же получили новую — куда девать шасси? Обычно «ноги» самолета убирали в гон-

долы двигателей, ну а на «восемьдесят восьмом» для них предусмотрели специальные гондолы на крыле. Кстати, эта конструкторская находка стала своеобразной «фамильной» чертой туполевских машин.

Так в преодолении многих трудностей и противоречий рождался новый самолет. Зимой 1952 года первый опытный «88» был построен, и 27 апреля того же года летчик-испытатель Н. С. Рыбко поднял его в воздух. Несколько позже, 15 августа, летчик-испытатель В. К. Коккинаки совершил первый полет на Ил-46. Всем была хороша ильюшинская машина, но вскоре на летные испытания был представлен второй экземпляр дальнего бомбардировщика Ту-16 (такое наименование получила «восемьдесят восьмая» конструкция А. Н. Туполева). Благодаря большой работе конструкторов, прочнистов, технологов — всех сотрудников ОКБ, он по сравнению с первым экземпляром стал на 5,5 т легче. Именно этот самолет и был принят на вооружение.

Дальний бомбардировщик Ту-16 постоянно совершенствовался, приобретал новые «специальности». За годы его серийной постройки было выпущено около 50 различных модификаций, в том числе ракетноносцы. Но особое место среди этих модификаций занимает знаменитый пассажирский лайнер Ту-104.

Заново создавался практически только фюзеляж с гермокабиной для пассажиров. Крыло, двигательная установка, шасси и даже кабина экипажа оставались такими же. Это позволило значительно сократить сроки создания самолета. 17 июня 1955 года Ю. Т. Алашеев выполнил на Ту-104 первый полет, а уже 15 сентября 1956 года рейсом Москва — Иркутск впервые в мире начались регулярные пассажирские перевозки на реактивных самолетах.

По воспоминаниям Л. Л. Кербера, одного из соратников Туполева, Андрей Николаевич считал Ту-16, наряду с ТБ-1, ТБ-3, АНТ-25 и Ту-2, «счастливым» самолетом, он писал о том, что все в них удавалось, все шло успешно — проектирование, испытания, постройка серии и эксплуатация. Не было и серьезных аварий. Причем, заметьте, как правило, им предрекали неудачу. Да и Ту-16 предрекали множество неудач, тут все вызвало сомнения — новые, мощные двигатели (взяли бы, да и поставили четыре меньшей мощности!), шасси какой-то экстравагантной схемы... И заметьте, горе-пророки везде просчитались!

ПАВЕЛ КОЛЕСНИКОВ, инженер



Древняя  
графика  
Раучу-  
вагытгына

**РИТА КИРЬЯК,**  
начальник отряда  
Северо-Восто́чноазиатской  
комплексной археологической  
экспедиции  
г. Магадан

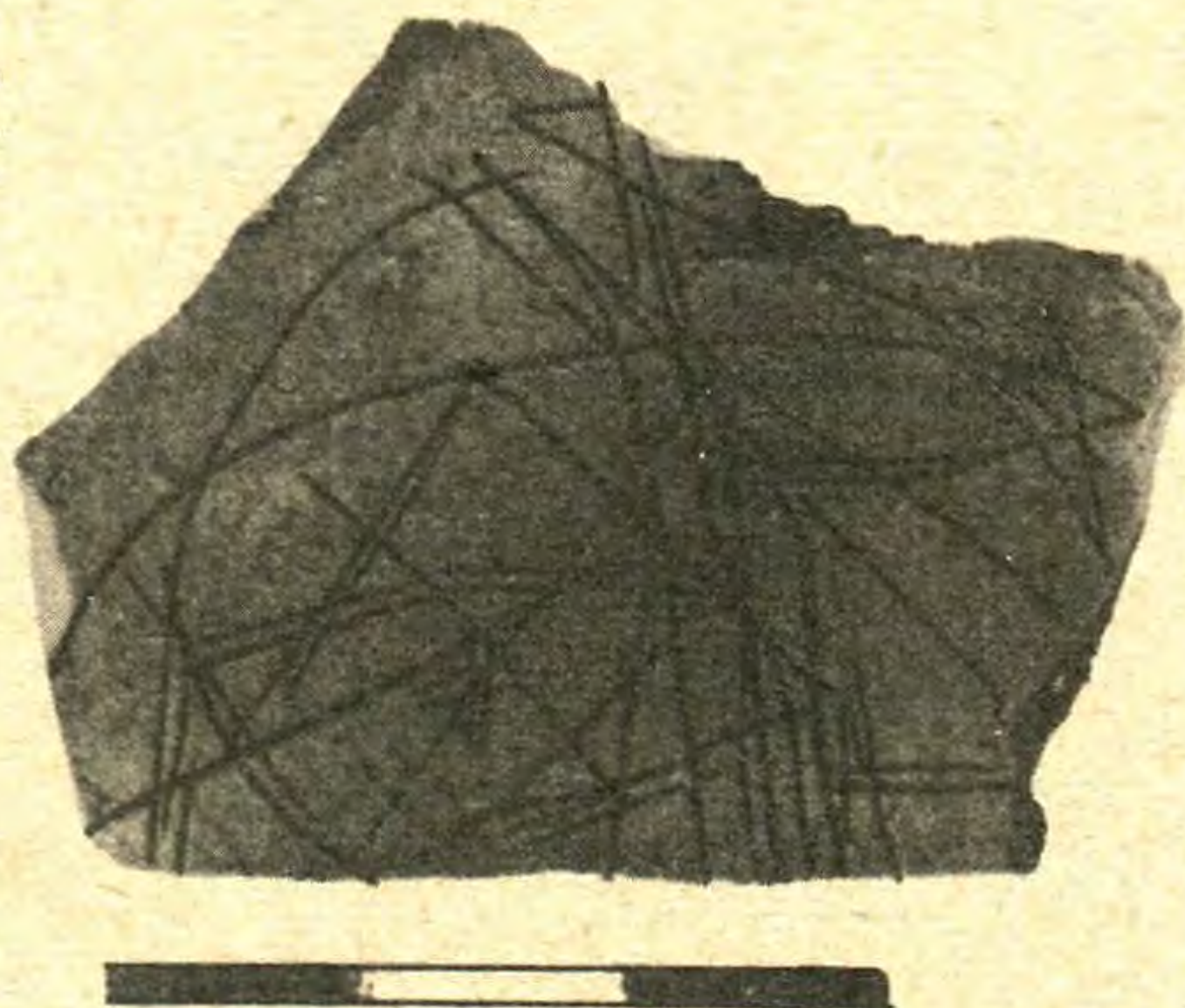
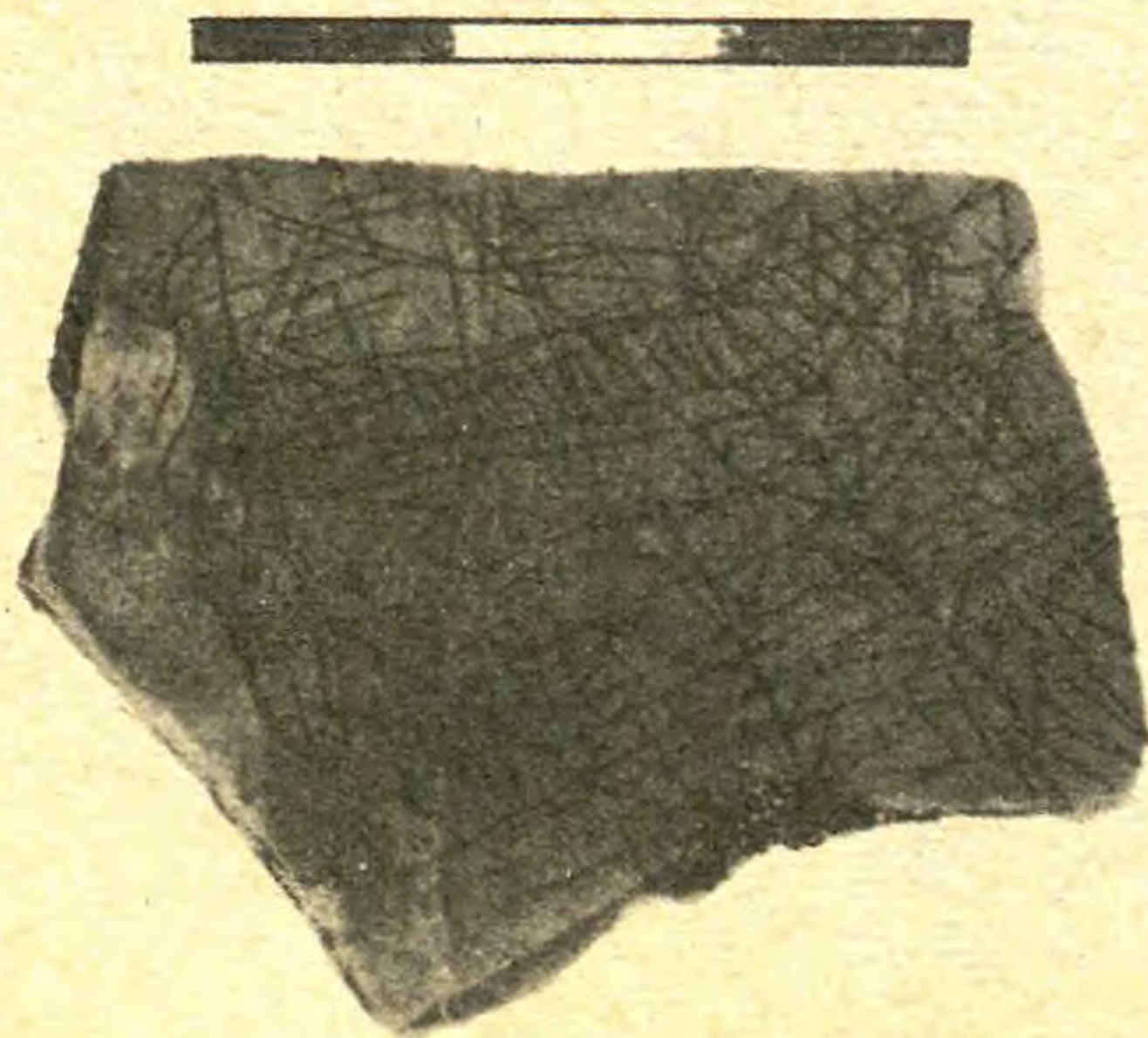
Работу археолога многие воспринимают так: едут люди в экзотические страны, берут в руки лопаты и начинают копать. И что-то раскапывают — Трою, Критский Лабиринт или, допустим, Атлантиду... Сенсация!

В действительности, однако, все происходит несколько иначе.

Начнем с того, что мало найти, скажем, стоянку древних людей. Нужно определить, к какому племени или к какой народности они принадлежали, когда (хотя бы примерно) жили здесь. Только после такой «привязки» находка становится фактом археологической и исторической науки, только в этом случае ее можно использовать для каких-то обоснованных выводов.

Археологам грядущих эпох можно лишь позавидовать. Раскапывая «культурные слои» XX века, они то и дело будут наткаться на лаконичные надписи типа «Здесь был...» с обязательной точной датой. К нейто, очевидно, относится и близлежащее скопление ржавых консервных банок... И, соответственно, нетрудно будет определить, откуда пришли в данную местность опустошители этих банок и куда они потом двинулись.

1. Плитка со сложной композицией в овале (грибовидные изображения).
2. Стилизованное изображение белого медведя (обратная сторона плитки 1).
3. Изображение жилища (по фотографии сделана прорисовка).



Наши предки, к сожалению, обычно не проявляли столь трогательной заботы о будущих исследователях. Прочесть оставленные ими «послания сквозь время» гораздо труднее. О том, как это делается, и пойдет речь.

## СТОЯНКА ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

Один из наиболее интересных в археологическом отношении районов нашей страны — это северо-восток Азии. Именно через эту территорию заселялся когда-то Американский континент. Здешние археологические памятники — стоянки, могильники, наскальные росписи — помогают восстановить историю далеких предков современных народов: эскимосов, чукчей, коряков, эвенов, юкагиров. Здесь работает Северо-Восточноазиатская комплексная археологическая экспедиция, возглавляет которую член-корреспондент АН СССР Н. Н. Диков.

Наш отряд занимается исследованием неолитических и более поздних культур Западной Чукотки. За Полярным кругом, в истоках реки Раучуа, в узкой долине, зажатой высокими горами, лежит небольшое озерко Раучувагытгын, вдоль южного берега которого тянется терраса из обломочных и наносных пород. Отсюда на запад и на восток простираются моренные гряды; прорезая их глубоким каньоном, река продолжает свой путь к Северному Ледовитому океану. Невысокие взгорья богаты ягелем, основным кормом оленей; озеро изобилует рыбой, поднимающейся сюда на нерест, а в горах обитают многочисленные дикие бараны, проложившие тропы на водопой.

Эти благодатные места не могли не привлечь внимания древних охотников на северного оленя. И действительно, на террасе и моренных холмах нам удалось обнаружить следы их стоянок, относящихся к разным периодам. На одной из них, на южной террасе, найдены наземное

жилище с очажной кладкой, каменные и костяные наконечники стрел, скребки, резцы, ножи, обломки керамики. А неподалеку — фрагменты небольших сланцевых плиток с графикой древних мастеров; на них просматриваются двойные зигзаги и дуги, хаотично нанесенные кривые и прямые, связующие отдельные детали рисунков; попадают антропоморфные (человекоподобные) фигурки, схематичные очертания животных и жилищ.

Все эти граффити (так называют специалисты рисунки или надписи, нацарапанные на камне) объединяет ряд общих признаков. Изображения выполнены в линейно-геометрической манере. Животные даны в профиль одним контуром; туловища их трактуются упрощенно, имеют стилизованные очертания; отсутствуют такие приметные детали, как уши, рога, глаза... Неоднократно повторяющимся мотивом раучуванской графики является двойной зигзаг, иногда с парными отростками у вершины. Техника исполнения всех рисунков одинакова: они прорезаны или процарапаны. Иногда мастер лишь слегка касался поверхности плитки, в некоторых случаях сильнее нажимал на резец, в других — проводил им несколько раз по одному и тому же месту.

## ЧЕТЫРЕ ТИПА ИЗОБРАЖЕНИЙ

Изображения или надписи, приходящие к нам из глубины эпох, несут с собой бесценную информацию о своих создателях. Но чтобы ее правильно воспринять, необходимо уметь читать эти послания.

По смысловой нагрузке раучуванские граффити можно подразделить на несколько категорий. Прежде всего это обрядовый рисунок, связанный с определенными «магическими» действиями. Например, изображение белого медведя, попавшего в ловушку (2): вероятно, художник считал, что оно способствует успеху охоты. К этому же типу относится, видимо, и рисунок жилища с про-



## О ЧЕМ ОНИ ГОВОРЯТ

смазываются внутри опорами (3). Этнографические и археологические данные свидетельствуют, что многие народы Сибири с давних пор придавали конструкции жилищ ритуальное значение. У нивхов, например, почитались угловые столбы: в ямы, вырытые для них, помещали плоские чистые камни, ветки шиповника; под столбы подкладывали «большие сушеные щучьи головы». У нганасан издавна существовал обычай смазывать на празднике «чистого чума» каркасные столбы кровью принесенных в жертву собак. Все эти обряды, уходящие корнями в седую старину, имели целью изгнать злых духов или умиротворить добрых.

К следующей категории можно отнести рисунки, которые являются, вероятно, пиктографическим письмом (4). Аналогичными рисунками, сообщающими соплеменникам о происшедших событиях, только выполненными на бересте (так называемыми тосами), юкагиры пользовались вплоть до XX века.

Третья категория охватывает рисунки, отражающие, по всей вероятности, сложные космогонические представления. Таковы граффити (1) и (5), сходные по композиционному решению. Овал с расходящейся от него штриховкой символизирует, видимо, понятия древних о Солнце или о мироздании. Прямые, двойные зигзагообразные и дугообразные линии разделяют овал на три части, три яруса, каждый из которых «населен» своими, присущими только ему изображениями. Это, вероятно, связано с древними мифологическими идеями о «верхнем», «среднем» и «нижнем» мирах (небо, земля и страна мертвых). Нижний ярус в обеих композициях разделен вертикальными прямыми на зоны, в каждой из которых повторяется дважды или трижды одно и то же изображение — грибовидные фигуры (1) или остроугольные «восьмерки» (5). Из верхних ярусов во все зоны нижних тянутся прямые, символизирующие какие-то связи. Заметна ритмичность в расположении косых крестов.

4. Стилизованное изображение животного (возможно, оленя).

5. Сланцевая плитка со сложной композицией в овале (антропоморфное изображение, остроугольные восьмерки, двойной зигзаг с отростками, косые кресты).

Прямые аналоги раучуванских плиток археологам неизвестны. Поэтому для их правильного «прочтения» приходится обращаться за помощью к другим образцам изобразительного искусства сибирских народов.

На плитке с грибовидными фигурами заметны и прямоугольные изображения, подобные которым нередко в наскальной живописи Урала и рисунках хантов на дереве. Такие «заборы» из вертикальных и горизонтальных полос трактуются многими исследователями как ловчие изгороди. На нашей плитке они соседствуют с грибовидными фигурами, с которыми связаны посредством прямых линий. Антропоморфные изображения галлюциногенных грибов-мухоморов — довольно распространенный мотив Пегтымельских петроглифов древней Чукотки (а последнее в территориальном отношении наиболее близко к озеру Раучувагитын). Напрашивается предположение, что и в раучуванском орнаменте фигурируют мухоморы, выгравированные рядом с ловчими изгородями отнюдь не случайно, а, по всей вероятности, в связи с каким-то шаманским ритуалом.

Грибной орнамент встречается и на берестяных изделиях селькупов: ритуальных браслетах, лукошках для хранения одежды и украшений. Иногда грибы в орнаменте сочетаются с фигурами из двух треугольников, «состыкованных» вершинами; мы видим такие же и на одной из раучуванских плиток. Этот орнаментальный мотив считается очень древним — он бытовал на территории нынешней Томской области еще в середине II тысячелетия до н. э.

В узор двух — самых сложных — раучуванских композиций «вплетены» косые кресты. Некоторые археологи считают такие изображения астральными знаками, выражающими в сочетании с кругами «более или менее правильных очертаний, по периферии которых по периметру идут многочисленные отростки», космогонические представления древних

(А. П. Окладников, А. И. Мазин. «Писаницы бассейна Алдан»). Нетрудно видеть, что именно таков сюжет граффити (1) и (5).

На некоторых миниатюрах встречается двойной зигзаг с короткими отростками. Подобный мотив известен археологам по наскальной живописи Тагила, по уральской керамике конца неолита и начала бронзового века. Любопытно, что раучуванский художник наносил на плитки двойной зигзаг в последнюю очередь, перекрывая им фоновый рисунок.

## КТО И КОГДА ЭТО СДЕЛАЛ?

К какому же народу принадлежали создатели раучуванских граффити? Анализ изобразительного материала плиток показывает его несомненное сходство с петроглифами Урала, Верхней и Средней Лены, Ангара. Вряд ли оно случайно. Известный исследователь наскальных изображений Урала В. Н. Чернецов отмечал их явную схожесть с аналогичными памятниками Ангара и Северной Норвегии, «равно как и ряд общих типичных черт в изображении животных у саамов, обских угров и юкагиров». Это, по его мнению, объясняется существованием в древности «единого уральского пласта», давшего начало многим народностям Севера.

Подобного мнения придерживается сегодня большинство ученых, изучающих этногенез сибирских народов. Предполагается, что раньше других уральцев на север продвинулись предки нынешних юкагиров, живущих в Якутии и Магаданской области.

Раучуванские граффити вполне могли быть созданы руками юкагирских мастеров. Юкагирские берестяные тосы выполнены в том же стиле, да и отдельные элементы изображений похожи. По данным этнографии и топонимики, в здешних местах еще в XVII веке проживал один из юкагирских родов — чуванцы. Но некоторые мотивы найденных рисунков уводят нас на очень отдаленную территорию — возможно, родину создателей граффити.

Стоянка, рядом с которой обнаружены плитки, относится к концу II — началу I тысячелетия до н. э. Однако рисунки на сланце сделаны гораздо позже. Наиболее близкий (в территориальном смысле) памятник древнего изобразительного искусства — это Пегтымельские петроглифы. Среди них есть графические рисунки, сходные по технике и стилю с раучуванскими и датируемые V в. н. э. Вероятно, и наша находка относится к тому же времени.

Вот сколько интересного рассказали ученым несколько сланцевых плиток с «примитивными» на первый взгляд изображениями...







Под редакцией:  
лауреата Ленинской  
и Государственной  
премий,  
генерал-лейтенанта  
**Ю. М. АНДРИАНОВА.**  
Коллективный  
консультант:  
Военно-исторический музей  
артиллерии, инженерных войск  
и войск связи.  
Автор — доктор технических наук,  
профессор **В. Г. МАЛИКОВ.**  
Художник — **В. И. БАРЫШЕВ.**

## АРТИЛЛЕРИЯ НОВОГО СТРОЯ

В начале XVIII века Петр I провел коренную реорганизацию вооруженных сил страны. Немалые перемены коснулись и их основной части — артиллерии.

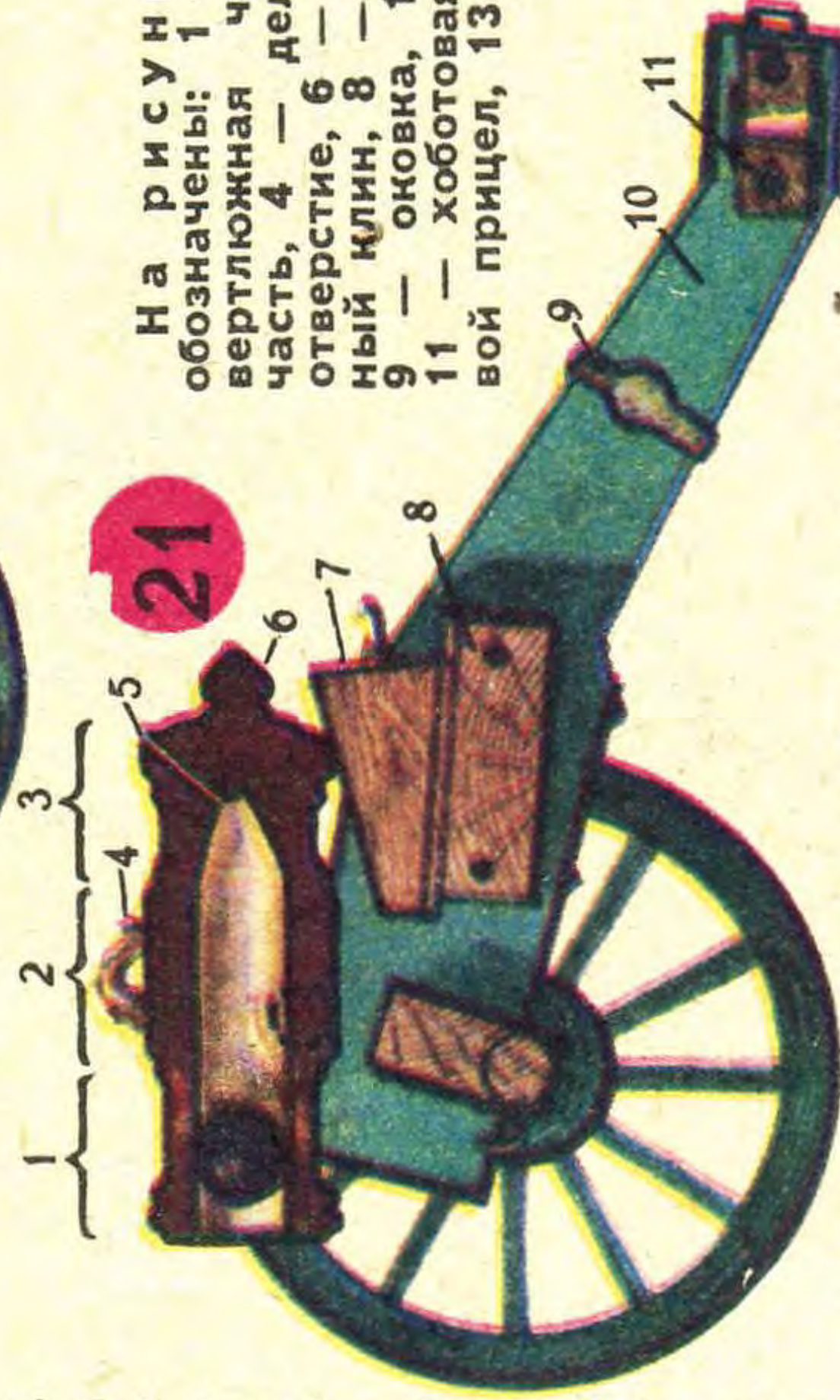
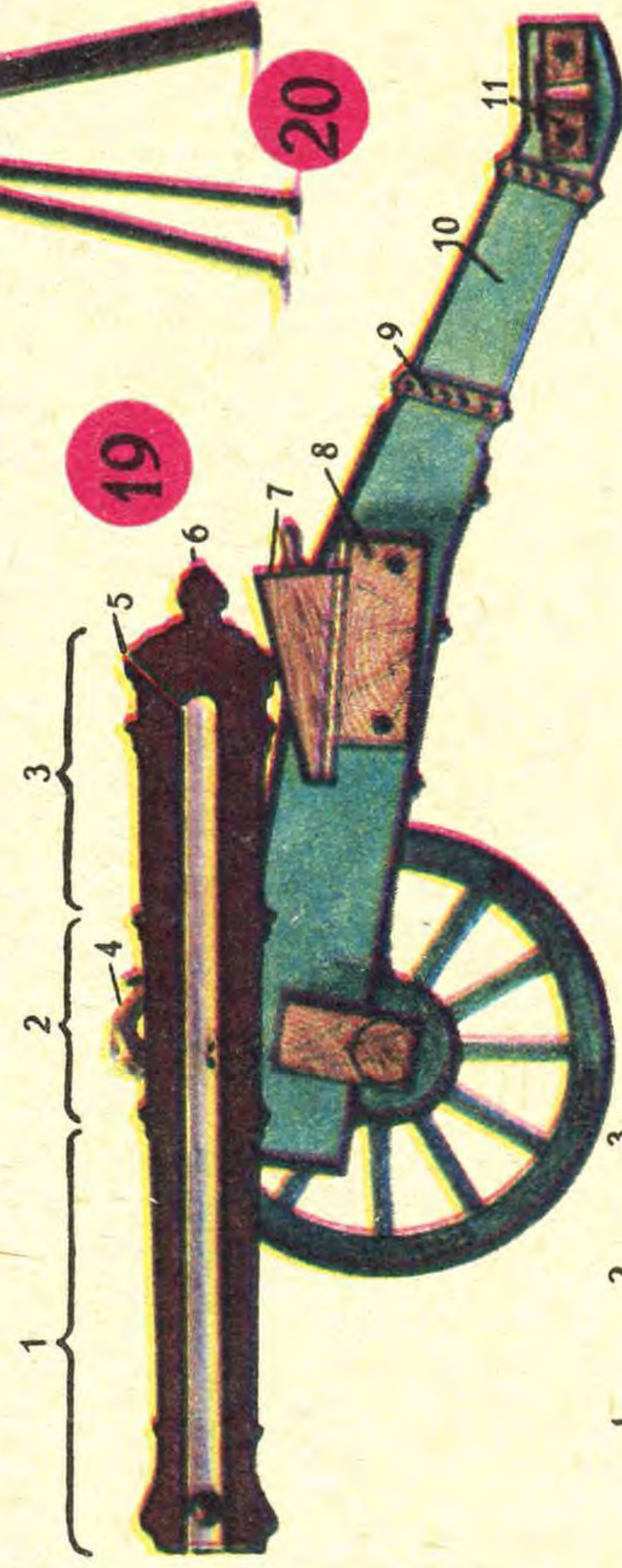
В 1701—1706 годах вместо Пушечного наряда, уже не отвечавшего веляниям времени, Петр ввел новую организационную структуру артиллерии, подразделив ее на легкую полковую, полевую, осадную и крепостную. Отказавшись от стародавней градации артсистем на архаичные пищади, гауфниции, тюфяки и дробовики, «бомбардир Преображенского полка Петр Алексеев» узаконил всего лишь три вида орудий — пушки, предназначенные для прицельной стрельбы ядрами и картечью, и мортиры для навесного огня. Гаубицы, созданные после появления разрывных снарядов, имели более прочный сравнительно с пушками корпус.

