



**Т**  
**М**

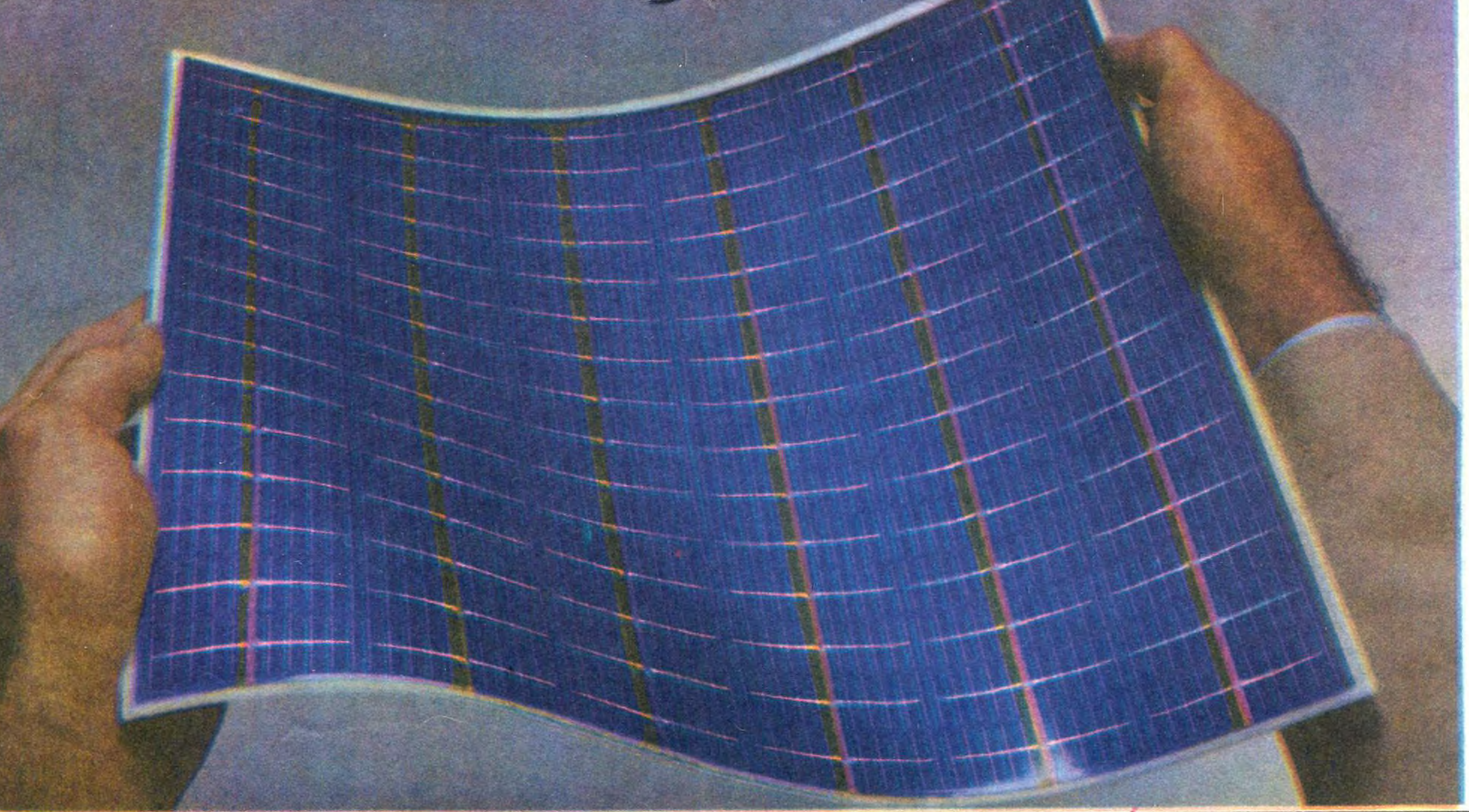
# Техника-2 Молодежи 1985

ISSN 0320—33IX



**С МОРЯ—В БОЙ!**





$$\begin{array}{r|l} 1 & 3 \\ \hline 2 & 4 \end{array}$$







# И Время искать и удивляться

## 1. ЛЕНТА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ

Гибкая и легкая, она может быть с успехом использована на орбитальных космических станциях. Технология ее изготовления такова: сначала подложка из нержавеющей стали обрабатывается парами кремния с примесью бора, затем на нее последовательно наносятся слои чистого кремния и его смеси с фосфором (толщина каждого слоя 0,5—1,5 мкм). На многослойной фольге печатается решетка металлического электрода. Полученная лента тонкослойных солнечных батарей в конце технологической линии свертывается в рулон, от которого можно отрезать кусок требуемой длины. Хотя КПД новых батарей (6%) меньше, чем у обычных, из кристаллического кремния, зато они значительно дешевле.

## 2. В ПЕСКАХ И БОЛОТАХ

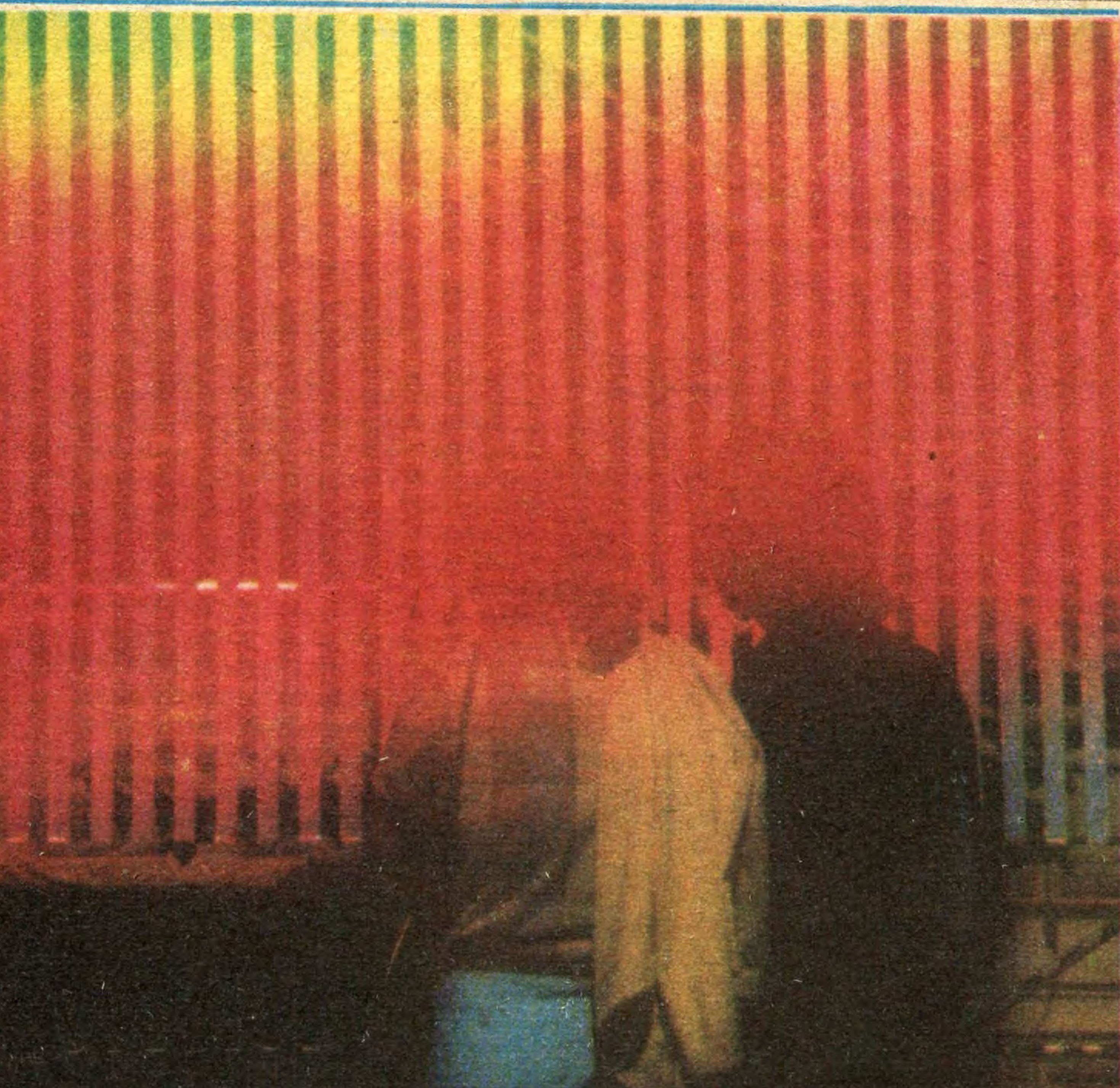
подчас приходится работать строителям, осваивающим новые, необжитые территории. Успешно трудиться в таких неблагоприятных природных условиях позволяют им современные транспортные средства, такие, как этот, к примеру, трактор. Хотя его масса более 23 т, удельное давление на грунт благодаря большой опорной поверхности гусениц не превышает 0,43 бара. К неоспоримым достоинствам вездехода относится способность его траковых башмаков самоочищаться при работе в вязких грунтах.

## 3. „СИНТЕЗИРУЕМ“ СНИМКИ

Этот снимок получен с помощью цветосинтезирующего проектора, разработанного на предприятии «Карл Цейс Йена». На диапозитивы аэрофотоснимков, сделанных с высоты 6 тыс. м, накладываются негативы топографических карт — и план местности готов. Подобные снимки изучаются географами, геоэкологами, а также другими специалистами для создания достоверной картины использования земельных угодий.

## 4. ПРАЗДНИК ЦВЕТА

Известно, что освещение улиц вечернего города подчеркивает его своеобразие. Особое значение оно имеет в дни праздников, усиливая приподнятую праздничную атмосферу. Недавно финские художники и архитекторы провели конкурс на самое оригинальное освещение. Одной из лучших признана работа художника Дейла Элреда под названием «Радуга». Для отражения разноцветных лучей прожектора он использовал отполированные алюминиевые профили.







# По путям-дорогам фронтовым

ЮРИЙ ЦЕНИН,  
ИЛЬЯ ТУРЕВСКИЙ,  
наши спец. корр.

Фото Бориса Иванова

В сентябре прошлого года состоялся традиционный XVIII Всесоюзный автопробег самодельных конструкций, организованный ЦК ВЛКСМ, ЦК ДОСААФ СССР и журналом «Техника — молодежи». Автопробег был посвящен 40-летию освобождения нашей Родины от фашистских захватчиков и 60-летию присвоения комсомолу имени В. И. Ленина. Его маршрут протяженностью более 6 тыс. км проходил вдоль западных границ СССР: Москва — Великие Луки — Рига — Калининград — Вильнюс — Брест — Луцк — Львов — Кишинев — Измаил — Одесса — Николаев — Симферополь — Феодосия — Керчь.

## НЕЗАБЫВАЕМОЕ

У каждого судна, самолета, даже автомобиля, отправляющегося в дальний путь, должен быть свой штурман.

У автопробегов такой штурман есть: Валентин Иванович Аккуратов, заслуженный штурман СССР, главный штурман полярной авиации, ветеран Великой Отечественной войны, с первого до последнего дня летавший над всеми ее фронтами. Вот уже 10 лет он постоянный член агитбригады пробегов. До войны участвовал в легендарной операции по высадке четверки папанинцев на льдину, осваивал Северный морской путь, первым в мире летал на «полюс недоступности», принимал участие в поисках С. А. Леваневского. Его память хранит множество интересных и поучительных фактов. На многочисленных встречах, происходящих на нашем пути, молодежь заслушивается его рассказами. Опыт полетов в сложнейших условиях Заполярья, неизменное мужество и хладнокровие помогли ему в годы войны.

— Тут, конечно, не столько умение, сколько везение, — скромничает Аккуратов. — Сколько талантливых летчиков, моих однополчан из 45-й дивизии дальней бомбардировочной авиации, не вернулись на базу! Дорога, по которой мы сейчас едем, могла бы стать мемориалом экипажей бомбардировщиков, штурмовиков, истребителей, летавших в этом направлении...

Мы едем от Москвы на запад: к Ржеву, Великим Лукам, Риге, Калининграду. Едем дорогой минувшей войны. Казалось бы, все в этом автопробеге как обычно: двадцатка автомобилей-самоделок, отобранных из сотен построенных в разных концах страны, пестрой лентой растянулись на добрый ки-

По традиции тысячи людей встречали автопробег в разных городах страны. Показ машин на центральной площади в Керчи.



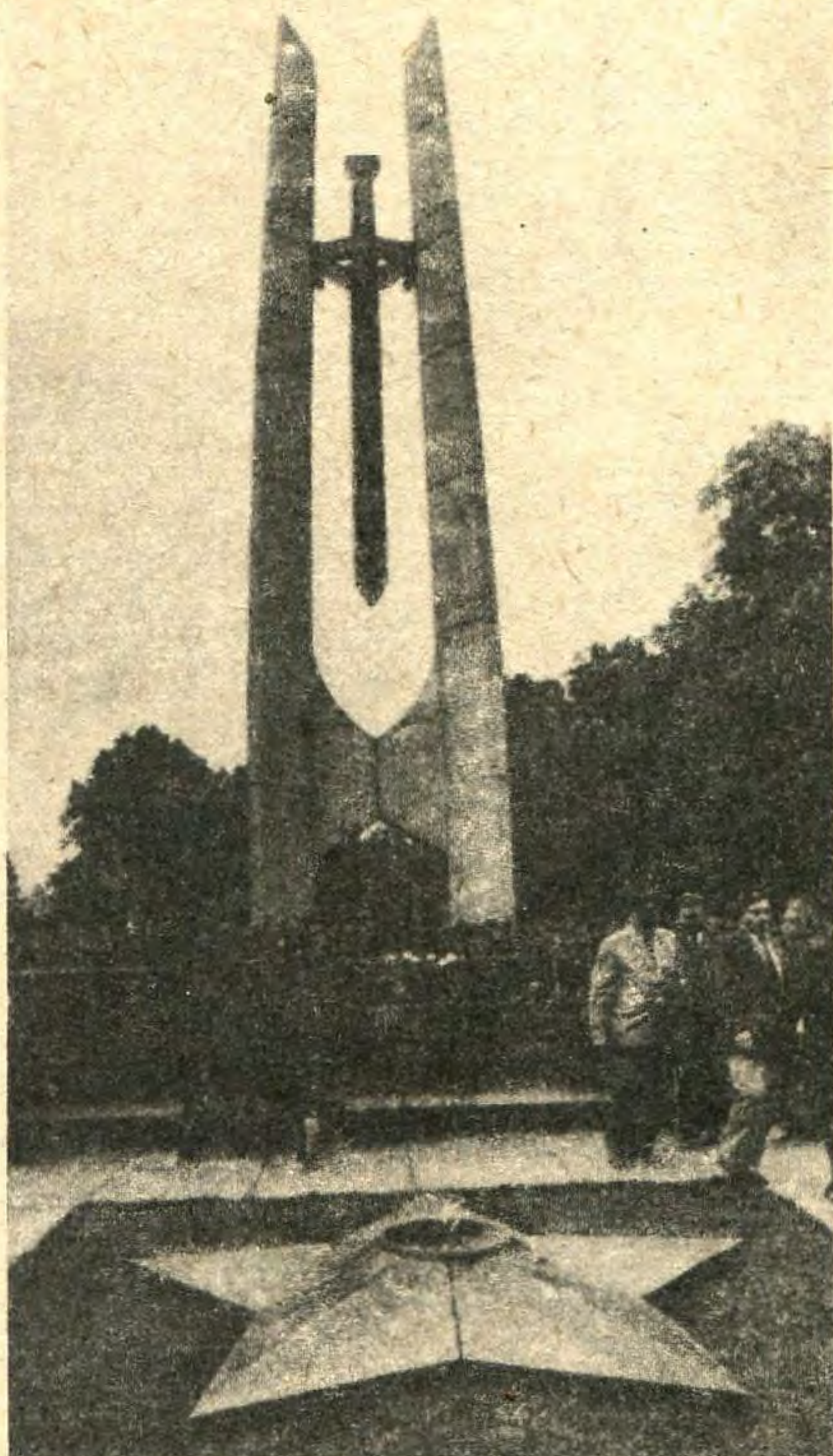
лометр; в голове колонны привычный мотоэскорт под флагами ДОСААФ; голубыми молниями вспыхивают блицы наших неразлучных друзей — машин ГАИ, отесняя на обочины встречный транспорт. Колонна идет по расписанию, со скоростью курьерского поезда. Шоферы, жители пробегающих мимо деревень и поселков с удивлением разглядывают яркий, необычный караван, гадая — продукция каких же это заводов? А может, каких стран?..

Спидометры накручивают километры, предъявляя серьезный счет выносливости и экономичности машин (у Петра Назарова из Риги их уже за 400 тысяч!). Мелькают на широкоформатных «экранах» ветровых стекол привычные картины: вспаханные под озимь поля с островками леса, бегущие к горизонту «гигантские шаги» высоковольток, дымы заводов, бетонные коробки поселковых и городских «Черемушек», голубенькие ставни деревенских изб. Мирный пейзаж Центральной России...