Конструктивно пушки и гаубицы были весьма схожи. Их цилиндрические, гладкоствольные корпуса делились на дульную, среднюю (вертлюжную) и казенную части, заканчивавшиеся винградом. В казенной части имелось запальное отверстие, через которое пушкари раскаленным прутком поджигали пороховой заряд. Только зарядная камора гаубиц была обычно конической или цилинд-

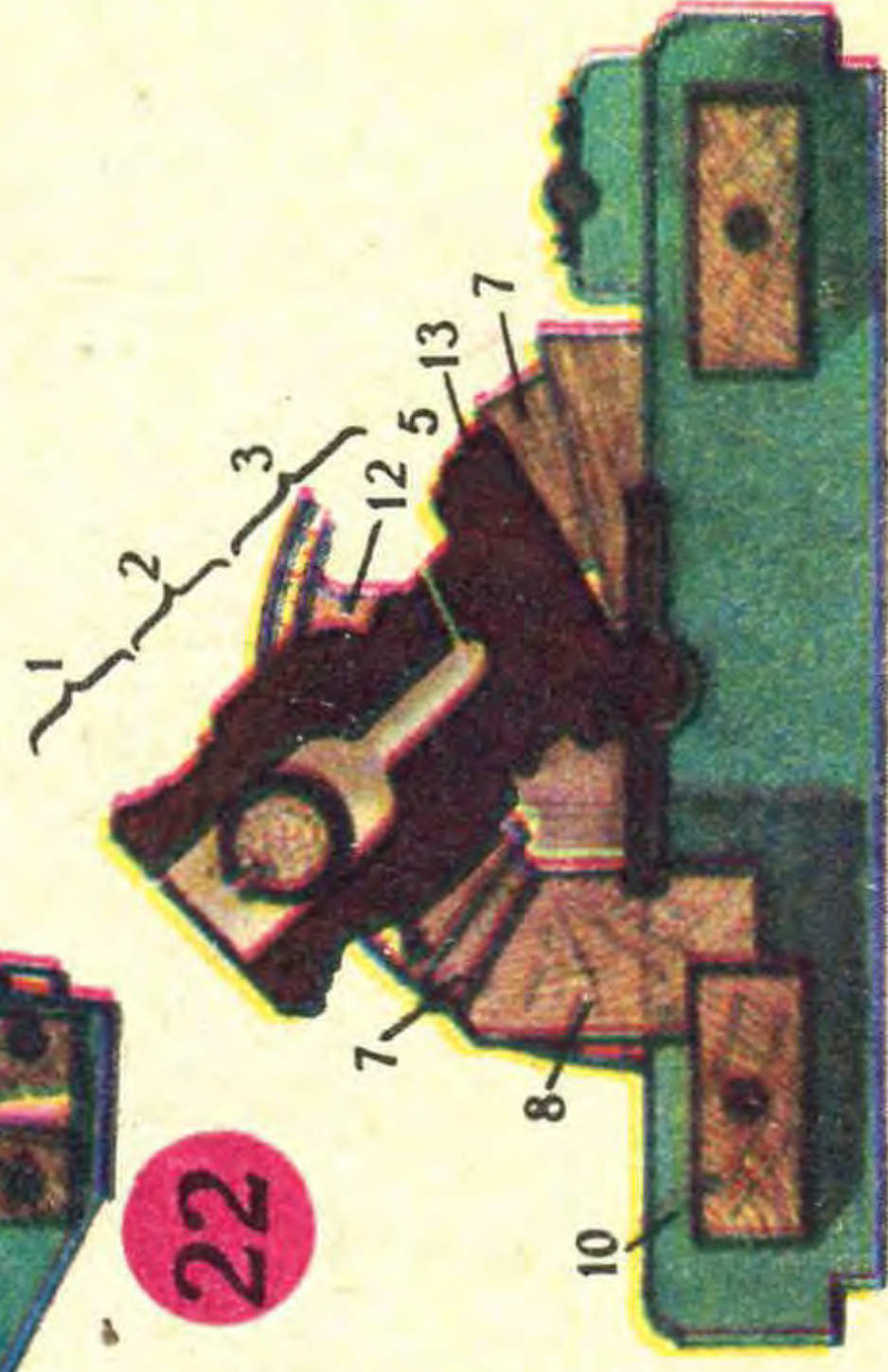
лической формы, в которые заряд одновременно вкладывался заряд пороха. Такой готовый заряд, позже помещавшийся в плотную ткань, был удобен при перевозке и хранении. Полное перевооружение русской армии на орудия новых систем единого образца было завершено к середине 1709 года. А уже при штурме крепостей Нотебурга, Ниеншанца и Нарвы реорганизованная артиллерия сказала свое веское слово. Так, сообщая о взятии Орешка (Нотебурга), Петр писал, что «зело крепок сей орех был, однако, слава богу, счастливо разгрозено... Артиллерия наша зело чудесно дело свое справила». А 27 июня 1709 года в битве под Полтавой русские бомбардиры выбили лучшие полки короля «Карлоса XII Свейского».

Из 1471 снаряда, выпущенного русскими артиллеристами в Полтавской баталии, 572 были картечами, это свидетельствует о том, что пушки находились на решающих участках сражения и в упор поражали пехоту противника. «Решительнейшей победы» назвал Петр I в тот день артиллерию.

По Ништадтскому мирному договору 1721 года России возвращались исконные земли на побережье Финского залива. Путь к Балтийско-



На рисунках 19—22 цифрами обозначены: 1 — дульная часть, 2 — вертлюжная часть, 3 — казенная часть, 4 — дельфин, 5 — запальное отверстие, 6 — винград, 7 — подъемный цилиндр, 8 — подклиновка подушка, 9 — оковка, 10 — станина лафета, 11 — хоботовая подушка, 12 — дуговой прицел, 13 — поддон.



23. Трехфунтовая пушка конструкции В. Д. Корчмина с двумя шестифунтовыми мортирками. Вес пушки — 24 пуда.

24. Ручной двухфунтовый гранатомет. Вес — 10 фунтов, вес гранаты — 2 фунта.

25. Опытный образец трехфунтовой пушки с прямоугольным каналом ствола для стрельбы скрепленными трехфунтовыми ядрами.

26. Трехфунтовая парадная пушка, изготовленная в память о Полтавской баталии.



рической, а ствол по длине значительно уступал пушечному.

На вертикальной части пушек и гаубиц располагались цапфы, с помощью которых ствол соединялся с лафетом, и особые скобы-дельфины, облегчавшие расчету переноску орудия и установку его на лафет. Пушечные и гаубичные лафеты отличались лишь размерами и весом, в общем-то представляя собой общий деревянный двухколесный станок, изготовленный из единого бруса и соединенный железными болтами и полосами у хобота (хвостовой части лафета) и деревянными подушками посредине.

В вертикальной плоскости наводка орудий осуществлялась с помощью квадранта и деревянного клина, подкладывавшегося под казенную часть ствола. Горизонтальную же наводку артиллеристы производили, приподнимая хобот лафета и перемещая его из стороны в сторону.

В отличие от пушек и гаубиц ствол мортир был короче и завершался конической или цилиндрической зарядной камерой. Орудия этого типа имели постоянный угол вышения в 45° и бесколесный станок. На цель мортиры наводились с помощью квадрантов.

В 1707 году Петр установил единую шкалу для определения калибра орудий по весу снаряда в артиллерийских фунтах, эталоном которых считалось чугунное ядро диаметром два дюйма, и в торговых пудах. Кстати, эта система сохранялась в России до 1877 года.

Вместо прежних 25 разнообразных орудий Петр оставил на вооружении лишь половину.

Основными видами боеприпасов в петровское время оставались ядра, гранаты, бомбы, картечь и специальные снаряды. К примеру, для стрельбы по шведским фрегатам применялись цепные ядра и книппели, разрывавшие паруса и бегучий такелаж, тем самым лишая вражеские корабли маневренности. Для увеличения скорострельности в полковой и полевой артиллерии стали применять картузы, представлявшие собой бумажные мешки ци-

му морю был вновь открыт! В течение Северной войны, да и после ее окончания, Петр не переставал уделять внимание развитию артиллерийского дела. По его повелению составляется «Описание артиллерии с чертежами», в котором рассматривались «правила составления масштабов, размеров орудий и мортир, устройство батарей в поле», приводились таблицы для стрельбы. В 1719 году появилась «Практика артиллерии майора Лихарева», посвященная проблемам навесной стрельбы бомбами и гранатами.

Создавались в те годы и новые системы орудий. Так, в 1707 году знаток артиллерийского дела В. Д. Корчмин, поддерживаемый генерал-фельдцейхмейстером Я. В. Брюсом, провел ряд опытов по отысканию наилучшей формы зарядной камеры, что должно было значительно увеличить дальность стрельбы полупудовых гаубиц. Тот же Корчмин разработал трехфунтовую пушку, у ствола которой размещались две мортирки. Это нововведение позволило резко усилить плотность огня батарей на поле боя.

Новая полупудовая гаубица с конической зарядной камерой и стволом длиной 10 калибров обладала большей дальностью стрельбы, нежели предшествующая артсистема аналогичного калибра. Именно это орудие стало прототипом знаменитых «единорогов», поступивших на вооружение российской армии в середине XVIII века.

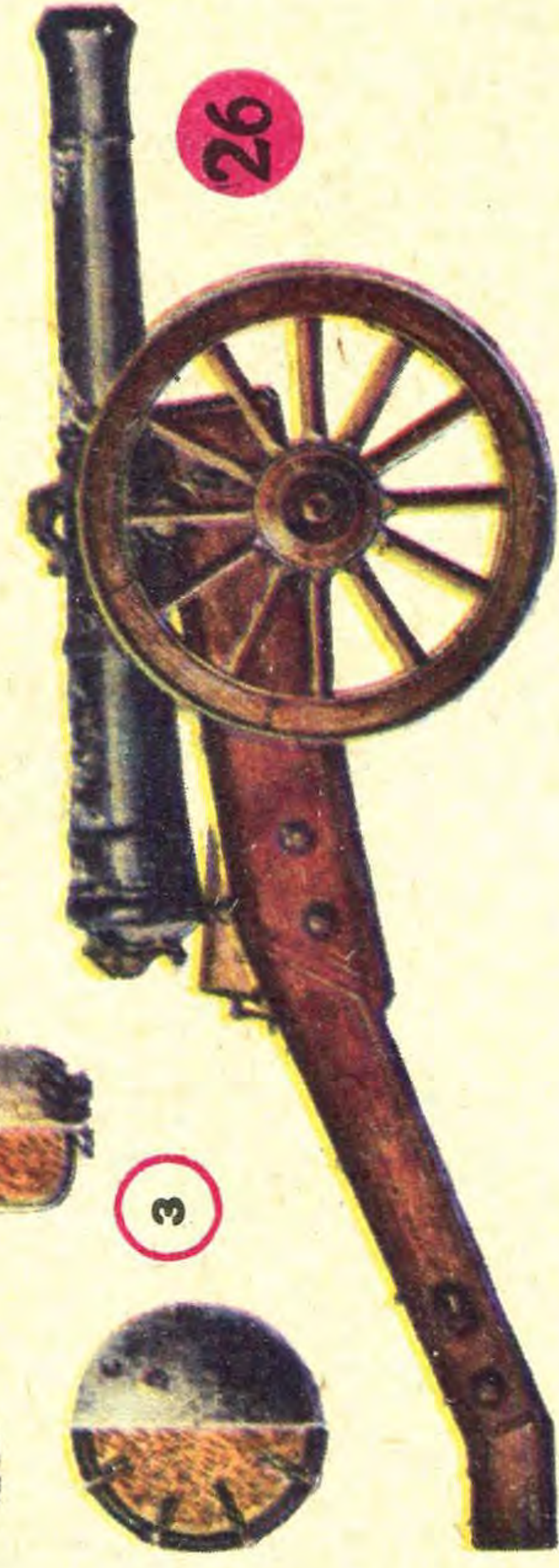
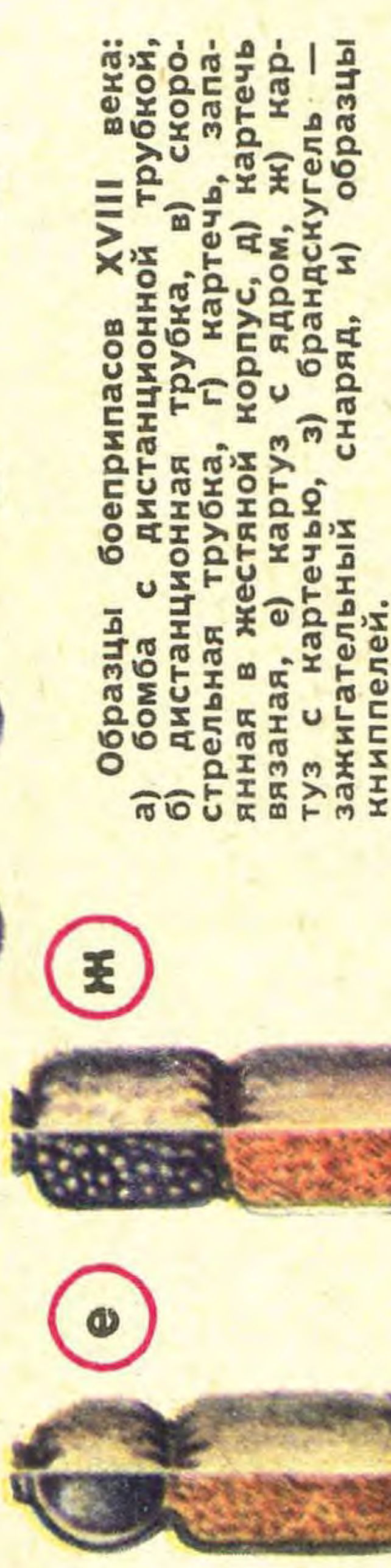
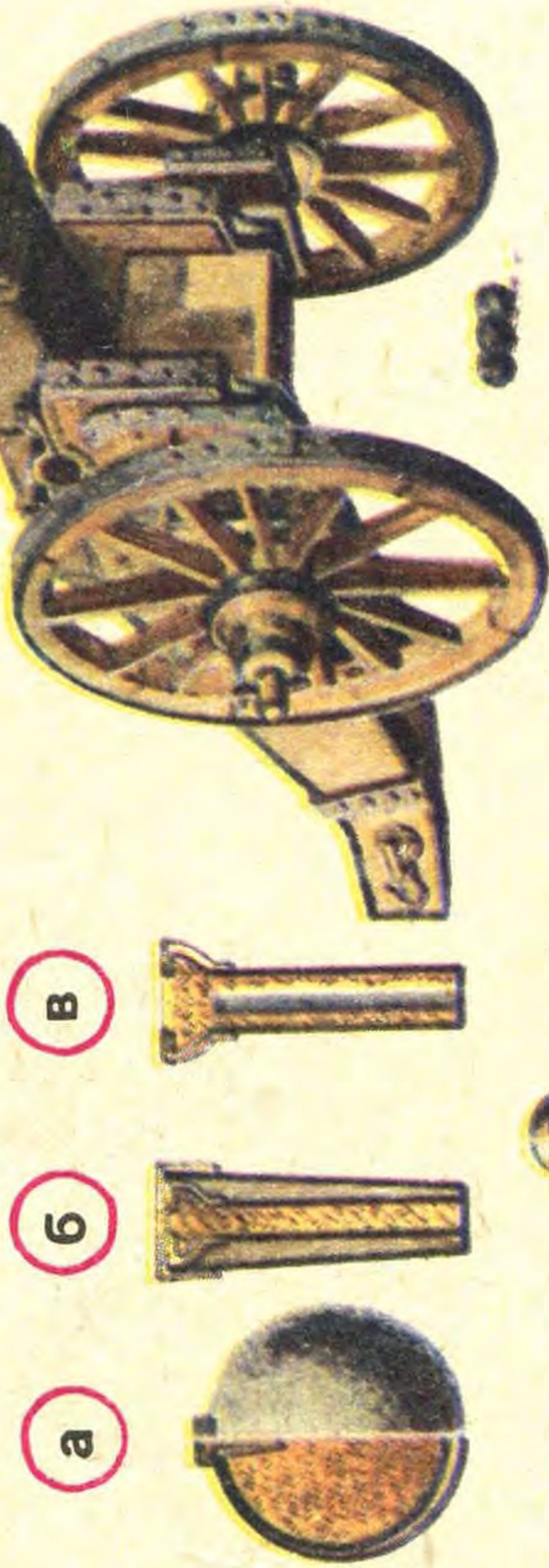
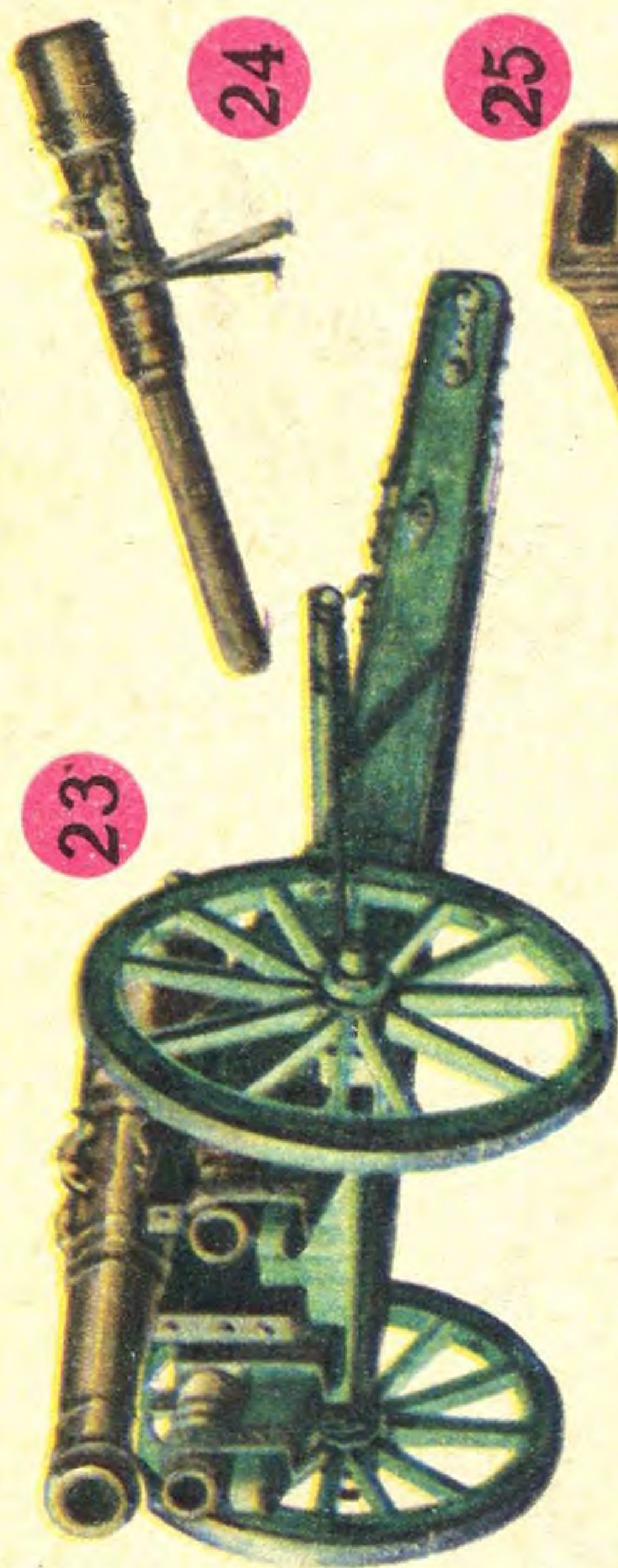
На заставке: русские артиллеристы на поле боя под Полтавой.

19. Осадная восемнадцатифунтовая пушка калибром 139,7 мм. Длина ствола — 20 калибров, вес ствола — 153 пуда, вес лафета — 140 пудов. Наибольшая дальность стрельбы — 3,5 км.

20. Шестифунтовая мортира на треноге.

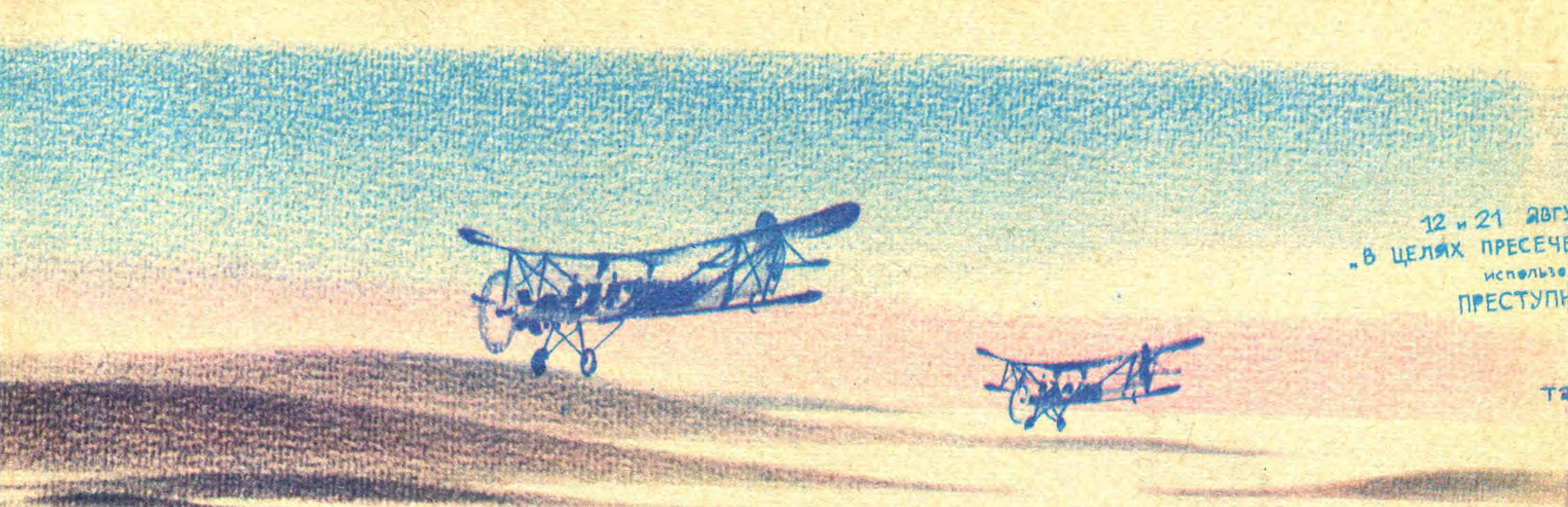
21. Пудовая гаубица калибром 215,9 мм. Длина ствола — 8 калибров, вес ствола — 80 пудов, вес лафета — 50 пудов. Наибольшая дальность стрельбы — 1,8 км.

22. Пятипудовая осадная мортира с дуговым прицелом. Калибр — 349,2 мм, длина ствола — 5 калибров, вес ствола — 80 пудов, вес станка — 130 пудов. Наибольшая дальность стрельбы — 2,2 км.



Образцы боеприпасов XVIII века:  
а) бомба с дистанционной трубкой, б) дистанционная трубка, в) скорострельная трубка, г) картечь, запаянная в жестяной корпус, д) картечь вязаная, е) картуз с ядром, ж) картуз с картечью, з) брандскугель — зажигательный снаряд, и) образцы книппелей.





12.21.2007  
В ЦЕЛЯХ ПРЕСЕЧЕНИЯ  
использовано  
ПРЕСТУПЛЕНИЕ

ВЛАДИМИР И  
ЛЮБОВЬ ПАЛИЕНКО,  
студенты-историки, г. Киев

## ЖАНДАРМЕРИЯ ПРОТИВ

В статье «Нашествие с неба», опубликованной под рубрикой «Антология таинственных случаев» в «ТМ» № 6 за 1983 год, А. Белецкий и В. Вилинбахов, обращая внимание читателей на волну сообщений о «неизвестных аэропланах», прокатившуюся по прессе ряда европейских стран (в том числе и России) в 1912—1913 годах, выразили мнение, что данное явление не имеет к авиации никакого отношения, а должно исследоваться «в общем комплексе вопросов, связанных с аномальными явлениями в атмосфере, гидросфере и космосе». «Сообщения подобного рода... — писали они, — встречаются на протяжении всей известной человеческой истории... Все эти сообщения определенно отражают объективную реальность, за которой кроется «не-что» пока нам неизвестное. Кроется то, что науке еще предстоит узнать». Иной точки зрения придерживались Г. Смирнов и К. Арсеньев, которые в комментариях к статье «Нашествие с неба» пытались дать более простое толкование наблюдавшимся объектам.

Опубликованные журналом материалы вызвали поток читательских откликов. В основном они носят эмоциональный характер: точка зрения А. Белецкого и В. Вилинбахова авторам писем в редакцию по душе, а противоположная, наоборот, не нравится. А вот киевские студенты Палиенко попытались найти документы, проливающие свет на загадку. Что получилось из их изысканий, судить читателю.

Статья А. Белецкого и В. Вилинбахова «Нашествие с неба» — это на наш взгляд, еще одна попытка отнести «необычное» на счет всевозможных инопланетян. Авторы рассматривали отдельные факты из истории воздухоплавания в отрыве от конкретных условий начала XX века: экономических и социально-политических. Любопытно, что почти все документы, связанные с отечественной историей воздухоплавания и авиации, осели в фондах жандармских управлений. Это естественно: в период разгула реакции, когда из жизни общества изгонялось все передовое и прогрессивное, когда в паспорте каждого стояла графа «вероисповедание», а о деловых и моральных качествах человека судили по тому, насколько часто он посещает церковь, «цепные псы самодержавия» скрупулезно отмечали каждый шаг российских воздухоплателей — вплоть до полетов отдельных авиаторов и получения из-за границы единичных ящиков с запчастями для аэропланов.

Интересны следующие вопросы, связанные с «нашествием с неба» 1912—1913 годов.

1. Почему набожные жандармы, душой и телом преданные «богу, царю и отечеству», видели в «неизвестных аэропланах» вполне реальные земные объекты, а не связывали их, скажем, с пришествием святых (научная фантастика только-только зарождалась, и об инопланетянах в те времена мало кто слышал)?

2. Кому было необходимо и выгодно, чтобы пресса начала шум вокруг «нашествия с неба» именно в 1912—1913 годах?

Последний вопрос нуждается в расшифровке: сообщения на эту те-

му появлялись и раньше и позже указанного периода (только раньше, естественно, вместо «неизвестных аэропланов» в них фигурировали «воздушные шары»). Вот, например, выдержка из донесений волынского губернатора: «22 августа (1908 г.) в 9 час утра появился над м. Каменно-Каширском воздушный шар, который был виден около 15 мин; держался на высоте приблизительно полуверсты; тускло видна была корзина и канат, болтавшийся в воздухе; затем шар этот направился на г. Ровно и м. Радзивилов, поднялся высоко и быстро скрылся...». «27 минувшего июля (1909 г.) в 10 часов вечера над м. Полонным Новоград-Волынского уезда замечен был воздушный шар, который держался около 2-х часов в одной мере, слегка пошатываясь в стороны и снизу вверх. Означенный шар держался очень высоко, так что разглядеть его более подробно простым глазом... было трудно. Шар спускал вниз свой фонарь, освещая местность, фонарь походил на больших размеров звезду ярко-огненного цвета. Самый же шар представлялся каким-то темным пятном или частью облака на безоблачном горизонте, направление полета шара было с севера на юг. К 12 час ночи он скрылся».

А вот более поздние документы. Телеграмма от 9 сентября 1914 года со станции Раздельная в штаб Одесского военного округа: «9/9 8 часов вечера над ст. Раздельная появился аэроплан с белыми двумя огнями, сделал над станцией круг, и во время данного залпа охранной ротой последняя была с аэроплана освещена прожектором, после данных нескольких залпов по аэроплану последний направился на ст. В.





# АВИАЦИИ

Кут». Из рапорта киевского уездного исправника киевскому губернатору: «26 минувшего ноября (1914 г.) жителями м. Дымера... был замечен в воздухе на значительной высоте какой-то летательный аппарат, освещенный огнями, шум мотора слышен не был. Аппарат пролетел в районе м. Дымера по направлению в Радомысльский уезд».

Однако основная шумиха в прес-се была поднята именно в 1912—1913 годах. Чтобы разобраться в причинах этого, нужно четко себе представлять внутриполитическое положение тогдашней России. Жандармерия не могла видеть в летающих по небу предметах ничего сверхъестественного, ибо имела на сей счет вполне однозначные указания свыше.

После подавления революции 1905—1907 годов, в годы жестокой реакции, под подозрение попало все прогрессивное, в том числе и авиация, в которой охранка увидела (задолго до первых бомбардировок в ходе итало-турецкой войны 1912—1913 годов) одно из возможных средств покушения на царское семейство. И министерство внутренних дел издает 28 сентября 1909 года циркуляр № 39, воспрещающий полеты в пределах царских резиденций, позже подтвержденный циркуляром № 98842 от 22 марта 1912 года: «Ввиду... поступающих сведений, дающих основание опасаться возможности злоумышления на Священную Особу Государя Императора со стороны революционеров при помощи воздухоплавательных аппаратов... в случае прибытия их Императорских Величеств... своевременно сделать распоряжение о полном прекращении авиаторами... полетов».

А 12 и 21 августа 1909 года были изданы циркуляры департамента полиции № 134510 и 135206, в которых приказывалось: «В целях пресечения злонамеренным лицам возможности использовать для осуществления преступных замыслов воздухоплавательные аппараты... установить... такой порядок: 1) чтобы... имелось неослабное наблюдение за производством полетов... а равно за авиаторами и вообще за лицами, обучающимися воздухоплавательному искусству, и 2) чтобы личному составу всех находящихся в России аэроклубов велась точная регистрация, а за членами таковых клубов осуществлялось негласное наблюдение». При этом считалось необходимым «о всем заслуживающем... внимания неукоснительно сообщать Департаменту».

19 июля 1909 г. департамент полиции издает циркуляр № 133536, в котором запрещалось без «особого со стороны Департамента полиции разрешения» ввозить «в пределы Империи воздухоплавательные машины ни в целом, ни в разобранном виде», а в 1910 и 1912 годах — еще два циркуляра — № 106301 и 101474, в которых приказывалось: «В сообщениях... о прибытии из-за границы аэропланов или отдельных частей обязательно указывать номера и марки ящиков, в которых запакованы грузы», чтобы облегчить надзор за их продвижением по стране.

В результате издания этих циркуляров все и вся, что имело хоть малейшее отношение к авиации, перешло под неусыпный контроль полиции. Так, за деятельностью Киевского общества воздухоплавания постоянно следили Киевское губернское жандармское управление и Киевское охранное отделение, которые из года в год требовали списки членов общества, невзирая на то, что в него входили

«Не фантазия ли? В Про-куроръ въ полицейское управленіе явил-ся староста с. Вахилевки и повѣдалъ слѣдующую загадочную исторію. Вече-ромъ онъ замѣтилъ въ полѣ невѣдомую машину съ двумя людьми. Староста по-дошелъ къ ней поближе и тутъ сообра-зилъ, что это аэропланъ. Староста стро-го спросилъ летчиковъ, кто они и какъ они сюда попали, но назваться они от-казались, а затѣмъ подхвативъ его на аэропланъ, умчались, несмотря на про-тесты, плачь и просьбы старосты „от-пустить душу на покаяніе“. На аэро-планѣ въ воздухѣ летчики потребовали свѣдѣній, и когда тотъ отказался, они бросили его близъ г. Бара, Подольск. губ., отстоящаго на 60 верстъ отъ Ва-хилевки. Аэропланъ скрылся въ нева-вѣстномъ направленіи. Теперь полиція разыскиваетъ таинственныхъ авиато-ровъ. Полагаютъ, что аэропланъ ав-стрійскій».

Подобными сообщениями пестрели газеты семьдесят лет назад.





многие высокопоставленные лица, в том числе военный министр В. Сухомлинов, а почетными членами общества числились всемирно известные авиаторы — братья Райт, Вуазен, Влерио, Латам... Киевским охранным отделением были взяты на учет все члены общества, имевшие собственные аэропланы.

Чтобы оградить самодержавную Россию от «проникающих из-за границы революционных идей», департамент полиции особое внимание уделял тем, кто учился в Парижской высшей школе аэронавтики. Перечисляя в циркуляре № 141565 от 31 декабря 1909 года среди учеников авиашколы 11 русских поданных, департамент полиции требовал: «В случае возвращения упомянутых лиц из-за границы подвергать их тщательному таможенному досмотру и о направлении избранного ими пути телеграфировать начальнику надлежащего розыскного органа и Департаменту полиции». А циркуляр департамента полиции № 100198 от 9 марта 1911 года предписывал установить «самое тщательное наблюдение» за деятельностью студенческих воздухоплавательных кружков, которая «может уклоняться в нежелательную сторону», поскольку «студенческая среда представляет собою особо восприимчивую почву для развития крайне революционных идей».

Приведенные документы убедительно раскрывают одну из причин раздутой вокруг «неизвестных аэропланов» шумихи. Но решающий фактор, из-за которого она началась, — это эволюция взаимоотношений России со своими ближайшими соседями, Германией и Австро-Венгрией.

В конце XIX века отношения между Германией и Россией носили относительно мирный характер; циркуляр киевского, подольского и волынского генерал-губернатора Драгомирова № 11352—11354 от 10 сентября 1899 года открыто разрешает полеты иностранных воздухоплателей над территорией России, более того, предписывает «при каждом спуске иностранного воздушного шара... по составлении о том надлежащего протокола, ни в чем не стесняя воздухоплателей, предоставлять им свободное возвращение в отечество вместе с шаром и находящимися в нем инструментами, и припасами». Никакие «неизвестные» летательные аппараты в этот период над территорией России не появляются. Но в 1911 году грядущая война с Германией уже перестает казаться чем-то невероятным и отношение царского правительства к воздухоплаванию коренным образом меняется. В директиве Главного управления Генерального штаба от 12 января 1911 года за

№ 0463 указывается: «Наряду с... чисто спортсменскими полетами и под видом таковых иностранными аэроклубами и другими воздухоплавательными учреждениями стали устраиваться... полеты шаров в соседние государства в целях военных разведок, для ознакомления с такими районами... изучение которых... в военном отношении представляет существенный для них интерес». И Генеральный штаб разрабатывает соответствующие меры: при спуске иностранный шар подлежит тщательному досмотру, необходимо произвести выяснение личности пилота и цели полета, изъять все документы и поставить в известность командующего войсками округа. И тот уже должен решать: вернуть воздухоплателя на родину или задержать его, продолжив расследование.

Затем соответствующий циркуляр издает и департамент полиции; появляется и ряд циркуляров за подписью киевского губернатора: в них как в зеркале отражается постепенное обострение международной обстановки. Сначала, как и в директиве Генштаба, говорится о простом задержании пилота (циркуляр № 1110 от 12 февраля 1912 года), затем — о его немедленном аресте и тщательном обыске вещей, включая нательное белье (№ 10008 от 21 декабря 1912 года), наконец, о закрытии для иностранных воздухоплателей русской границы, причем ставится вопрос о правомерности применения против них огнестрельного оружия (№ 1160 от 5 января 1913 года). Тем временем прусское правительство с 19 января 1913 года запретило перелет «иностраных воздухоплателей» через русско-германскую границу. «При нарушении этого постановления, — пояснял киевский губернатор, — прусские власти могут обращаться ко всем средствам, коими они располагают». Аналогичные меры приняло и царское правительство. А накануне войны, 27 июля 1914 года, Генеральный штаб запретил даже полеты русских аэропланов «над районом местности к северо-востоку и востоку от линии Красник — Коростышев — Владимир-Волынский — Луцк — Дубно — Староконстантинов — Бар — Ямполь». Нарушителям пришлось бы несладко: «Появляющиеся аэропланы должны считаться иностранными, и их надлежит обстреливать».

В своей статье А. Белецкий и В. Вилинбахов удивляются по поводу отмечавшихся в газетных сообщениях 1912—1913 годов «огней», «прожекторов» и т. п., «что лишь иногда имелось на наиболее крупных дирижаблях». Посмотрим, что говорят на сей счет официальные документы. Вот выдержка из инст-

рукции об отличительных знаках на германских воздухоплавательных аппаратах: «Немецкие воздушные корабли и летчики будут давать знать о себе своим войскам световыми сигналами, которые будут подаваться через известные промежутки времени... когда неблагоприятная погода (туман, дождь) и сумерки затрудняют распознавание их и на значительной высоте. Вблизи воздухоплавательного аппарата будут видны один или два светящихся шара. Каждый шар после нескольких мгновений будет распадаться на несколько (10—15) ярко светящихся белых звезд, которые при падении будут видны некоторое время. Следует обращать особое внимание на количество звезд, так как возможно, что французы будут пользоваться для сигнализации одной светящейся звездой». Стало быть, эта тайна из тех, на которые ставят соответствующий гриф...

Следует также подчеркнуть, что в газетные сообщения проникали лишь наиболее загадочные рассказы о таинственных «неизвестных аэропланах». Менее загадочные оставались в полицейских архивах. Приведем пару характерных примеров.

«4 июня (1913 г.) около 3-х часов дня крестьянские мальчишки... при с. Кривине Острожского уезда... заметили высоко в воздухе опускающийся книзу воздушный шар... мальчишки задержали его, выпустив из него воздух... под шаром... не было ни корзины... ни вообще каких-либо предметов, кои могли бы дать указание на то, чей шар, откуда и с какой целью выпущен» (из сообщения волынского губернатора).

«3 сего апреля (1914 г.) над г. Бердичевым были замечены два аэроплана, которые направлялись в сторону м. Червоного. По наведенным справкам оказалось, что совершавшие полеты аэропланы принадлежат владельцу имения Червоное Терещенку» (из донесения помощника начальника Киевского губернского жандармского управления в Бердичевском и Сквирском уездах).

Подобных сообщений в жандармских архивах очень много. В целом архивные документы позволяют сделать такой вывод: в «нашествии с неба» 1912—1913 годов нет ровно ничего таинственного и загадочного. Они подтверждают точку зрения Г. Смирнова, высказанную в его комментарии «Поменьше таинственности», и служат еще одним обоснованием известной истины: для истолкования каких-либо непонятных на первый взгляд фактов не следует привлекать сложное объяснение, пока не исчерпаны все другие, более простые.



# АВТОЖИР И ЕГО СОЗДАТЕЛЬ

**ГЕННАДИЙ КАТЫШЕВ, инженер**

Среди летательных аппаратов тяжелее воздуха автожир занимает особое место. С одной стороны, вытесненный вертолетом, он остался где-то «на обочине» магистральных путей развития авиации. Однако именно при его создании был решен ряд сложных технических проблем, стоявших и перед творцами вертолетов. Сделал это испанский инженер, конструктор, ученый Хуан де ла Сьерва Кодорнью.

## НАЧАЛО ПУТИ

В 1918 году, заканчивая Мадридскую высшую школу дорожных инженеров, Хуан де ла Сьерва принял участие в объявленном испанскими ВВС конкурсе на новый боевой самолет. Конкурс стал отличной школой для начинающего конструктора. Нужно было найти источники финансирования, подыскать производственную базу, построить машину и испытать ее в воздухе — и все это менее чем за год. К несчастью, 8 июля 1919 года во время второго испытательного полета самолет де ла Сьервы потерял скорость на малой высоте и сорвался в штопор. Потеря самолета направила мышление молодого конструктора на поиски нового способа летать. Такого, чтобы потеря скорости была безопасной. Хуан де ла Сьерва последовательно отказывается от всех известных до него принципов создания подъем-

ной силы: фиксированное крыло (самолет), машущее крыло (орнитоптер) и принудительно вращающийся в горизонтальной плоскости винт (геликоптер или вертолет). Вернее, горизонтальный винт (ротор) де ла Сьерва оставляет, но в его схеме он приводится в движение не двигателем, а набегающим потоком воздуха. Для поддержания такого вращения (авторотации) нужно, чтобы набегающий поток подходил к диску ротора несколько снизу, а для поступательного движения аппарат необходимо оборудовать тянущим (или толкающим) винтом, как у обычного самолета.

Любопытно, что на идею авторотации де ла Сьерву натолкнула детская игрушка — так называемая «китайская вертушка». Это обычный воздушный винт, насаженный на круглую палочку. Палочка раскручивается между ладонями, и винт поднимается в воздух. Обычно «вертушка», взмыв вверх, беспорядочно падает, но иногда, по мере замедления вращения, плавно снижается. Наблюдая такие снижения, де ла Сьерва и пришел к мысли, что существуют режимы, на которых винт может самовращаться. Эффект авторотации де ла Сьерва открыл в возрасте 25 лет и, как принято на Западе, тут же запатентовал. Поначалу он назвал свой летательный аппарат «аутохироптер», потом сократил это «слишком греческое, слишком длинное и слишком тяжелое слово» до «аутохиро». К нам же слово «автожир» пришло из французского языка.



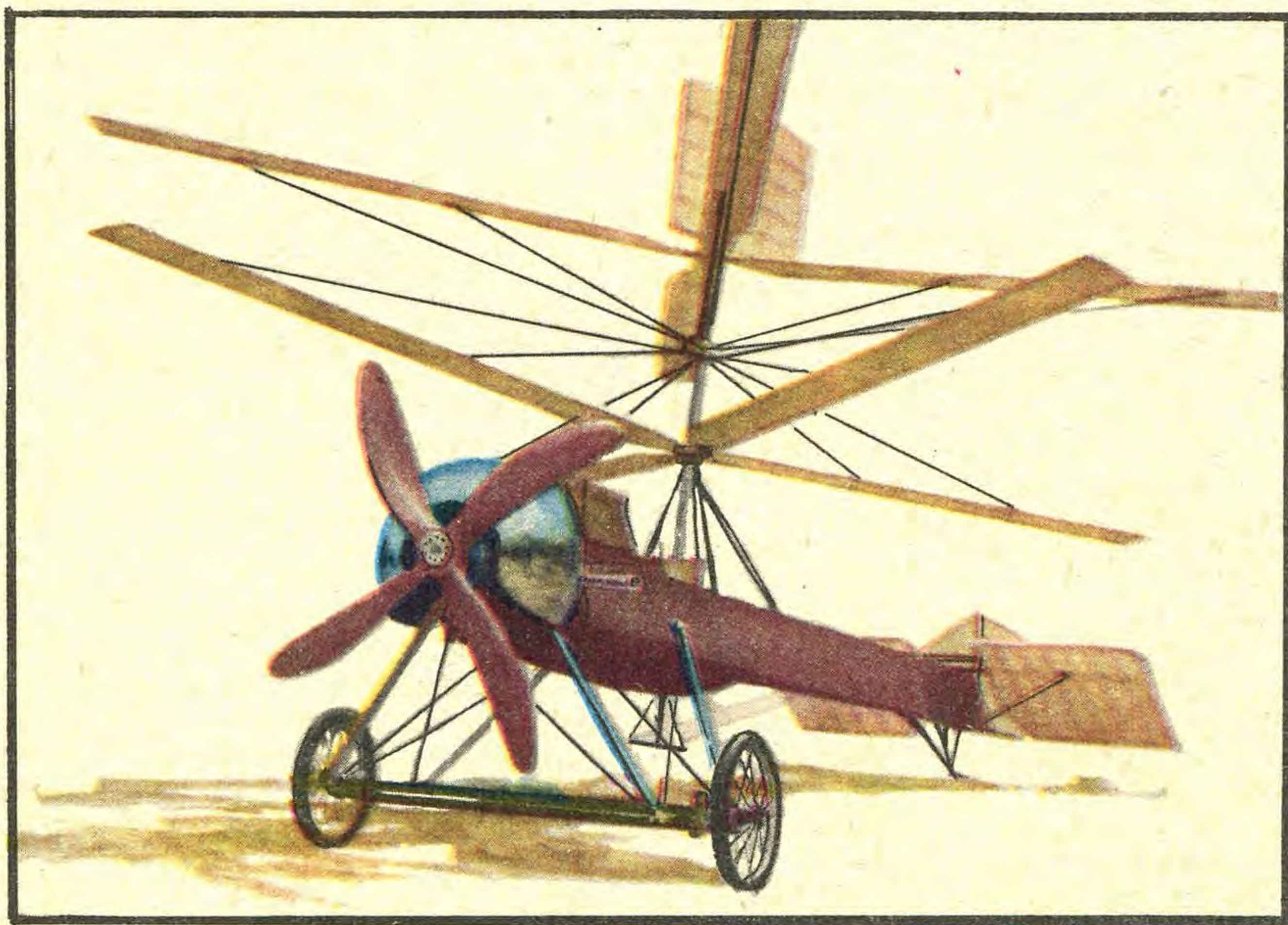
Создатель автожира, испанский конструктор Хуан де ла Сьерва Кодорнью (1895—1936).

## ПЕРВЫЙ АВТОЖИР

Решив применить принцип авторотации на летательном аппарате, де ла Сьерва, как и конструкторы геликоптеров, столкнулся с проблемой асимметрии ротора. Лопасть, идущая навстречу набегающему потоку, при том же угле атаки создает большую подъемную силу, чем та, которая идет назад; это грозит опрокидыванием аппарата. Чтобы избежать неприятностей, де ла Сьерва принял обычную для того времени схему двух соосных роторов, вращающихся в противоположных направлениях.

Для постройки автожира, названного С-1, использовался старый фюзеляж от моноплана «Депердюзсен», на котором установили два четырехлопастных ротора, причем лопасти были жестко соединены втулкой. Элероном служила вертикальная плоскость над роторами, которая могла поворачиваться влево и вправо и при поступательном движении создавала кренящий момент.

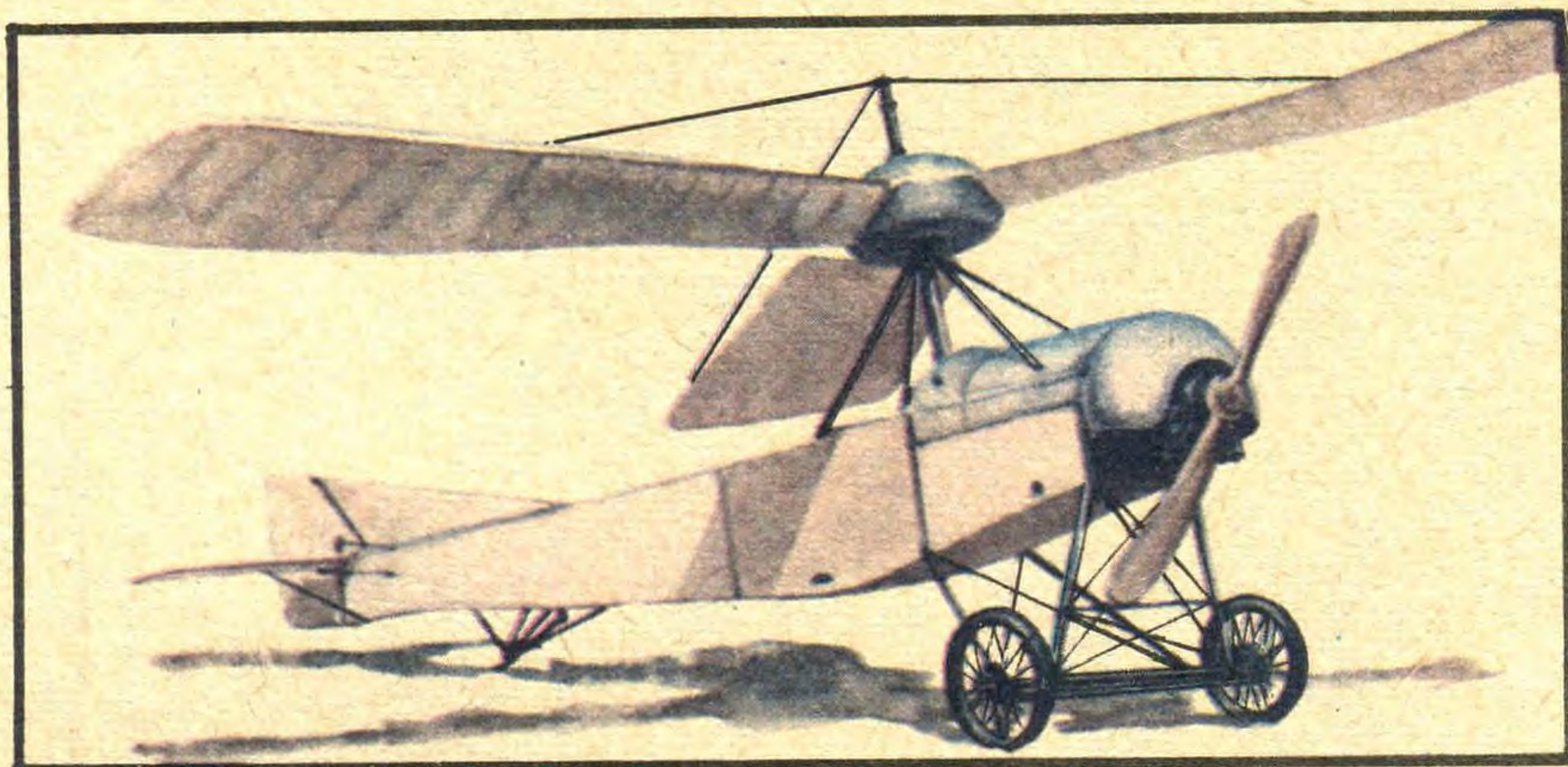
Испытания проходили осенью 1920 года на мадридском аэродроме Хетафе. Мелькающие лопасти раскрученных роторов напоминали руки сошедшихся в драке кулачных бойцов. За это аэродромные остряки прозвали аппарат «Ла Бронка» — «Потасовка». При пер-



Первый автожир де ла Сьервы С-1 имел роторы диаметром 6 м, двигатель «Рон» в 60 л. с. и взлетный вес 350 кг (1920 г.).

**ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ**





вой же пробежке оба ротора вышли в режим авторотации, однако нижний вращался почти на треть медленнее верхнего и не мог полностью скомпенсировать опрокидывающий момент. Разумеется, с помощью зубчатой передачи нетрудно было добиться вращения роторов с одинаковой скоростью, но ла Сьерва отверг это решение из-за его громоздкости. Он пришел к выводу, что целесообразней все-таки применить один ротор.

## ВТОРОЙ АВТОЖИР

Суть идеи «компенсированного» ротора, к которому пришел Хуан де ла Сьерва, такова: лопасть, идущая навстречу потоку, должна работать с меньшим углом атаки, чем та, что идет назад. Подъемная сила каждого сечения лопасти пропорциональна квадрату скорости набегающего потока и углу атаки: ла Сьерва полагал, что можно найти такое сочетание этих двух факторов, которое даст аэродинамическую результирующую, примерно сцентрированную с осью ротора. Таким образом, идея «компенсированного» ротора основана на точном поддержании расчетного распределения угла атаки по длине лопасти. Изобретатель провел тщательное теоретическое исследование с тем, чтобы определить форму лопасти, ее профиль и угол атаки

различных сечений. Так появилась лопасть симметричного профиля с сильной отрицательной закруткой. Углом ее установки можно было управлять с помощью тросов: уменьшать угол установки лопасти, идущей навстречу потоку, и увеличивать — идущей назад.

В марте 1921 года ла Сьерва построил летающую модель автожира и опробовал ее. Ротор модели был пятилопастным, фюзеляж представлял простую балку. Тянувший винт приводился в движение резиновым мотором. На демонстрацию были приглашены представители Королевской академии наук и Королевского аэроклуба. Когда один из журналистов попросил прокомментировать этот полет начальника аэродинамической лаборатории, спортивного комиссара ФАИ Эмилио Эрреру, тот ответил: «Раньше я был уверен, что первым кто-то убьется на геликоптере Пескара; теперь же знаю — это случится на автожире ла Сьервы». Но пророчество одного из авторитетных авиационных инженеров Испании не оправдалось: автожир оказался настолько надежным, что за 10 лет экспериментальных полетов не было зарегистрировано ни одного смертельного случая.

Постройка С-2 протекала медленно. Финансовые возможности изобретателя были ограничены; кроме того, задерживалась поставка ряда

У автожира С-3 (1921 г.) был фюзеляж от моноплана «Соммер» и 80-сильный мотор «Рон».

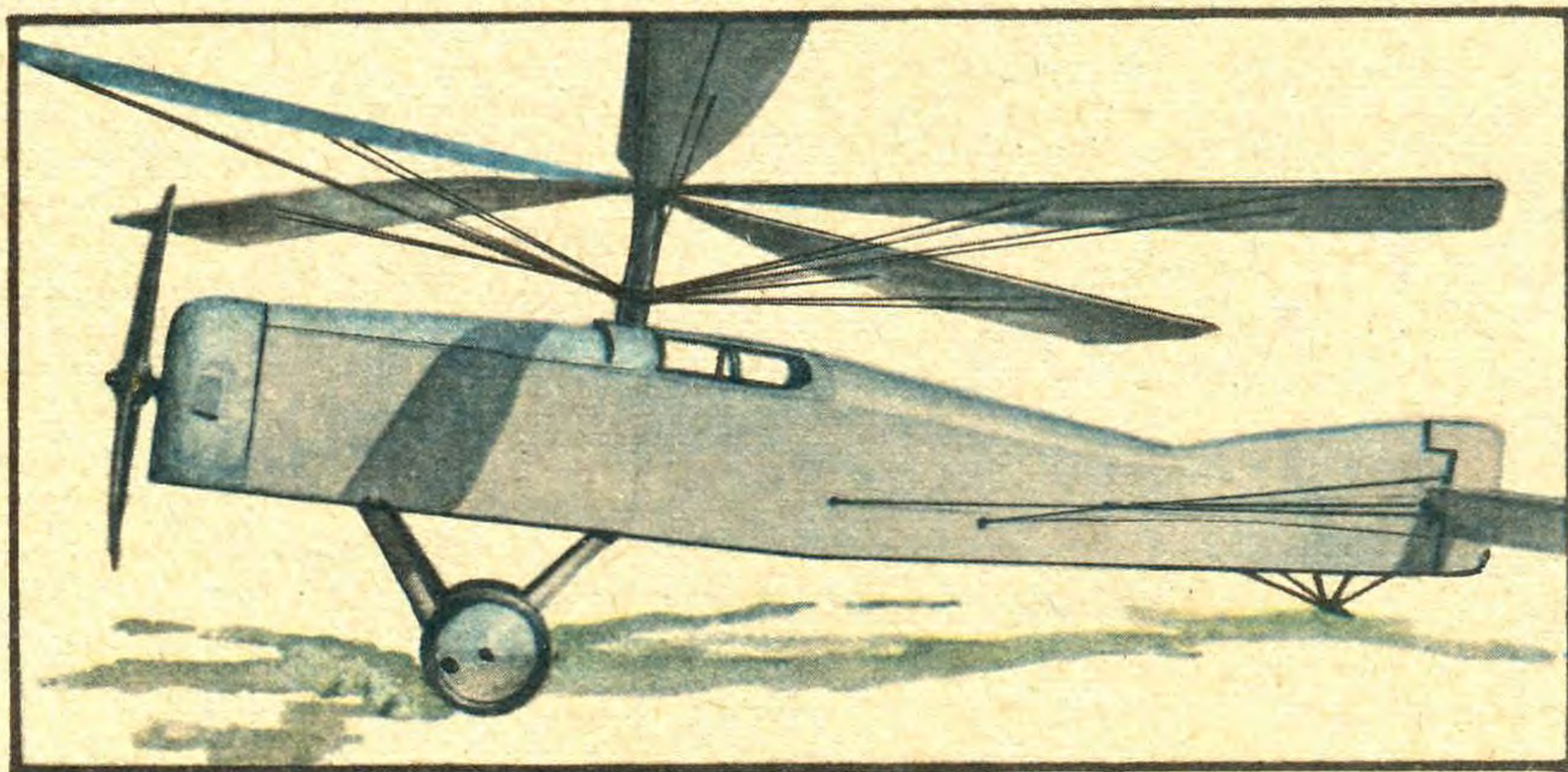
деталей, и ла Сьерва, которому не терпелось проверить идею «компенсированного» ротора, решил построить еще один аппарат, более простой и быстрый в изготовлении. Так появился С-3. В ряду построенных и испытанных автожиров он оказался вторым, а С-2, который был заложен раньше, но закончен позже, — третьим.

На С-3 поставили трехлопастный ротор с простым приспособлением для закручивания лопастей в полете. Лопастки имели симметричный профиль и были выполнены, как обычное самолетное крыло. Значительная ширина облегчала их перекося. Испытания начались в июне 1921 года. По мере разбега ротор ускорял свое вращение, потом автожир подпрыгивал и заваливался вправо. Каждая попытка взлететь сопровождалась поломками. В конце концов ла Сьерва пришел к выводу, что причина декомпенсации ротора заключается в недостаточной жесткости лопастей: аэродинамические силы придавали им нежелательную закрутку. В конце 1921 года С-2 был уже почти готов, и испытания С-3 прекратили.

## ТРЕТИЙ АВТОЖИР

Все пять лопастей ротора С-2, по замыслу конструктора, должны были иметь фиксированный установочный угол. С этой целью их жестко закрепили стальными расчалками: результирующая подъемная сила должна была проходить через ось аппарата. Кренящий момент должен был, по замыслу конструктора, компенсироваться крутящим моментом, передаваемым через ферму фюзеляжа от дифференциального руля высоты. Но вопреки ожиданиям С-2 на испытаниях вел себя точно так же, как и его предшественник: как только колеса отрывались от земли, аппарат неизменно валился на бок.

Детально проанализировав результаты испытаний первых трех автожиров, ла Сьерва пришел к заключению, что с жесткой заделкой лопастей во втулке невозможно получить сцентрированную результирующую подъемную силу ротора. Конструктор настойчиво продолжал искать решение проблемы — он был убежден в правильности выбранного пути и, в конце концов, пришел к выводу: модель летала потому, что лопасти ее ротора были более гибкими. Такая лопасть при вращении ротора совершает циклическое



В 1922 г. был построен С-2 с двигателем «Рон» в 110 л. с. и ротором диаметром 11,5 м.



маховое движение. Идя вперед, навстречу набегающему потоку, она поднимается, а следуя назад — опускается. И опрокидывающий момент, передаваемый на ось ротора, сравнительно мал...

Чтобы лопасти могли совершать маховые движения, ла Сьерва решает присоединить каждую из них к втулке посредством шарнира с горизонтальной осью (впоследствии, в 1927 году, он пришел и ко второму шарниру — с вертикальной осью). Сочленение позволяло лопасти при вращении описывать конус, определяемый равновесием аэродинамических и центробежных сил.

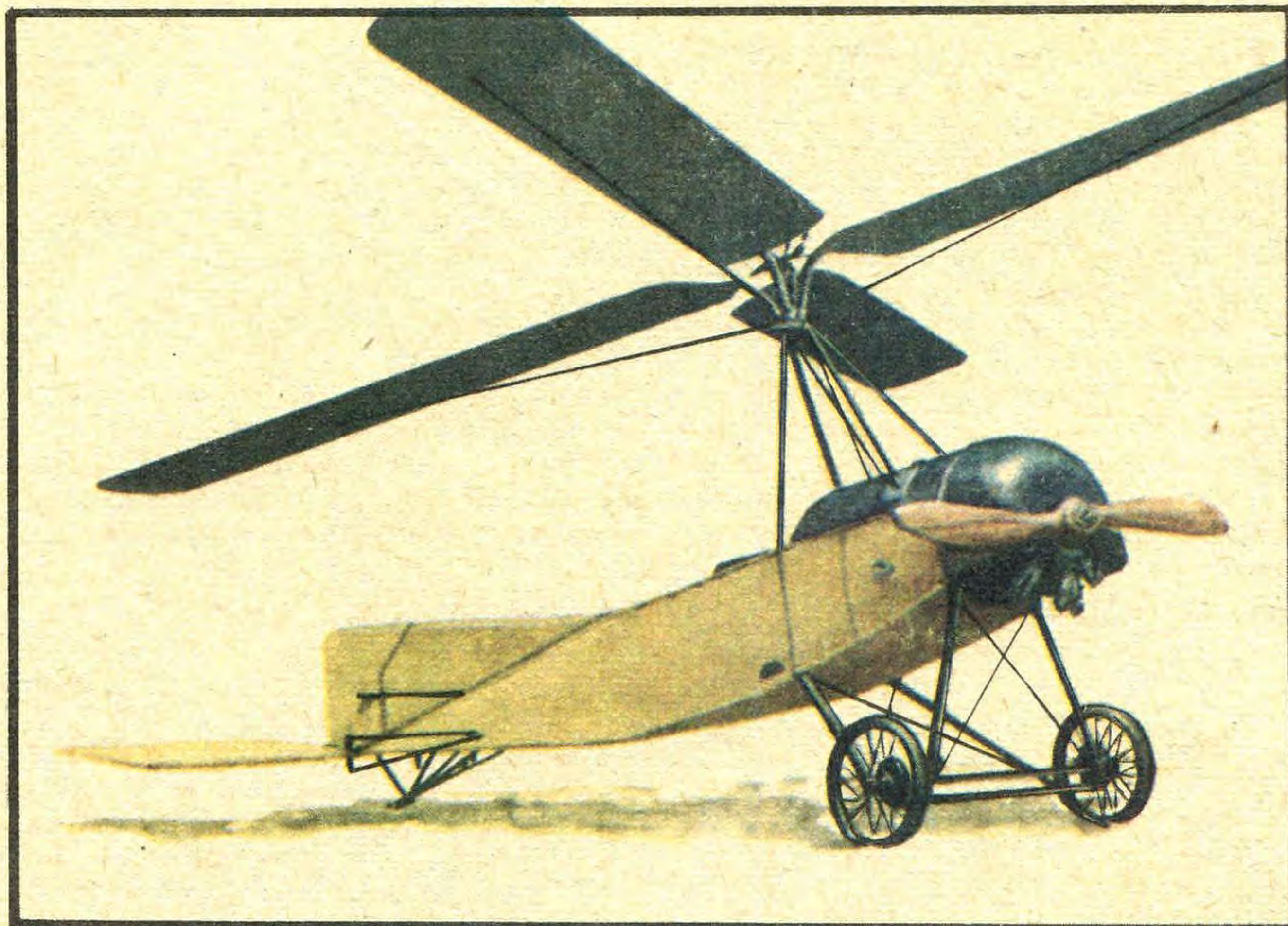
Придя к шарнирному ротору в начале 1922 года, ла Сьерва полагал, что новая конструкция дает шесть преимуществ:

- сцентрированную аэродинамическую результирующую;
- устойчивость аппарата, поскольку результирующая подъемной силы всегда приложена к точке, расположенной выше центра тяжести;
- возможность использования оптимальных профилей, которые нельзя было применить на «компенсированном» роторе;
- уничтожение изгибающих моментов оси ротора;
- уничтожение гироскопического эффекта;
- легкость и простоту конструкции.