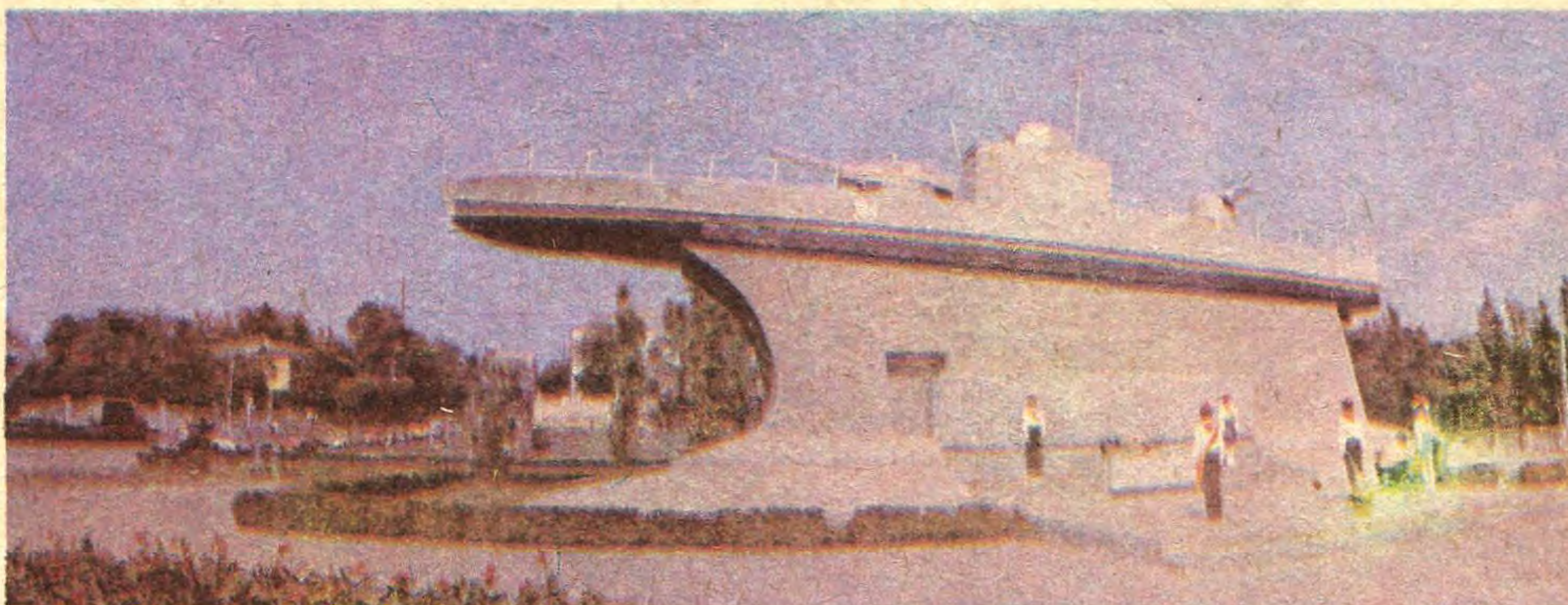
Но—стоп! На 27-м километре по Волоколамскому шоссе — памятник воинам 9-й гвардейской Панфиловской дивизии. Здесь в ноябре 1941 года решалась судьба страны; здесь было остановлено фашистское наступление на Москву. Едем дальше. Памятники, памятники... Их на нашем пути десятки. И каждый говорит о незабываемом.

— В конце ноября последнее решительное наступление группы немецко-фашистских армий «Центр» на Москву захлебнулось, — рассказывает командор автопробега, генерал-майор Михаил Иванович Иванов. — Несмотря на приказ Гитлера «любой ценой покончить с Москвой», отборные дивизии фон Бока и танковые корпуса Гудериана не смогли сломить беспримерное мужество и стойкость защитников столицы, стоявших насмерть под Можайском, под Ржевом, под Волоколамском. Наши военачальники успешно осваивали искусство крупномасштабных операций. Под Москвой впервые были созданы большие подвижные группы танков и конницы, совершавшие рейды по тылам врага.

— Стали практиковаться выбросы десантов, в которых участвовали и наши самолеты, — добавляет Аккуратов. — Дивизия стратегического назначения, куда включили летчиков-полярников, имевших опыт ночных полетов, была брошена на поддержку наступавших частей: мы бомбили железнодорожные узлы в Брянске, Смоленске, Ржеве, Великих Луках, разрушали мосты, уничтожали скопления живой силы и техники врага. Летали днем и ночью на надежных 4-моторных Пе-8. Сколько раз с высоты 5—



Обелиски, памятники... Вехами Великой Отечественной отмечен маршрут XVIII автопробега. Сверху вниз: обелиск в Вильнюсе в память павших защитников Родины; монумент во Львове; бронекатер № 134 Краснознаменной Дунайской флотилии в Измаиле; Вечный огонь в честь героев обороны Брестской крепости.





7 километров мне приходилось наблюдать картины боя: маневрирование танков, огненные шквалы артподготовок — из своего «фонаря» я мог проследить даже полет отдельных тяжелых оружейных снарядов. А ночами зарева стояли над городами и деревнями, сполохами до горизонта вспыхивали залпы «катюш», отовсюду тянулись нити трассирующих пуль и снарядов...

Мы проезжали города, поистине возродившиеся из пепла, — Ржев, Великие Луки... Сегодня они живут наполненной мирной жизнью. Но в памяти народа неизгладимо прошлое...

## ЭТО НЕ ДОЛЖНО ПОВТОРИТЬСЯ

В Бресте мы слышали слова: «Фашисты споткнулись о Брест, а упали под Москвой». Образное это выражение точно передает историческую закономерность разгрома захватчиков на советской земле. Они «споткнулись» о нестигаемую волю и мужество советского народа, о его морально-политическую стойкость, проявившиеся уже в первые дни войны при обороне Бреста, Львова.

Брестская крепость давно превратилась в мемориал. Тысячи людей приходят и приезжают сюда ежедневно, чтобы отдать дань уважения героям ее обороны. Молодежь области обязалась ударным трудом встретить 40-летие Победы над фашизмом, юноши и девушки Бреста объявили соревнование за право представлять свой героический город на Всемирном фестивале молодежи и студентов в Москве.

...Проходим мимо старых, разрушенных снарядами и бомбами казематов. Над ними застыли монументальные скульптуры воинов-героев, будто вросшие в крепостные стены. В скорбном молчании направляемся к могилам защитников и освободителей Бреста. Возлагаем цветы. Слушаем рассказы участников тех незабываемых дней — Героя Советского Союза Ивана Алек-

сеевича Ермолаева и подполковника запаса Павла Павловича Котельникова:

— Немецкое командование неоднократно предлагало нам сдаться, гарантировало жизнь. Но защитники крепости были едины в своей решимости сопротивляться до конца. Мы понимали: советский флаг над крепостью — это нож в спину фашистских армий.

Невольно вспомнились стихи поэта-патриота Мусы Джалиля:

Я жить хочу, чтоб Родине отдать  
Последний сердца движущий  
толчок,  
Чтоб я и умирая мог сказать,  
Что умираю за отчизну-мать...

В Бресте автопробег завершал первую половину маршрута. Мы ходили по городу, любовались его современной архитектурой.

Великие Луки встретили автопробег приветливо, как долгожданных гостей. На центральной площади имени В. И. Ленина собрались тысячи людей, здесь состоялся традиционный митинг, жителей сердечно приветствовал член агитбригады Герой Советского Союза, летчик-космонавт А. А. Серебров. В городе, некогда уничтоженном войной, он говорил о необходимости мира на земле: с космической орбиты становится особенно ясно, что Земля — единый дом людей, и разрушать этот дом — преступление.

Но вот позади многолюдный и шумный, как обычно, показ машин, бесконечные вопросы и ответы. Мы у памятника Матросову. Здесь тишина. Тускло поблескивает в лучах вечерней зари речка Ловать, пестрым лоскутным одеялом выстилает берега осенняя листва парков. Местные старожилы посоветовали: к Саше Матросову лучше идти вечером. В это время фигура героя, замершая в последнем броске, кажется не вырубленной из гранита, а врезанной навечно в самое небо.

Полтора десятилетия назад по решению XV съезда ВЛКСМ на одной из центральных площадей города началось строительство мемориального комплекса. То была поистине всенародная стройка: на призыв съезда откликнулись и ветераны, и пионеры, и, конечно же, комсомольцы. Сегодня архитектурный ансамбль мемориала, обрамленный голубыми елями, является гордостью и украшением Великих Лук.

На семнадцатом километре шоссе Рига — Даугавпилс дорога круто сворачивает в лес. Здесь, на

старом стрельбище, в октябре 1941 года фашисты, осуществляя указание Гиммлера — «заботиться о том, чтобы на Востоке жили только люди с чисто немецкой, германской кровью», построили Саласпилский концентрационный лагерь. 100 тысяч жизней унес этот лагерь смерти! Здесь людей истязали и убивали «по науке». Документы, фотографии, воспоминания очевидцев ошеломляют нечеловеческой жестокостью, с которой фашистские палачи изобретали способы мучения и уничтожения людей. По музею и территории лагеря нас водит бывшая узница Саласпилса Евгения Георгиевна Богданова, брошенная гестаповцами в лагерь, когда ей было 14 лет.

— Особенно жестоки были фашисты с советскими военнопленными, — говорит она. — Большинству даже зимой не находилось места в бараках: люди черепками выкапывали себе норы в земле, мучимые холодом и голодом, сгрызали кору с деревьев. Даже летом кусты в лагере стояли голые, не было ни травинки — все съедали.

И не только Саласпилс... В гетто, тюремных застенках, других концлагерях и лагерях военнопленных в Латвии за годы оккупации фашисты и их пособники уничтожили свыше 600 тысяч человек.

У могилы святой встань на колени,  
Здесь лежит человек твоего поколения...

На зеленом поле застыли группы гигантских белых фигур. Вот узники, поддерживая друг друга, бесстрашно смотрят в лицо смерти. Вот мать заслоняет собой детей. Вот женщина закрывает лицо от плети палача. И звуки метронома... как символ времени, которое никогда не должно повториться.

## АМФИБИИ-ОСВОБОДИТЕЛЬНИЦЫ

Рига — город автолюбителей. Увлечение автомобильным спортом в Латвии, да и вообще в Прибалтике, стало массовым. Здесь привыкли к машинам необычного вида — спортивным и гоночным для частых здесь ралли и кроссов, к «мускулистым» багги, приземистым картам; даже антикварными машинами тут никого не удивишь. Тем приятней, что наши самоделки вызвали неподдельный интерес рижан.

Тысячи людей заполнили древнюю Домскую площадь, чтобы посмотреть на соревнования по фигурному вождению между участниками автопробега. Вот со

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**Техника-2**  
**Молодежи 1985**

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



старта стремительно срывается спортивный автомобиль инженера из Еревана Генриха Матевосяна. Колеса его «Чайки» с визгом выписывают виражи по старинной брусчатке, автомобиль то замирает, то буквально прыгает в очередные ворота и финиширует с рекордным временем.

Что ж, Матевосян — председатель общества автолюбителей Армении, опытный мастер, да и машина — лауреат прошлого автопробега — под стать езду. Высокий шоферский класс показывают вслед за ним Виктор Филоненко из Донецка и Абрам Чотулов также из Еревана — их машины хоть и потяжелее, однако почти не уступают «Чайке» в маневренности.

Конечно, «дачам на колесах», таким, как у Приходько и Коренного из Киева или Абдуллина из Казани, трудно тягаться с динамичными и скоростными автомобилями Алгебраистова, Семушкина, Мельника и других. Однако именно к ним, а также к комфортабельному, отделанному под стиль «ретро» «джипу» Хопшаносова был проявлен повышенный интерес компетентных рижских зрителей.

— Если раньше автомобиль был роскошью или только средством передвижения, то теперь это место, где человек проводит часть своей жизни, — объясняет феномен председатель Рижского клуба старинных автомобилей Виктор Кулбергс. — Отсюда повышенные требования не к скорости, а комфорту, рациональности, экономичности.

В Риге любители антикварных автомобилей, пожалуй, впервые публично протянули руку дружбы самоделщикам. «Мы все работаем творчески, — говорили они, — наша увлеченность общественно полезна. Кропотливая, порой ювелирная работа реставраторов сродни творческим мукам изобретателей и создателей новых моделей. А представьте, если бы ваши технические новшества да на наши уникальные автомобили! А вашей совершенной технической начинке да наши филигранные эстетические формы!..»

Итак, явственно прозвучало: давайте дружить. Что ж, давайте и дружить и сотрудничать, отвечали самоделщики.

В этот день именинницей стала прославленная (в кинофильме и в автопробегах!) амфибия Игоря Рикмана. Едва закончились соревнования, как один из зрителей заявил опешившему конструктору: а знаете ли вы, что машины, подобные вашей, помогли освободить столицу Латвии от оккупантов? И рассказал исторический факт, о котором мы раньше не слышали.

Когда войска маршала Говорова прорвали первую полосу обороны

немцев и подошли к пригородам Риги, им преградили дорогу с одной стороны новые мощные укрепления, с другой — озера Киш и Юглас. Предстояли напряженные, изматывающие бои. И тут на выручку пришли автомобилисты: ночью 50 амфибий приняли на борт два ударных десантных батальона подполковника Царева и капитана Максимова, бесшумно спустились на воду и незаметно для противника форсировали озеро Киш. Атака с тыла была внезапной и молниеносной, наши основные силы быстро преодолели сопротивление растерявшихся фашистов, вскоре город был взят.

За освобождение родного города сражался латышский стрелковый корпус под командованием генерала Д. Бранткална. Некоторые ветераны пришли вечером на встречу с участниками пробега. Они рассказали, что 3,5 тысячи бойцов и офицеров корпуса были удостоены за рижскую операцию государственных наград.

...Мы выключили моторы автомобилей на берегу озера Киш. Теперь это излюбленное место отдыха рижан. Реликтовые сосны Межапарка надменно смотрятся в прозрачную воду, гордо возносят зеленые кроны над перешейками и островами, откуда 40 лет назад в город пришел освободительный десант.

#### «ПОДАРИТЕ МНЕ ИДЕЮ...»

Несмотря на усилившийся дождь, с утра выезжаем в Елгаву, на завод РАФ — первенец автостроения России. Когда-то здесь выпускались «Руссо-Балты», а сейчас с конвейера сходят микроавтобусы «Латвия» — неутомимые труженики в перевозке людей и в оказании им медицинской помощи. Начинается обмен мнениями, наши конструкторы показывают свои технические находки — открывают капоты, двери, приглашают автостроителей посидеть за рулем. И у профессионалов постепенно тает ледок недоверия, особенно когда Марлен Коренной из Киева демонстрирует, что ему удалось разместить в кузове его дачи на колесах: тут и спальные места, и обеденный стол, и стулья, и газовая плита, и умывальник, и даже телевизор...

Удивительно компактен и рационален «четырехспальный» автомобиль Ленстала Абдуллина, сделанный на базе «Москвича» (почему бы, кстати, заводу не заинтересоваться такой модификацией?).

К автомобилю Юрия Алгебраистова настоящее паломничество. Заводчане не верят, что окраска кузова сделана не в заводской камере. Действительно, трудно пред-

ставить, что этот элегантный автомобиль, получивший первую премию автопробега, сконструирован четверкой разных людей, работающих в областях, не имеющих отношения к автостроению (Анатолий и Владимир Щербинины — художники, Станислав Алгебраистов — летчик, Юрий — водитель ЗИЛа), и построен к тому же в условиях обычной городской квартиры.

— Как вы это делали?

— Постепенно, — улыбается Юрий. — Сначала в комнате стоял большой стол — на нем рисовали и чертили. Потом он превратился в верстак — на нем строга-ли, размечали, клеили; затем он стал стапелем, стендом. Так появился кузов, потом по углам комнаты — шасси, основные узлы...

Дискуссия продолжается у заводского конвейера: как лучше сделать кузов, рационально ли применение того или иного двигателя.

Продолжалась и на рижском заводе «Автоэлектроприбор», где автопробежцам была устроена теплая встреча. На этом заводе поучительным было не только, как работают передовики производства, но и... как они обедают. Нас пригласили в рабочую столовую: у входа кассовый аппарат, вы бросаете в него монеты и получаете жетон на один из четырех комплексных обедов по вашему выбору. Затем подходите к раздаче, к другому автомату, бросаете жетон в щель и... забираете поднос с дымящимися, красиво оформленными блюдами. Раскладкой и сервировкой блюд занимаются роботы, стоящие у конвейера. Очередей здесь не бывает: весь обед занимает 5—10 минут, освобождая людям время для отдыха.

Трудно сказать, сколько автоприборцев построят собственные автомобили, зато у наших умельцев глаза разгорелись — устроить и у себя такое. А они могут! Игорь Рикман — ведущий конструктор НИИ, где проектируют угольные комбайны; Виктор Семушкин — дизайнер из Тольятти, один из авторов известной «Нивы»; Ленстала Абдуллин — старший преподаватель Казанского авиационного института (студентам и карты в руки!); Алексей Мельник — главный конструктор одного из заводов Закарпатья...

— Дайте мне только хорошую идею, а осуществить ее — это уже дело техники, — говорит последний.

Да, участники автопробега очень быстро воспринимают идеи — и друг от друга, и извне — и воплощают их в своих конструкциях. Не в этом ли причина, что самодеятельное конструирование каждый год выдает нам больше новинок и реализованных технических





решений, чем иной специализированный институт? Может быть, настала пора ввести в критерии экономической эффективности автопредприятий и НИИ и такой: «Сроки воплощения новых идей и решений...»

Что касается автопробега, то он по справедливости называется «выставкой НТТМ на колесах»: обмен техническими идеями — его наиболее характерная черта. Тысячи людей по всему 6000-километровому маршруту получили у наших конструкторов консультации: как своими руками построить современный автомобиль. «Обратная связь» также работала бесперебойно: на Рижском, Львовском и Луцком автозаводах, в гостях у николаевских судостроителей, в цехах керченского металлургического комбината имени Войкова, на лесах Крымских атомной и солнечной электростанций, у юных техников и моделеров Симферополя и Керчи — повсюду, где пролегал путь самодельных автомашин, шел активный обмен информацией и техническими идеями.

## НОВИЧКИ БЬЮТ РЕКОРДЫ

Когда Алексей Мельник, впервые участвующий в автопробеге, получил второй приз, этому никто не удивился. Он профессиональный конструктор, инженер, с детства увлекался моделизмом — сначала строил копии, потом летающие модели, овладел многими специальностями. Реализация новых технических идей, можно сказать, его призвание. Построив первый автомобиль, он сразу попал в «яблочко». Его маленькая, двухдверная, очень маневренная машина сдела-

«Автопробег прибыл на границу Молдавской Советской Социалистической Республики. Поломок и происшествий нет!» — докладывает начальник автоколонны И. Туревский.