#### ЧЕТВЕРТЫЙ АВТОЖИР

С-4, первый автожир с лопастями на шарнирах, имел еще одно новшество — ось ротора по желанию пилота могла отклоняться влево и вправо: это обеспечивало поперечное управление. Для постройки С-4 ла Сьерва использовал модифицированный фюзеляж от С-3.

Автожир С-4 (1922—1923 гг.) с элеронами на балке совершил первый удачный полет. Некоторые данные этого аппарата: диаметр ротора — 8 м, общая площадь лопастей — 10 кв. м., профиль лопастей — «Эйфель-101», двигатель — «Рон» в 80 л. с., взлетный вес — 500 кг, удельная нагрузка на лопасти — 50 кг/м<sup>2</sup>.



Четвертый автожир ла Сьервы С-4 (1922 г., вариант с управляемой втулкой ротора).

Испытания начались в июне 1922 года, но они опять не дали желаемого результата. Летчик не мог отклонить ось ротора — потребное усилие превышало человеческие возможности. Пришлось вернуться к самолетной схеме управления. На С-4 поставили поперечную балку с элеронами, и в январе 1923 года аппарат совершил первые успешные полеты. Во время одного из них, 20 января, из-за неисправности в системе управления двигателем на высоте нескольких метров автожир потерял поступательную скорость. Самолет неминуемо свалился бы в штопор, автожир плавно опустился на землю.

25 января были проведены демонстрационные полеты в присутствии официальных представителей, а в последний день января выполнен полет длительностью в три с половиной минуты по замкнутому четырехкилометровому маршруту на высоте около 25 м.

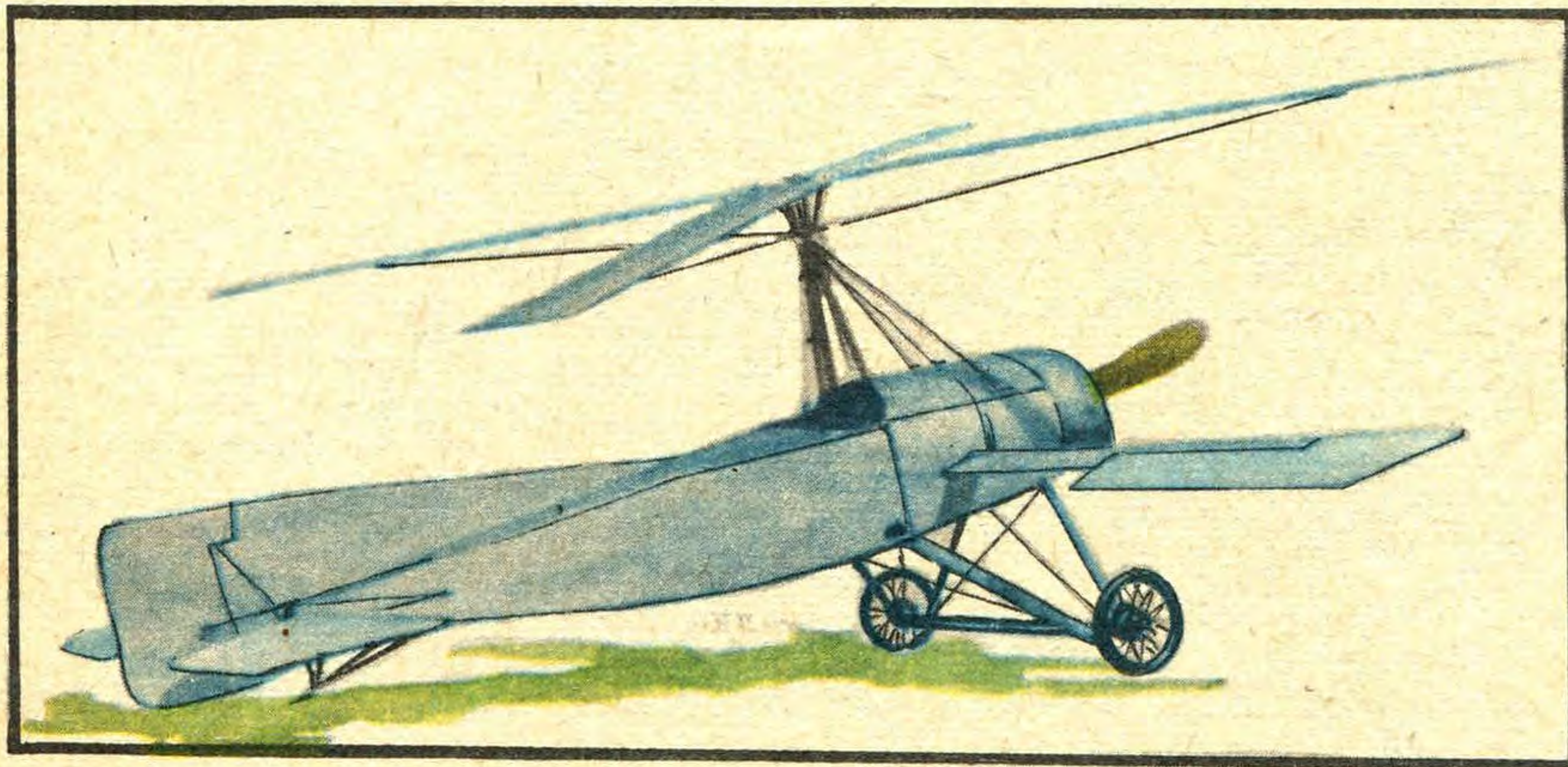
Первый полет автожира не остался незамеченным мировой прессой. Американский журнал «Авиэйшн»

уже 12 марта поместил фотографию автожира С-4 на обложке, а 9 апреля опубликовал о нем статью. В апрельском номере французского журнала «Аэронаутик» появилась небольшая статья ла Сьервы, в которой, в частности, указывалось, что автожир может развивать скорость до 100 км/ч. Разумеется, эта цифра оценочная и, по всей видимости, несколько завышенная.

#### ИТОГИ

Так закончился исторический этап в жизни изобретателя. Невроятное упорство и недюжинный талант позволили ему добиться осуществления еще многих оригинальных идей. Изобретатель заставил свое детище взлетать без разбега («прыгающий» автожир), летать в большом диапазоне скоростей (от 15 до 200 км/ч) и садиться без пробега. Хуан де ла Сьерва прожил всего 41 год (он погиб при катастрофе пассажирского самолета), но оставил будущим вертолетостроителям замечательное наследие. Прежде всего — авторотирующий несущий винт, выполняющий роль парашюта в случае отказа движителя, и шарнирное крепление лопастей несущего винта к втулке, широко распространенное на современных вертолетах.

И не будет большим преувеличением сказать, что Хуана де ла Сьерву Кодорниу можно поставить в ряд выдающихся творцов не только винтокрылых летательных аппаратов, но и авиации в целом.







**ИХ НАЗЫВАЮТ ВОЛШЕБНЫМИ.** И не случайно. Благодаря применению биологически активных полиамидных ниток хирургические операции проводятся быстрее и легче, послеоперационный период протекает без инфекционных осложнений. Это объясняется прекрасными антисептическими свойствами нового хирургического материала, его отличной совместимостью с тканями человеческого тела, а также абсолютной безвредностью и химической стойкостью. Выпуск волшебных ниток налажен на заводе перевязочных материалов в городе Сандански (Болгария).

**ПЕРЕВООРУЖАЙТЕСЬ, ТРУБОЧИСТЫ!** Сколько веков существует эта профессия, а орудия труда у трубочистов не меняются: все те же веревки с грузом и примитивные щетки. Эту застоявшуюся традицию решили сломать молодые новаторы из города Вердау. Они смастерили вибрирующее электроустройство, которое вместо щетки опускается в печную

трубу и сбивает сажу. На те места, где кладка повреждена, с помощью предусмотренного в устройстве пульверизатора наносится жидкий известковый раствор — труба не только чистится, но и ремонтируется (ГДР).

**ГЛИССЕР УДОБРЯЕТ ПОЧВУ.** Известно, что вносить удобрения на поля выгоднее всего ранней весной, задолго до посева. Однако в это время года по только что освободившейся от снега почве трудно пройти даже гусеничному трактору. Молодые изобретатели из Плевена предложили использовать для распыления удобрений глиссер на воздушной подушке. Его радиоуправляемую модель они продемонстрировали на выставке НТТМ в Пловдиве. С помощью одного воздушного винта сельскохозяйственная машина движется вперед со скоростью 40 км/ч, с помощью другого — приподнимается над землей на 15 см. Ширина полосы распыляемых машинной удобрений составляет 12 м. Управление глиссера просто и надежно, его может освоить любой тракторист (Болгария).

**ИНСЕКТОМЕТР?! ЧТО ЭТО ТАКОЕ?** Прежде чем объяснить значение необычного метеорологического термина, необходимо вспомнить, что в зерновой промышленности применяется множество приборов: для измерения влажности, твердости, среднего веса семян, а также для определения количества содержащихся в них протеина и крахмала. У инсектометра совсем другие задачи. Он предназначен для обнаружения в зерне насекомых. Изобрел прибор будапештский биолог Миклаш Мелиз. В рабочую камеру инсектометра поме-

щается примерно 500 г зерна, которое подогревается до 40°С. Именно при такой температуре находящиеся в зерне жучки начинают расправлять крылья. Микрошумы от движения крыльев насекомых улавливаются акустическими датчиками, усиливаются в миллион раз и преобразуются в электрические импульсы. Анализируя частоту и интенсивность последних, электронный блок через 30 с выдает данные о количестве насекомых в определенном объеме зерна. Их вид можно определить по заложенной в инсектометре эталонной программе. Таким способом выявляется до 50 видов вредителей риса, пшеницы, овса, кофе и других сельскохозяйственных культур (Венгрия).

**ДЛЯ БОРЬБЫ С ОГНЕМ** сегодня все чаще используют морскую воду. Происходит это следующим образом. Гидроплан, предназначенный для тушения лесных пожаров, летит к морю, снижается и, буквально скользя над волнами, зачерпывает воду бортовой цистерной объемом 3 м<sup>3</sup>, расположенной в днище самолета. При подъеме машины цистерна автоматически закрывается. В районе пожара гидроплан опускается до высоты 15 м. Масса воды обрушивается с него на огненный очаг. Ударяясь о почву, она как бы взрывается и «душит» огонь облаком мелкой водяной пыли (Норвегия).

**ШЕРСТЬ ИЗ... СТЕКЛА.** Существенный недостаток всевозможных «домашних» коллекторов солнечного тепла, — плохая изоляция. Сотрудники исследовательского центра «Бетел» (штат Огайо) придумали, как от него избавиться. Они «одели» коллекторы в «шубы» из тончайших стеклянных нитей, которые прекрасно пропускают свет, но в то же время не выпускают «пойманное» тепло. В результате этого температура воды в солнечных обогревательных системах поддерживается на уровне 100°С. Коллекторы в новых «шубах» могут найти применение также в кондиционерах, фенах, холодильниках (США).

**ХОТИТЕ СБРОСИТЬ ЛИШНИЙ ВЕС?** Изобретатель из Калифорнии Джо Фрасинат предлагает не мучить себя бегом трусцой или голоданием. Он создал поливальную машину «Портапамп», которая, помимо выполнения своей основной задачи, является заодно и прекрасным тренажером. Удобно устроившись на сиденье, установленном на высокой алюминиевой подставке, и держа шланг в руке, человек крутит педали и приводит в действие водяной насос. От скорости вращения педалей зависит длина (до 60 м) и напор (до 70 л/мин) струи. «Портапамп» легко складывается и переносится с места на место (США).

**«ИНСТРУКТОР» ДЛЯ БЕГУНОВ.** Число людей, занимающихся оздоровительным бегом, с каждым годом растет. Для того чтобы этот вид физических упражнений принес ощутимую пользу, необходимо проводить занятия по определенной методике, строго контролируя такие параметры, как частота сердечных сокращений, а также дыхание. Современная техника предлагает бегунам целый ряд приборов, которые помогут правильно организовать тренировку. Один из них — «инструктор», соз-



данный фирмой «Вайтл Сайенс», представляет собой специализированный микрокомпьютер, выполняющий роль секундомера, кардиотаксметра, сумматора пульса, счетчика затраченных калорий, ритмолидера, счетчика шагов. Кроме того, он автоматически подсчитывает пройденное расстояние, затраченное на него время, среднюю скорость бега, коэффициент физической работоспособности. Во время тренировки прибор весом 600 г находится в руках бегущего (США).





**МЕТРО В НОВОЙ РОЛИ.** Катастрофически тесно становится в больших городах. Потоки машин заполнили улицы, которые невозможно расширить до бесконечности. Известно, что сегодня метро занимается транспортировкой только пассажиров. А нельзя ли и грузы перевозить под землей и освободить таким образом часть наземного транспорта? Инженер из Будапешта Лайош Виrach разработал проект внутригородской подземной доставки грузов с учетом того, что метро в основном загружено в час «пик», остальное же время может быть отведено на грузовые перевозки. Разумеется, что смешанная пассажирско-грузовая система работы метро потребует больших капиталовложений, однако, по расчетам, они окупятся с лихвой. Проект предполагает также открытие подземных торговых центров, весьма удобных для жителей города. Автор проекта отмечает, что для переустройства метрополитена нужно будет решить целый ряд сложных проблем. Приспособить, например, станции под загрузку и выгрузку товаров, изготовить специальные грузовые транспортные средства, построить вертикальные и горизонтальные системы передвижения грузов, а также складские помещения, предусмотреть использование ЭВМ для координации заказов и поставок. Будущее покажет, насколько оправданной и результативной окажется предложенная система (Венгрия).

**КОФЕ В ЦВЕТНЫХ ГОРШКАХ** начали выращивать в лабораториях Пражского института тропического и субтропического земледелия. По мнению специалистов, кофейное дерево в домашней обстановке вырастить легче, нежели цитрусовое, так как оно лучше переносит сухой воздух, не требует высокой температуры и сравнительно неплохо выдерживает ее перепады. При выращивании кофейного дерева температура в комнате не должна падать ниже 5°С,

почва ему необходима умеренно-кислая с минимальным содержанием кальция. Кофейному дереву требуется рассеянный свет, например из окна. Однако выставлять его под прямые солнечные лучи не следует, ибо листья при этом могут обгореть. Нужно периодически подрезать верхушку дерева, первый раз такая операция производится, когда растение достигнет 40-сантиметровой высоты. Через несколько лет на нем появляются первые цветы с сильным запахом. Плоды зеленоватые, величиной с вишню, после высушивания из них можно вырастить новое дерево. Исследования показали: с пятилетнего растения (его высота может достигать 1 м) собирают до 500 г кофе. После сушки, лущения и поджаривания на сковороде «домашний» кофе готов. Его остается лишь смолоть и сварить вкусный напиток. Что же касается сухих остатков плодов, то их также можно заварить кипятком — получится отличный бодрящий чай (Чехословакия).

**ПРОБИВАЮЩИЙ СКАЛЫ.** При прокладке различных коммуникаций нередко появляется необходимость пробивать горные породы. Обычные средства здесь бессильны. Специалисты фирмы «Алимак» создали для этой цели самоходную бурильную установку. Ее рабочий орган состоит из каретки, на которой смонтирован гидравлический механизм подачи особо прочного сверла, и ударного устройства, служащего для забивки обсадных пластиковых труб. Процесс сверления и обсадки отверстий автоматизирован. Механизм подачи подводит сверло к горному монолиту. Автоматически включается бурильная установка. Прodelав отверстие в скале, она возвращается назад, а к нему сжатым воздухом подается обсадная труба. Тут же вступает в действие ударное устройство, которое в течение минуты вгоняет трубу в подготовленный шурф. Весь процесс контролируется оператором из кабины (Швеция).



#### НА ЛАМПУ НАДЕЛИ ПРОТИВОГАЗ.

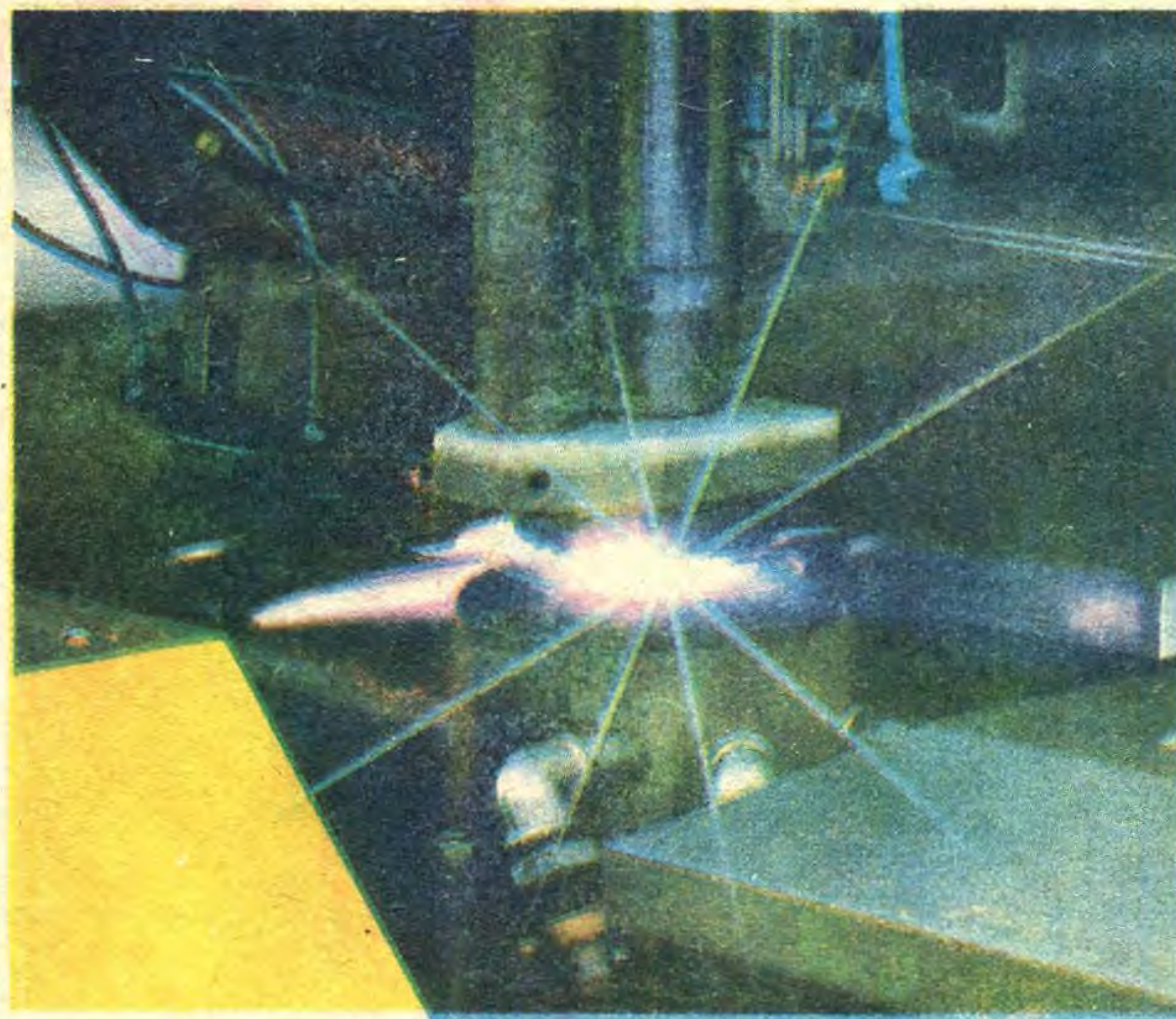
Короткая жизнь светильников, установленных в ваграночных или гальванических цехах. Алюминиевое покрытие их отражателей быстро корродирует, стекло покрывается копотью — освещение ухудшается. Избежать этого позволит разработка инженеров концерна «Альстрем». В их промышленном светильнике лампа с отражателем помещена в герметичный кожух. Чтобы избежать сильного нагрева и расширения газов не произошло взрыва, в кожухе предусмотрены отверстия с фильтрами, состоящими из пылеулавливающей ткани и слоя активированного угля, задерживающего едкие газы. Наружная поверхность светильника — рифленая, что способствует увеличению площади теплоотдачи. Мощность ламп нового осветительного прибора от 150 до 400 Вт (Финляндия).

**ГДЕ ЕЩЕ ЕСТЬ ОКЕАН?** На Тритоне, спутнике планеты Нептун, например, поверхность которого покрыта жидким азотом (температура там — 218°С). Ученые намерены продол-

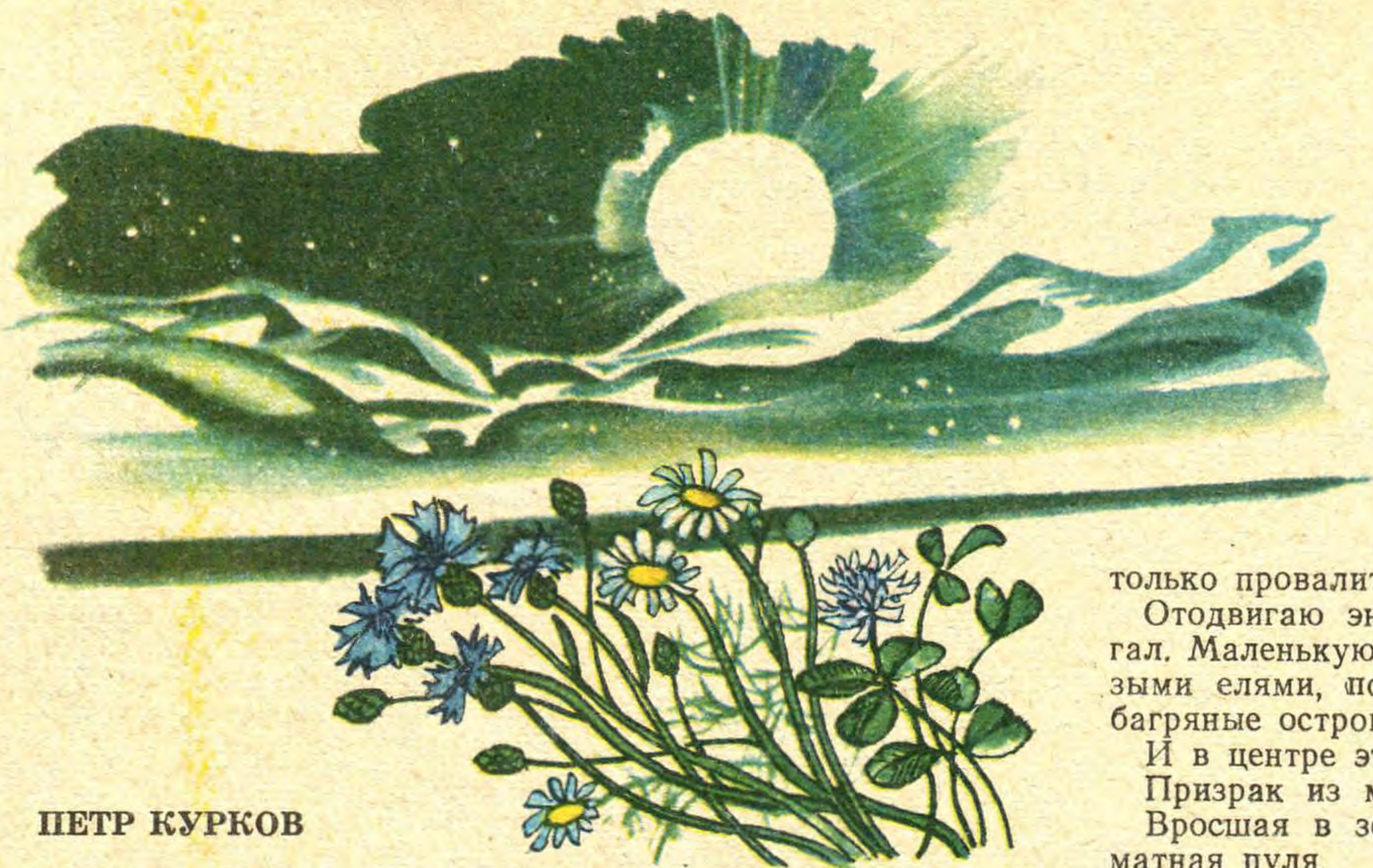
жить исследование Тритона, чтобы установить, существуют ли там континенты или, по крайней мере, айсберги, плавающие на «азотных» просторах. Возможно, и на Титане, спутнике Сатурна, есть океан. Предполагают, что он состоит на 70% из этана, на 25% из метана и на 5% из азота (США).

#### ДАВЛЕНИЕ ПЛЮС ПЛАЗМА.

Конструкторы фирмы «Триумф» доказали, что благодаря такому сочетанию физических факторов удастся получить высокую производительность технологических процессов. Используя его на прессе марки «Труматик», например, можно выполнять очень сложные детали из стальных листов толщиной до 30 мм за несколько операций. Сперва в действие вступает плазменная горелка, в которой электрическая дуга нагревает азот до 50 000°С. Раскаленная струя обрезает лист по заданной выкройке и делает в нем фигурные отверстия. Затем с помощью пуансона в листе пробиваются небольшие отверстия под резьбу. Следующая операция — ее нарезка. После этого в работу снова включается штамп и выдавливает в листе прямые канавки, круглые выемки, кривые желобки. Он снабжен двадцатью различными инструментами, которые можно сменить всего за 12 с. Устройство имеет числовое программное управление (ФРГ).







ПЕТР КУРКОВ

# КОРОТКИЙ СВЕТ ЛУЧА ЗЕМНОГО...

Не привез тебе звездных цветов, —  
извини...

Просто нет во Вселенной цветов.  
Нет цветов во Вселенной, куда ни плыви,  
Нет цветов среди сотен холодных миров,  
Так как нет там тепла и любви...

Мокрая листва монотонно шуршала над головой, полностью закрывая небо причудливым желто-зеленым узором. С недовольным шорохом раздвигались перед лицом и сдвигались за спиной кусты, не забыв меня обильно обрызгать. Жидкая ржавая грязь хлюпала под ногами. Но мне было все равно. Я и без того был мокрым насквозь. Мокрая штормовка, мокрые штаны, прилипшая к спине рубашка, вода в ботинках... И на душе не лучше — пусто, холодно, темно...

«Уходи, — сказала она, — уходи, не звони, не ищи меня. Уходи».

Кто никогда не слышал этих слов, тот может считать себя счастливым. Они падают на сердце, как топор, отсекающий что-то важное, что-то самое главное. Тем более если понимаешь, что сам во всем виноват.

Я ушел. Неделью честно не звонил, не искал. Но потом заметил, что в разговорах с ее подругами на языке постоянно вертится: «Ну как там она?» По дороге из института делаю изрядный крюк, чтобы больше была вероятность случайной встречи. Длинными, тоскливыми вечерами пальцы словно сами тянутся к телефонному диску...

И я проявил малодушие, сбежал сюда. Сбежал от себя, от ежечасных искушений, побороть которые оказался бессилён.

Шальная ветка царапнула по веку и разочарованно откатнулась в сторону. Расфилософствовавшись, отвлекся от пути и вполне мог остаться без глаза. А впереди еще четыре километра, то есть еще полтора часа продираюсь мне через дремучий подлесок, коварный скользкий от дождя бурелом, форсировать топкие прогалины. Еще полтора часа... Сократил, называется, путь. По этим дебрям, наверное, век никто не ходил. Романтика романтикой, но ко всем прочим радостям мне

Петр КУРКОВ родился в 1964 году. В настоящее время служит в рядах Советской Армии. В «ТМ» № 4 за этот год напечатана его статья, посвященная изобретенным фантастами способам достижения Луны. Но он и сам пишет фантастику. Публикуемые рассказы — его литературный дебют.

только провалиться в берлогу не доставало...

Отодвигаю энтисячную по счету ветку и вижу прогал. Маленькую полянку, зеленый пятачок, зажатый сизыми елями, покрытый лужами, среди которых видны багряные острова перезрелой брусники.

И в центре этой поляны стоит Он...

Призрак из мира детских полузабытых снов.

Вросшая в землю огромная, вровень с елями, автоматная пуля.

Космический корабль.

Как он попал сюда? Как переместился из моих снов, из несбыточных, бредовых мечтаний — корабль, забытый кем-то на Земле и с готовностью открывающий мне люки, чтобы я летел на нем, сражался со злом, помогал добру, открывал чудесные планеты и называл их любимыми именами... Он всегда приходил в мечтах, когда мне было плохо; когда я считал, что никому не нужен; когда был уверен, что меня не ценят. Теперь он пришел наяву...