Летчик-космонавт, Герой Советского Союза А. А. СЕРЕБРОВ и заслуженный штурман полярной авиации В. И. АККУРАТОВ беседуют с автолюбителями.



на из стеклопластика, армированного дюралем, агрегаты от ЗАЗа. Ее можно отнести и к спортивному, и к городскому типу. Но специалисты определили ее как молодежный автомобиль: легка, проста и в то же время элегантна, недорога в изготовлении и эксплуатации (снимки автомобилей-призеров на 4-й стр. обложки).

Именно такую — массовую! — машину потребители давно ожидают от промышленности. Увы, пока она имеется в единственном экземпляре — у призера автопробега. Вот ее некоторые особенности. Клиновидный абрис кузова, обеспечивающий оптимальные углы атаки (найденные конструктором, к слову сказать, интуитивно), не только современен, но и экономичен, позволяет развивать высокие скорости при слабом моторе. Все углы автомобиля сглажены, фары убраны заподлицо кузову. Нет багажника (только «черный», для инструмента). Зато на крыше — плоский чемодан-контейнер, в который укладывается и костюм, и небольшая палатка, и прочие необходимые для туристской поездки принадлежности. Удобны кресла; на щитке все необходимые шоферу данные и даже указатель

крутизны подъема! При небольшом крутящем моменте запорожского двигателя это очень полезный прибор — он помогает своевременно переключать передачу на нижнюю.

Словом, «новичок» оказался на высоте. Под стать ему и автомобиль Виктора Филоненко, маляра из Донецка. В прошлом классный шофер, Виктор построил свою «Гурзу» (так прозвали машину автолюбители за чуть приплюснутый нос с фарами, глубоко запрятанными в фонари из оргстекла для обтекаемости, что придает машине несколько экзотический вид) из металла, придав ей вполне современные формы. Сферическая поверхность кузова, где линии плавно «переливаются» друг в друга, кажется выполненной по самой современной заводской технологии, а не вручную, или, как говорят, шоферами, «на колене». У Филоненко оказались золотые руки, богатое воображение. Двери его машины открываются не вбок, а вперед-вверх без всяких усилий со стороны человека: с помощью пневмоцилиндра, клапаном которого управляет электросистема. В руках у автора небольшая коробочка, на которой он набирает ему одному известный



код: радиосигнал — и дверь приходит в движение. Великолепно лаковое перламутровое покрытие «Гюрзы» — впрочем, тут автомаляру и карты в руки.

Очень интересен с точки зрения безопасности функционирующий бампер: энергия удара гасится за счет сжатия пневмоцилиндра. Два бака, позволяющие проходить без заправки 1000 километров, тоже немаловажный плюс его машины.

Словом, третья премия автопробега присуждена ему по заслугам.

О первом призере — Юрии Алгебраистове и его автомобиле мы уже писали. Добавим только, что этот совершенный по дизайну пластмассовый автомобиль был на исследовании в НАМИ и получил высочайшую оценку специалистов.

Отлично зарекомендовали себя и другие конструкторы, получившие призы автопробега. Это Виталий Руденко из Симферополя (семья крымских самоделок растет и набирает силу!), Вячеслав Приезжаев из Краснодара, Ленсталь Абдуллин из Казани, Петр и Павел (отец и сын) Приходько и Марлен Коренной из Киева, Федор Симановский из Махачкалы.

ности и экономичности, экологической чистоте двигателей. Так, у наладчика станков ВАЗа Владимира Шептулина крестовина кардана прошла уже 100 тысяч километров: «Заменяю через каждые двадцать тысяч капроновые стаканчики, сделанные мной для крестовины, а она сама цела». А машина москвича В. Мищенко победила в Симферополе на конкурсе на экологическую чистоту — ноль содержания окиси углерода в выхлопных газах! — также за счет «маленьких доработок» карбюратора. Основательно поработал Станислав Хопшаносов, чтобы объединить в своей конструкции детали разных марок автомобилей.

Примеров творческого подхода к стандартным конструкциям, даже изобретательства немало. Но настояжвает некая успокоенность на достигнутом. Поощрительную премию автопробега получил клуб города Тольятти: 20 самоделок создано в нем за эти годы, многие по сей день украшают автопробеги, как непревзойденные шедевры технического творчества. Например, автомобиль дизайнера ВАЗа Валерия Семушкина по комфортабельно-



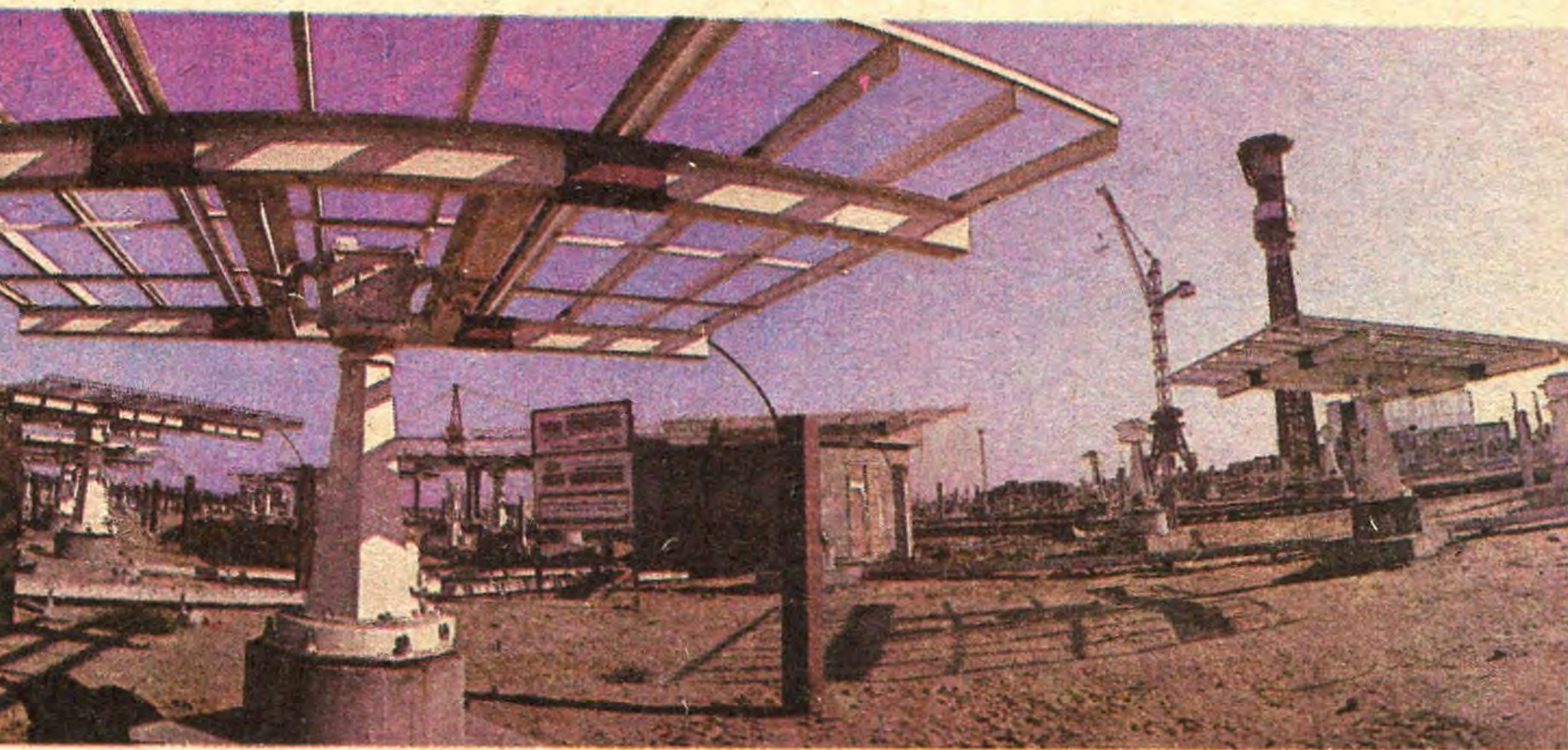
сти, внешнему виду, нетривиальности решений пока не имеет себе равных. Но это давно не новинка. Вот уже несколько лет из Тольятти, флагмана советского автостроения, не появляется ни одной оригинальной, интересной конструкции.

Чем вызван спад в ведущем автоконструкторском клубе страны? Кризисом технических идей? Отсутствием талантов? Едва ли. Думается, причину надо искать в организационных неурядицах.

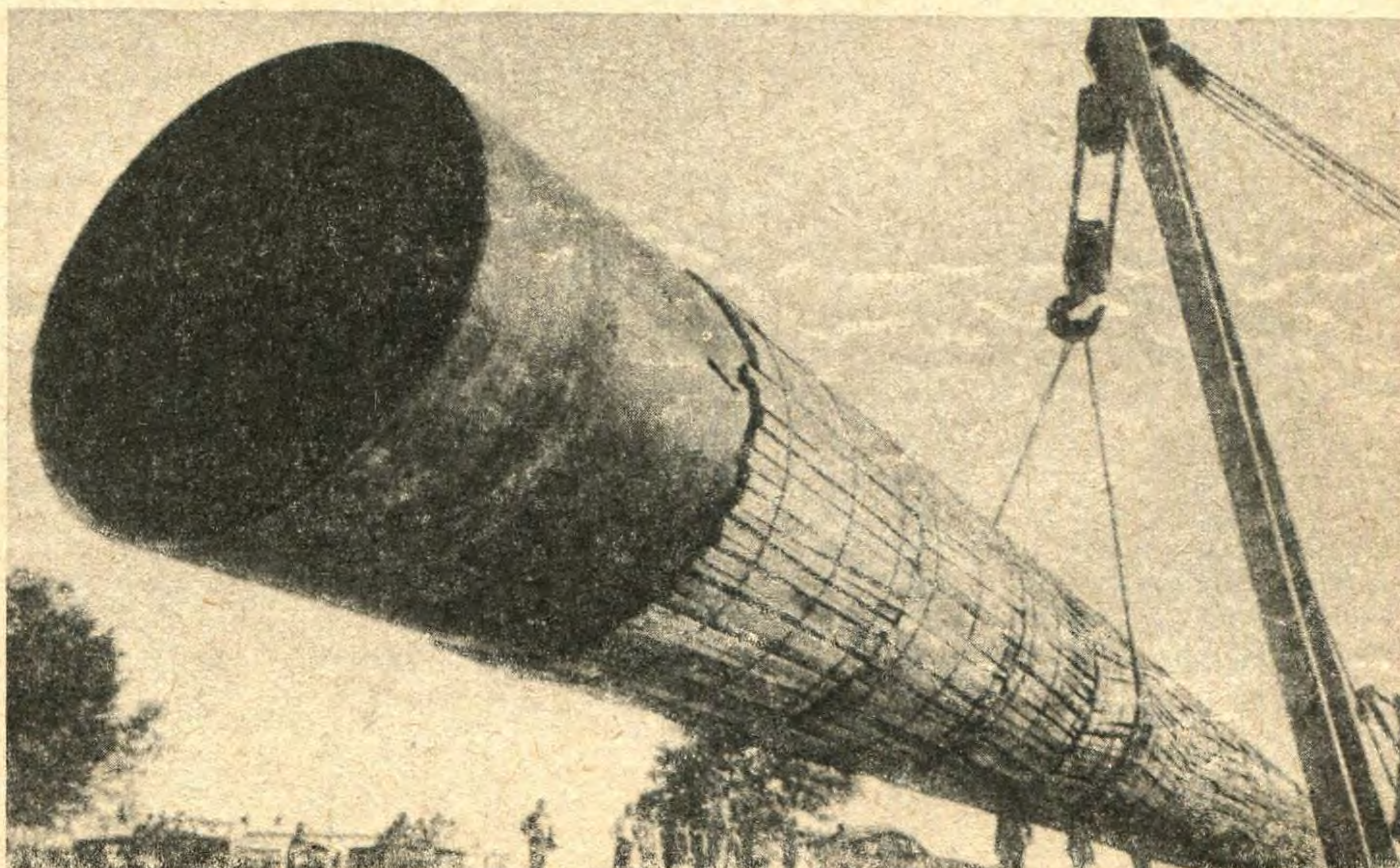
«Ангелы-хранители» автоколонны — представители ГАИ — награждались Почетными грамотами и дипломами «ТМ».

Крымская солнечная электростанция (СЭС). На переднем плане гелиостат — пока еще без зеркал. Видна башня с теплоприемником.

В районе Львова путь автопробегу преградил газопровод...



Размышляя о путях развития самодельного конструирования, трудно избавиться от ощущения, что наши умельцы ищут в основном в области дизайна, создавая новые, часто весьма удачные, корпуса. Между тем очень важны поиски в силовой и механической частях современного — увы, еще далекого от совершенства — автомобиля. Блистательные примеры таких находок дают нам машина В. Миронова с принципиально новой, бесступенчатой передачей, оба автомобиля А. Кулыгина — «Ухта» и «Ланголина», ряд автомобилей из Тольятти, Еревана и других городов, у которых оригинальные решения агрегатов, узлов и деталей приводят к повышению надеж-





## ДОРОГАМИ МИРА И ПРОЦВЕТАНИЯ

Покинув мокрые осенние Карпаты, колонна въезжает в Молдавию. Туманы и дожди, мешавшие нам разглядеть красоты Западной Украины, словно утомившись гнаться за машинами, отстали, и мы вдруг догнали лето. Вокруг красочные молдавские ландшафты — с тополиными кущами, нарядными поселками, садами и виноградниками. Под Чимишлией, за Кишиневом, колонна въезжает в виноградное море: оно плещется вокруг дороги зелеными волнами от горизонта до горизонта, сопровождая нас до самого Измаила.

Буджакская степь. Бывшее место кочевий молдавских цыган. 40 лет назад она стала полем крупнейшей битвы Отечественной войны — Яско-Кишиневской операции. Почти 150 дивизий противостояли друг другу на этих холмистых равнинах! А 30 лет назад сюда пришли по зову партии молдавские комсомольцы, чтобы превратить израненную землю в цветущий сад, в сплошной виноградник.

Вглядываясь в пустынные (ни трактора, ни человека!), словно расчерченные линейкой, плантации, отягощенные гроздьями иссиня-черных, розовых, золотисто-зеленых ягод, ловишь себя на недоуменной мысли: а кто же выращивает, обрабатывает, собирает весь этот гигантский урожай?

— Виноград — забота всего молдавского народа, и прежде всего молодежи, — отвечает на вопрос секретарь Чимишлийского райкома комсомола Валерий Спыну. — Наше виноградное хозяйство обеспечено мощной техникой, химикатами, опытными кадрами виноградарей. За каждой механизированной бригадой закреплены сотни гектаров лозы, крестьянам в горячие дни уборки охотно помогают горожане, особенно молодежь, — прямо среди виноградников построены удобные молодежные трудовые лагеря. А масштабы у нас огромные: один Чимишлийский район собирает до 100 тысяч тонн винограда в год.

Но вот автопробег в Измаиле — красивом зеленом городе на берегу Дуная. Как и в Бресте, здесь нас поразило ощущение живой связи времен: прошлого с настоящим. На берегу многоводной реки на постаменте стоит бронекатер № 134, ставший памятником славным морякам Дунайской флотилии. Он прошел с боями от Азовского моря до берегов Румынии, принимал участие в освобождении Измаила.

Благодарные жители пограничного города чтут память своих героев, их имена живут в названиях площадей и улиц, многочисленные па-

мятники напоминают об их подвигах. Десять лет назад в городе в здании старинной турецкой мечети открылась художественная диорама, посвященная легендарному штурму крепости Измаил русскими войсками под командованием А. В. Суворова. История штурма, знакомая со школьных лет, открывает зрителям диорамы новые грани героизма русских солдат, решительности и воинского мастерства военачальников. Здесь в решающие минуты боя запечатлены генералы Платов, Кутузов, Львов, Орлов, сам Суворов, гренадеры и казаки, десантники флотилии Дерибаса. «Солдаты мои проявили массовый героизм, забыв чувство страха и самосохранения», — доносил Суворов после взятия неприступной крепости. Восстанавливается и сама крепость, как памятник беспримерного героизма русских солдат.

### НТП В ДЕЙСТВИИ

В дни, когда автоколонна прибыла в Крым, в Киеве происходило весьма примечательное событие. Состоялось заседание республиканского Совета содействия научно-техническому прогрессу при ЦК Компартии Украины. Речь шла о формировании научно-техни-

привлечены Госплан, Академия наук, ведущие министерства и научные учреждения республики. В содержание программ НТП входит комплексное решение таких важнейших задач, как повышение качества продукции и выполняемых работ, внедрение новых безотходных и экономичных технологий, автоматизация и роботизация производственных процессов, рациональное использование природных ресурсов, охрана окружающей среды.



ческих программ для основных отраслей и регионов Украины на двенадцатую пятилетку. В республике создана единая система управления и планирования НТП, сформированы экспертные группы (и утверждены руководители) по разработке таких фундаментальных для дальнейшего экономического роста страны научных программ, как «Труд», «Энергокомплекс», «Агрокомплекс», «Материалоемкость», «Металл», «Транспорт», «Биотехнология». Чтобы научно разработать, внедрить и реализовать эти программы, увязать их с задачами следующей пятилетки,

Обо всем этом участникам автопробега рассказали товарищи из Крымского обкома комсомола. А вскоре, попав на строительство Крымской АЭС, мы смогли воочию убедиться, как реализуются подобные программы.

В безлюдной крымской степи, у Азовского моря, поднимаются первые корпуса АЭС, а по соседству, чуть в стороне, заканчивается монтаж первой в стране экспериментальной солнечной электростанции (СЭС).

Чем объяснить такое близкое соседство двух видов энергетических станций?





По пути автопробег притягивал к себе все новые конструкции. Сверху вниз: автомобиль В. Руденко из Симферополя; машина Ф. Симановского из Махачкалы; новые модели Луцкого автозавода; а были и такие: в Черновцах нас встретил трехколесный аппарат... с пропеллером.

— Крымская солнечная всего лишь эксперимент, это спутник основной стройки АЭС, — отвечает старший инженер Сергей Борисович Боровик. — Ее проектная мощность 5 тысяч киловатт имеет значение не столько промышленное, сколько научное. Это модуль будущих мощных (до 300 тысяч киловатт) гелиостанций, на нем мы будем отрабатывать методику получения из солнечных лучей промышленной электроэнергии.

Обе станции строятся на бросовых, болотистых и засоленных землях, в самом безлюдном и отдаленном районе Крыма. Здесь много (300!) солнечных дней в году — это хорошо для СЭС; но очень мало воды. Поэтому она будет циркулировать по замкнутому циклу, без сброса в окружающую среду.

На энергию Крымской атомной ориентируются многие программы развития, в частности: обводнение крымских степей, создание здесь интенсивного сельского хозяйства, обеспечение энергетических потребностей металлургии Керчи и юга Украины, введение новых безотходных и экологически более чистых производств и технологий.

Приручение солнца и атома — давно ли это было объектом фантастики! А сегодня комплексная молодежная бригада Алексея Кузнецова (80 человек, у каждого — 5—6 специальностей) в течение года возводит в степи «модуль энергетики будущего».

— ...А теперь я покажу вам Юпитер и его спутники. Видите?..

Сгрудившись под куполом крошечной обсерватории, мы по очереди заглядываем в окуляр телескопа. И видим Юпитер. И четыре

призрачно-голубоватых спутника. Потом Светлана крутит ручку, что-то подстраиывает и показывает нам Марс (он, оказывается, зловещий, багрово-красный).

— Скажи, Света, что обязан делать член «академии наук»?

— Я еще кандидат, — скромно, но с достоинством отвечает восьмиклассница Светлана Скобелина. — Мы наблюдаем небо, изучаем закономерности движения метеоритов, обмениваемся информацией с любителями астрономии всего мира.

Сто ночей в году Светлана и ее коллеги по астрономическому отделению Малой академии наук Крыма «Искатель» проводят за научными наблюдениями. Метеоры нужно наблюдать невооруженным глазом, лежа на спине и вглядываясь в ночное небо: ребята фиксируют до 500 штук за ночь! Каждый объект «живет» 2—3 секунды, за это время надо продиктовать записывающему до 10 характеристик и параметров: что, где, в каком созвездии, с какой интенсивностью и т. д. Последующая статистическая обработка позволит сделать выводы о характере района, где пролетает наша планета. Трудоемкая, но нужная работа. И наверное, очень сложная? Ведь на небе столько звезд и прочих объектов, легко запутаться... Однако Светлана, Олег, Дима, с которыми мы беседуем, только пожимают плечами:

— В небе северного полушария глазом различимы всего (!) 3000 звезд, — говорят они. — Мы их все знаем. Чтобы наблюдать небо, с ним нужно быть на «ты»...

Это фрагмент работы лишь одной из 10 секций Крымской МАН «Искатель», получившей в 1983 году высокое звание лауреата премии Ленинского комсомола. Пятнадцать тысяч школьников Симферополя приобщаются к основам науки в секциях математики и кибернетики, физики, химии, биологии, сельскохозяйственных наук, истории, краеведения и других. Четыреста из них — действительные члены «академии», 2000 — кандидаты. За годы существования «Искателя» с ребятами работали более 1,5 тысячи специалистов в разных отраслях науки, в том числе 5 академиков, 500 докторов и кандидатов наук. Среди бывших воспитанников МАН уже 6 «своих» докторов и 70 кандидатов наук.

— Мы не ставим целью готовить профессиональных астрономов, математиков, историков, — говорит один из руководителей МАН, Анна Николаевна Ломакина. — Мы хотим научить детей творчеству, умению самостоятельно думать и работать. В том числе и руками. Чтобы

стать «академиком», надо многое знать и уметь. Серьезность и практическая полезность дел, которыми занимаются у нас ребята, притягивают их как магнит.

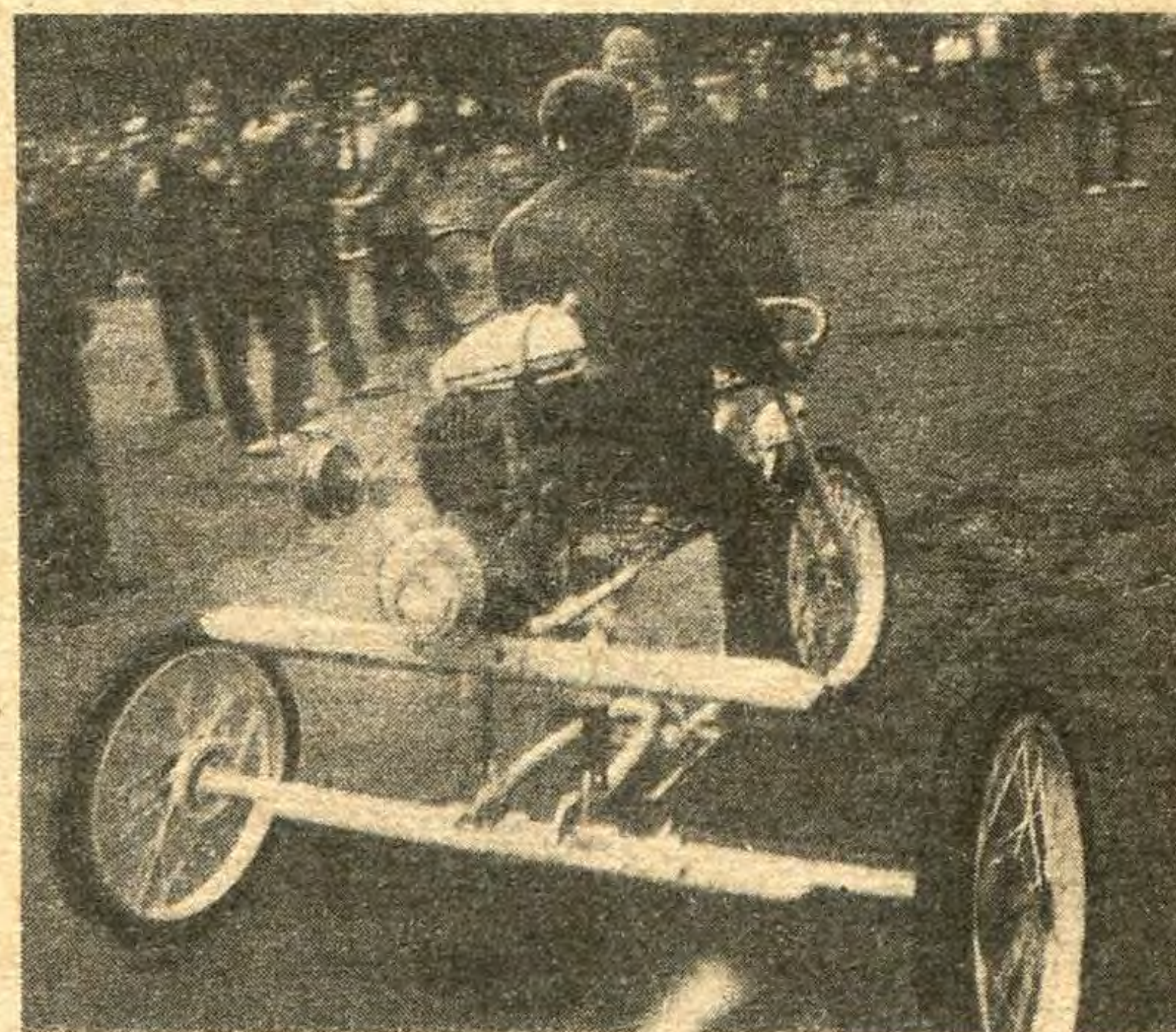
Так в Крыму готовят новое поколение поборников научно-технического прогресса.

\* \* \*

Невозможно рассказать обо всем интересном и примечательном, что сопровождало XVIII автопробегу. Самоделки, подобно фантастическим «машинам времени», перебрасывали нас в разные исторические эпохи, знакомили с передовыми достижениями современности и героическим прошлым страны. В памяти навсегда останутся встречи в Калининграде с ветеранами штурма Кенигсберга, с освободителями Вильнюса, Львова, Одессы, Керчи. Не забудутся партизанские катакомбы Одессы и Аджимушкая — поразительные свидетельства негибимости духа советских людей. И цифры: 3000 человек ушли в аджимушкайские каменоломни Керчи, чтобы оказать сопротивление врагу; в живых осталось только 120...

Неимоверных жертв, мужества, безграничной веры в свое правое дело потребовала от нашего народа Победа. Следуя по ее этапам, сравнивая прошлое с настоящим, участники автопробега день ото дня все более осознавали величие подвига, свершенного народом не только в дни войны, но и после Победы.

«Мы вели машины, объезжая мины, по путям-дорогам фронтовым», — поется в популярной песенке военных шоферов. Дороги войны, по которым нам довелось проехать, давно стали дорогами мира и процветания. И дорогами памяти. О той великой цене, какую советским людям пришлось заплатить за мир.





# ОТВЕТСТВЕННОСТЬ



Рис. Роберта Авотина

## «ВПЕРЕДСМОТРЯЩИХ»

ИНАР МОЧАЛОВ, доктор  
философских наук,  
АЛЕКСЕЙ ПОДБЕРЕЗКИН,  
кандидат исторических наук

Более 25 лет назад Альберт Эйнштейн, Бертран Рассел и Фредерик Жолио-Кюри обратились с манифестом ко всем ученым мира. Вот строки из этого исторического документа: «Мы должны научиться мыслить по-новому, мы должны научиться спрашивать себя не о том, какие шаги надо предпринять для достижения военной победы того лагеря, к которому мы принадлежим, ибо таких шагов больше не существует; мы должны задать себе другой вопрос: какие шаги можно предпринять для предупреждения вооруженной борьбы, исход которой будет катастрофическим для всех ее участников?»

Манифест взволновал научную общественность. Через некоторое время, в 1957 году, в канадской деревне Пагуош посланцы науки из разных стран собрались на конференцию, положившую начало движению ученых планеты за мир. Активную роль играют в нем и советские ученые. Как сказал председатель советского пагуошского движения академик АН СССР М. А. Марков, «в наше время на планете не должно быть равнодушных и нейтральных в борьбе за мир. Равнодушие и нейтральность несовместимы с пониманием той чудовищной опасности, той катастрофы, которая сегодня угрожает человечеству».

В 1982 году в Варшаве состоялась очередная конференция пагуош-

ского движения, на которой был принят программный документ, одобренный 111 естествоиспытателями — лауреатами Нобелевской премии. Ученые гневно осудили опасные планы «ограниченной» ядерной войны, подчеркнули необходимость скорейшего замораживания гонки ядерных вооружений.

Среди участников этой конференции не было, к сожалению, еще одного выдающегося ученого — Владимира Ивановича Вернадского. Он ушел из жизни незадолго до окончания второй мировой войны. Но с полным основанием можно заявить, что и он присоединил бы свой голос к голосам активных борцов за мир. Ведь еще задолго до манифеста А. Эйнштейна, Б. Рассела и Ф. Жолио-Кюри он весьма остро поставил вопросы о предотвращении будущих войн, о моральной ответственности ученых за сделанные ими научные открытия.

\* \* \*

Гениальные предположения В. И. Вернадского, высказанные им несколько десятилетий назад, приобретают сегодня поистине международное звучание. К его работам начинают обращаться зарубежные исследователи, поскольку они имеют самое непосредственное отношение к актуальнейшей проблеме сохранения мира и человечества на планете.

И это относится не только к естественнонаучному наследию, оставленному В. И. Вернадским. Исследователей интересуют и идеи, высказанные им по самому широкому кругу гуманитарных вопросов. Фигура мыслителя-естественника видится ныне в новом аспекте — социолога и футуролога.

Научное наследство ученого громадно, а некоторые его мысли порой вызвали и вызывают у ряда специалистов настороженность, непонимание, даже смущение своей смелостью. Именно это имел в виду академик С. Р. Микулинский: «По-настоящему глубокие идеи часто только со временем раскрываются во всем их значении. Но когда это происходит, ни у кого уже не остается сомнений в том, что их творцы намного опередили свое время, смогли заглянуть далеко вперед, видели дальше и глубже своих современников, и влияние их идей сильно возрастает. Именно это произошло со многими идеями В. И. Вернадского и прежде всего с его учением о биосфере».

Как ни странно, но мы пока что крайне мало знаем о нашем великом ученом. По существу, серьезное изучение его научного наследия только началось. Многие труды до сих пор не изданы. Оценка значения его личности и творчества в какой-то степени до сих пор условна. «Станным



образом его звезда только восходит на небосклоне естествознания и всей человеческой культуры. Он настолько обогнал свое время, что лишь сейчас мы догадываемся о его значении для будущего. В XX веке, видимо, лишь фигуры А. Эйнштейна и И. П. Павлова могут быть сопоставлены с ним как конгениальные — таково мнение академика Ю. А. Жданова.

Говорить о В. И. Вернадском трудно еще и потому, что его творчество по колоссальной широте охвата самых разных областей наук, по глубине мыслей и синтезу различных знаний — редчайшее явление в мировой истории. К тому же он был не только великим естествоиспытателем, но и философом, историком науки, социологом, далеко не сразу пришедшим к марксизму. Многие его философские и теоретические идеи и сейчас спорны. Однако эволюция его философских и общетеоретических взглядов еще раз подтверждает вывод В. И. Ленина о том, что ученые придут к признанию коммунизма через данные своей науки, по-своему.

Проецируя мысли русского ученого на современность, нельзя не сказать о его чрезвычайно дальновидной идее об опасности омницида — всеобщего уничтожения человечества в результате катастрофических последствий новейших достижений военной техники.

Сейчас, когда стало ясно, что применение ядерного оружия неизбежно приведет к глобальной термоядерной войне, когда советские и зарубежные ученые выступают с предостережениями относительно губительных последствий такого конфликта не только для жизни одного народа, но и человечества в целом, всей планеты, предостережения об омнициде особенно актуальны.

Развитие науки и техники уже в прошлом веке привело к гигантскому росту возможностей человека. Пар, электричество вложили в его руки такие рычаги воздействия на природу и на социальный уклад общества, что перед наиболее прозорливыми умами отчетливо встал вопрос: а что же ждет человечество в будущем? Что случится, если оно не сумеет совладать с этими силами, если они выйдут из-под его контроля?

И здесь особое звучание приобретает гениальная догадка В. И. Вернадского о принципиальной возможности существования в природе таких сил, которые многократно превышают по своей мощности все известные до сих пор человечеству, высказанная им... летом 1887 года. Ученому было тогда 24 года!

Конкретизируя свою мысль, В. И. Вернадский писал, что эти тающиеся в природе неведомые силы, необходимо, во-первых, «открыть»,

практически «извлечь» из природы и, во-вторых, силы эти способны не только «удесятерить» мощь человека, расширить «возможности новых приложений», но и реально выступить перед людьми в «отталкивающем, пугающем обличье» — как силы страшные. Нельзя, конечно, эти слова русского ученого целиком и полностью отнести к открытой почти 10 лет спустя внутриатомной энергии. Но вот что удивляет: В. И. Вернадский оказался как бы подготовленным к будущим взрывообразным успехам науки. Уже в 1910 году он писал: «Перед нами открылись источники энергии, перед которыми по силе и значению бледнеют сила пара, сила электричества, сила взрывчатых химических процессов... теперь перед нами открываются в явлениях радиоактивности источники атомной энергии, в миллионы раз превышающие все те источники сил, какие рисовались человеческому воображению».

...Невольно с трепетом и ожиданием обращаем мы наши взоры к новой силе, раскрывающейся перед человеческим сознанием. Что сулит она нам в своем грядущем развитии? С надеждой и опасением всматриваемся мы в нового защитника и союзника».

Вдумаемся еще раз в сказанное... В. И. Вернадский произнес эти слова за 35 лет до испытания первой атомной бомбы, почти за 30 лет до знаменитого предостерегающего письма А. Эйнштейна президенту США Ф. Рузвельту! И что важно: В. И. Вернадский не только предупредил об угрозе, но и указал при этом, что использование науки в целях истребления человечества находится лишь в самой начальной стадии!

Как это созвучно с сегодняшней тревогой ученых! Каждый, кто отчетливо представляет себе все реалии нашего времени, понимает, что означает безостановочное накопление смертоносного оружия, создание новых средств массового уничтожения. «Сегодня, когда на чаше весов истории лежит будущее наше и наших потомков, — подчеркивается в обращении советских ученых ко всем ученым мира, — каждый ученый, руководствуясь своими знаниями и своей совестью, должен честно и четко заявить, куда должен идти мир — в направлении создания новых типов стратегического оружия, увеличивающих опасность взаимного уничтожающего конфликта, или по пути ограничения гонки вооружений и последующего разоружения».

И вот здесь мы сталкиваемся с другим аспектом антивоенной деятельности научных кругов. В основе современного движения борцов за мир лежат два основных фактора: объективный рост угрозы ядерной мировой войны и процесс осознания

общественностью этой опасности. Так вот, обоснованные предупреждения, высказанные учеными, компетентными людьми, помогают осознать опасность, оказывают серьезнейшее воздействие на рост антивоенных настроений в мире!