Я сошел с ума? Но если мой бред реален, как жизнь, — значит, он и есть жизнь? И я принимаю ее как есть.

Ты называла меня рохлей и нытиком — увидишь, что я смогу сейчас. Ты говорила, что я неспособен принимать решения — я буду решать судьбы Галактики...

В капитанской рубке все так, как я видел уже десятки раз. Стоит нажать на этот рычаг — и черный снаряд поднимется с полянки, растворится в низком, свинцовом небе. Движение этого штурвала — и струи послушного огня ударят из дюз, разгоняя корабль в пустом пространстве. Нажатие этих гашеток — и скользнут защитные люки, обнажая жерла смертоносных аннигиляционных орудий.

Я сажусь в мягкое кресло командира. Бесшумно бегают огоньки по матовым стенам.

— Ожидаю ваших указаний, — почтительным баритоном говорит кибермозг корабля.

Указания будут, непременно будут. У моих ног лежат миры. Вы не принимали меня, не понимали, когда я был среди вас, — что же! Просто Земля слишком тесна для меня. Ничтожная планета, ничтожные проблемы, ничтожные чувства! Там, во Вселенной, мириады миров, там гибнут в огне могучие цивилизации, взрываются звезды, создаются галактики...

Я напряжен до предела, но в то же время каким-то спокойным внутренним взором иронически поглядываю и на себя старого, сделавшего глобальную проблему из тривиальной несчастной любви, и на себя нынешнего. Смешно будет, если не сумею управлять кораблем.

Мои руки ложатся на пульт, и россыпи экранных огоньков с готовностью замедляют бег, словно они миллионы лет ждали именно моего прикосновения.

Я задраиваю люк, включаю антирадарную защиту и медленно, осторожно поднимаю корабль. Земля отпускает его со стоном, от бортов отпадают комки грязи. Корабль встряхивается, как выходящая из воды собака, и легко устремляется ввысь. Меня слегка вдавливают в кресло. На экране заднего обзора уходят вниз, растворяются в туманной дымке ели.

Я не знаю, что будет дальше. Я не знаю, что буду делать и куда направлю свой путь, но в одном я уверен твердо: она скоро будет забыта. Совсем, совсем ско-



ро. Ведь теперь со мною будет такое, чего не испытывал никогда...

Эта уверенность держалась ровно неделю. Ровно неделю мне не хотелось ее увидеть. Я был счастлив — учился водить корабль, распознавать метеорные потоки и магнитные поля, сквозь светофильтры смотрел на Солнце, раскинувшее по пространству жемчужные крылья короны, ходил по плотным рыжим пескам Марса и любовался его крошечными лунами.

Впервые нехорошо мне стало на Ио. Под ногами подрагивала бурая, потрескавшаяся почва — казалось, что агонизирует какое-то исполинское животное. Зловеще мерцало алое вулканическое зарево на горизонте, а над головой нависал мрачный, косматый, в четверть неба, грязно-кофейный диск Юпитера...

Я погнал корабль дальше, дальше, сквозь световой барьер, сквозь пространство и время. Я видел, как бесшумно взрывалась голубая звезда, при жизни сиявшая ярче тысячи солнц. Она расширялась жутко, неотвратно и бесконечно и выбрасывала во все стороны хищные щупальца протуберанцев. Один целился в мой корабль. Мне едва удалось уйти.

В системе потухающего красного карлика, древней холодной звезды, я обнаружил нечто искусственное — чудовищного металлического «ежа», сплетение каких-то конструкций величиною в сотню земель. Но когда я,

охваченный любопытством, приблизил корабль к этой исполинской машине, оттуда ударили струи испепеляющего излучения. Затем из ее недр вышел звездолет — зеркальный конус размером с Эверест...

Я от него отбился. Однако, удаляясь от искореженного, покрытого ожогами корабля, я пытался и не мог понять — зачем? Зачем мне навязали бой? Зачем я его принял? Все было... нечеловечески.

Были странные планеты. Громадные шары ядовитых газов, в глубинах которых таилась какая-то непонятная жизнь. Покрытые вечным льдом. Покрытые кипящей лавой и светящиеся тусклым кровавым светом. Затянутые отвратительными черными джунглями и болотами. На них не хотелось даже смотреть.

Я бродил меж звезд целый год. Целый год, пока не понял то, что должен был понять сразу: как можно найти что-нибудь там, где не растут цветы? Там, где нет улыбок, детского смеха, человеческого тепла?

Как можно найти хоть что-нибудь там, где нет любви?

И теперь я возвращаюсь. Я возвращаюсь домой.

Я посажу обгорелый корабль возле твоего дома. Я выйду из него и поднимусь на твой этаж. И если ты захочешь меня увидеть, я посмотрю тебе в глаза и тихо скажу:

— Не привез тебе звездных цветов. Извини...

# ОТДАЧА

## 1. НЕБЕСНЫЙ МЕХАНИК

«Перенестись к любой звезде можно было в одно мгновение, но для этого требовалось поместить около нее приемник... Преграда казалась непреодолимой, однако минуло всего полгода — и возник проект «Колумб».

Принципиальная идея его проста, как колумбово яйцо. На обычную ракету идет постоянная подкачка топлива через «прокол континуума», и ракете уже не нужно нести это топливо, теперь она может достичь около-световых скоростей... А когда она доберется до Веги, заработают континуум-приемники в жилых отсеках, и первые люди выйдут из них под свет чужой звезды, за минуту перед тем простившись с провожающими на Земле».

«Курьер ЮНЕСКО». Из статьи, посвященной первой годовщине старта «Христофора Колумба»

Шеф созерцал меня соболезнующим взглядом около минуты. Он имеет обыкновение делать так перед тем, как дать особенно нудное задание, так что я приготовился к худшему.

Но, как выяснилось, не к самому худшему. Минут пять я доказывал, что я ученый, что у меня две плановые темы и, кроме того, три внеплановые, что я не дрессированная собачка и что такие вещи пусть считают специалисты-рекламисты.

Шеф, разумеется, все это время на меня жалостливо поглядывал и ждал, пока я выговорюсь. Изложив свои соображения, я испросил разрешения приступить, поклонился и вышел.

Шеф ни при чем. Ему хуже, чем мне, но что поделать — указание свыше. Похоже, Международный космосоюз решил устроить шум. Еще бы — первый межзвездный корабль прошел дистанцию в один световой год!

Будут речи, праздничные тосты, цветы. Значок выпустят... И это, конечно, замечательно, только вот од-

ному скромному небесному механику придется бросить все и выяснять, в какой конкретно момент эта звездная колымага будет находиться от Земли точно на таком расстоянии.

Причем с точностью до секунды. Это меня немного интригует: для праздничных целей хватило бы часовой точности, тогда и объем моей работы был бы на три порядка меньше.

Схожу, в самом деле, поговорю с шефом. Может быть, эта секунда — обычная перестраховка. Как всегда бывает: чем семь раз отмерять, мы отмерим раз семьсот, а рабочего и машинного времени не жалко, это же не наше время...

...Черта с два — перестраховка!

Выяснилось, что лорду Паркеру позарез надо дернуть за позолоченный рычаг и отправить на «Колумб» очередную порцию топлива как раз в ту знаменательную секунду. По его мысли, это должно символизировать и наглядно выражать...

Не знаю, что эта там символизирует у лорда Паркера, но у меня тут символика простая: сегодня я домой не попаду. И завтра тоже...

Проверил дисплей. Заказал кипу катушек по межзвездной и межпланетной среде, по навигации «Колумба», по космической ориентации. Абонировал прямую связь с Центромозгом. Сходил к привратнику и выпросил у него полбанки кофе, благо кофеварка в лаборатории своя. Позвонил домой и объяснил ситуацию — ситуация ненормальная, дома отнеслись философически.

Все готово. Можно приступать:

## 2. ГАММА-АСТРОНОМ

«Первый сигнал был получен 8 августа, через пять дней после старта «Колумба». Гамма-телескоп французской станции «Генерал де Голль» принял мощнейший, столообразной формы сигнал как раз из окрестностей Веги. Разумеется, это вызвало ажиотаж... В последующие годы подобные гамма-воплески, то очень сильные,





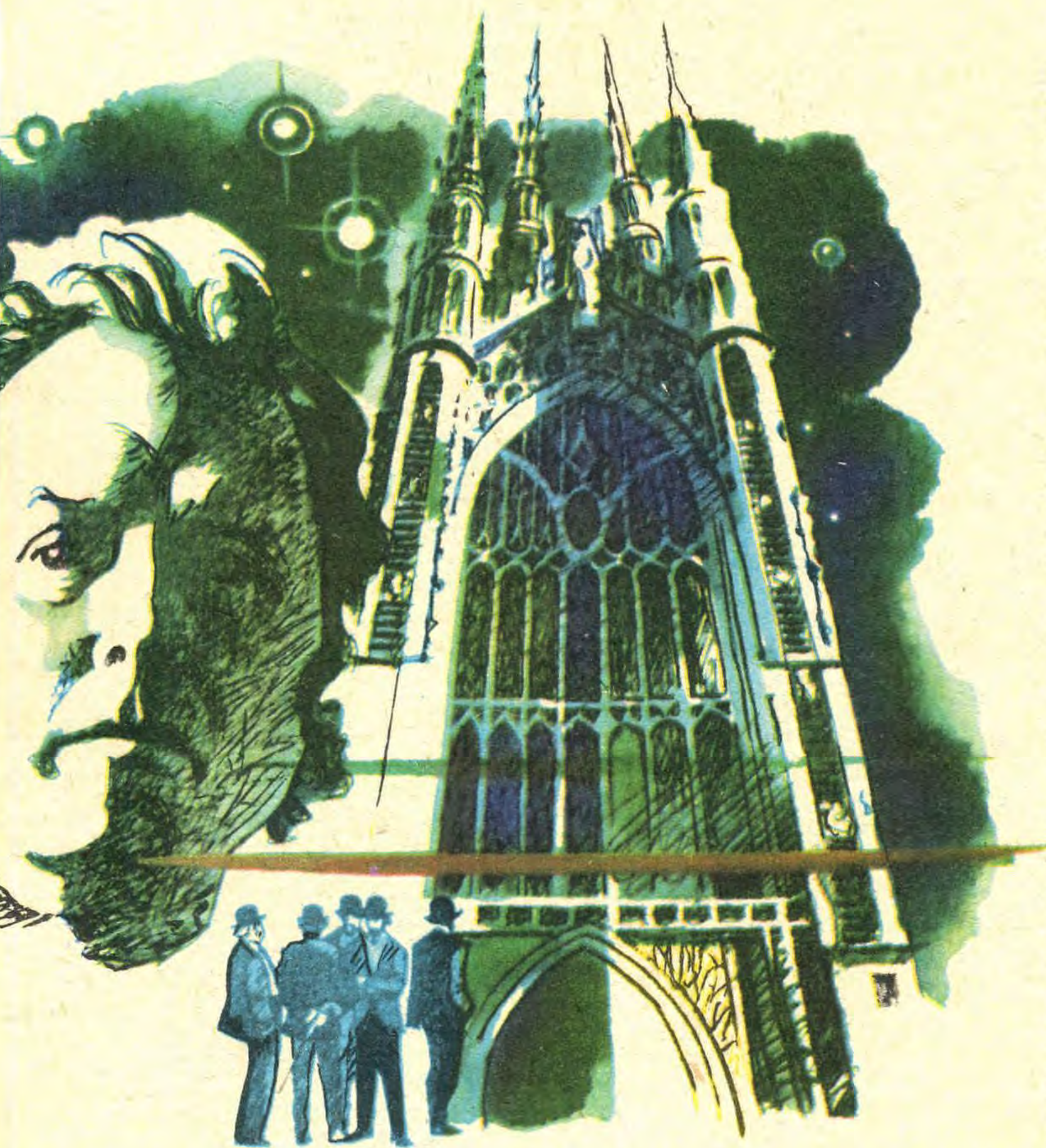


Рис. Роберта Авотина

то слабее, принимались еще несколько раз. Однако не удалось ни найти какую-либо периодичность, ни точно определить координаты источника, хотя никто не сомневался, что это либо Вега, либо одна из ее планет...

Пол Дж. Роттер. «История проекта «Колумб»

Я плохо представляю людей, способных притерпеться к пониженной тяжести. По-моему, существовать на Луне нормально могут только балерины, которые и на Земле-то все время порхают. Движения старожилов станции очень напоминают замедленно воспроизведенные па, а если двигаться по-земному, обязательно куда-нибудь врежешься, как это со мной неоднократно и случалось.

Тот день начался как обычно. Вкрадчиво завыл будильник. Спросонок я, откинув одеяло, стал выбираться из гамака по-земному и ушиб голову о потолочные плафоны. Пережив еще несколько мелких приключений, я оделся, умылся и добрался до столовой, никого в пути не задев, — очевидно, потому, что никого не встретил.

Столовая — сказано громко. На самом деле это кают-компания: круглое помещение средних размеров, где стоят холодильник, два стола и игральные автоматы. По идее, последние предназначены для веселого проведения досуга. Но если на лунной базе и бывает досуг, то он проводится наедине с книгами и видеомэгнитофонами. Отдельные энтузиасты ухитряются играть в теннис, что в местных условиях выглядит экзотично. Автоматы бездействуют, но само их присутствие приближает нас к Земле.

В этой самой столовой собрался почти весь персонал — восемь человек из шести стран. Один из бортинженеров нес вахту, и еще не было моего помощника, флегматичного немца Карла. Опять всю ночь проторчал в обсерватории, подумал я. Сейчас приду, а он там за пультом сладко похрапывает, благо будильников в обсерватории нет. Сердиться на такую преданность делу невозможно, но режим есть режим...

— Привет, Пол! — узрев меня в дверях, Джо Ласкер приветственно вскинул руку. — Ты что же это не при параде?

Тут я углядел, что на колумбистах — а их на базе большинство, шесть человек, и все шестеро налицо, — на них на всех галстуки и более-менее парадные костюмы... Самые парадные, какие только можно достать в четырехстах тысячах километров от ближайшего ателье. Кое на ком даже ботинки. Значит, они ботинки сюда завезли!

— А что празднуем? — озадаченно спросил я. — Кто у нас именинник?

— Бери выше, Пол! — Джо ткнул пальцем в потолок, показывая, куда брать. — Сегодня знаменательный день. Сегодня наш «Кристо» уйдет от Земли на световой год.

— А, — сказал я и присел за стол, — я-то уж подумал, что-нибудь важное случилось.

— Что ты понимаешь в торжествах! — обиделся Георгий. Фамилию этого восточного красавца я запомнил весьма смутно, а выговорить никогда и не пытался. — Сам Энтони скажет речь. Вся Земля гулять будет! Даже дозаправку перенесли ради этого.

— Ну конечно, — сказал я, осторожно наливая в бокал соку. — Как же иначе. Глава Международного космосоюза, сэр Энтони Паркер, стоит в окружении увешанных орденами ветеранов космоса и бодро шпарит торжественную речь. Потом сэр Энтони Паркер отвечает на нарочито идиотские вопросы журналистов — на них ответил бы первоклассник, но считается, что публике все это в новинку! Потом сэр Энтони с важным видом дергает за рычаг континуум-камеры. И... на год нам обеспечен небывалый спрос на мыло «Колумб», стиральный порошок «Вега», пиво «Континуум»...

— Зачем такой сарказм, слушай? — удивился Георгий. — Свой день рождения любишь праздновать, наверное, а?

— Надо ведь меру знать. — Меня уже понесло. — Первый год полета отпраздновали. Теперь световой год, потом первый парсек... А кто-то сидел, мучился, считал, когда же это будет — ровно светогод. Чтобы сэра Паркера потешить.

— Завидно? — Джо понимающе усмехнулся. — Одним почет и слава, другие в тени сидят. Так?

На сей раз я промолчал. Все было именно так, но спорить о смысле программы «Колумб» с колумбийцами было бы просто глупо. Им легко говорить о выгоде прямых исследований — на них работает половина земных заводов ракетного горючего. Через континуум-камеры это горючее дважды в сутки перекачивается на звездолет... И одна такая перекачка дороже орбитального интерферометра, смету на который мы не можем выбить уже полтора года. Выгода! Дали б мне хоть десятую долю того, что сыплется в бездонную колумбову пасть, я бы эту Вегу знал, как свои пять пальцев, и уже сейчас, а не через полвека. С сигналами наверняка бы уже разобрался...

Я поднес ко рту бокал с соком, но отхлебнуть не успел. В кают-компанию пушечным снарядом влетел Карл, огляделся, увидел меня и закричал с надрывом, словно я был в парсеке от него:

— Пол! Сигнал!

Я поставил бокал на стол, расплескав половину, вскочил и, разумеется, опять ударился головой о потолок. Пока я плавно спускался, Карл уже унесся об-



ратно. Я поспешил за ним, пробормотав на прощание: «Вот теперь день и в самом деле знаменательный».

Когда я добрался до обсерватории, Карл, потный и взволнованный, а потому на себя непохожий, лихорадочно щелкал тумблерами, отдавая приказы гамма-телескопам, ультра-телескопам, электронной памяти и калькуляторам, на экране осциллографа под самым верхним обрезом плыла толстая зеленая черта, а счетчик отчаянно визжал, указывая на недопустимую перегрузку приборов. Я потянулся включить фильтры, чтобы уменьшить напряжение на входе, и обнаружил, что все фильтры, даже аварийный, уже поставлены.

Надо признаться, что в первый момент я сильно растерялся:

— Что творится, Карл?

— Сигнал! — закричал Карл в ответ. — Сильнейший! Проверь «гейгеры»!

Я кинул взгляд на счетчики, но тут со щелчком включился селектор, раздался голос дежурного борт-инженера:

— Лучевая атака! Персоналу в укрытие! Лучевая атака!

Я бросился было к двери, однако сообразил, что атака эта, видимо, и есть наш небывалый сигнал. Но спросил на всякий случай:

— Сигнал, Карл?

Он только успел открыть рот, как взвыла сирена, и ему пришлось ограничиться энергичными кивками.

...Наконец, запел бодрый горн отбоя тревоги.

— Такая мощность? — с сомнением сказал я Карлу. — Может, просто совпадение?

— Это его нормальная мощность. — Карл был очень доволен. — Я думаю, это его нормальная мощность, а раньше засекались боковые лепестки. Сейчас вот попали в главный луч, повезло.

Я прикинул энергию излучателя — получалось, что около Веги установлен такой сверхмощный гамма-лазер со сверхточной фокусировкой. Вдруг показались очень правдоподобными досужие вымыслы газетчиков об искусственном происхождении сигналов. По спине пополз холодок: мне вдруг представились коварные вегяне (или вегийцы?), ведущие пристрелочный огонь по Земле.

И словно в ответ на мои мысли Карл заявил:

— Шеф, они пытаются вступить с нами в контакт!

Тут я совершенно некстати фыркнул, придумав наконец название для аборигенов Веги. Вегатерианцы. Карл воззрился на меня с изумлением: конечно, я вел себя недостойно такой великой минуты...

— Ты начитался популярных статей, — упрекнул я его. — По-твоему, это способ — лупить в партнера жестким излучением?

Карл пожал плечами: мол, что мы знаем о повадках инопланетян? — а потом зевнул.

— Знаешь, — сказал я, — иди-ка опять.

Он посопротивлялся, но я доказал: в ближайшие часы ничего не произойдет. Разве что знаменательное колумбово мгновение...

Карл сделал презрительную мину, еще раз зевнул, вздохнул и поплелся спать. А я ввел в машину новые сведения и поуютнее устроился в кресле возле дисплея.

Четвертый год мы мучились с этими сигналами. Пытались определить закономерности в их мощности, в промежутках между ними, но все втуне. Кое-кто кое-где, разумеется, написал громоздкие формулы, описывающие эти закономерности. Интерпретаций было слишком много, чтобы дело сдвинулось с мертвой точки. Даже координаты «излучателя» до сих пор известны весьма приблизительно.

Я очень надеялся на сегодняшние данные. Через четверть часа машина, мирно погудев, выбросила карточку. Признаться, я взял ее не без некоего трепета...

Координаты на карточке не были координатами Веги. Они принадлежали точке, отстоящей от современ-

ного положения Веги на двадцать секунд. Я даже полез от удивления в каталог, хотя графу о Веге и так знал наизусть. Да, это не она и ни одна из близлежащих звезд... Это не она, и в то же время мне смутно припомнилось, что где-то я эти числа видел.

В конце концов, в наш век повсеместной электроники долго думать не надо. Я снова ввел координаты в машину, присовокупив просьбу: дать все имеющиеся сведения.

Машина ответила без промедления. На дисплее загорелись зеленые строчки: «Координаты космического корабля «Христофор Колумб» по состоянию на 12 марта с. г.».

Я громко, от души расхохотался. Иногда сбой в машине или ошибка в программе дарят человеку вот такие секунды чистой радости... Потом решил позвонить Джо. Он у нас главный спец по «Колумбу», пусть скажет, не поставил ли кто на корму звездолета сверхмощное гамма-орудие.

### 3. ИНЖЕНЕР-КОСМОЛОГ

«Тело, покоившееся в передатчике континуум-камеры, после «прокола континуума» будет покоиться в приемнике, хоть бы приемник и передатчик двигались друг относительно друга с огромными скоростями. Тем самым нарушался один из краеугольных законов нашего мира — закон сохранения импульса. Импульс, пропорциональный разности скоростей приемника и передатчика, тело получало неизвестно откуда.

Но, как часто водится, теоретические трудности были заслонены практическими успехами континуум-физики. Бергер и Сидоров разработали формальную математическую теорию, переносящую импульс в параллельное пространство. На парадокс не обратили внимания».

Джозеф К. Ласкер. «Записки континуум-физика»

Эта лучевая атака совершенно выбила меня из колеи. Я только вознамерился немного поработать после завтрака, а тут — трубный, охрипший от волнения голос Инджриха, сирена... На внеземной станции к таким вещам относишься серьезно. Я преодолел уже полпути до укрытия, когда сообразил, что слышу уже не сирену, а горн отбоя.

Но рабочее настроение пропало. По популярным книжкам можно составить представление, что стоит ученому приблизиться к открытию, как он бросает есть, спать, дышать и начинает работать в режиме бульдозера. Я так не могу. Значит, либо я не ученый, либо я не приблизился к открытию?

Последнее скорее. Какое там открытие! Классическая теория Бергера — Сидорова уверяет, что импульс переносится в параллельное пространство. Красиво, изящно — и принципиально непроверяемо. А вот некий инженер-космолог с лунной станции «Нинья» сочинил, что импульс компенсируется рождением из вакуума потока частиц с общим импульсом, противоположенным данному. Тоже изящно, тоже остроумно — и тоже непроверяемо, пока наш остроумный космолог не посчитает точки образования частиц, их энергии, их массы и тип.

А на это не хватает ни моих талантов, ни сил станционной ЭВМ. Надо лететь на Землю, где теорий на этот счет, пожалуй, столько же, сколько доказательств у теоремы Ферма. И все изящные. И для проверки каждой нужен минимум Центромог.

Так я сидел и вместо работы предавался самоуничтожению, когда позвонил Пол Роттер. По голосу понял, что он очень хочет рассказать нечто смешное.

— Джо, — сказал Роттер серьезным тоном, — как же быть с договором о демилитаризации космоса?

— Что стряслось? Кто-нибудь из моих подчиненных протащил на станцию рогатку?



— Он еще может шутить! Рогатка! Дело куда хуже. Кто поставил на корму «Колумба» мощнейшее гамма-лазерное оружие?

Тут Пол не выдержал, прыснул и начал рассказывать сагу о сигнале, который мы все приняли за лучевую атаку, и о машине, которая выдала ему координаты «Колумба». Потом принялся ругать программистов и бортинженеров, из-за происков которых, несомненно, все и произошло. А я внезапно уловил в его словах нечто очень важное.

— Стой, Пол, — прервал я его. — Значит, машина выдала, что излучение приходит от «Колумба»?

— Ну да! В том-то и дело! Я сперва...

У меня точно пелена упала с глаз. Я увидел, как в момент получения приемниками звездолета очередной порции топлива за его кормой возникает из вакуума поток жесткого излучения, как этот поток устремляется со скоростью света к точке, в которой была Земля в момент передачи. Еще я увидел вереницу уравнений, которые говорили, что все будет именно так...

— ...Подумал, что это вегетарианцы ведут по нас огонь, — продолжал между тем расписывать свои переживания Роттер.

— Пол!! — завопил я в трубку. — Бросай все дела и немедленно беги ко мне!

...Потом мы сидели — я за столом, Пол у дисплея — и до хрипоты спорили друг с другом и с машиной, перебрасываясь, как мячиками, уравнениями теории, которую создавали на ходу. Это была уже не изящная, но голословная гипотеза, а настоящая теория — все так называемые «сигналы» оказались последствиями передач на «Колумб». А еще тысячи пучков излучения пересекли Солнечную систему незамеченными.

Когда мы вывели уравнение общей энергии пучка, Пол оторвался от экрана и внимательно на меня посмотрел. Энергия была огромной. Даже атака, которой утром подверглась станция, была лишь ударом бокового лепестка. Главный луч превратил бы нас в пар.

— Джо, — сказал Пол, — с «Колумбом» придется расстаться.

Я понимал это не хуже него, но сердце отказывалось верить, что придется бросить прекрасный корабль, в который вложено столько труда. Что звезды останутся закрытыми...

— Может быть, удастся рассчитать моменты, когда излучение будет проходить безопасно, — нерешительно пробормотал я. — Составим спецграфик, перенесем перекачки...

В глазах Пола мелькнул ужас.

Он вскочил и, конечно, подлетел к потолку.

— График! — закричал он с отчаянием. — Вы изменили график, перенесли перекачку — в самый момент светогода! Год, понимаешь? Год, ровно оборот Земли...

Он говорил еще что-то, но я не слышал. Каюта поплыла у меня перед глазами. Я кинулся к двери — скорее в радиорубку!

...На расстоянии светового года от Земли возникнет пучок излучения мощностью в тысячи атомных бомб, направленный прямо к Земле. И через год... они встретятся! — планета и чудовище, порожденное нашей беспечностью!

Мы рванулись из каюты. Я обогнал неуклюжего Роттера и плавными лунными скачками понесся по коридору. Из какой-то каюты раздавался голос популярного телекомментатора по космическим проблемам. Сэр Энтони Паркер уже стоял в окружении ветеранов возле позолоченного рычага и готовился начать торжественную речь.

А я должен был успеть, я непременно должен был успеть!

Огромная солнечная энергия, падающая на Землю, не просто переизлучается ею в пространство, а в значительной части преобразуется в различные виды и запасается планетой. Обоснование единого подхода к механизму преобразования и использования солнечной энергии может послужить основой для интеграции знаний о нашей планете и о процессах, происходящих на ней.

За три последних десятилетия получен огромный объем информации о Земле, особенно благодаря космическим исследованиям. Наиболее важным, с моей точки зрения, явилось открытие разноименно заряженных радиационных поясов Земли (РПЗ) и мощного электрического поля между ионосферой и поверхностью планеты.

## ОБРАЗОВАНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

Существует гипотеза, что магнитное поле Земли появилось вследствие круговых токов внутри планеты. А те возникли якобы из-за неравномерности распределения зарядов на поверхности Земли: на освещенной части их больше, чем на теневой. Однако скорость движения заряженных частиц в Земле ничтожна по сравнению со скоростью вращения самой планеты и равна 0,07 см/с. Для создания же магнитного поля Земли с напряженностью в экваториальной плоскости порядка 24 А/м необходим ток не менее  $10^5$  А. Кроме того, перетекание зарядов на шаре в зону с меньшим их количеством должно происходить во всех направлениях, то есть не может привести к появлению кругового внутреннего тока Земли. Да и вообще, исходя из этой гипотезы, трудно понять, что привело планету во вращение относительно своей оси и что заставляет величину магнитного поля Земли и скорость ее вращения постоянно уменьшаться.

Моя идея заключается в следующем. В процессе образования планеты по мере увеличения массы температура и давление в ее центре повышались. При определенных параметрах это привело к образованию там плазмы. Заряженные частицы плазмы своими магнитными моментами ориентировались против внешнего магнитного поля Солнца. Дальнейший рост планеты способствовал повышению внутриземного давления, уменьшению объема плазмы, преобразованию ее в жидкость и в твердое вещество. Но так как с уменьшением объема плазмы количество заряженных частиц осталось постоянным, это привело к увеличению концентрации магнитных моментов частиц в единице

# ЗЕМЛЯ — ТРАНСФОРМАТОР ЭНЕРГИИ

ВАЛЕРИЙ ДУДЫШЕВ, кандидат технических наук, г. Куйбышев



объема, к последующему искривлению и замыканию их магнитных силовых линий и образованию полюсов планеты (см. схемы на 4-й стр. обложки).

Появление магнитного поля Земли наряду с электрическим привело к возникновению тока в земных слоях, а точнее — в тех местах, где происходит изменение величины магнитного поля, то есть вблизи магнитных аномалий (градиентный дрейф). В соответствии с принципом электромагнитной индукции направление тока в смежных слоях ионосферы и Земли противоположно друг другу. Следовательно, в пограничных районах суммарное магнитное поле должно быть равно нулю. Но так как на сферах заряды располагаются на поверхности, значит ток между слоями отсутствует.

Наведенное таким образом, как бы «вмороженное» магнитное поле Земли по своей форме напоминает тороид типа «токамака» и удерживает заряженные частицы вокруг планеты. По мере остывания ее недр происходит рекомбинация заряженных частиц, что приводит к постепенному уменьшению ее магнитного поля.

Поток плазмы, поступающий на Землю в виде корпускулярного солнечного излучения (солнечного ветра), попав в магнитосферу, длительное время сохраняется там, пополняя энергию электрического и магнитного поля нашей планеты.

## РАДИАЦИОННЫЕ ПОЯСА ЗЕМЛИ

Заряженные частицы в плазменном покрывале Земли расположены не хаотично, а разделяются на РПЗ — слои с преобладанием одноименных зарядов и примерно с одинаковой энергией.

В настоящее время известно четыре радиационных пояса. О причинах и процессе их образования существует много гипотез. Одни ученые предполагают, что их образованию способствовал эффект Холла и магнитно-гидродинамический эффект. Другие считают, что это космические лучи, разрушая атомы воздуха, создают заряженные частицы с различной энергией, что и приводит к их разделению на разные уровни.

Но данные гипотезы справедливы только для небольших высот, поскольку на расстоянии более двух радиусов Земли воздух практически отсутствует и внутренняя энергия зарядов в течение суток практически не меняется. Между тем радиационные пояса простираются до 10 радиусов Земли.

На мой взгляд, деление заря-

дов на слои и образование РПЗ происходит под действием акустомангнитоэлектрического эффекта, заключающегося в том, что коротковолновое излучение Солнца, проходя через плазму поперек силовых линий магнитного поля Земли, производит сортировку зарядов по энергетическому состоянию на разные уровни. Наличие определенного количества зарядов в каждом слое, в том числе и на поверхности Земли, дает основание предположить, что Землю вместе со всей атмосферой можно рассматривать как электрическую машину, которую по «конструкции» можно отождествить со сферической многослойной, многоротной, асинхронной электрической емкостно-индуктивной машиной.

## ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ СОЛНЦА И ВРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ

Разберем подробнее принцип работы этого механизма. К обкладкам машины «ионосфера — Земля» приложено напряжение порядка 250 кВ. В результате электрическая энергия преобразуется электромагнитным и электромеханическими способами в тепло недр и механическую энергию вращения ионосферы и планеты. Энергозатраты сразу же восстанавливаются за счет солнечной энергии. Вся электромагнитно-механическая система находится в динамическом равновесии.

Среди гипотез, объясняющих вращение вокруг своих осей планет, звезд и, в частности, Земли, наиболее признанная, предполагает, что вращение происходит под действием результирующей силы динамического давления солнечного ветра, приложенной эксцентрично по отношению к центру тяжести земного шара. Однако эта гипотеза неприемлема для всех планет, а значит, не может рассматриваться как полностью достоверная и для Земли. Так, Венера, имея аналогичное Земле расположение оси, вращается в противоположную сторону. Если же рассматривать поверхность Земли как внешний ротор электрической машины, то понятно, что он приходит во вращение под действием кулоновских сил, в результате взаимодействия круговых подземных токов, наведенных РПЗ, и магнитного поля Земли.

Для того чтобы система находилась в состоянии динамического равновесия, отдельные радиационные пояса, внутренние слои и ядро планеты должны вращаться в противоположные стороны.

При «активном Солнце», когда резко возрастает поток заряженных корпускулярных частиц и коротковолнового излучения, про-

исходит увеличение зарядов в РПЗ, и как следствие — увеличение разности потенциалов между ними и Землей. Мощность нашей планетной электрической машины повышается, и происходит ускорение вращения Земли. Такие ускорения, как известно, многократно зафиксированы.

## ВРАЩЕНИЕ АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНИЧЕСКИЕ ТЕЧЕНИЯ

Эти явления принято объяснять тепловым воздействием лучистой энергии Солнца. Но именно электромеханическое преобразование Землей солнечной энергии позволяет наиболее полно понять существо этих процессов.

Вспомним, что атмосфера и воды океанов находятся в однородном электромагнитном поле космической сферической машины. Находящиеся в веществах заряженные частицы под действием силы Лоренца движутся в одном направлении (электрический дрейф). Увлекая за собой нейтральные диполи-молекулы, они приводят в движение воздушные массы и воды океанов.

Известно, что направление движения различных слоев воды в океанах противоположно. Это вызвано тем, что температура, плотность и химический состав воды меняются с глубиной — возникают разноименно заряженные слои. Каждый слой воды обладает определенной диэлектрической проницаемостью, следовательно, на внешней поверхности каждого слоя будут находиться заряды, противоположные по знаку вышележащему слою. Таким образом, океан также является частью многоротной асинхронной емкостной машины, в которой роторы вращаются в противоположные стороны, чем обеспечивается минимум суммарного момента вращения (принцип Д'Аламбера).

Послойное движение вод в океанах подтверждено экспериментальными данными.

## ПРИЧИНЫ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Зададимся вопросом, на что расходуется избыточная мощность планетной электрической машины в периоды «активного» Солнца? Часть ее, как уже говорилось, идет на увеличение скорости вращения Земли, другая — на увеличение джоулева тепла, выделяемого круговыми ионосферными токами. Однако ввиду инерционности этих процессов значительная часть солнечной энергии посредством электромагнитной индукции «закачивается» внутрь Земли — не без помощи радиационных поясов. Это



приводит к нарушению равновесия геосистемы и различным катаклизмам, стихийным бедствиям.

Традиционен взгляд на образование тайфунов, циклонов, смерчей как на результат разности давлений и температур отдельных воздушных масс. Но, возможно, основную роль в этих явлениях природы играет электромеханическое преобразование Землей энергии Солнца.

В летнее время происходит интенсивный нагрев поверхностей суши и моря, особенно в районах тропиков. Повышается внутренняя энергия электронов. Наиболее активные из них отрываются от верхнего слоя воды и, увлекаемые электрическим полем «ионосфера — Земля», поднимаются вверх. Излучение Солнца увеличивает количество заряженных частиц воздуха (эффект фотоионизации). Все это приводит к увеличению электропроводности атмосферы в данном районе, начинается упорядоченное движение разноименно заряженных частиц относительно друг друга, то есть появляется атмосферный электроток. Процесс ионизации продолжается в условиях повышения температуры за счет джоулева тепла и вовлекает все новые частицы. Вокруг движущихся в вертикальном направлении частиц возникает круговое магнитное поле, заставляющее их совершать круговые движения вокруг силовых линий тока. Они увлекают за собой нейтральные молекулы, а в результате приводится во вращение вся воздушная масса в данном районе. Чем активней идет процесс ионизации, тем выше конечная скорость вихревого потока. Так возникают циклоны, смерчи и тайфуны, обладающие огромной разрушительной силой.

## ЗАКРУЧИВАНИЕ ВОДНЫХ МАСС

Известно, что поверхность дна океанов резкопересеченная. Следовательно, на хребтах количество зарядов больше, чем во впадинах. Вполне логично, что при увеличении напряжения на обкладках нашей планетарной электрической машины может начаться процесс ионизации слоя воды между вершиной подводного хребта и поверхностью океана. В результате заряженные частицы, находящиеся в воде, приходят в интенсивное встречное движение: под действием электрического поля положительные заряды двигаются вниз, а отрицательные — вверх. Движение разноименных зарядов относительно друг друга приводит к появлению тока, а значит, и кругового магнитного поля. Заряженные частицы начинают двигаться вдоль

его силовых линий. Количество электронов в воде больше, чем ионов, и радиус их вращения меньше, поэтому они играют основную роль в направлении вращения водоворота. Интенсивное вертикальное перемещение слоев воды сказывается на том, что ее поверхность в центре водоворота опускается. Кроме того, изменяется физико-химический состав воды, ибо под действием центробежной силы примеси выносятся за пределы вращения.

Открытые океанологами гигантские водовороты подтверждают эту гипотезу.

## ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ И ЦУНАМИ

Известная гипотеза, объясняющая происхождение землетрясений, основывается на следующем. Под влиянием неравномерности температур и плотности вещества в толще Земли возникают конвективные перемещения масс с огромными энергиями, которые способны приподнять и изогнуть толщу земной коры. Постепенно в коре накапливаются напряжения, которые приводят к разломам и сдвигам; во все стороны от них разбегаются сейсмические волны. Достигая поверхности, они вызывают землетрясения.

Возможно, все эти явления и имеют место, но объяснить ими полностью землетрясения трудно. Ведь каждое землетрясение имеет эпицентр и почти равномерное сферическое убывание силы толчка в разные стороны от него. Разломы же и сдвиги должны были бы приводить к несферической форме, к какой-то другой, вытянутой по кривой линии, что наблюдается крайне редко.

Кроме того, сдвиги и разломы тектонических плит не могут дать сильных электромагнитных колебаний, которые регистрируются перед землетрясениями.

С моей точки зрения, природа землетрясений — электромеханическая и электромагнитная. И суть ее состоит в пробое разноименно заряженных сфер внутри Земли, как правило, при посредстве инородного «включения», имеющегося в прослойке между сферами и снижающего ее диэлектрическую прочность. Существование таких «включений» практически доказано.

При «активном» Солнце увеличение напряжения на обкладках нашей электрогеомашины может привести к ионизации в диэлектриках, что, в свою очередь, вызовет усиление электролиза во включениях-растворах и — как следствие — изменение их химического состава. Кроме того, рост напря-

женности электрического поля активизирует потоки заряженных частиц в вертикальном направлении — увеличивая тем самым электропроводность среды. Процесс ионизации может длиться от нескольких часов до нескольких месяцев и, как правило, заканчивается электрическим пробоем. Однако если при извержении вулкана в период пробоя расплавленная магма имеет выход в атмосферу, то в случае землетрясения она лишена этой возможности. Вся энергия «подземной молнии» расходуется на создание мощного электрогидравлического удара магмой в вышележащий слой и затем в виде сейсмических волн устремляется к поверхности Земли. Подобные толчки могут привести не только к колебаниям почвы, но и к подъему ее в эпицентре, сопровождающемуся разломами и трещинами земной коры.

Изучая карту мира с нанесенными на нее эпицентрами землетрясений, нетрудно заметить, что практически все они приходятся на возвышенности, то есть места с большим количеством зарядов и повышенной напряженностью электрического поля.

В океанах они, как правило, зафиксированы на подводных хребтах и пиках. Достигнув поверхности океана, сейсмические волны приводят к образованию круговых волн (цунами). Связь же цунами с землетрясениями известна давно.

## ВУЛКАНЫ

Со школьной скамьи мы слышали, что извержения вулканов происходят из-за чрезмерного нагрева ядра Земли под действием внутренних круговых токов. От ядра избыточная энергия передается в верхние слои мантии, приводя к ее расширению, и расплавленная магма через трещины в базальтовом и гранитном слое изливается на поверхность планеты через жерла вулканов.

Но гипотеза эта не дает ответа на целый ряд вопросов. Почему, например, раскаленная жидкая магма не вытекает на поверхность постоянно, несмотря на большую разницу давлений? Какие процессы внутри Земли приводят к появлению электромагнитных колебаний на поверхности?

Наша модель электрогеомашины предполагает, что извержение вулканов — следствие пробоя диэлектрика между заряженными обкладками: поверхность Земли — нижележащий слой. Нетрудно предположить, что процесс ионизации — предвестник пробоя — в первую очередь начнется в тех местах, где максимальная напряженность электрического поля, то



есть в горных районах (количество зарядов на поверхности здесь максимально). Представляя собой систему чередующихся разрядов, он вызывает высокочастотные колебания, которые, кстати, зафиксированы приборами перед извержениями вулканов и землетрясениями.

Этот процесс ионизации может завершиться пробоем диэлектрика, сопровождающимся выделением колоссального количества джоуле-ва тепла. Практически дело заканчивается тепловым разрушением диэлектрика: неорганические материалы плавятся, а органические обугливаются и сгорают. Поэтому из жерла вулканов вылетают столбы огня и пепла, выплескивается раскаленная магма (электрогидравлический эффект).

Тектоническое строение Земли не противоречит нашей гипотезе: поскольку знак заряда на поверхности определенного земного слоя противоположен знаку вышележащего слоя, то суммарные силы Лоренца со стороны верхнего слоя будут направлены навстречу друг другу. И хотя оба слоя должны вращаться в одну сторону, вследствие разности величин вращательных моментов и большой силы трения угловая скорость нижележащего слоя будет несколько меньше. В результате в пограничном районе температура резко возрастает — образуется магма.

Поверхности внутренних сфер неидеальны, и встреча двух выступов приводит к возникновению механических напряжений в породах. Данный процесс также может завершиться землетрясением. Если же происходит разлом земной коры, то магма устремится в трещину и выйдет на поверхность. Такое явление зафиксировано на вулкане Этна, где вытекание магмы продолжается, даже когда нет ни извержения вулкана, ни землетрясений.

Итак, аномалии природы, стихийные бедствия на Земле — результат работы «активного» Солнца. Излишки электрической энергии, запасенной в природном вращающемся многослойном сферическом конденсаторе «ионосфера — Земля», вынуждены превращаться вследствие электрического пробоя его сфер в механическую энергию циклонов, землетрясений, вулканов — то есть в энергию разрушения. Для предотвращения этих грозных явлений необходимо избыточную электроэнергию отбирать и тем самым стабилизировать «работу» геоэлектромашин. Некоторые способы передачи электроэнергии из РПЗ изложены в книге П. Полетавкина «Космическая энергетика», М., «Наука», 1981.

# РУКО- ТВОРНОЕ ДИВО

ИВАН БОБРОВ, инженер

Есть на Севере рукотворное диво, к сожалению, неизвестно имя его создателя. Внешне оно неброское, а таит много загадок. На Соловках, между Большим Соловецким островом и островом Муксалма, проложена каменно-набросная дамба. Сооружение из громадных камней от начала и до конца построено без каких-либо механизмов.

Ее строительство было начато в 1827 году и окончено в 1862-м. Соловецким трудникам нужно было иметь постоянную, надежную связь с островом, где содержалось большое стадо рогатого скота.

Когда бросаешь первый взгляд на необычное сооружение, оно производит странное впечатление. Можно подумать, что это развалины какой-то циклопической постройки или просто беспорядочно извивающееся зигзагами нагромождение камней, своеобразный склад материалов, заготовленных рачительными хозяевами впрок.

Сооружение с виду грубое, какое-то хаотичное, кажется, что своим появлением оно обязано скорее прихоти разыгравшихся сил природы.

Но когда вступишь на дамбу и пойдешь по ней, начинаешь понимать, как точен был расчет безымянных строителей, насколько уникален способ, каким она сооружалась.

Руководила создателями свежая, необычайно смелая мысль, присущая северянам.

«Между островом Большим Соловецким и островом Муксалма пролив усыпан большими камнями и быстрота прилива и отлива здесь весьма стремительны, почему пролив и назван «Железными воротами». Так гласит запись в одной из рукописей о Соловецких островах, датированной 1790 годом.

Ширина пролива около километра, глубина в среднюю воду составляет 2,7 м. Здесь, причудливо извиваясь, и проложена каменно-набросная дамба.

У дамбы пять изгибов. Среди них есть и довольно крутые. Вся ее кладка, по-современному отсыпка, имеет в основании 7—8 м. Средняя ширина проезжей части составляет 5—6 м. (По дамбе проходит проезжая



Каменно-набросная дамба на Соловках.

Фото  
Станислава Продольнова

дорога.) Все изгибы скруглены и как бы служат углами прочности, выполняя роль волнорезов и даже ледорезов.

Бури, ледяные громады, время оказались бессильны перед каменной не так уж высокой стеной. Самые мощные льдины (о волнах и говорить не приходится) разбиваются и укрощаются. Объяснения, чисто зрительные, на первый взгляд простые: при наступлении любых водных масс они наносят дамбе только скользящий, а не лобовой удар. Это верно, но только отчасти.

Суть в том, что при строительстве дамбы в основу был положен закон турбулентности, согласно которому набегающая волна или поток, встретив препятствие, изменяющее его направление, порождающее «завихренное движение, теряет скорость своего движения приблизительно пропорционально квадрату скорости его набегаания, так как часть его энергии поглощается перемешиванием водных масс».

Но строительство было начато за полвека до того, как этот закон открыл и обосновал английский ученый О. Рейнольдс (1883 г.). Это поразительно!

Недаром именно дерзкий ум северян породил такую же прочную, как и их творения, пословицу: «Теории пуд, а практики фунт, и она перетягивает!»

То, что достигнуто практикой наших соотечественников и проверено силами стихий в течение полутора веков, безусловно, представляет интерес и ныне.

**НАБЛЮДЕНИЯ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ**



# Чужой

## «TM»

Бывает же такое!

### Наэлектризованная картина

Изобретение лейденской банки в 1746 году возбудило всеобщий интерес к электричеству. Электрические опыты проводились в светских салонах и королевских дворцах, лабораториях ученых и частных домах. Электризовалось все подряд: монеты, оружие, предметы домашнего обихода, птицы, животные, смельчаки из публики. В царской России «передовые» помещики даже наказывали крепостных не плетью, а электрическими разрядами.

Опытами было установлено, что электрический разряд банки накапливается в стекле, так что вскоре лейденскую банку заменили обыкновенным оконным стеклом с двумя обкладками, то есть плоским конденсатором.

Вот этим-то конденсатором и предложил воспользоваться американский фи-

лософ Э. Киннерсли для создания «волшебной картины», призванной предупредить «злоумышленников» — сторонников независимости, наглядно показать обреченность ими задуманного. Описание картины оставил нам его соотечественник, выдающийся ученый Б. Франклин (1706—1790).

Лист стекла покрывался с обеих сторон позолотой. На одну сторону стекла наклеивался портрет английского короля со съемным золоченым венцом. Все это помещалось в частично позолоченную деревянную рамку. Экспериментатор держал портрет за непозолоченную часть рамки.

«Если теперь картину умеренно наэлектризовать, — пишет Франклин, — и заставить кого-либо взяться одной рукой за рамку, пальцами руки касаясь позолоты с внутренней стороны, а другой попытаться снять венец, то этот человек, ощутив ужасный удар, не сумеет сделать этого. Если картина была бы заряжена сильно, то последствие могло бы быть столь же роковым, как и возмездие за государственную измену... Человек же, который держит



картину, чтобы предотвратить ее падение, за верхнюю часть, где спинка рамки не имеет позолоты, никакого удара не испытывает и может дотрагиваться до лица портрета без всякой опасности, что можно представить как доказательство его благонадежности. Если удар воспринимался цепочкой лиц, взявшихся за руки, то опыт назывался «заговорщики».

Итак, смысл картины вполне ясен: не поднимай руку на корону!

Любопытно, что Франклин, который, как утверждали современники, «вырвал молнию у неба, а скипетр у тиранов», через несколько лет сделал весьма примечательное дополнение: «После мы установили, что удар носит роковой характер только для мелких животных. Самое крупное существо из них была курица».

Б. ХАСАПОВ, инженер  
Новосибирск

Однажды...

Главное, чтобы было тихо!

Когда городские власти Геттингена приняли решение проложить трамвайную линию вдоль Вендерштрассе — главной и самой длинной улицы города, сотрудники знаменитого Геттингенского университета бурно вознегодовали. Они не без оснований полагали, что трамвайный трезвон отвлекает их от ученых занятий, пагубно скажется на прилежании студентов. И тогда профессор университета, известный математик Д. Гильберт (1862—1943), направил в муниципалитет письмо ультимативного содержания:



«Персонал университета категорически возражает против прокладки трамвайной линии по Вендерштрассе, поскольку шум помешает нашей работе. Если линия все же будет построена, то университет немедленно переедет в другой город».

На следующий день он получил извещение, что муниципалитет пересмотрел свое решение.

### Секрет дедуктивного метода

Как-то раз английский писатель Артур Конан Дойл (1859—1930), врач по образованию, приехал в Париж. На вокзале к нему с решительным видом подошел таксист, молча взял его чемодан, сунул в багажник и, лишь сев за руль, осведомился:

— Так куда же вас отвезти, месье Конан Дойл?

— Как, вы знаете меня? — приятно изумился писатель.

— Впервые вижу, — признался шофер.

— Как же тогда узнали, кто я?

— Да воспользовавшись описанным вами дедуктивным методом, — гордо произнес таксист. — Во-первых,

я прочел в газетах, что Артур Конан Дойл две недели как находится у нас на отдыхе, во французской Ривьере. Во-вторых, я про себя отметил, что поезд, с которого вы сошли, марсельский. Потом увидел, что у вас загар, который можно приобрести, только побывав на побережье Средиземного моря минимум дней десять. Из того, что у вас на среднем пальце правой руки имеется несмываемое чернильное пятно, заключил, что вы писатель. По манере держаться вы врач, а по крой платья лондонский. Таким образом, сведя все наблюдения воедино, я сказал себе: вот он, Конан Дойл, — прославленный творец великого сыщика Шерлока Холмса!

Услышав объяснения таксиста, писатель был потрясен.

— Да вы сами почти Шерлок Холмс! — восторженно воскликнул он, — коли сумели сделать такой вывод по столь незначительным деталям!

— Так-то оно так, — вдруг замялся шофер. — Но я заметил и еще одну небольшую деталь.

— Это какую же?

— Ярлык, приклеенный к вашему чемодану. На нем было крупно выведено ваше имя и фамилия!

Почему мы так говорим

«Проходит красной

нитью...»

В художественной литературе, публицистике и даже в научных статьях бытует выражение: «Эта мысль проходит красной нитью через всю...» и т. д. Однако спросите любого, кто часто произносит эту фразу, почему мысль должна проходить именно «красной нитью», — и в ответ лишь пожмут плечами...

Оказывается, это выражение ведет свое происхождение с первой половины XVII века, когда в английском флоте был издан строгий указ — во все виды морских канатов, от толстых до самых тонких, вплетать прочную красную нить, так, чтобы она была хорошо видна, а вытянуть ее, не испортив канат, было бы невозможно. Смысл этого мероприятия был весьма прозаическим: интенданты флота пеклись не об украшении канатов, а о том, чтобы отбить у лихих матросов дурную привычку красть казенное имущество и пропивать



его в портовых кабаках. Целый штат чиновников регулярно обследовал питейные заведения и в случае обнаружения канатов с красной нитью хватал причастных к хищению лиц и без суда отправлял их на казнь.

Итак, красная нить проходила по всему канату... Первым, кто решился из этого утверждения сделать метафорическое выражение, был знаменитый немецкий поэт и драматург И. Гёте (1749—1832). В 1804 году в психологическом романе «Избирательное родство» он впервые употребил фразу о «мысли, проходящей, как красная нить, через всю...» и т. д. А через какой-нибудь десяток лет эта крылатая фраза уже без ссылки на Гёте и на строгое правило в английском флоте широко использовалась французскими ораторами и публицистами. Позднее их примеру последовали немецкие, английские, русские и американские газетчики...

Д. АРНАУДОВ, лингвист



Кто есть кто

## Студент, создавший новую науку

Однажды профессор военно-инженерной академии во французском городе Мезьер выдал студентам задание: разработать план фортификации военного объекта. Через несколько дней один из студентов представил свою работу. Вместо трудоемких громоздких расчетов он применил оригинальный метод — изображение пространственных фигур на двух плоскостях проекций.

Профессор пришел в восторг и дал новому методу самую высокую оценку, и это не удивительно: неведомый в научном мире студент заложил в этой работе начала новой научной дисциплины — начертательной геометрии. Французское правительство поспешило засекретить новый метод, а преуспевающий студент был назначен репетитором при кафедре математики. В двадцать четыре года он стал профессором, в тридцать четыре — членом Парижской академии наук. Имя этого человека — Гаспар Монж (1746—1818).

Справедливости ради следует сказать, что первые предпосылки начертательной геометрии уходят во времена глубокой древности. Так, римский архитектор Марк Витрувий (I век до н. э.) в своем трактате «Десять книг об архитектуре» уже оперировал понятиями горизонтальных и фронтальных проекций. В эпоху Возрождения весомый вклад в развитие этих идей внес Леонардо да Винчи. Но истинным творцом новой науки явился Гаспар Монж. В 1799 году он опубликовал трактат — «На-

чертательная геометрия». Это первое фундаментальное изложение новой науки. По образному выражению ее творца, «начертательная геометрия — это язык, необходимый инженеру, создающему какой-либо объект, а также всем тем, кто должен руководить его осуществлением».

Колыбелью новой науки в России стал Петербургский институт инженеров путей сообщения, открытый в 1809 году. Спустя 12 лет Я. А. Севостьянов издал свой учебник по начертательной геометрии.



По своим политическим взглядам Монж был республиканцем. Он восторженно встретил французскую буржуазную революцию (1789—1794 гг.). В новом правительстве он занимал пост морского министра и был ответствен за работу пушечных и пороховых заводов. Любил путешествовать. Дважды побывал в Риме, посетил Египет. Как физик, Монж объяснил природу миражей. В конце жизни он возглавлял в Париже Политехническую школу, в которой преподавал математику.

Е. БИБИКОВ, кандидат технических наук  
Челябинск



## Досье эрудита

### Маяки

#### на лимане

Нигде в популярной литературе не встречалось упоминаний о двух оригинальных маяках, спроектированных нашим выдающимся инженером В. Г. Шуховым (1853—1939) и до сих пор несущих службу на Днепровско-Бугском лимане — самом большом на Черном море. Через него проходят водные пути в Николаев и Херсон. Из-за мелководности лимана суда вынуждены двигаться по каналу, огражденному светящимися буйами и вехами.

Первая попытка углубления Херсонского подходного канала была проведена в 1876—1883 годах с помощью землесосов, но, вследствие нехватки у городского управления надлежащих технических сил и недостаточной мощности землечерпалок, работы не дали никаких результатов. Вторая попытка была предпринята в 1894 году. Через 6 лет работы были удачно завершены, и в 1901 году Херсонский порт был открыт для непосредственного сношения с иностранными портами.

В 1902—1908 годах Херсонский подходный канал был продолжен до мыса Аджиголь и слился с Николаевским подходным каналом.

Возникла необходимость в создании береговой створной обстановки, обеспечивающей безопасность плавания. Береговая обстановка лиманной части Херсонского



канала состоит из двух пар створных маяков — Больших Касперовских и Станислав-Аджигольских.

Станислав — Аджигольские расположены под южным берегом Днепровского лимана и освещают второе колено лиманной части канала длиной 25 км (от с. Станислав до м. Аджиголь). Нижний (малый) маяк возвышается над уровнем лимана на 26,72 м, дальний (большой) — на 68,08 м. Это один из крупнейших в Европе маяков.

Конструкция обоих маяков — ажурные металлические башни темно-красного цвета системы инженера В. Г. Шухова, очерченные по гиперболическому параболюиду. К 1914 году они были смонтированы московской конторой инженера А. В. Бари на искусственных фундаментах.

В процессе строительства нижний маяк был установлен несколько в стороне, вследствие чего створ огней не совпадал с осью канала. Поэтому инженером Н. К. Пятницким был разработан проект передвижки уже готовой маячной башни на вновь насыпанный остров, находящийся на одной линии с осью канала и верхним маяком. Башня была перемещена по рельсовому настилу с помощью цепей, лебедок и домкратов.

В годы Великой Отечественной войны на большом Станислав-Аджигольском маяке был расположен артиллерийский наблюдательный пункт. И по сей день видны на его конструкциях следы осколков и пуль.

Б. ПРАВОТОРОВ, инженер  
Херсон

## СНИМОК КОМЕТЫ ГАЛЛЕЯ

Каждые сутки на миллион километров приближается к нам комета Галлея. В начале 1986 года в 60 млн. км от Земли с ней встретятся два советских межпланетных аппарата. С расстояния 10 тыс. км они с помощью длиннофокусной камеры снимут разномасштабные черно-белые и спектральные изображения кометы, причем пространственное разрешение составит 180 м. Пово-

На снимке: комета Галлея над 5-й авеню Бродвея в Нью-Йорке, 20 мая 1910 года.

ротная платформа обеспечит точное наведение телевизионной системы...

Интересно, что первое упоминание о комете Галлея (правда, она тогда еще не носила такого имени) относится к 240 г. до н. э. Журнал (№ 9 за 1984 г.) уже сообщал, что одним из первых изобразил ее итальянский живописец Джотто ди Бондоне в 1304 году. Я же предлагаю вашему вниманию один из первых ее цветных снимков. Он был выпущен в виде открытки в 1910 году, когда состоялся предыдущий визит космической скитальцы.

Э. ФАЙНШТЕЙН

Рис. Владимира Плужникова





## Стихотворения номера

АЛЕКСАНДР СУВОРОВ  
г. Сыктывкар

### Он среди нас

Реактор заменит землянам  
кирпичный очаг,  
в музеи сдадут топоры, рычаги  
и педали...  
Уже среди нас  
тот счастливчик, тот мудрый  
смельчак,  
кому предстоит улететь  
в небывалые дали.  
Уже среди нас он,  
безвестный пока для Земли —  
мечтатель-подросток, а может,  
младенец в кроватке.  
Взлетают с планеты  
еще не его корабли,  
еще не ему  
задает занебесье загадки.  
Но он уже выбран историей  
и не свернет  
с дороги неведомой, с невероятной  
дороги.  
Он смотрит на звезды,  
туда, где его звездолет  
промчится,  
оставив землянам восторг  
и тревоги.  
Уже среди нас он...  
Взгляните на шумных детей —  
кому  
уготована доля великая эта?..  
Я детям желал бы счастливых  
и легких путей,  
но тянется к звездам  
прекрасная наша планета.

АНТОНИНА ВАСИЛЬЕВА,  
г. Москва

### Талант

Один человек  
Зарыл свой талант в землю.  
Зарыл и ушел.  
Никто этого не видел.  
Но говорят:  
Он был слишком молод  
И не умел обращаться  
со своим талантом  
Как следует.  
И еще говорят:  
Он был слишком стар,  
И талант его уже  
не слушался.  
Говорят также:  
Он был ленив и глуп,  
И только на то и годился,  
Чтобы копать землю.  
А человек ушел.  
И его уже нельзя спросить,  
Действительно ли  
Ему больше не нужен этот  
талант?

## ОТКУДА

## ЕСТЬ

## ПОШЕЛ

## ГРЕБНОЙ

## ВИНТ?

К 3-й стр. обложки

ВИКТОР ШИТАРЕВ, капитан  
дальнего плавания

Кто стоял у истоков зарождения гребного винта, получившего столь широкое распространение на современных судах? Архимед? Леонардо да Винчи? Роберт Гук? Очевидно, каждый внес свою лепту в дело создания этого движителя.