Исследователя творчества Вернадского поражает еще одно его открытие. В свое время он вплотную подошел к проблеме, поднятой Ф. Энгельсом, — зависимости развития военной техники и военного искусства от развития науки. Анализируя в самом начале первой мировой войны средства, с помощью которых велись боевые действия, В. И. Вернадский отметил «невиданное ранее использование научных знаний в военных действиях», сделал вывод о том, что новые средства ведения вооруженной борьбы прямо и непосредственно сказываются на способах ее ведения, на военной тактике и стратегии. Есть смысл целиком процитировать эту мысль. «...Нельзя отрицать, что сравнивая полученные результаты (речь идет о военной технике, использовавшейся в начале первой мировой войны. — Авт.) с тем развитием военной разрушительной деятельности, какие рисуются как возможные научному исследователю, мы находимся еще в самом начале достижимых научных приложений к военному искусству. Те природные силы, каких сейчас уже касается научная мысль, завоевание которых нами начато и, несомненно, не остановится, а будет идти дальше до конца, едва начинают проявляться в этой войне и сулят в будущем еще большие бедствия, если не будут ограничены силами человеческого духа и более совершенной общественной организацией». Другими словами, ученый прогнозировал рост разрушительных возможностей будущих видов оружия, которые, не будучи ограничены человечеством и новым общественным строем, не заинтересованным в ведении войн, могут привести к самоуничтожению планеты. С тех пор прошло 70 лет. Появилось и окрепло новое общество — социалистическое, не заинтересованное в ведении войн и продолжении гонки вооружений. Растет и осознание общественностью планеты необходимости скорейшего прекращения гонки вооружений. Сегодня это одно из самых насущных требований дня.

Мы далеки от того, чтобы представить дело так, будто В. И. Вернадский призывал к революционному переустройству общества на началах коммунизма. Но нельзя не заметить, что сказаны были эти слова в годы, когда существовали только империалистические государства, неизбежным следствием политики которых и ее продолжением были войны. Иначе, он видел объективную причину устранения войн из жизни человеческого общества в переустройстве



этого общества в «более совершенную организацию».

До сих пор лишь социализм заявил, о том, что войны можно и нужно устранить из жизни человеческого общества, что разоружение (то есть, говоря словами В. И. Вернадского, «устранение средств самоуничтожения») — идеал социализма.

Этому выводу русского ученого еще больший вес придает то обстоятельство, что к нему он пришел не на основе политических убеждений (будучи материалистом, В. И. Вернадский познакомился с марксизмом позже), а как ученый-естественник, практик, крупный теоретик и историк науки.

Призыв ученого ограничить средства самоуничтожения «силами человеческого духа» непосредственно обращен и к нынешним участникам антивоенных выступлений, ведь современная международная жизнь показывает, что участие в антивоенных выступлениях требует от его сторонников высшего проявления гражданского мужества. Именно благодаря стойкости и мужеству участников антивоенное движение превратилось в реальный фактор современной мировой политики, стало преградой для сил, нагнетающих гонку вооружений, препятствием всеобщему омнициду.

В. И. Вернадский отнюдь не случайно пришел к мысли о необходимости борьбы с угрозой омницида. Он жил в то время, когда, как говорил Ф. Энгельс, «милитаризм стал господствовать над Европой и попирает ее». Наделенный даром схватывать явления комплексно, в их глобальной перспективе, В. И. Вернадский стал свидетелем того, как в канун и в ходе первой мировой войны милитаризм, по словам К. Либкнехта, опоясал собой пять континентов и капиталистический мир вступил в «эпоху сверхмилитаризма».

Не случайно именно в начальный период первой мировой войны он приходит к выводу об огромной опасности, исходящей от политики правящих кругов империалистических государств. «Для всех стало ясным, — писал он в 1915 году, — что угроза милитаризма не есть пустой звук и что организация государства на этой основе является действительно величайшим несчастьем для человечества и представляет крупную опасность для свободы и культуры народов».

В это же время он предостерегал от будущих, еще более опасных последствий применения научных знаний в военном деле. Само по себе развитие науки, по его мнению, не может остановить человечество перед использованием новейших научных достижений в военных целях. «Научное развитие не остановит войны, являющиеся следствием разнообразных причин, недоступных влиянию научных работников. Нельзя делать иллюзий. Война, ныне подня-

тая, не явится последней: она возбуждает человеческое творчество для дальнейшего усовершенствования в этом направлении. А так как это творчество совпадает с эпохой небывалого в истории человечества расцвета точного знания ...то надо думать, что область приложения точного знания к военному делу будет расширяться в ближайшие годы, и новая война встретится с такими орудиями и способами разрушения, которые оставят далеко за собой бедствия военной жизни 1914—1915 годов».

История подтвердила этот прогноз. Вторая мировая война, развязанная империализмом менее чем через четверть века, по своим трагическим последствиям не знала себе равных в истории.

Подтвердилась и вторая часть прогноза. Новые средства ведения войн, варварские методы их использования привели к тому, что число жертв во второй мировой войне в несколько раз превысило все те потери, которые понесло человечество в результате первой мировой войны.

Хотелось бы подчеркнуть, что этот прогноз был сделан им в то время, когда в Европе усилились пацифистские настроения, когда народы, втянутые в кровавую бойню, ужаснулись тому, что сделали их правительства. И так жаль, что трезвое предупреждение русского ученого о будущей, еще более ужасной бойне не было тогда услышано!

В. И. Вернадский высказал и другое предположение. Суть его заключалась в том, что по мере увеличения использования достижений науки в военных целях качественно повысится и роль военной техники в ведении войн. Первая мировая война показала, что без военной техники, без оружия, самого современного и дорогостоящего, ведение боевых действий в современной войне невозможно. В. И. Вернадский пошел дальше. Он предположил, что любое новое оружие всегда будет иметь качественно новые функции в современной войне и роль этого качества будет неуклонно возрастать. «Новое, что внесло в эту войну, заключается не только в особенностях организации, позволившей привести в движение миллионы, никогда ранее небывалые армии, но и в невиданном раньше приложении научных знаний».

Обобщая как опыт человечества, так и свой собственный опыт, В. И. Вернадский в емких формулировках излагает главные выводы раздумий о будущем. 11 февраля 1922 года он писал: «Мы подходим к великому перевороту в жизни человечества, с которым не могут сравниться все им раньше пережитые. Недалеко то время, когда человек получит в свои руки атомную энергию, такой источник силы, который даст ему возможность строить свою жизнь, как он захочет. Это мо-

жет случиться в ближайшие годы, может случиться через столетие. Но ясно, что это должно быть».

Сумеет ли человек воспользоваться этой силой, направить ее на добро, а не на самоуничтожение?

Дорос ли он до умения использовать ту силу, которую неизбежно должна дать ему наука?»

Обратите внимание на дату, когда это было сказано! К сожалению, не все человечество оказалось нравственно подготовлено к получению в свои руки ядерной энергии. Нет, не через тысячу лет, а всего через 23 года после пророческих слов В. И. Вернадского раздалась ядерные взрывы, уничтожившие Хиросиму и Нагасаки.

Как бы предчувствуя будущее движение ученых-ядерщиков за запрещение варварского вида оружия, В. И. Вернадский призывал быть социально ответственными за использование сделанных научных открытий, подчеркивал огромную научную и социальную значимость поставленной им проблемы. В 1922 году он писал: «Ученые не должны закрывать глаза на возможные последствия их научной работы, научного прогресса. Они должны себя чувствовать ответственными за все последствия их открытий. Они должны связать свою работу с лучшей организацией всего человечества».

Слова эти, сказанные более 60 лет назад, актуальны и в наше время. Сейчас как никогда остро стоит вопрос: как будут использованы достижения человеческого разума — во вред или на пользу человечеству?

Важен и социальный аспект проблемы. Говоря о создании все более разрушительных видов оружия, способных привести человечество к гибели, В. И. Вернадский никогда не считал развязанную империализмом гонку вооружений следствием только использования научных открытий в военных целях. Ее причины, как и истоки войн, он видел значительно глубже — в устройстве человеческого общества, как он говорил, в его «плохой организации». Это положение прямо направлено против господствующей в настоящее время на Западе точки зрения, согласно которой гонка вооружений «объясняется» с позиций технического детерминизма, там пытаются свести ее к «самостимулирующейся» гонке вооружений, в основе которой лежит будто бы процесс постоянного совершенствования оружия и военной техники.

Предсказав в годы первой мировой войны еще более ужасную мировую бойню, В. И. Вернадский исходил из того, что в мире не были влиятельными силы, способные удержать планету от грядущей катастрофы. Тем значимей развитие взглядов ученого и прогноз, сделанный им в самый разгар второй мировой войны. В 1942 году он высказал идею о том,



что в будущем появится возможность предотвратить новые войны, что, более того, их можно вообще исключить из человеческого обихода. (Сравним это с пессимистическим прогнозом 1915 года о неизбежности еще одной войны!) Практическая деятельность человека приобретает глобальные масштабы, и по своей мощи и влиянию на нашу планету она сравнима с геологической силой. Таким образом, сделал вывод русский ученый, наша планета вступила в качественно новый этап своего развития, который он назвал «ноосферой» (от греческого «ноос» — разум).

Процесс построения ноосферы В. И. Вернадский считал естественным, объективным, а всякое сопротивление ему — преодолимым, поскольку именно он является единственным возможным путем развития человеческого общества. Ноосфера — это такое состояние общества на планете в целом, когда его развитие диктуется объективными законами, осознанными человечеством и в интересах человечества. По мнению В. И. Вернадского, такое состояние только зарождается. Расцвет же его он связывал с коренным переустройством всего человеческого общества на началах социальной справедливости, то есть переходом общества к коммунизму, потому что только тогда станет возможным основанное на научных знаниях сознательное управление общественными процессами и взаимодействием общества и природы в глобальном масштабе.

Ученый-антимилитарист, В. И. Вернадский неоднократно указывал, что процесс создания на нашей планете ноосферы облекается в социальную форму, насыщенную острыми коллизиями и противоречиями. XX век, по Вернадскому, — это «бурное и кровавое время», когда борьба сил реакции и прогресса достигает своего апогея, зачастую становясь ожесточенной борьбой не на жизнь, а на смерть.

В самые тяжелые дни борьбы с фашизмом В. И. Вернадский считал, что победа социализма над врагом неизбежна, что задача уничтожения войн «впервые в истории человечества» перестала быть утопической мечтой и превратилась в «реально поставленную идею».

Исключение войн из жизни общества В. И. Вернадский рассматривал как «великую задачу» современности, успешное решение которой неизбежно охватит всю Землю, примет общепланетарный характер. «...В уничтожении войн выразится... основное проявление нашей планеты как целого». Он сознавал, что человечеству, быть может, еще придется столкнуться с новыми «попытками варварских войн», но все же он верил, что вторая мировая война явится последней мировой войной в истории человечества. «Эта война явится началом новой эры... Появившееся в течение тысячелетий новое состояние жизни на планете, о котором мечтали утописты, станет реальностью, когда войны, то есть организованные убийства,

голод и недоедание, могут сравнительно быстро исчезнуть с лица нашей планеты».

Подобное признание весьма примечательно, в особенности если учесть, что сделано оно было в тяжелые дни борьбы нашего народа с фашизмом. Именно в то время было выдвинуто предположение о противоестественности тотальных войн, обоснована с естественно-научных и социальных позиций объективная необходимость изгнания войн из жизни человечества.

В. И. Вернадский как бы предсказал сегодняшний день, когда в противоборстве столкнутся две силы: старое и новое, силы войны и силы мира; предсказал, что победа в конечном счете останется за партией мира, потому что этого требуют объективные законы развития природы и общества. Поэтому он выделял глобальное значение нашей Родины в борьбе за мир, за лучшее переустройство человеческого общества. Как бы ни были велики препятствия, стоящие на пути народов, строящих новое общество, считал он, «важен для нас тот факт, что идеалы нашей демократии идут в унисон со стихийным геологическим процессом, с законами природы, отвечают ноосфере. Можно смотреть поэтому на наше будущее уверенно. Оно в наших руках. Мы его не выпустим».

В этом — исторический оптимизм великого ученого.

## КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ



**КОМПЛЕКС-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ.** Будущая пластмасса начинается с химических формул, выбора последовательности проведения реакций, температурного режима, катализаторов и многих других веществ и параметров. Затем уже проводят опыты, которые требуют различных приспособлений и оборудования. Специалисты Института высокомолекулярных соединений АН СССР разработали автоматизированный комплекс, получивший название баллистический терморегулятор БТА-01. С его помощью создатели новых синтетических материалов, например полиамидных, могут проводить в лаборатории все по-

следовательные реакции в оптимальных режимах, а не на глазок. Словом все процессы тут осуществляются по программе, учитывающей параметры будущего производственного цикла. В ходе работы исследователи имеют возможность вносить коррективы, уточняющие или улучшающие технологию, например, снижающие ее энергоемкость и повышающие качество конечного продукта.

Схема БТА-01 позволяет регистрировать тепловые эффекты реакций и изменения вязкости исходных материалов. Именно это свойство комплекса помогает ученым с высокой точностью контролировать процессы полимеризации и поликонденсации. Обеспечивая стабильность температурных режимов и вязкости, БТА-01 позволяет стандартизировать характеристики растворов, вырабатывать деловые рекомендации производителям, выпускающим гранулы, пленки или волокна с заданными физико-математическими и термохимическими свойствами.

В состав комплекса входят блок реакторов, термостаты, электрические мешалки, датчики температу-

ры, блок управления, стабилизатор, электронный регистратор-логарифматор и самописец. Примечательно, что для проведения всего опыта достаточно минимального количества растворов.

Ленинград

Фото Николая Калинина





# Прогнозирование, планирование, реализация...

**ДЖЕРМЕН ГВИШИАНИ,**  
академик, заместитель  
председателя Государственного  
комитета СССР по науке и технике

Важнейшим условием интенсификации советской экономики, роста ее эффективности и реализации на этой основе программы повышения народного благосостояния является ускорение научно-технического прогресса во всех отраслях общественного производства. На этот путь ориентирует советскую экономику постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 18 августа 1983 года «О мерах по ускорению научно-технического прогресса в народном хозяйстве».

Решение предусмотренных постановлением задач требует согласованного развития науки и техники, их взаимного творческого обогащения. В этой связи возрастает значимость научно-технического прогнозирования — долгосрочного предвидения тенденций развития науки и техники, а также создания условий для целенаправленного управления процессом создания и реализации нововведений.

Научно-технические прогнозы (НТП) могут составлять как в виде частных прогнозов, то есть прогнозов по отдельным направлениям развития науки и техники, так и в виде комплексных глобальных, межотраслевых прогнозов, включающих стратегические для народного хозяйства в целом направления НТП. Они устанавливают приоритетность их реализации, осуществляют взаимоувязку частных прогнозов, предусматривают альтернативные варианты научно-технического развития.

Путем сочетания различных видов планирования — долгосрочного, пятилетнего и годового — в народном хозяйстве Советского Союза реализуются задачи единой научно-технической политики. Эта политика должна обеспечить согласование всех направлений развития науки и техники, поддержание необходимых пропорций между отдельными направлениями НТП.

На комплексном подходе к планированию развития науки и техники базируется и составление Комплексной программы научно-технического прогресса (КП НТП) на долгосрочную 20-летнюю перспективу. Комплексная программа разрабатывается в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 года. И сегодня можно сказать, что в этом деле в Советском Союзе уже накоплен достаточно успешный опыт.

Характерным для КП НТП является попытка органического сочетания прогнозов социально-экономического и научно-технического развития с определением важнейших социальных проблем, путей и сроков их решения, установлением основных направлений развития науки, техники и технологии.

Следует, правда, заметить, что согласование в рамках КП НТП СССР различных аспектов (социального

и научно-технического, отраслевого, территориального и народнохозяйственного) — задача весьма сложная и до конца еще не решенная.

Тем не менее в основу составления комплексного прогноза (в том числе и на 1986—2005 годы) были положены разработанные в рамках различных отраслей и ряда межотраслевых комплексов сотни «первичных» научно-технических прогнозов, которые были подвергнуты тщательному анализу, корректировке и систематизации.

Одновременно с этим на основе системного подхода велась работа по наиболее важным социально-экономическим проблемам с учетом ожидаемых результатов в области научно-технического развития.

В итоге осуществлялось:

- выявление и отбор наиболее эффективных нововведений из множества потенциально возможных;
- ранжирование этих нововведений по их вкладу в конечные цели социально-экономического развития;
- определение масштабов применения наиболее эффективных нововведений;
- указание этапности и ближайших сроков внедрения нововведений.

Для достижения указанных целей использовался опыт ведущих специалистов нескольких сот институтов, участвующих в составлении Комплексной программы научно-технического прогресса СССР, а также приспособленные для оценки нововведений модели и соответствующие методы и средства анализа.

Проблемы развития прикладной науки изучались в основном экспертным методом на базе разработанных в Государственном комитете СССР по науке и технике и Академии наук СССР анкет, обработка которых на ЭВМ позволяет выделить наиболее перспективные направления научных исследований.

В ходе формирования Комплексной программы на 1986—2005 годы были выделены узловые направления научно-технического прогресса в народном хозяйстве СССР, в значительной мере определяющие в предстоящем периоде эффективность общественного производства, успех его интенсификации.

В КП НТП предусматривается, в частности, что в перспективном периоде должно осуществляться более быстрое развитие отраслей, являющихся стимуляторами прогресса, а также отраслей, сдерживающих темпы роста народного хозяйства. Это относится, например, к машиностроительному комплексу, энергетике, вычислительной технике, транспорту, аграрно-промышленному комплексу, производству предметов потребления.

Предстоят заметные структурные сдвиги в выпуске конструкционных материалов: должна резко увеличиться доля композиционных материалов, полимеров и пластмасс, производство и использование алюминия взамен стали и т. д.

Намечена существенная перестройка структуры используемых технических средств. Она ориентирована на снижение трудо-, энерго- и материалоемкости выпуска продукции, уменьшение вредного воздействия на окружающую среду.

Опыт комплексного прогнозирования научно-технического прогресса, накопленный при составлении КП НТП в Советском Союзе, будет использован при разработке Комплексной программы научно-технического прогресса стран — членов СЭВ на 15—20 лет.

Решение о ее формировании было принято на Экономическом совещании стран — членов СЭВ на высшем уровне, проходившем 12—14 июня 1984 года в Москве.