Одно несомненно: первым предложил установить гребной винт на судно известный английский ученый Роберт Гук в 1681 году. Правда, по внешнему виду его лопастный винт (1) скорее напоминал ветряную мельницу. А первый патент на четырехлопастный винт, аналогичный винту Гука, был выдан в 1785 году Джозефу Брама. Спустя два десятка лет американец Джон Стивенс, используя идею Брама, установил гребной винт на судно с паровой машиной Уатта, которое курсировало по реке Гудзон со скоростью до 8 узлов.

Другие изобретатели в своих поисках обратились к винту Архимеда. Так, в 1731 году француз ДюКюэ построил машину для буксировки судов против течения, движителем которой служила спираль из ряда лопастей. Винт в виде спирали предложил во второй половине XVIII века и русский ученый Д. Бернулли. Одним из первых пароходов с таким гребным винтом был «Персеверанс», построенный в США Джоном Фитчем в 1787 году. А в 1827 году чешский изо-

бретатель Иозеф Рессел спустил на воду в Триесте пароход «Циветта» водоизмещением 33 т со спиральным винтом из бронзы, который на испытаниях с сорока пассажирами на борту развил скорость около 6 узлов.

В мае 1836 года патент на спиральный винт с двумя витками (2) получил Фрэнсис Смит. Таким деревянным винтом было снабжено его первое судно водоизмещением 6 т с паровой машиной 6 л. с. Однажды оно, ударившись о подводное препятствие, потеряло половину движителя, и произошло «чудо» — скорость судна возросла.

Так Ф. Смит на практике убедился, что на эффективность работы винта в значительной мере влияет трение его о воду. Отдавая должное изобретателю, надо сказать, что он сделал правильные выводы из этой маленькой аварии. Плавая у берегов Англии, его судно уверенно шло со скоростью 7 узлов.

Результатом испытаний явилась постройка парохода «Архимед» водоизмещением 237 т с двумя паровыми машинами по 45 л. с., работавшими на винт с одним витком спирали. Любопытным эпизодом в истории создания судовых движителей стало состязание «Архимеда» с колесником «Вильям Гунстон». Пароходы связали друг с другом с кормы буксирным тросом, и по команде они дали полный ход. Победил «Вильям Гунстон», поскольку конструкция гребного «Архимеда» винта была явно неудачной. Тем не менее к середине XIX века было запатентовано около 16 разнообразных конструкций спиральных гребных винтов.

В начале того же века появились лопастные колеса с осью вращения, располагавшейся вдоль судна, а затем были созданы полупогруженные винты (3), но на морском флоте они широкого распространения не получили.

В 1836 году швед Джон Эрикссон разработал движитель, представлявший собой два лопастных колеса противоположного вращения, полностью погруженных в воду (4). Каждое колесо, с восемью короткими и широкими лопастями, имело свою скорость. Эрикссон установил их на пароходе «Фрэнсис Б. Огден» длиной 15 м, который на тихой воде развивал скорость до 10 узлов.

Идея была не нова, ибо француз Долман еще за 12 лет до этого предложил установить противоположного вращения соосные винты. Через год эту конструкцию усовершенствовал англичанин Я. Перкис (4а). Вращение винтов в противоположные стороны исключало их влияние на управляемость суд-



на. Кроме того, конструкция Перкинса позволяла изменять глубину погружения винтов в зависимости от осадки судна. Соосные гребные винты устанавливаются и на современных судах (5).

С середины XIX века интерес к движителям колесного типа стал уменьшаться. «Смертельный удар» им был нанесен гребным винтом в 1843 году. Тогда английское Адмиралтейство организовало сравнительные испытания двух специально построенных пароходов-фрегатов водоизмещением по 894 т и с мощностью паровых машин по 200 л. с. При традиционном перетягивании, когда их машины развили полную мощность, винтовой корабль «Раттлер» начал буксировать упировавшегося всеми плицами своих колес «Алекто» со скоростью более двух узлов. Другие испытания — плавание против ветра, под машиной и парусами — также закончились в пользу «Раттлера».

Итак, гребной винт получил всеобщее признание, но при плавании под парусами, когда машину останавливали, он тормозил судно. Чтобы избавиться от этих неудобств, его сделали поднимаемым в специальной шахте (6).

Иной выход нашел Томас Окслей — в 1845 году он запатентовал гребной винт переменного диаметра (7). Его лопасти могли удлиняться с помощью телескопического устройства.

А шведский инженер Чарльз Холм предложил винт с двойными загнутыми концами лопастей (для возможности работы на переднем и заднем ходу), за который он получил серебряную медаль на Парижской выставке в 1855 году (8). Его винты устанавливались на многих судах, но работали не лучше обычных, ибо двойные концы лопастей создавали дополнительное сопротивление при движении судна.

В России внимательно следили за созданием гребных винтов зарубежными изобретателями. Чтобы оснастить свои суда наиболее совершенными из них, осенью 1855 года проводятся первые систематические испытания одной из канонерских лодок — «Пострел»: водоизмещение 170 т, длина 33 м, ширина 6,4 м, скорость хода в зависимости от установленного винта менялась в пределах 9,46—6,6 узла (при давлении пара в котле 80 фунтов на 1 квадратный дюйм).

Наибольшую скорость «Пострел» развил с винтами Смита (9), которая находилась в пределах 9,46—8,95 узла.

Сравнительно неплохая скорость была достигнута с винтами Карлзунда без обода: 9,2—8,79 узла

(10). С винтом Гриффитса (11) скорость составляла 8,94 узла. Менее эффективными оказались винты Карлзунда с ободом, обеспечившие скорость хода 8,35—8,0 узла (12). Еще хуже зарекомендовал себя винт типа «бумеранг» (13), с которым «Пострел» развил скорость всего лишь 6,6 узла. Эти винты были предложены М. Пулом в 1848 году, но широкого распространения на морских судах не получили.

В дальнейшем Морской технический комитет ввел обязательные правила проведения скоростных испытаний вновь построенных судов на мерной линии. Эти правила постепенно уточнялись, совершенствовались, дополнялись и в августе 1881 года превратились в «Инструкцию для испытания судов и механизмов на мерной миле».

В результате проведенных на «Постреле» испытаний были получены ценные данные. Выяснилось, что винты без обода показали лучшие скоростные характеристики, а судно лучше слушалось руля, вибрация кормы была вполне терпимой, хотя при наличии обода она и уменьшалась. Движитель Гриффитса, имевший меньший диаметр, чем винты Смита, показал хорошие скоростные качества, вибрация кормы была наименьшей. Все это не могло не обратить внимания специалистов на важное значение зазора между кромкой лопасти и корпусом судна.

Испытания гребных винтов были продолжены в 1881—1882 годах на миноноске «Судак», где были опробованы в общей сложности 23 типа движителя. В основном это были двух- и трехлопастные винты. По решению Морского технического комитета обработанные результаты испытаний были переданы на заключение профессору Д. И. Менделееву. Он благожелательно отзывался о проделанной работе и высказался за продолжение изысканий в этой области судостроения. Испытания винтов на миноноске «Судак» (водоизмещение 23 т, длина 21,8 м, ширина 2,7 м, мощность паровой машины 220 л. с. при 250 об/мин, скорость хода 11,5—12 узлов) и положительный отзыв знаменитого ученого сыграли решающую роль в развитии экспериментальной гидромеханики в отечественном судостроении. Менделеев подтвердил мнение Морского технического комитета о необходимости постройки опытового бассейна. На основании этого Морское ведомство приняло решение о постройке в России первого такого бассейна, кстати, явившегося четвертым в мире.

Современный вид гребные винты приобрели уже в начале нашего

века (14). Изготовленные обычно из латуни, они имеют от четырех до шести лопастей (но существуют семи- и даже восьмилопастные винты). Соотношение веса гребного винта и мощности судовой энергетической установки лежит в пределах от 0,5 до 2,0 кг/л. с. Диаметр винтов достигает 12 м и ограничивается только запасом прочности материала изготовления. Винты судов, предназначенных для работы в мелкобитом льду, как правило, делают из нержавеющей стали.

Хорошие результаты дали испытания в 1972—1977 годах винтов со съемными стеклопластиковыми лопастями, изготовленными методом вакуумно-компрессионного холодного формования. Эти лопасти имели латунную окантовку. Такие винты, диаметром от 1,08 до 1,5 м, устанавливались на маломерных рыболовных судах, которым пришлось плавать в битом льду толщиной от 10 до 70 см. После длительной (более 2000 часов) эксплуатации они полностью сохранили свою работоспособность, не имея видимых повреждений.

Само появление винтов со съемными лопастями было не случайным. Вспомним беспримерное плавание ледокольного парохода «А. Сибиряков». Им командовал известный полярный капитан В. И. Воронин, а экспедицией руководил О. Ю. Шмидт. Перед морями стояла задача пройти за одну навигацию Северным морским путем. Из Архангельска «Сибиряков» вышел 28 июля 1932 года, благополучно миновал Белое, Баренцево, Карское моря, море Лаптевых и 30 августа вышел в Восточно-Сибирское море, где попал в очень тяжелые льды. Спустя 11 суток произошла первая тяжелая авария — сломались все четыре лопасти гребного винта.

Ценой невероятных усилий находившихся на борту людей через шестеро суток винт был заменен (такая работа выполняется только в заводских условиях). Но на этом злключения мореплавателей не закончились. 18 сентября отломился и утонул вместе с винтом конец гребного вала. «Сибиряков» лишился возможности продолжать дальнейшее плавание. И опять моряки проявили большое мужество и смекалку. Из имевшихся на борту брезентов были сделаны паруса, и Арктика отступила. 1 октября 1932 года «Сибиряков» вышел на чистую воду в Берингов пролив.

Анализируя одиссею «Сибирякова», можно сделать очень важный вывод — поломка лопастей винта в тяжелых льдах явление обычное. Поэтому, чтобы в аварийной ситуации не менять винт целиком, его лопасти должны быть съемны-



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ</b>	
С. Логунцов — От Байкала до Амура	2
Ю. Гречаник — В АМ: природа — техника — человек	4
<b>МОСКОВСКИЙ ВСЕМИРНЫЙ</b>	
В. Червени — Эстафету принимает Москва	8
<b>ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК</b>	
Второе призвание математика	10
<b>НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ</b>	
А. Монин — К тайнам Мирового океана	12
<b>СЛАГАЕМЫЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
А. Абакумов — Когда приземлится «крылатый» металл	14
В. Вольнов — С чем по ягоды ходить?	36
<b>КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ</b>	18
<b>ТЕХНИКА И СПОРТ</b>	
В. Егоров — Бездорожье — его стихия	20
А. Серебров — «Захватывающее по красоте зрелище...»	22
В. Колтун, В. Нуждин — Бегайте на здоровье!	26
<b>НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ</b>	
В. Минеев, Л. Соколов — Что может студент...	23
<b>ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ</b>	
С. Смирнов — Приборы, психика и аутотренинг	28
<b>НАВСТРЕЧУ 40-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ</b>	
А. Бернштейн — В блокадном Ленинграде	35
<b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b>	
П. Колесников — Дальний реактивный	39
<b>ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ</b>	
Р. Кирьяк — Древняя графика Раучувагытгына	40
<b>НАШ АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ МУЗЕЙ</b>	
В. Маликов — Артиллерия нового строя	42
<b>АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ</b>	
В. и Л. Палиенко — Жандармерия против авиации	44
<b>ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ</b>	
Г. Катышев — Автожир и его создатель	47
<b>ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА</b>	50
<b>КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ</b>	
П. Курков — Короткий свет луча земного... Отдача	52
<b>ТРИБУНА СМЕЛЫХ ГИПОТЕЗ</b>	
В. Дудышев — Земля — трансформатор энергии	56
<b>НАБЛЮДЕНИЯ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ</b>	
И. Бобров — Рукотворное диво	59
<b>КЛУБ «ТМ»</b>	60
Стихотворения номера	62
<b>К 3-й СТР. ОБЛОЖКИ</b>	
В. Шитарев — Откуда есть пошел гребной винт?	62
<b>ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:</b>	
1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Б. Клиненко (фото), 3-я стр. — В. Валуйских, 4-я стр. — Б. Сенина.	

ми. Вот почему все суда, плавающие в тяжелых арктических льдах, имеют стальные винты со съёмными лопастями.

Рассказывая о гребных винтах, следует вспомнить и о явлении, предсказанном еще Леонардом Эйлером, — кавитации. С ней судостроители столкнулись в конце прошлого века при испытаниях английского миноносца «Дэринг». На режиме полного хода вдруг выявилось: машины, вначале работавшие равномерно, резко увеличивали число оборотов, а скорость хода, достигшая только 24 узлов, не повышалась, при этом наблюдались сотрясения и вибрация. Расчетная скорость миноносца 27 узлов была достигнута только с другим, шестым по счету гребным винтом, имевшим на 45% большую площадь лопастей.

Дело оказалось в следующем. Из физики известно, что температура кипения воды зависит от давления. При обычном атмосферном давлении она закипает при 100°С. Если же давление снизить до 17 мм рт. ст., то достаточно и 20°С. Вот это-то явление и наблюдается на лопастях гребного винта. При значительных скоростях обтекания на (обращенной к корме судна) засасывающей стороне лопасти создается давление, равное давлению насыщенных паров. Оно приводит к «холодному кипению» воды и образованию разрывов сплошности жидкости (15).

При работе винта с постоянно увеличивающимся числом оборотов наступает момент, когда в центре свободных вихрей, сходящих с лопастей и обтекателя, образуются состоящие из мельчайших воздушных пузырьков области. По мере увеличения скорости эти полости расширяются, воздушные пузырьки увеличиваются и возникают каверны. С дальнейшим увеличением оборотов к пузырькам воздуха

примешиваются пузырьки водяного пара.

Рост начального пузырька может происходить либо за счет испарения жидкости, либо за счет диффузии внутрь его растворенного в жидкости газа. В первом случае наблюдается паровая кавитация, во втором — газовая. Образующаяся при кавитации полость на лопасти гребного винта может состоять из отдельных пузырьков или представлять собой одну большую каверну. В первом случае кавитация называется пузырьчатой, во втором — пленочной.

Схлопывание таких пузырьков, каверн приводит к эрозионному разрушению лопастей, а также к возникновению их шума, сотрясения и вибрации корпуса корабля. Наибольшей эрозионной стойкостью обладают высоколегированная нержавеющая сталь и латунь.

Избавиться от кавитации удастся только на скоростях хода до 25 узлов, когда на винт достаточно дать около 100 об/мин. Для дальнейшего увеличения скорости необходимо было создать движители, которые могли бы работать в условиях развитой кавитации, и при этом свести их эрозионные разрушения к минимуму.

В России подобные винты удалось создать в начале нашего века. Они были установлены на первых отечественных турбинных эсминцах типа «Новик», которые затем долгие годы являлись одним из самых быстроходных кораблей в мире (16), имея скорость 37,3 узла и номинальную мощность турбин 36 000 л. с. (на испытаниях была достигнута максимальная мощность 42 800 л. с.). Эсминцы этого типа были столь удачными, что и в Великую Отечественную войну они могли достойно соперничать с кораблями своего класса ведущих капиталистических государств.

### Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), К. А. БОРИН, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ (отв. секретарь), М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, Б. С. КАШИН, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. Н. МАВЛЕНКОВ (ред. отдела техники), Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. В. МОСЯКИН, В. А. ТАБОЛИН, В. Д. ПЕКЕЛИС, М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, В. И. ЩЕРБАКОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор  
Н. К. Вечканов

Технический редактор Л. Н. Петрова

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

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

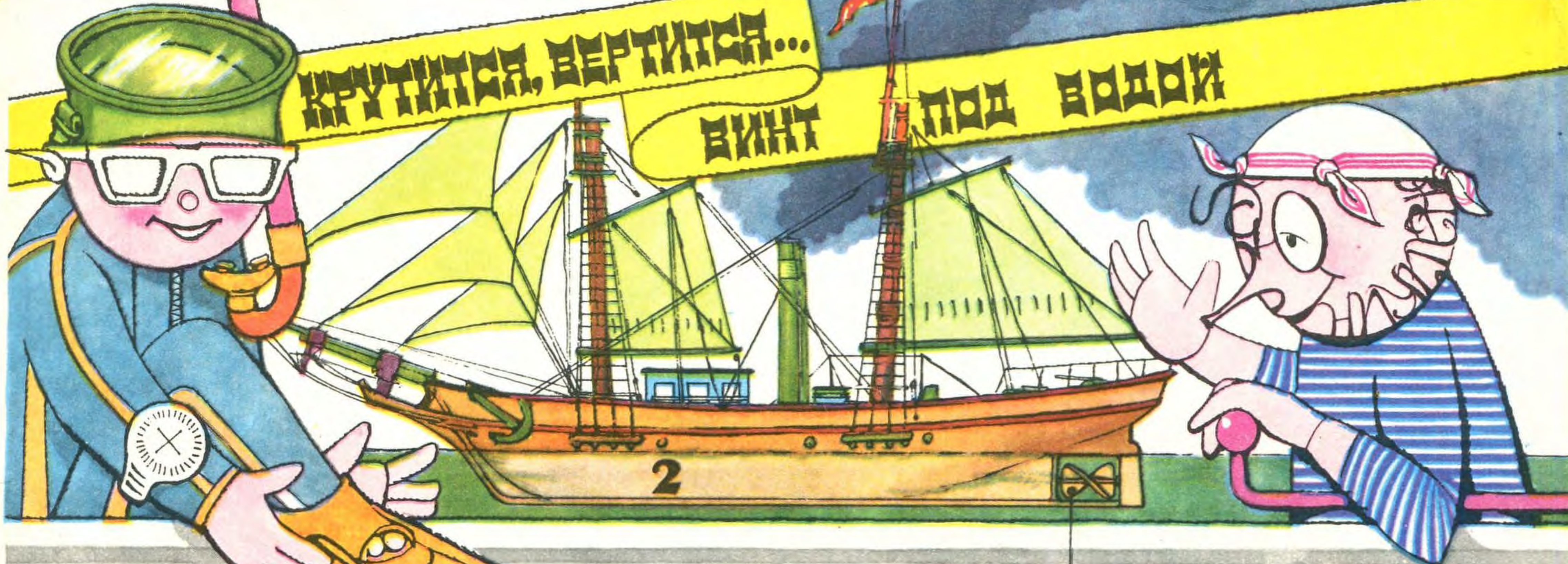
Сдано в набор 06.09.84. Подп. в печ. 01.11.84, 02.11.84. Т21724. Формат 84×108<sup>1/16</sup>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,6. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1563. Цена 40 коп. Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30. Суцеская, 21.



КРУТИТСЯ, ВЕРТИТСЯ...