Из специального выпуска вестника АПН  
«Советская панорама», посвященного Всесоюзной  
конференции «Социальные и методологические  
проблемы научно-технического прогресса»

**И ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА**



В речи на октябрьском (1984 г.) Пленуме ЦК КПСС товарищ К. У. Черненко отмечал, что работы по улучшению земель необходимо вести с использованием современных инженерных, по существу автоматизированных систем. О возможностях отечественной

дождевальной техники рассказывает сотрудник Украинского института водного хозяйства Н. А. Лазарчук. Создатели большинства машин, о которых говорится в статье, награждены медалями ВДНХ СССР.

# РУКОТВОРНЫЙ ДОЖДЬ

Николай ЛАЗАРЧУК, кандидат сельскохозяйственных наук, г. Ровно

Специалисты справедливо утверждают, что мелиорация — ключ к решению продовольственных проблем. И не только в пределах нашей страны. Ведь, занимая всего шестую часть обрабатываемых площадей, поливные земли дают более половины сельскохозяйственной продукции в мире. Их доля стремительно растет. Сейчас мелиорированные земли занимают 250 млн. га. Характерно, что многие ценные культуры вообще невозможно выращивать без орошения. Две трети хлопчатника и весь рис производят только на мелиорированных землях. По мнению ученых, при повсеместной мелиорации и химизации можно будет прокормить в 20 раз больше людей, чем нынешнее население планеты.

На юге, опаленном знойным солнцем и ветром, вода — самое ценное стимулирующее средство для земли. Недаром именно воде издревле приписывали чудодейственную силу. И это, конечно, не случайно. Туркмены, например, говорят: «Где появилась вода, там начинается жизнь, а где кончается течение арыка, там и жизнь кончается».

Правда, оросительные системы можно встретить не только в засушливых зонах, но и под Москвой и Ленинградом, даже во влажных субтропиках, где дождей выпадает в три-четыре раза больше, чем в средней полосе России. А самые древние оросительные сооружения

обнаружены в нашей стране в Средней Азии в низовьях Амударьи. Их возраст достигает трех с половиной тысяч лет.

Сохранившиеся до наших дней старые оросительные системы подобны кровеносным. Вода сначала идет по крупным артериям — каналам, затем разветвляется на более мелкие, из которых влага попадает на каждое поле, к каждому растению. Но в отличие от совершенной кровеносной системы, где ни одна капелька крови не пропадает, и ныне оросительные каналы по пути теряют немало воды.

Самые большие потери возникают от ее фильтрации в грунт. В целом по стране по этой причине из каждых 100 м<sup>3</sup> воды около 40 м<sup>3</sup> уходит в землю. В одном только Узбекистане из-за фильтрации теряется столько влаги, сколько несут такие крупные реки, как Чирчик и Сурхандарья. А это приводит к тому, что грунтовые воды на орошаемых массивах поднимаются выше критического уровня. В результате происходит засоление и заболачивание почвы. Значит, ушедшая в землю вода не просто теряется, она наносит еще огромный ущерб народному хозяйству. Выходит, что старые мелиоративные системы весьма расточительны. Надо находить новые инженерные решения.

Как тут не воспользоваться патентом природы, не уподобить ороси-

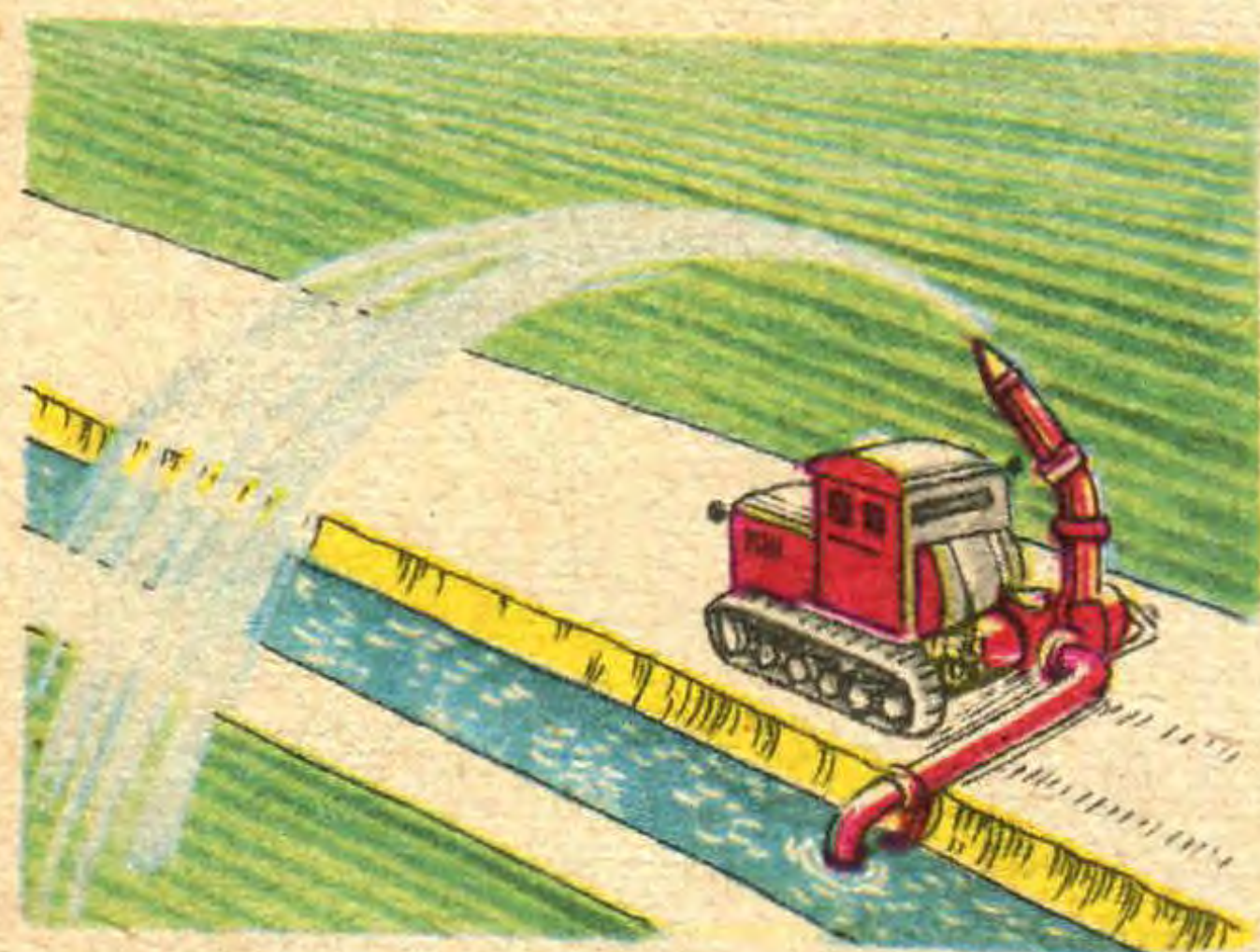
тельные системы кровеносным — заключить всю воду в трубы, уложенные под землей? Тогда сразу отпадут многие проблемы. Именно по такому пути идут современные мелиораторы. Только трубы способны сохранить драгоценную влагу от фильтрации и испарения и, не теряя ни капли, доставить ее на поля.

На протяжении многих веков крестьяне с надеждой обращали свой взор к небу: ведь дождь за считанные часы поит тысячи гектаров земель. Но далеко не всегда приходила на помощь спасительная туча. И тогда люди стали искать противоядие капризам природы. Первый искусственный дождь «вызвал» наш соотечественник Г. И. Аристов под городом Петровском в Саратовской губернии. В «Земледельческой газете» № 14 за 1880 год сообщалось, что эффективность дождевания превзошла все ожидания.

С тех пор началось триумфальное шествие рукотворного дождя. Сейчас около 90% пашен, садов и виноградников на Украине и в Молдавии орошается. В небе ни тучки. Но на полях идет обильный дождь. Дождь, созданный человеком. Специальные машины и установки разбрызгивают воду на огромных площадях. С внедрением дождевальной техники резко возросла производительность труда на поливе. Один рабочий за сезон может обслуживать несколько сот гектаров земли.

**СЛАГАЕМЫЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ**





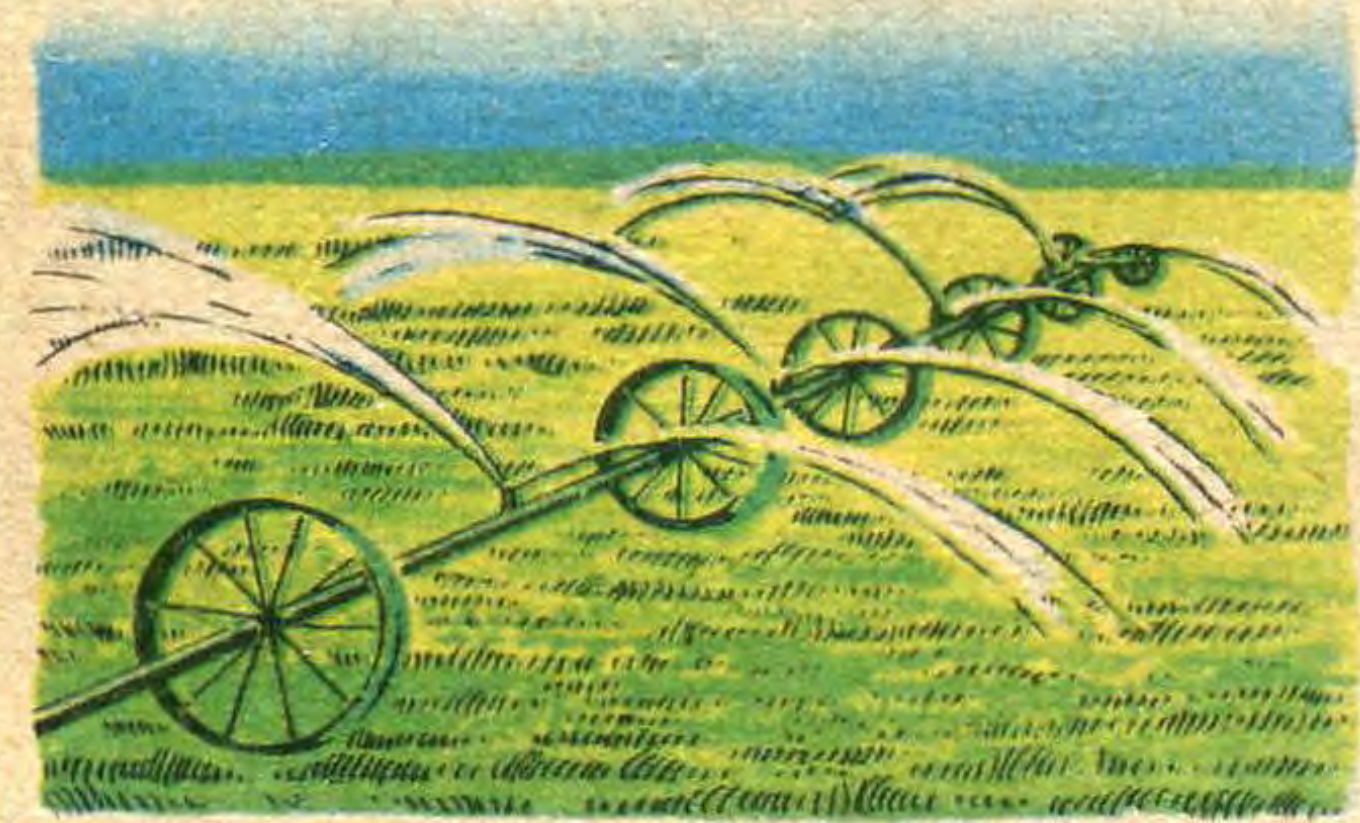
При использовании дождевальной машины ДДН-100 каналы нарезают через 80—95 м.

Поскольку орошение методом дождевания начало развиваться на базе старых оросительных систем, сначала были созданы машины, забирающие воду из каналов. Некоторые устройства подобного типа работают до сих пор.

Большие ровные участки площадью около 100 га и по сей день орошают с помощью двухконсольного дождевального агрегата ДДА-100М. Стержневым узлом установки является трубчатая ферма длиной 110 м, которая крепится к трактору. На ней установлены насадки, создающие дождь. Они подобны тем, которые используются в душевых. Агрегат непрерывно движется вдоль оросительного канала, с помощью насоса забирая из него воду, и поливает поле. За один проход машина питает водой полосу шириной 120 м, поэтому каналы нарезают через каждые 120 м. Одно плохо — оператор не может манипулировать громадными металлическими фермами. На неровных полях они то и дело задевают за любой бугорок, грозя опрокинуть всю установку.

На участках со значительными уклонами свои проблемы. Здесь нужны маневренные дождевальные машины малых габаритов, но с большим радиусом действия. Такие, например, как дальнеструйные установки ДДН-70 и ДДН-100. Эти агрегаты, навешиваемые на трактор, состоят из насоса, забирающего воду

Изящную «Волжанку» одной из первых стали применять в оросительных системах с подземными трубопроводами.



из открытых каналов, и вращающегося по кругу сопла, обеспечивающего струю воды, которая покрывает участок радиусом 50—60 м.

При использовании агрегатов ДДН-70 и ДДН-100 каналы нарезают через 80—95 м. Дождеватели движутся вдоль них, делая остановки через каждые 90—110 м для полива по кругу. Стоянки устраивают в шахматном порядке.

Довольно часто возникает необходимость поливать небольшие холмистые участки. Применять на них установки типа ДДН-100 нецелесообразно, поскольку такие агрегаты создают сильный ливень, который образует на склонах ручьи, а это прямой путь к водной эрозии. Тут желательнее использовать ирригационное оборудование КИ-50. Оно состоит из установленного на прицепе дизельного двигателя с насосом и легких переносных шестиметровых алюминиевых труб. Их можно быстро и герметично стыковать. Пока поливает одна секция дождевальной установки, собранная из труб, двое ра-

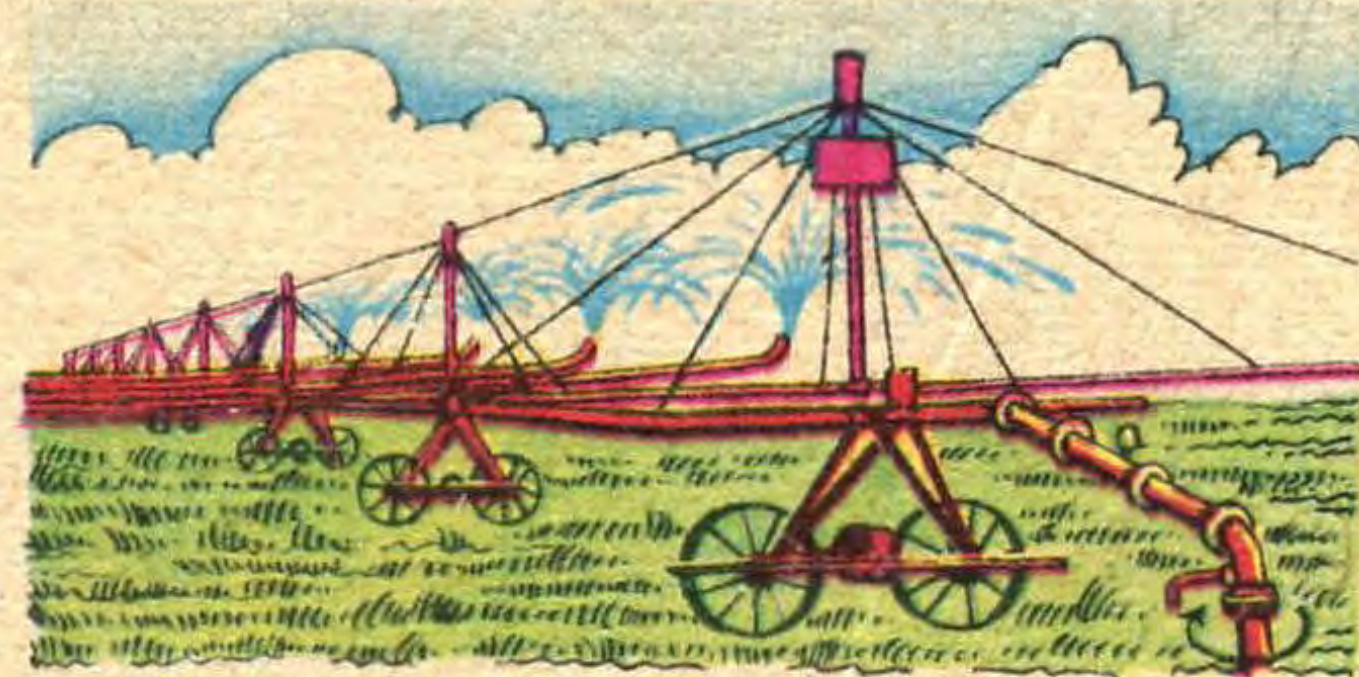


Агрегат ДДА-100М, разбрызгивая воду всего на 5—10 м, образует ласкающий землю и растения дождик.

бочих переносят и монтируют на другом месте вторую. Оборудование КИ-50 хорошо зарекомендовало себя на поливе холмистых участков, но уж слишком много ручного труда затрачивается при его эксплуатации. Им за сезон можно обработать всего 50 га, а обслуживают его три человека.

Общий недостаток всех перечисленных дождевальных машин — обязательная привязка к каналам. А каналы, как мы знаем, — это потеря земли и воды, засоление и заболачивание почвы. Но, как говорится, нет худа без добра. Именно способность забирать воду из каналов делает эти агрегаты незаменимыми на осушительно-оросительных системах. Поэтому, несмотря на почтенный возраст, такие установки еще послужат мелиорации.

В современных оросительных системах вода на поля подается по трубам. Поэтому конструкции всех новых дождевальных машин приспособлены к приему воды, нагнетаемой из труб под напором. Одной из первых установок такого типа, по-



В дождевальной машине «Днепр» конструкторы объединили лучшие качества установок «Волжанка» и «Фрегат».

явившихся на орошаемых полях, стала изящная «Волжанка». В ее конструкции есть одна изюминка — трубопровод, подводящий воду к дождевальным насадкам, является одновременно и осью, на которой крепятся колеса машины. Благодаря такому совмещению достигается необычайная простота и легкость установки.

Длинная, почти километровая нитка трубопровода приводится в движение двумя небольшими двигателями внутреннего сгорания. Эта машина поливает поле, стоя на месте. Вода к ней поступает под давлением из трубопровода, уложенного под землей, и разбрызгивается вращающимися дождевальными насадками. «Напоив» влагой один участок, «Волжанка» передвигается на несколько десятков метров, подключается к другому гидранту и продолжает орошение. Машина может забирать воду и из каналов. Но для этого нужна дополнительная передвижная насосная станция.

Поскольку «Волжанка» может передвигаться только перпендикулярно своей оси, ее применяют на длинных прямоугольных полях. По ним все лето вперед-назад и катается километровая труба на колесах. Хороша установка — легкая, удобная. Но есть у нее один существенный недостаток — не может она поливать высокие растения, например, кукурузу, которая вырастает до 2—3 м. Ось колес должна быть выше стеблей, чтобы не повредить их. Но ведь не станешь оснащать машину шестиметровыми колесами...

Дождевальная установка «Фрегат» может поливать любые культуры. Ее трубопровод установлен на А-образных тележках высоко над землей. Эта машина подобно гигантской водяной карусели, испуская дождь, вращается вокруг гидранта, к которому она подключена. Примечательно, что почти полукилометровый трубопровод в движение приводит вода. Для этого агрегат оснащен системой гидропривода.

Поскольку машина движется по кругу, удаленные от гидранта тележки должны иметь большую скорость. Поэтому «Фрегат» оборудован хитроумной системой синхронизации движения колес и защиты трубопро-



вода от чрезмерного искривления. Работой агрегата можно управлять с центрального пульта за счет изменения давления воды в магистрали. Один оператор может обслуживать сразу несколько «фрегатов».

Каждая машина поливает круг диаметром около километра. Поэтому и гидранты для «Фрегатов» установлены через километр. Такая схема значительно упрощает конструкцию подземного трубопровода и уменьшает его протяженность. Однако при работе «Фрегатов» остаются довольно большие участки неполивной площади между кругами, так называемые углы. А это значит недобор урожая.



Установка «Фрегат» способна поливать круглые участки диаметром до километра.

Существенный недостаток заставил специалистов вернуться к конструкции «Волжанки». В установке, созданной по такой же схеме, трубопровод, подобно «Фрегату» подняли повыше на тележках. Так, лучшие качества двух агрегатов объединились в дождевальной машине «Днепр». Она прекрасно поливает как низкие, так и высокие растения и вместе с тем не оставляет неполивных «углов»... Подобно «Волжанке», она создает дождь, стоя на месте. Но есть и новинка: тележки «Днепра» приводят в движение электромоторы. Энергию для их питания вырабатывает установленный на тракторе генератор. С помощью электродвигателей агрегат передвигается гораздо плавнее. Немаловажное достоинство, если учесть, что длина установки составляет почти полкилометра, а орошаемое поле имеет немало косягов.

Но дождь, как естественный, так и искусственный, не всегда благо. Нередко ливни пригибают к земле пшеницу или полностью уничтожают нежную рассаду капусты, помидоров. Это уже бедствие для земледельцев. Сколько труда требуется, чтобы убрать полеглые хлеба или восстановить рассаду?

Слишком большие капли могут не только повредить растение, но и нанести непоправимый вред почве. Они с силой ударяют по поверхности земли, разрушая ее структуру.

Стекающая со склонов вода легко смывает мелкие частицы почвы. Так начинается водная эрозия.

Качество искусственного дождя во многом зависит от конструкции насадки. Установка ДДН-100, как уже отмечалось, своим вращающимся соплом создает очень мощную струю, которая разлетается в воздухе на крупные капли. Поэтому ее желательно использовать для полива таких культур, которые не очень чувствительны к ударам больших капель и надежно закрывают поверхность почвы от их разрушительной бомбардировки. Речь идет прежде всего о травах, люцерне, пастбищах.

Дождевальные машины «Волжанка», «Фрегат», «Днепр» и оборудование КИ-50 оснащены насадками, разбрызгивающими воду на расстояние до 30 м. У них капли получаются меньше. Они практически не повреждают растений. Но машины создают столь сильный дождь, что зачастую он не успевает впитываться в почву. Поэтому эти установки нецелесообразно применять на глинистых грунтах, которых в зоне орошения немало. Глины с трудом впитывают воду, размываются.

В таких условиях эффективны модернизированные агрегаты ДДА-100М. Они разбрызгивают воду всего на 5—10 м, образуя ласкающий землю и растения дождик.

И все же думается, что из-за разнообразия почвенных и климатических условий конструкторам вряд ли



Ближе всех к идеальной конструкции дождевального агрегата подходит установка «Кубань».

удастся создать универсальную дождевальную машину, пригодную для всех ситуаций. Но творческая мысль стремится к этому. Ближе всех к идеалу подходит, пожалуй, одна из самых последних моделей — «Кубань». Она, подобно «Волжанке» и «Днепру», поливает поля шириной почти в километр. Агрегат оснащен дизельным двигателем, от которого работают насос и генератор электрического тока. Тележки, несущие трубопровод над самыми высокими растениями, передвигаются синхронно благодаря вмонтированным в них электромоторам. «Кубань» в отличие

от «Фрегата» не оставляет после прохода неполивных «углов». Подобно ДДА-100М, она создает живительный грибной дождик. Наконец, установка приспособлена забирать воду из каналов.

— Опять каналы? — спросит читатель. — Но ведь они ведут к потерям земли и воды.

Давайте разберемся. Каналы в ущерб, если ширина поливного участка невелика и их приходится нарезать много. Но дождь «Кубани» распространяется на километровой полосе. Значит, каналы надо прокладывать через километр. При такой схеме они занимают куда меньше площади. К тому же для защиты от фильтрации их стали покрывать бетоном. А если под бетонную облицовку положить еще полимерную пленку, то потери воды будут не намного больше, чем в трубах. Следует также помнить, что устройство каналов в несколько раз дешевле прокладки подземных магистралей. Все это говорит о том, что «Кубань» хорошо приживется на мелиоративных системах.

Правда, специалисты считают, что рано еще списывать со счетов и широко распространенный на орошаемых полях «Фрегат». У него есть свои неоспоримые преимущества. Сеть трубопроводов, предназначенная для его обслуживания, невелика. Агрегат хорошо приспособлен для автоматизации орошения. К тому же конструкторы «научили» его поливать «углы». В последней модификации «Фрегата» к крайним тележкам присоединено еще несколько дополнительных тележек. В момент прохождения недоступных участков они, подобно лезвию в перочинном ножике, откидываются и поливают «углы». В остальное же время дополнительные тележки отключаются и идут по кругу вместе с основным крылом.

Дождевальные установки в последнее время «овладели» еще несколькими «профессиями». Они стали разбрызгивать не только воду, но и растворенные в ней удобрения, ядохимикаты, гербициды и пестициды. С их помощью можно высевать семена овощей, трав и цветов. Таким образом, определен путь механизации многих трудоемких земледельческих операций.

У дождевальных машин хорошие перспективы. Поэтому Продовольственная программа предусматривает: «Расширить применение высокоэффективных способов орошения, использовать при этом системы автоматики и телеуправления... обеспечить разработку и организацию серийного выпуска новой высокопроизводительной поливной техники... изготовить и поставить сельскому хозяйству в 1982—1990 годах 32 тысячи дождевальных машин типа «Фрегат» и «Кубань».



# АКУСТИКА И... КУРЫ

АЛЕКСАНДР МАЕВ, инженер

Рассказывают такую историю.

Появился некогда в одной деревне пастух, который даже на выпас ходил с гармошкой. Щиплют коровы травку, а он сидит себе и наигрывает им на звонкой трехрядке. Спросили как-то: себя веселишь или коров? «Коров, — отвечал тот. — Любят буренки музыку. Едят с аппетитом, молока дают больше. Потому как нервничают, стало быть, меньше. Вот и человек: дай ему музыку, он развеселится, печаль свою позабудет».

Посмеялись люди над рассуждениями пастуха. Вошел он в деревенские байки как неисправимый чудака. И долго еще после того местный председатель едко подшучивал над нерадивыми животноводами, жаловавшимися на плохую продуктивность своих подопечных: «А вы им на гармошке поиграйте, может, и повысятся удои...»

История эта может показаться простым анекдотом, если бы не отголоски ее, порядком, конечно, видоизмененные, отозвавшиеся в хозяйствах птицеводов. Акустика? Куры? Стимуляция питания? Да кто же в это поверит!

Однако байки байками, а дело делом. В жизни все не так-то просто. Познакомившись поближе с разработками ученых Института эволюционной морфологии и экологии животных имени А. Н. Северцова АН СССР и биофака МГУ, руководители некоторых птицеводческих хозяйств весьма удивились... Слишком уж необычными показались им результаты научных исследований.

А началось все лет двадцать назад, когда само слово «биоакустика» еще практически не было в ходу. Студент четвертого курса биологического факультета МГУ Валерий Ильичев заинтересовался простым, казалось бы, вопросом. О чем поют, кричат птицы? Ну ясно, существуют у них брачные призывы, сигналы об опасности, «повседневные» трели. А если поточнее? На любую ли опасность издается один и тот же сигнал или он видоизменяется? Каково тонкое отличие птичьих звуков, какую именно конкретную информацию передают пернатые друг другу?

Для чего же все это было нужно? Вот для чего. С самых древнейших

времен человек ощущал необходимость влиять на поведение самых разных животных, управлять ими. Как-то из них он сделал домашними, каких-то приручил, но постоянно стремился при этом войти с «меньшими братьями» во все более тесный контакт. Конечно, такие отношения возможны только тогда, когда каждый из партнеров «понимает» друг друга. Ясно, что в первую очередь надо разобщиться с языком, на котором общаются сами животные.

«К сожалению, мы почти не имеем прямых свидетельств о том, как первобытный человек управлял поведением животных, и, в частности, птиц», — пишет в своей монографии «Управление поведением птиц» теперь уже профессор, доктор биологических наук, президент Всесоюзного орнитологического общества Валерий Дмитриевич Ильичев. Судить об этом можно только на основании изображений, оставленных древними художниками. Фигурируют в росписях и скульптурах гуси, беркуты, глухари, ибисы, куропатки, лебеди, утки, удои — всего 53 вида птиц, ничтожная, надо сказать, часть разнообразия пернатых из 8,7 тысячи видов, известных на сегодня, представленных на нашей планете. По-видимому, выбор рисовальщиками этих немногих «избранных» был как-то оправдан. Чем же? Да просто стародавним интересом человека — охотничьим, культовым, эстетическим или просто потребительским — именно к этим птицам. Существуют данные, которые конкретизируют представления о том, как и когда человек осваивал птичью фауну. Одни птицы привлекали его как объект охоты, другие — для одомашнивания, третьи — как помощники на той же охоте или рыбной ловле.

Любопытный факт: в конце 1960-х годов венгерский орнитолог и музыковед П. Секе, изучая птичье пение и народную музыку, обнаружил отчетливое сходство отрывков народных мотивов... с пением наиболее распространенных и массовых видов пернатых. Еще одно доказательство давней связи человека и птицы!

Связь эта со временем крепла. Люди все больше и больше понимали птичье поведение и наконец научились управлять им так, что отдельные факты буквально поражают воображение. Да и сами орнитологи порой удивляются тонкости наблюдений народных умельцев — дрессировщиков птиц, особенно хищных. Вот, например, ловля рыбы с помощью прирученных бакланов. Птицу начинают тренировать с молодого возраста, приучая к привязи и колечку на шее, которое не дает проглотить пойманную рыбу. Рыбак сидит в лодке, а пернатый помощник неумоимо охотится, приносит добычу в лодку, отдыхает, а потом по команде снова бросается в воду, получая время от времени награду...

Удивительна способность пернатых точно имитировать услышанные ими звуки. Когда конкистадоры ступили на американский берег, они обнаружили у местного населения... попугаев, живших поблизости от жилищ, подобно собакам европейцев, которые и вели себя как собаки, отличаясь особой привязанностью к дому и хозяевам, чей голос они мастерски имитировали.

В «классической» формуле общения человека с говорящим попугаем («попка дурак — сам дурак») уже содержится компонент, управляющий поведением птицы. Первую часть формулы проговаривает человек, она-то и является стимулом, запускающим ответное акустическое поведение. Но вот для того, чтобы диалог носил адекватный ситуации характер, чтобы он был хоть в какой-то мере осмысленным, птиц нужно долго и упорно обучать.

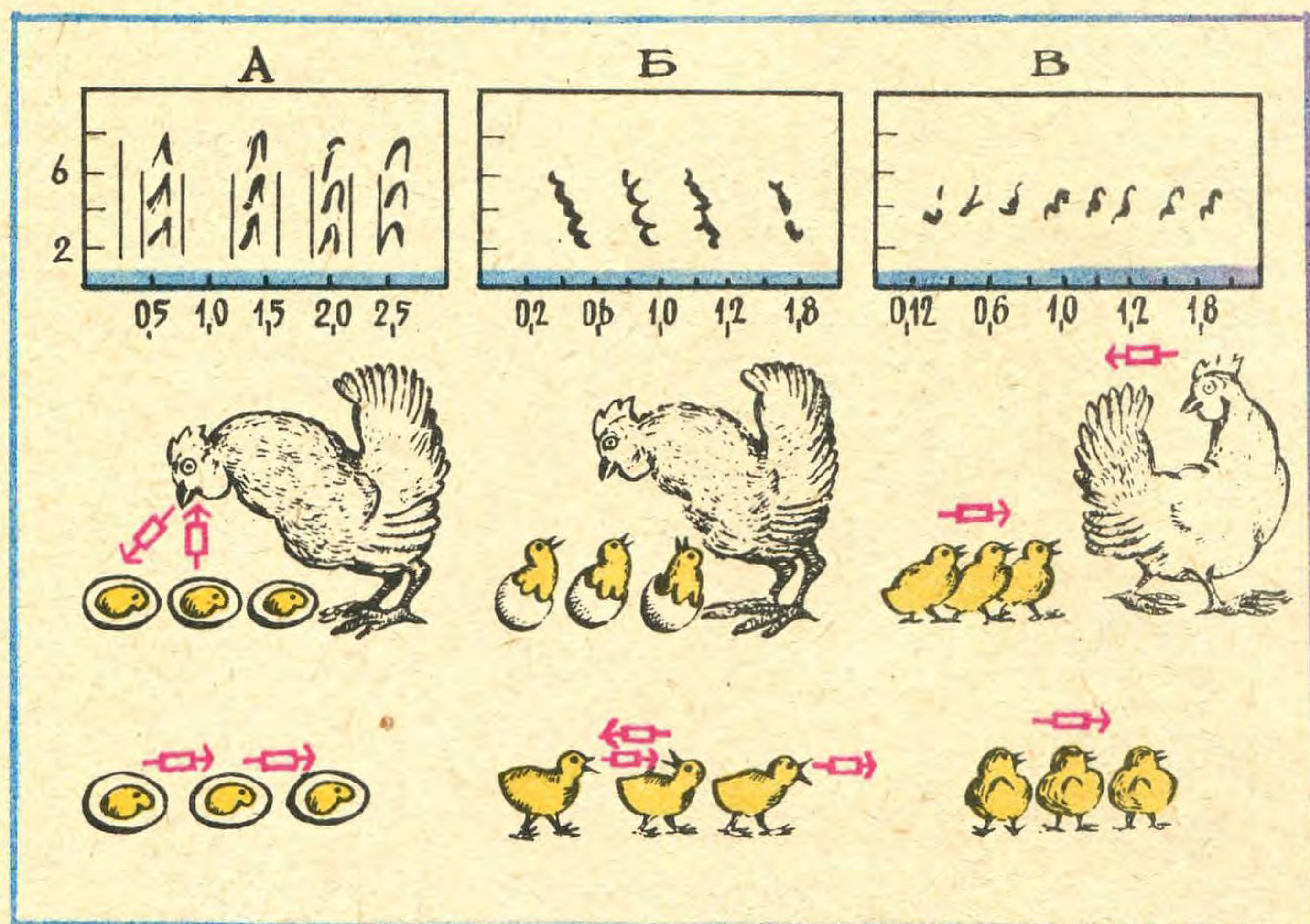
Зато и результаты оказываются поразительными. Некоторые птицы способны произнести сотни человеческих слов и фраз, насвистать десятки песенных фрагментов.

Ученые считают, что пернатые обладают зачатками рассудочной деятельности и способны экстраполировать развитие событий. Что это значит? Ну вот, например, ворона. Если она сидит на проезжей части дороги, а ей навстречу движется автомобиль, то она может «рассчитать» его скорость, определить, заденет он ее или нет, успеет ли она избежать опасности, перейдя дорогу пешком, или надо взлететь, чтобы удрать поскорее.

Подвижность нервных процессов у пернатых чрезвычайно высока, они способны вырабатывать самые сложные рефлексy, обучаться сложным раздражителям, составленным в последовательные цепи. По всем этим показателям птицы вполне выдерживают сопоставление с такими высокоразвитыми животными, каковыми являются, например, хищные млекопитающие.

Изучая с помощью киносъемок согласованные маневры летящих стай скворцов, куликов, ученые обнаружили удивительные факты. Маневры совершаются всеми птицами почти одновременно. Почему — неясно. Неясен и механизм управления стаей. Есть предположения, что лидер, ведущий стаю, подает специфический оптический сигнал-жест, который и руководит общим поведением; другие исследователи полагают, что связь между птицами осуществляется за счет электромагнитных колебаний. Ясно одно — находясь в группе, особь получает такую информацию о пространстве, каковую она никогда не получила бы, будучи в одиночестве и рассчитывая только на свои силы и возможности. Причем информация эта в значительной мере приходит за





Сигнальные взаимоотношения между родителями и вылупляющимися цыплятами, а также птенцами между собой до и после появления на свет. А — голос птенца криквы за 12 ч до вылупления из яйца; Б — сигнал бедствия трехдневного цыпленка; В — сигнал комфорта трехдневного цыпленка; в н и з у — взаимоотношения цыплят и наседки.