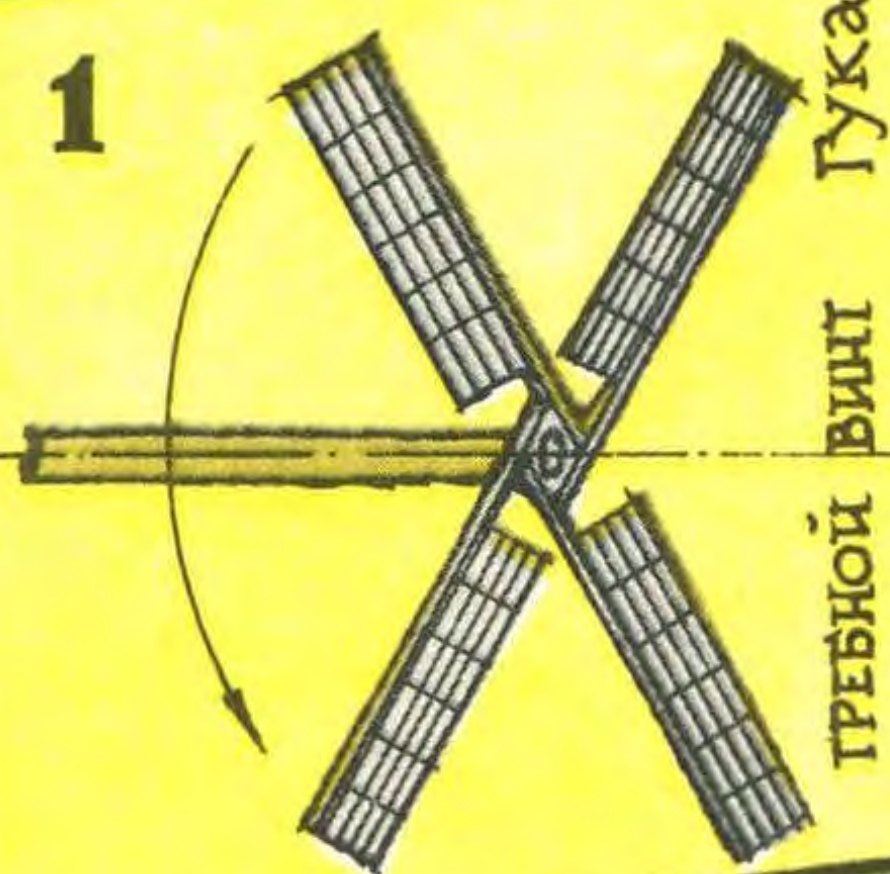
ВИНТ

ПОД ВОДОЙ



ДЕРЕВЯННЫЙ ГРЕБНОЙ  
ВИНТ СМИТА

1



ГРЕБНОЙ ВИНТ  
ГУКА

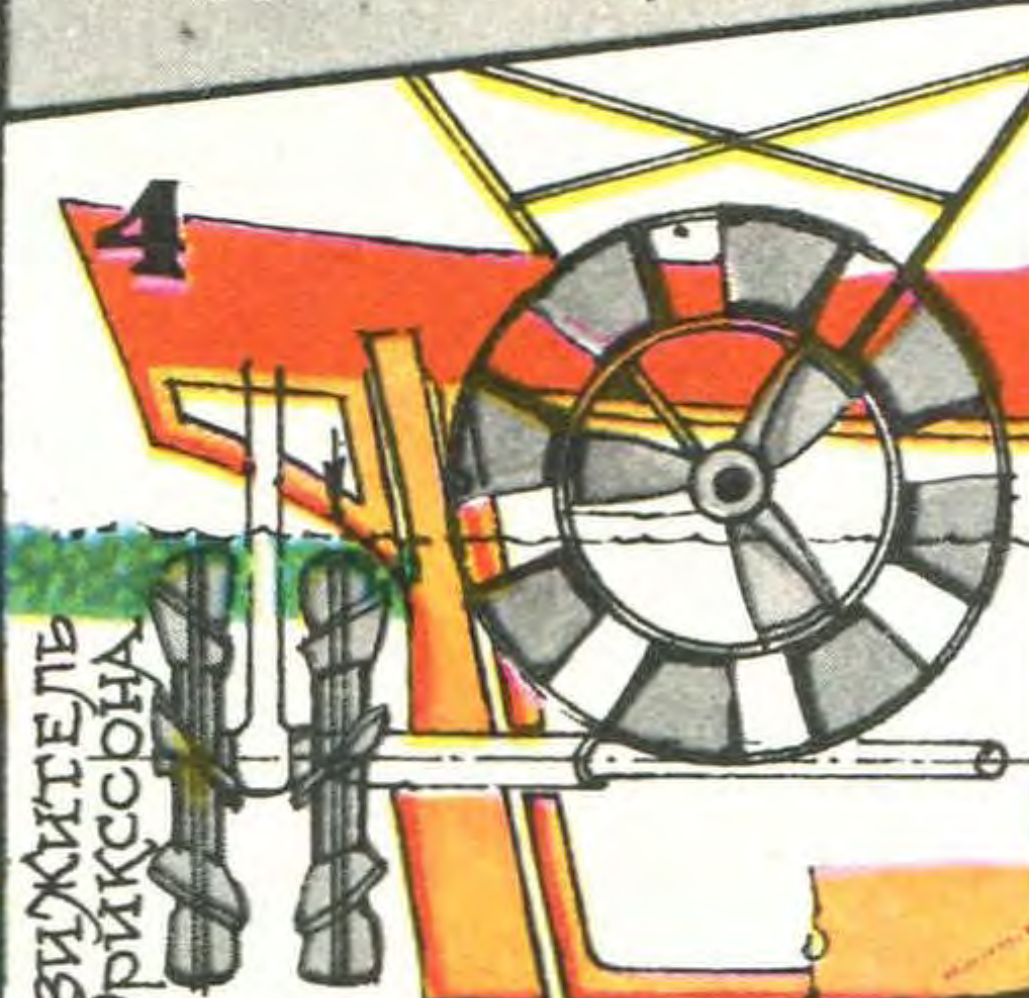
3

ПОЛУПОГРУЖЕННЫЕ  
ВИНТЫ



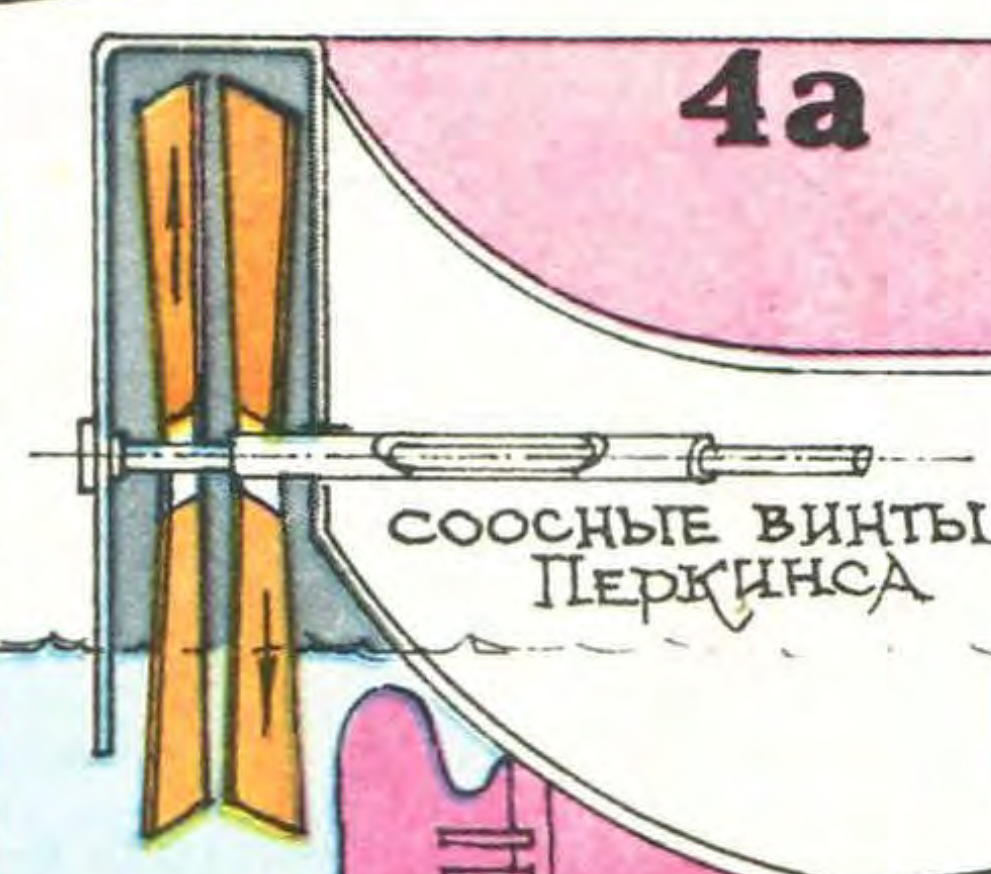
4

ДВИЖИТЕЛЬ  
БРИКСОНА



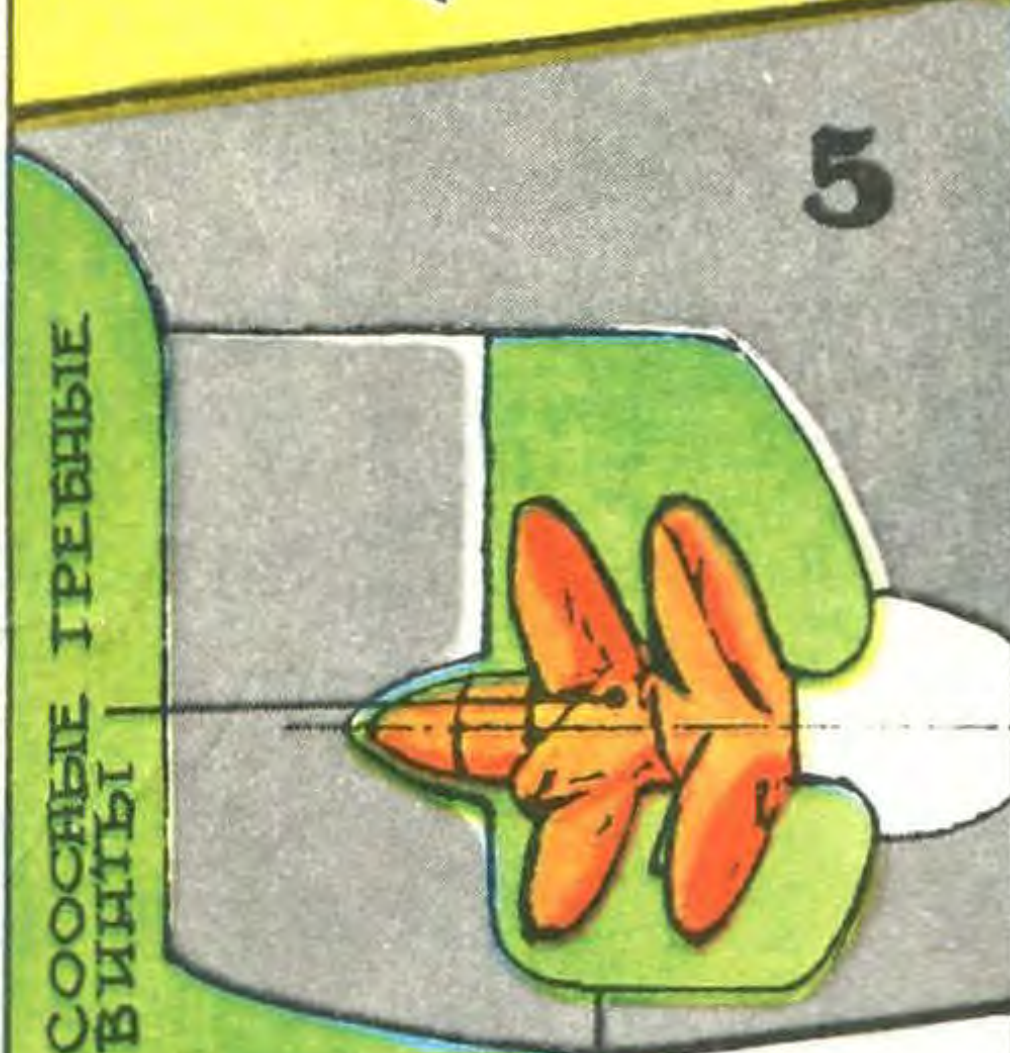
4a

СООСНЫЕ ВИНТЫ  
ПЕРКИНСА



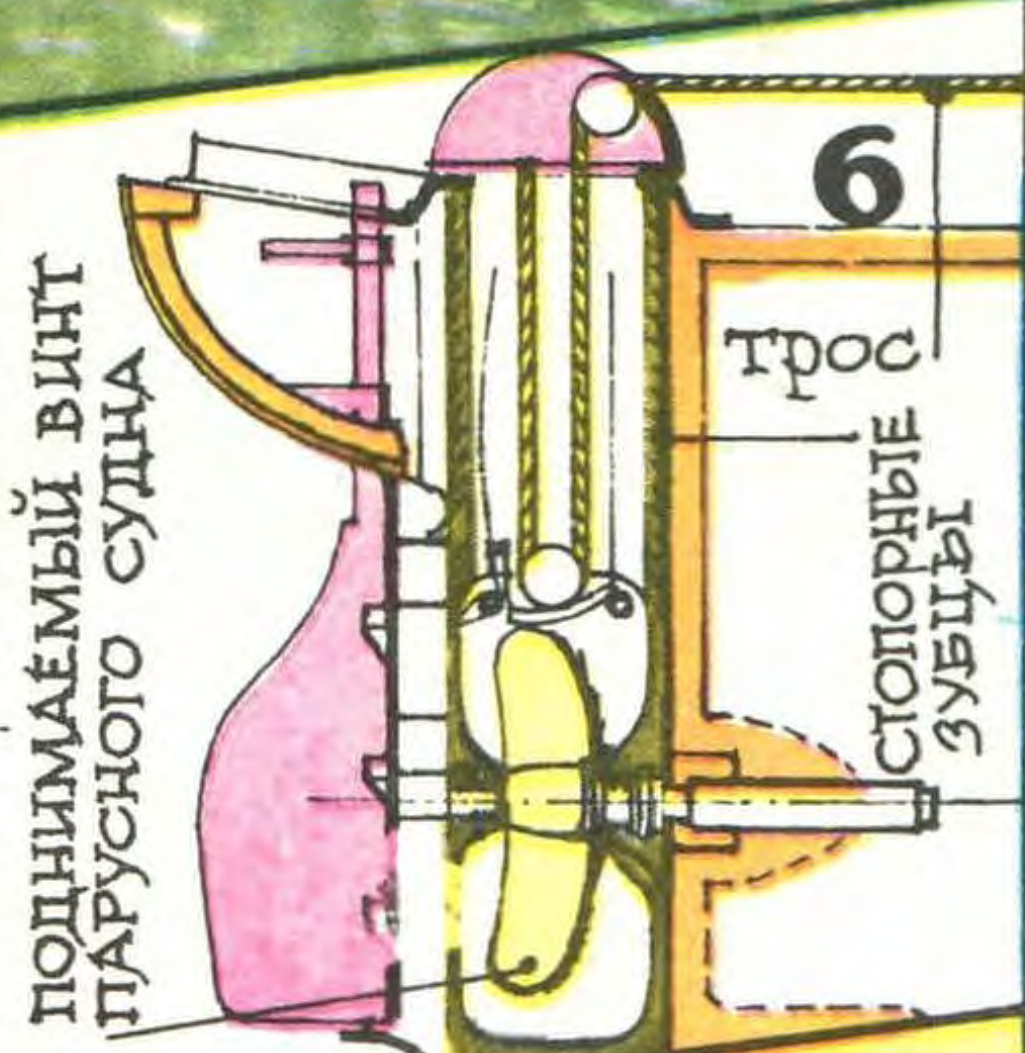
5

СООСНЫЕ ГРЕБНЫЕ  
ВИНТЫ



6

ПОДНИМАЕМЫЙ ВИНТ  
ПАРУСНОГО СУДНА

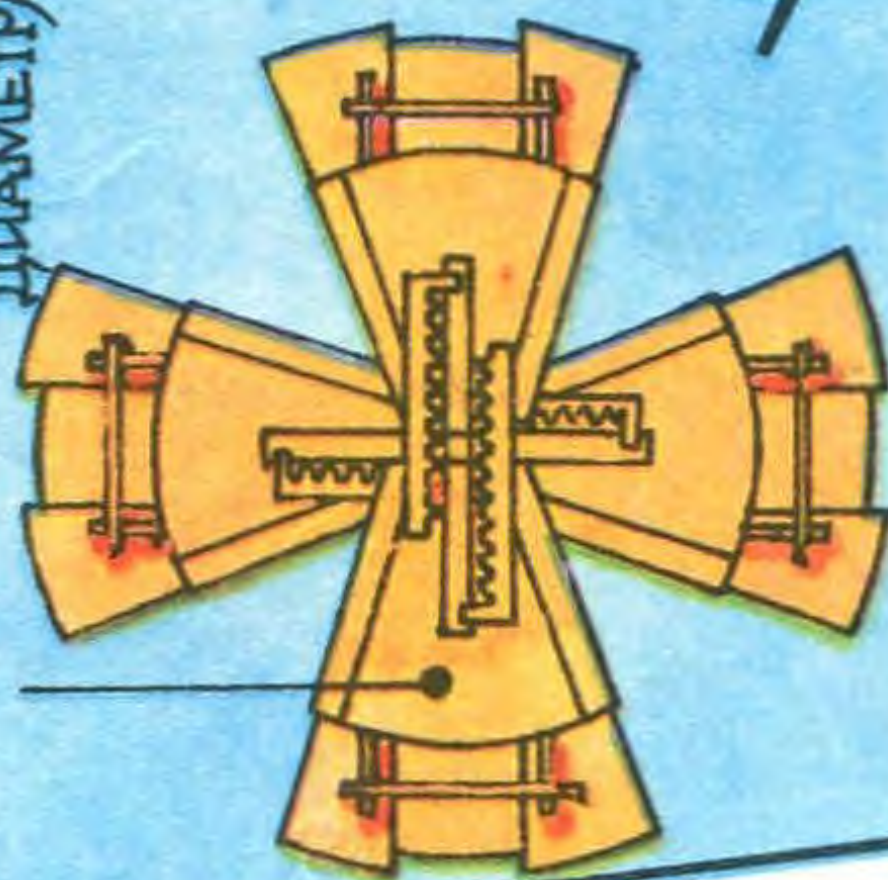


ТРОС

СТОПОРНЫЕ  
ЗУБЦЫ

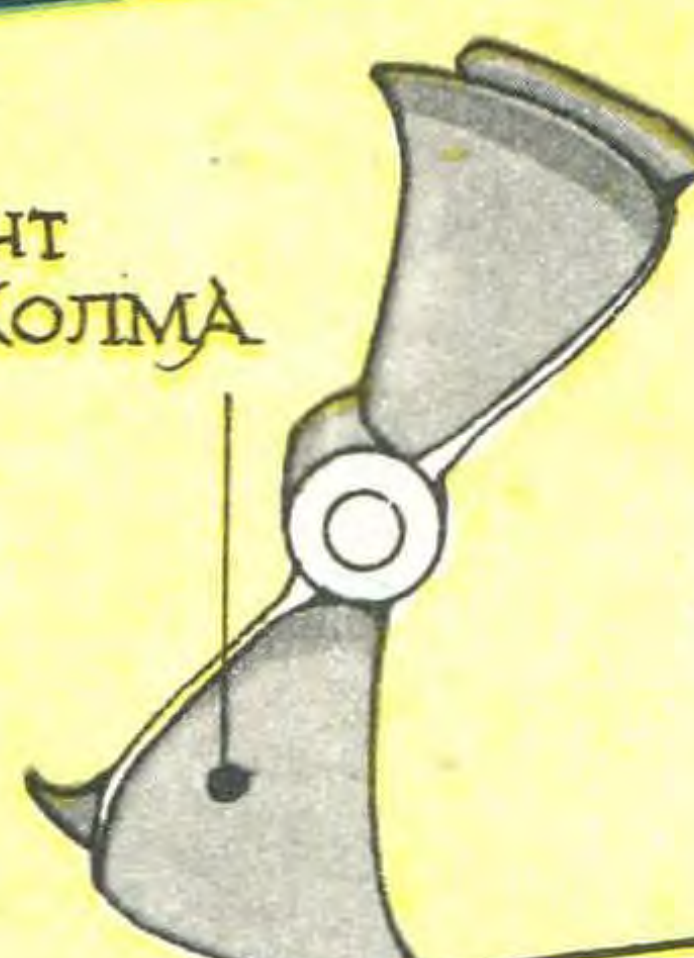
ВИНТ РЕГУЛИРУЕМОГО  
ДИАМЕТРА

7



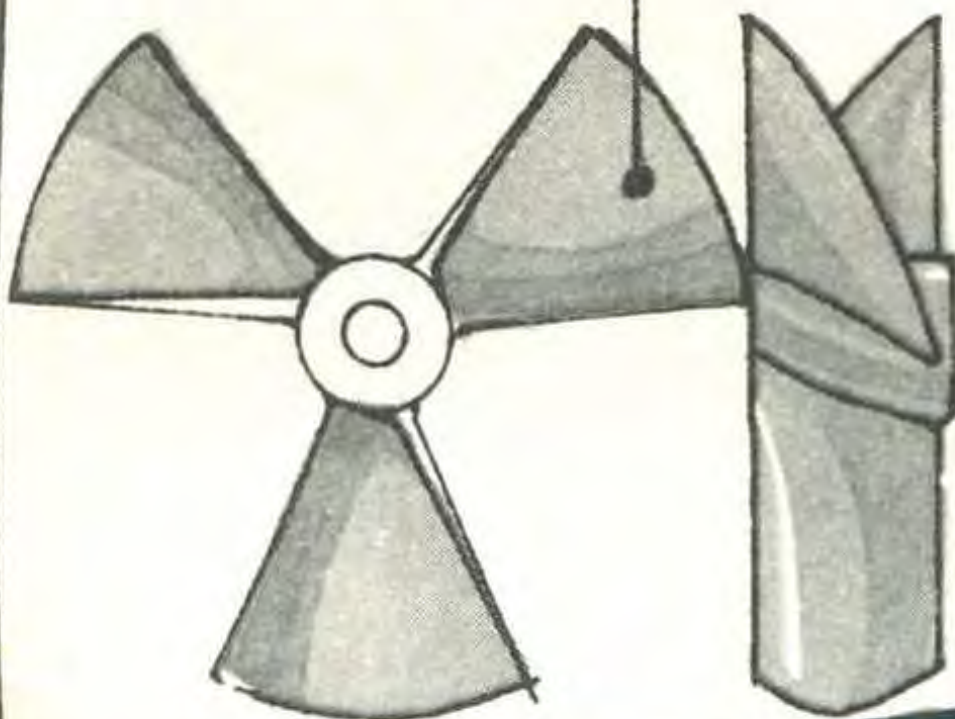
8

ВИНТ  
ХОЛМА



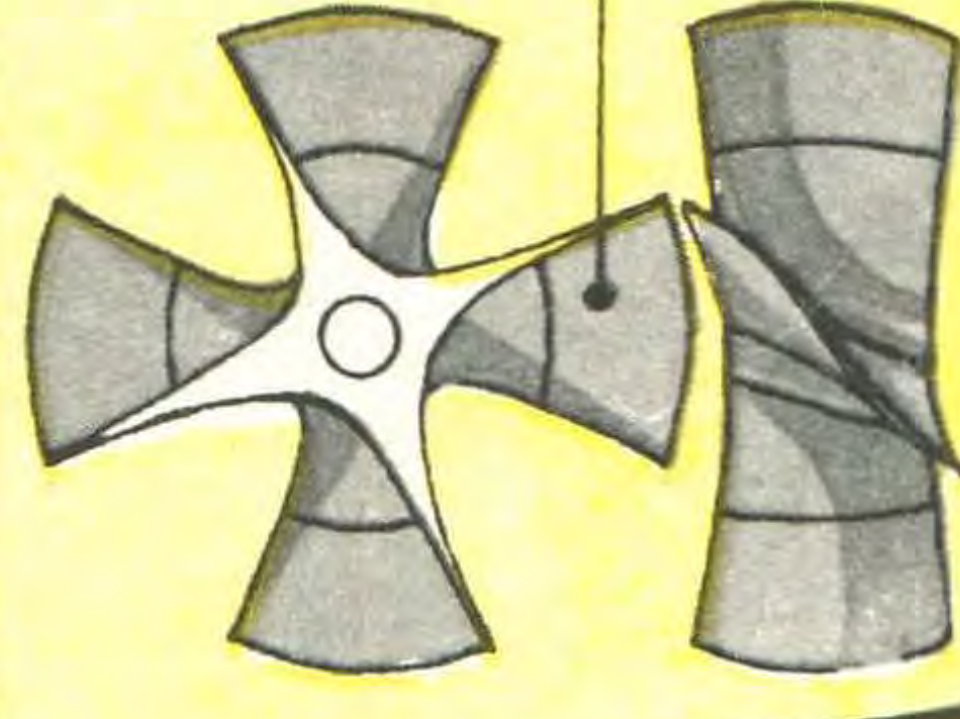
ВИНТ СМИТА

9



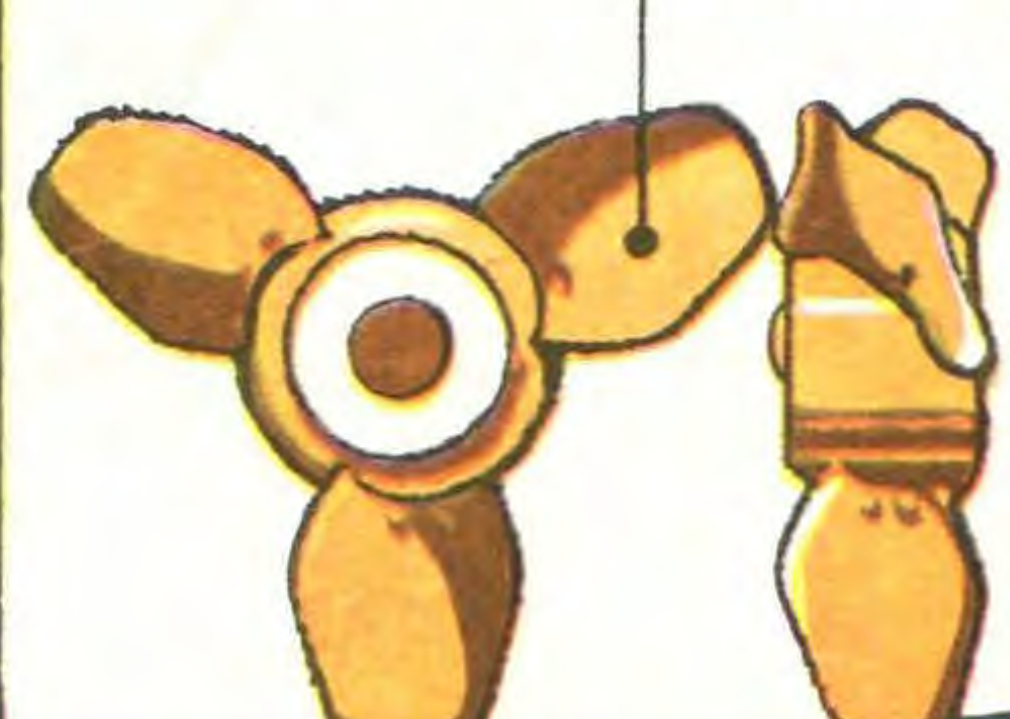
ВИНТ КАРЛЗУНДА,  
БЕЗ ОБОДА

10



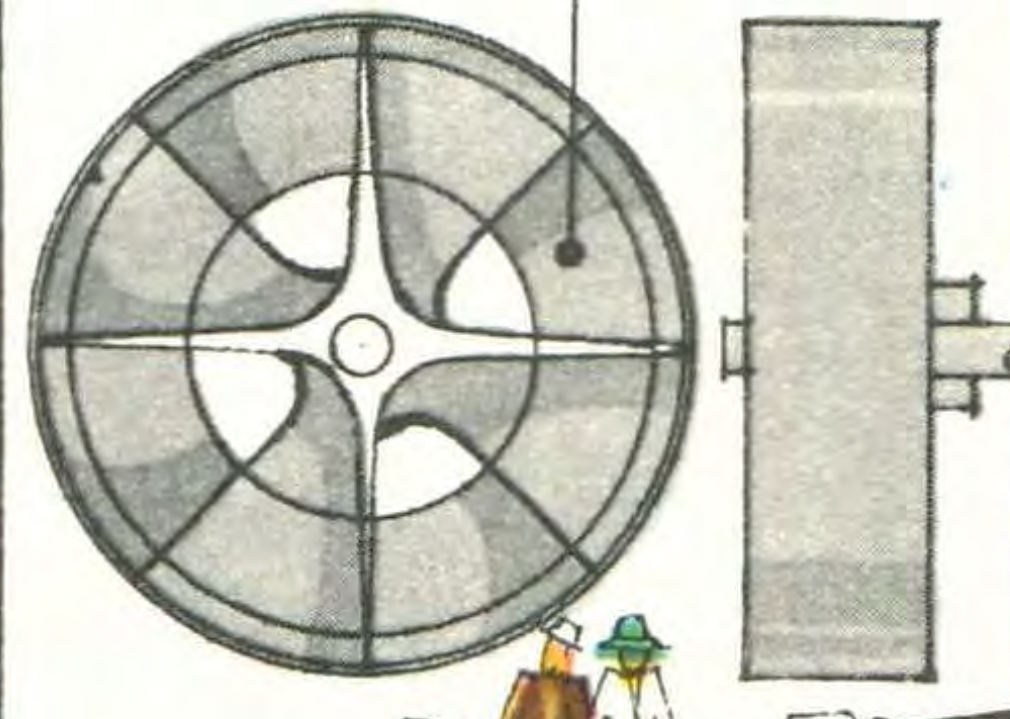
ВИНТ  
ГРИФИТСА

11

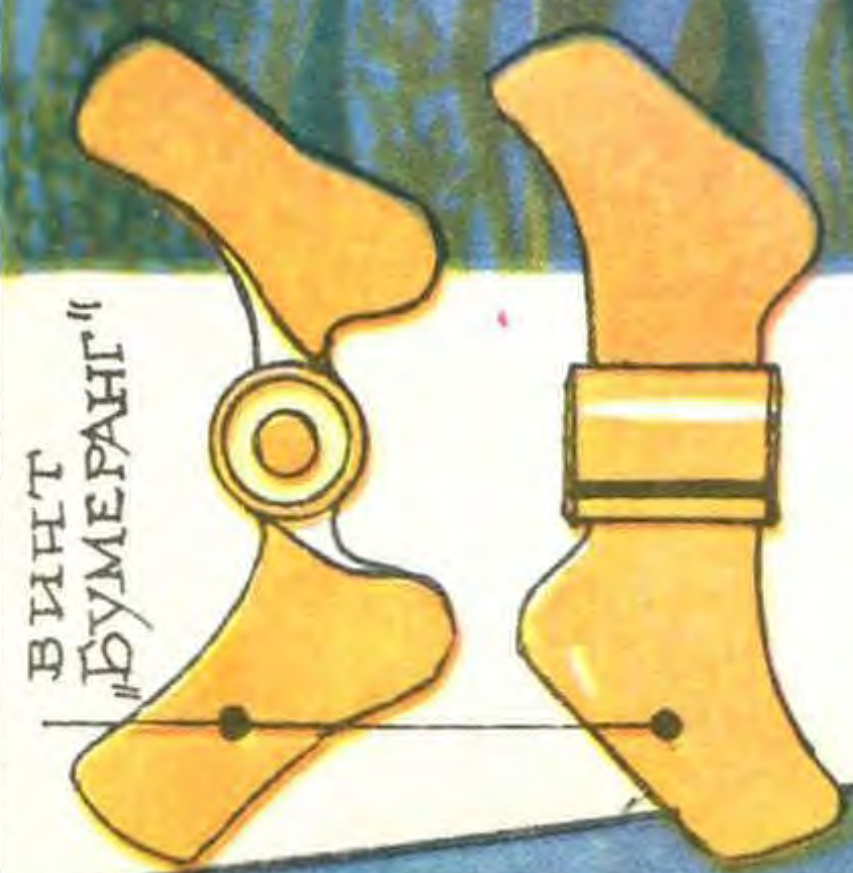


ВИНТ КАРЛЗУНДА  
С ОБОДОМ

12



13



ВИНТ  
"БУМЕРАНГ"

14



КАВИТАЦИЯ  
ГРЕБНОГО ВИНТА

15



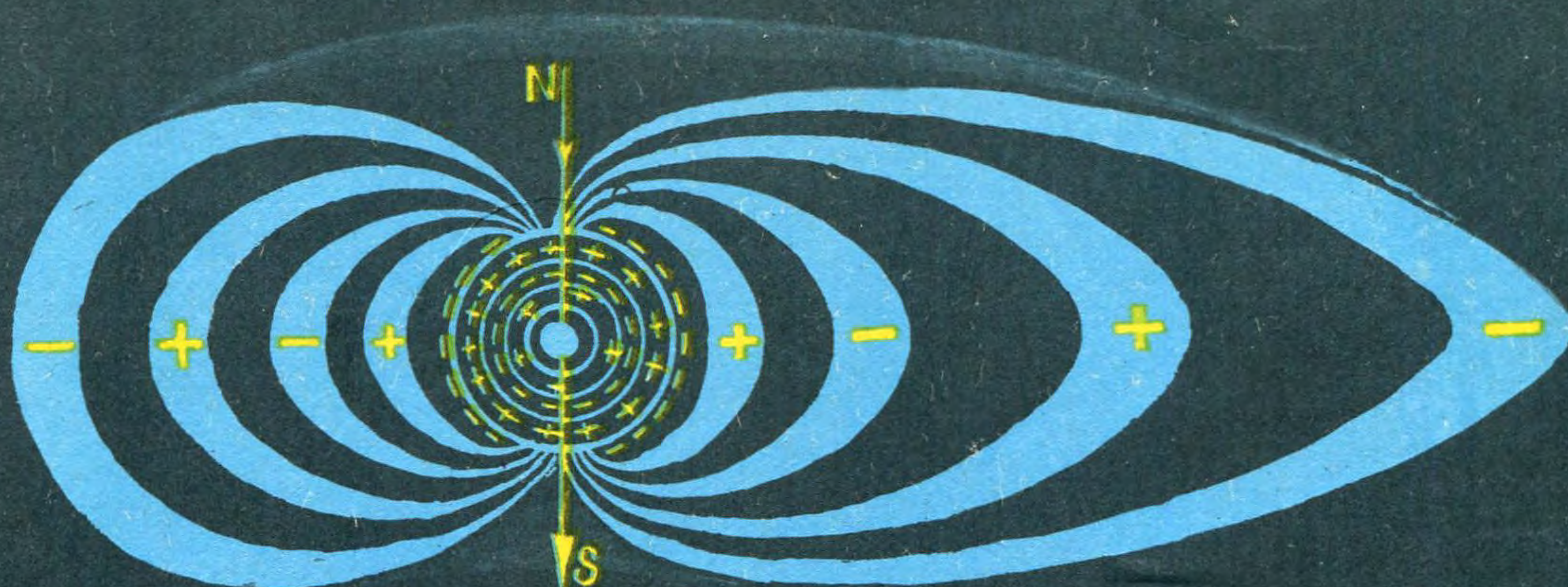
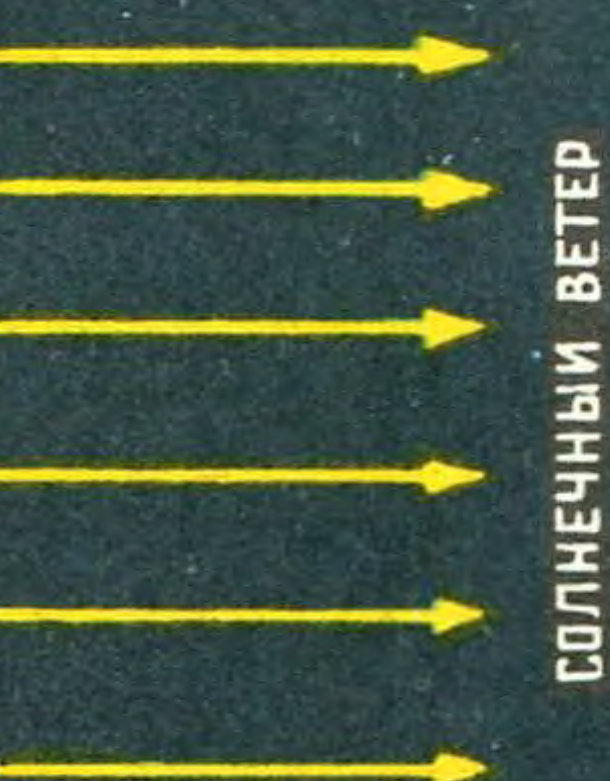
ГРЕБНЫЕ ВИНТЫ  
ЭСМИНЦА "НОВИК"

16

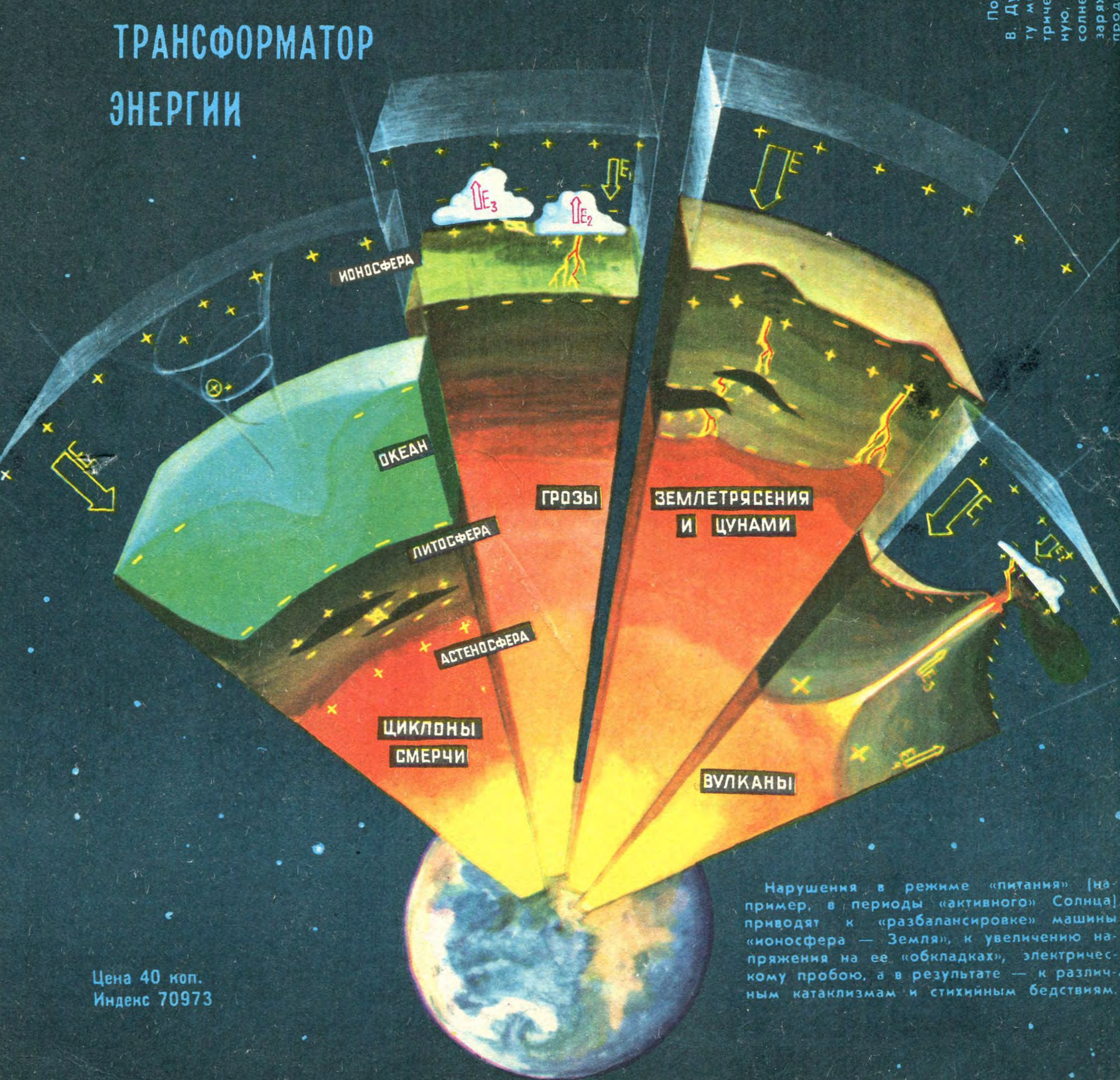


НОВИК





# ЗЕМЛЯ — ТРАНСФОРМАТОР ЭНЕРГИИ



По гипотезе кандидата технических наук В. Дудышева из города Куйбышева нашу планету можно рассматривать как космическую электроническую машину — многослойную, асинхронную, емкостно-индуктивную, которая «питается» солнечной энергией. Чередование разноименно заряженных слоев внутри ее, начиная с ядра, продолжается и сейчас — в виде радиацион-

Нарушения в режиме «питания» (например, в периоды «активного» Солнца) приводят к «разбалансировке» машины «ионосфера — Земля», к увеличению напряжения на ее «обкладках», электрическому пробоям, а в результате — к различным катаклизмам и стихийным бедствиям.