счет сигнальных взаимодействий между многими членами группы.

Но, спросит нас читатель, для чего нужен столь тщательный разбор птичьих повадок? А вот для чего. Управлять поведением птиц можно с помощью самых разных «раздражителей», но все они должны всегда являться как бы продолжением тех, которые существуют между птицами в природе. Другими словами, только умело использованные сигналы и коды, пусть даже соответственно трансформированные, но понятные пернатому определенному виду, могут служить управляющими стимулами.

Кто не слышал об «аэродромной» проблеме? Птицы селятся в аэродромных зонах, которые представляют для них своеобразные площадки для отдыха, кормежки и размножения, несмотря на то, что жить им здесь не очень-то легко: преследует шум работающих двигателей, интенсивное электрическое освещение, загазованность воздуха. Зато в районах взлета и посадки практически нет людей, туристов, рыбаков и охотников... Защищая самолеты от птиц, специалисты пошли разными путями. Одни, например, решили просто-напросто внедрить массовую ликвидацию вредителей в прилегающих к аэродромам участках местности; другие же попробовали управлять их поведением. Так

вот, еще в 50-х годах аэродромные службы пытались отпугивать птиц от взлетных полос «громкими» криками, интенсивными шумами, но результат практически оказался нулевым. Тогда заменили шумы «криками бедствия», которые издают пернатые в естественных условиях, попав в тяжелое положение. Дело пошло лучше, и уже к концу 70-х годов «крики бедствия» — ученые называют их акустическими репеллентами, записанные на пленку, огласили аэродромы многих стран. Однако выяснилось, что до окончательного успеха еще далеко. Порой птицы почему-то переставали реагировать на репеллент, быстро привыкали к нему. Оказалось, что для стабильного успеха надо постоянно проверять качество записи крика, соблюдать определенный регламент его воспроизведения, следить за состоянием акустических систем, учитывать географический фактор, время суток, знать, к какому именно виду птиц применить тот или иной репеллент... А ведь только на трех аэродромах в Англии обнаружили при тщательном исследовании 43 вида птиц — чаек, скворцов, голубей, чибисов, грачей, ржанок! Шокированные возникшими сложностями, практики сделали шаг назад: начали опробовать дымовые шашки и патроны, ракеты, карбидные пушки; установили у взлетной полосы силуэты и чучела хищников, макеты и трупы живущих в зоне аэродрома птиц, фиксированные в тревожных, смертельных, неестественных позах; начали опрыскивать окрестные поля отпугивающими химическими веществами. И что же? Некоторые «приемы» дали хороший эффект, другие оказались неэффективными. И что самое неприятное — никак не удава-

лось проследить какую-то четкую закономерность проявления отпугивающего эффекта, чтобы продолжить поиски действенного средства. Ну не уничтожать же, в самом деле, птиц тысячами!

Тогда к работе приступили ученые-орнитологи. Они предложили соединять вместе разные типы репеллентов, например, воздействовать на птиц одновременно и криками бедствия, и отстрелом, и патрулированием в зоне расселения вооруженным ружьем человека. Получилось. Дальнейшие же исследования показали, что надо не просто отпугивать птиц, а ликвидировать факторы, привлекающие их в зону аэродрома, управлять птичьим поведением — с экологической точки зрения! Кормятся, например, вороны и прочие пернатые хищники полевками, живущими поблизости от взлетной полосы, — ликвидировать полевки! Манят окрестные свалки озерных чаек — убрать свалки. Орнитологи выяснили, что если на аэродроме осенью и зимой остается высокая трава, то чибисов, вяхирей, грачей, скворцов и чаек здесь будет гораздо меньше, нежели на том поле, где эту траву скашивали низко...

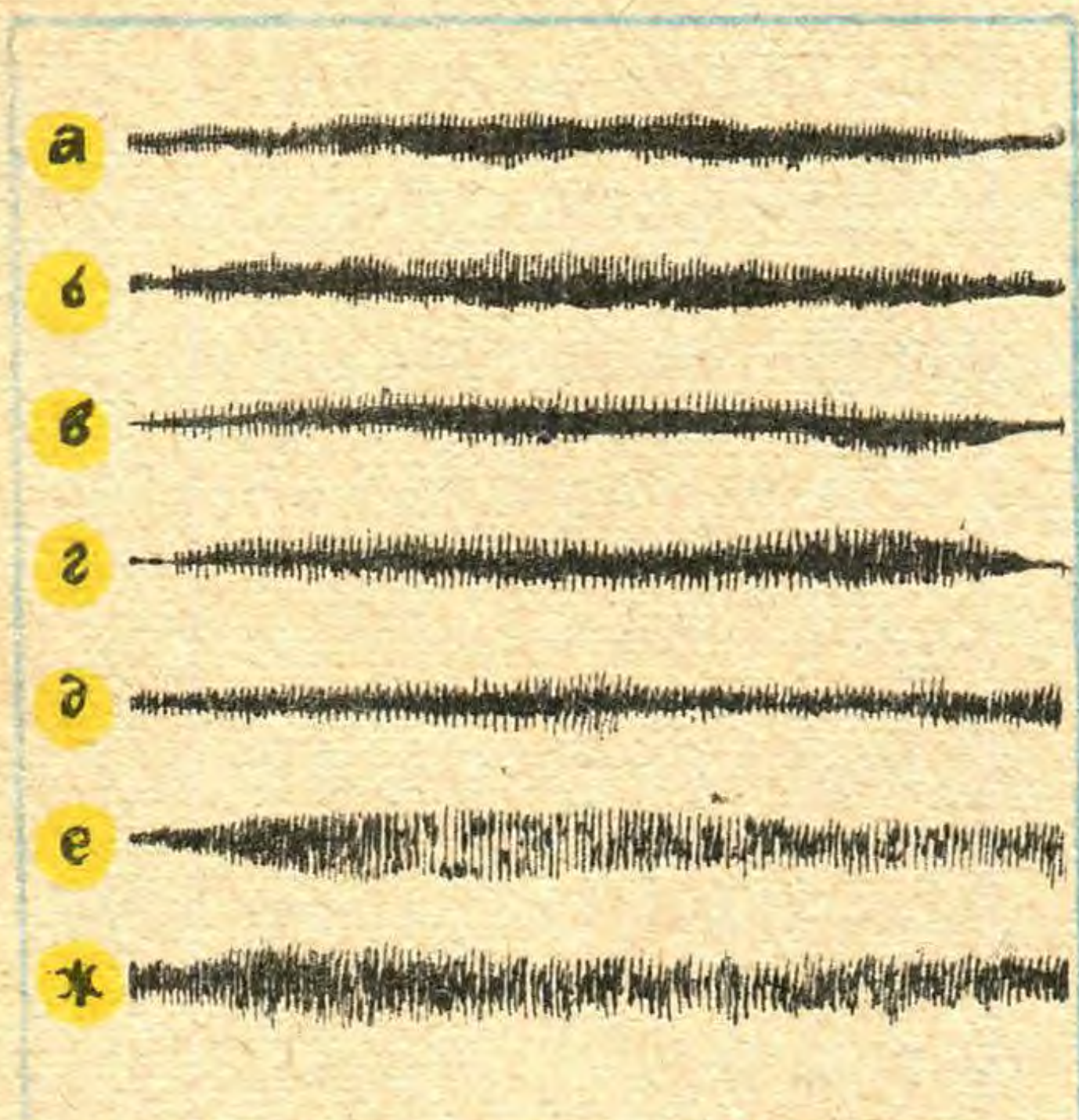
И таких тонкостей много.

Но вернемся, однако, к курам.

Основная схема их поведения после одомашнивания в принципе сохранилась, несмотря на «новый» образ жизни. Поместили птиц в курятнике, устроили гнездовые ящики, где они несли яйца и высиживали цыплят. Так и жили бы они себе, если бы не возросшие человеческие потребности. Сегодня большую часть кур переселили на гигантские птицефабрики и птицефермы. Вполне понятно, почему: сейчас на планете живет около 4 млрд. людей, а, по прогнозам, к 2000 году их станет около 7 млрд. Трудно сказать, сколько тогда понадобится домашней птицы, но, по-видимому, число несушек составит никак не менее нескольких миллиардов, количество снесенных ими яиц будет исчисляться сотнями миллиардов, а число выращиваемых на мясо бройлеров — десятками миллиардов. Нет никаких сомнений в том, что роль птиц как источника пищи для человека к 2000 году значительно возрастет.

Но, как мы понимаем, переселение из маленького курятника в огромный зал птицефабрики с рядами проволочных клеток существенно перестроило птичье поведение. Специалисты сразу же столкнулись с целым рядом проблем. Во-первых, птица никогда ранее не содержалась постоянно в клетке, не была ограничена в движении, не сталкивалась с такими факторами, как шум технологического оборудования, повышенная запыленность, загазованность, резкие перепады температуры. Отсюда неожиданная опасность — при таком большом скоплении животных на ограниченной территории резко снижается иммунитет





Крики бедствия птиц, используемые в качестве репеллентов для отпугивания от аэродромов; а, б — крик скворца; в, г — сойки; д, е — галки; ж — грача.

и может внезапно возникнуть остро-заразная эпидемия. Во-вторых, выявился и еще один фактор — стресс. Именно стресс, хотя в приложении к птице слово это звучит как-то непривычно для нашего уха. Тем не менее это так. К стрессу ведут повышенная или пониженная температура воздуха в помещении, недокорм или перекорм, несбалансированный рацион, раны, расклевы, борьба птиц за лидерство в группе. Если посадить в клетку несколько птиц, то между ними сразу же начинается борьба, заканчивающаяся установлением своеобразного иерархического порядка. Наиболее сильные и агрессивные особи захватывают лидерство и сохраняют его в течение всего совместного пребывания. Такая борьба ведет не только к ушибам и ранениям отдельных особей, но и к снижению интенсивности роста, развития и продуктивности всей группы. На фоне стресса, особенно хронического, наблюдается повышенная смертность птиц от перерождения тканей печени и почек и других нарушений в деятельности организма.

Итак, чем же могут помочь орнитологи птицеводам? И чем помогли?

Несколько лет назад опять-таки бывший студент биофака МГУ, а ныне кандидат биологических наук, лауреат премии Ленинского комсомола Александр Васильевич Тихонов уже под руководством В. Д. Ильичева занялся конкретными исследованиями куриного поведения. Вопрос ставился так: наседка и цыплята образуют единую группу, систему; система эта должна как-то управляться, иначе она не выживет. Какими же сигналами пользуется курица, чтобы сообщить выводку о найденном корме, о приближающейся опасности, и почему

цыплята ее понимают? Пытаясь разобраться в этой сложной схеме, ученый пришел к выводу, что основы ее закладываются еще тогда, когда эмбрион находится в яйце!

Да, да, именно в ту пору не вылупившийся еще цыпленок уже начинает принимать информацию от наседки и «понимать» ее. За счет чего же это происходит?

Слух у эмбриона развивается быстрее всех остальных анализаторов внешней информации. В последние дни перед появлением на свет его слуховая система способна воспринимать звуки в диапазоне тех частот, на которых наседка подает голос особенно громко. Как правило это 1,5 тыс. Гц. Природа как бы позаботилась о том, чтобы ее неможное, заключенное в известковую оболочку создание могло бы наиболее «ярко» воспринимать не посторонние шумы, а сигналы, идущие именно от «мамы». Какие же это сигналы? Прежде всего — пищевые и призывные. После проклева цыплята получают еще сигналы о появлении воздушной и наземной опасности, которые, кстати говоря, отличаются друг от друга.

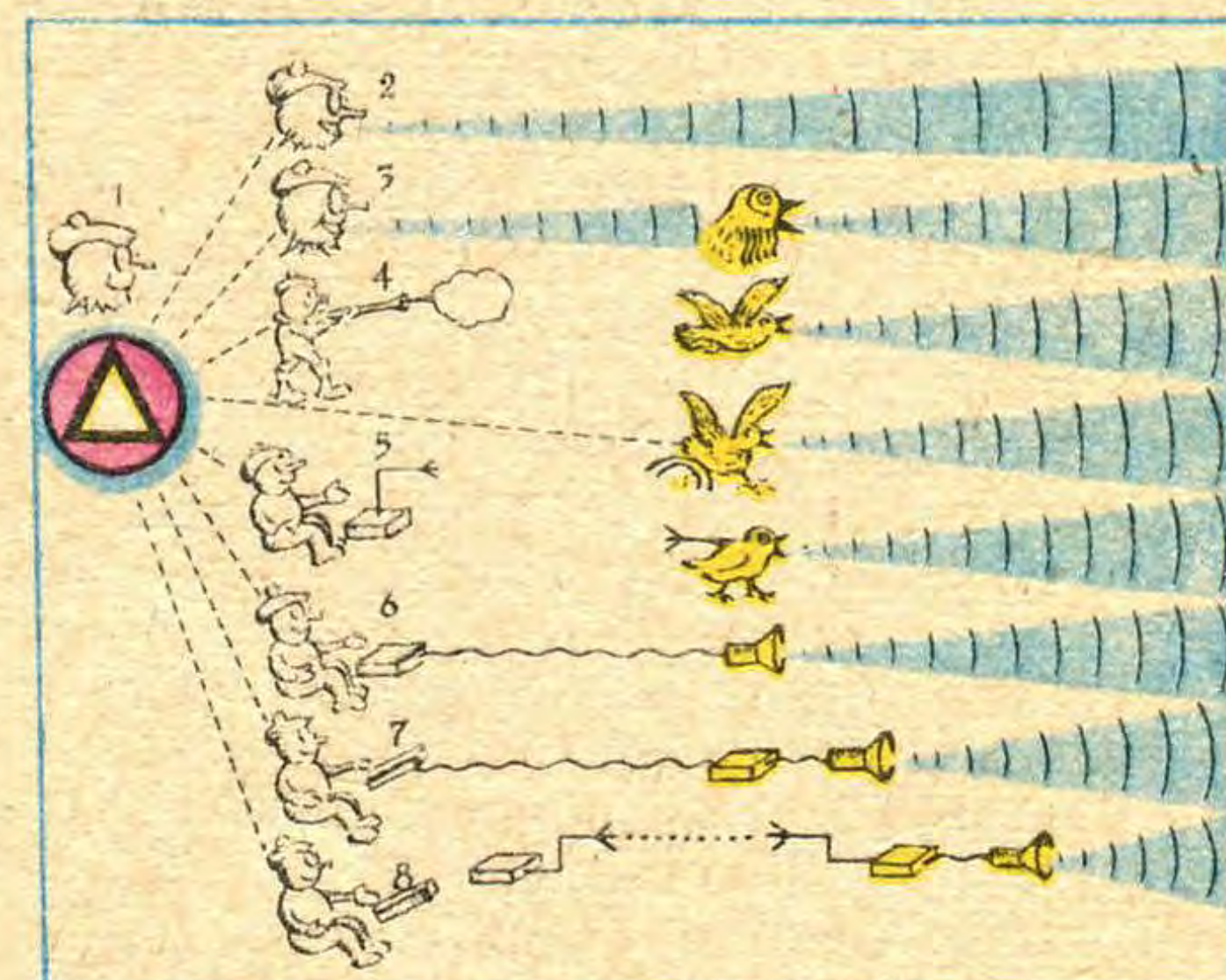
Конечно, сидя в яйце, эмбрион еще не способен различить, какой сигнал является призывом к пище, а какой — приказом следовать за наседкой. Окончательно он обучится идентифицировать их после выхода из скорлупы. Но вот что интересно. За несколько дней до появления на свет птенец тоже начинает издавать звуки — сначала писки, а потом характерные щелчки, сопутствующие каждому вдоху. (Внутри скорлупы можно дышать, поскольку она пропускает воздух. И только перед выходом из нее известковый слой теряет эту способность. Эмбрион начинает задыхаться и... проделывает в нем дыру.) Так вот, с помощью этих щелчков эмбрионы общаются между собой, эти контакты взаимостимулируют их. В каждой кладке всегда находится «лидер», который щелкает чаще, чем другие, а значит, и чаще дышит, получая больше кислорода и созревая быстрее. Другие эмбрионы, слыша его щелчки, подстраиваются под ритм «лидера»: возникает единый коллектив, который вылупляется почти одновременно. Будущие цыплята издают также сигналы дискомфорта и комфорта: первые звучат в ответ на охлаждение при уходе наседки и резкие, беспокоящие их движения; вторые — при согревании и плавном переворачивании. Но уже в этом «возрасте» они различают сигналы об опасности. Заслышав их, эмбрионы замолкают, пока не прозвучит «отбой».

Ученые заметили, что пищевые сигналы наседки, постоянно издаваемые ею в период насиживания, приводят к тому же эффекту, что и щелчки

«лидера»: дыхание эмбрионов учащается, укорачивается период развития, птицы вылупляются раньше. Встав на ноги, цыплята мгновенно перемещаются в сторону матери на сигнал следования, при этом сами они издают звуки комфорта. Информация, услышанная во время эмбрионального развития, начинает активно реализовываться: ведь наседка начинает водить выводок за собой, знакомя с окружающим миром. И хотя используемый ею набор сигналов для общения с «детьми» весьма невелик, его оказывается вполне достаточно для того, чтобы преподать цыплятам на практике «уроки жизни». Выводок и мать живут как единая система, связанная общением и координированными действиями. Мать управляет птенцами, а они, издавая звуки комфорта и дискомфорта, ориентировочные, сонные, пищевые, приветственные, информируют ее о своем состоянии...

Ну а теперь представьте себе инкубатор, где лежат в тепле тысячи яиц, в которых зреют эмбрионы. Никогда не услышат они голоса наседки, а следовательно, и не получают тех первичных «знаний», которые потом должны стать основой для элементарных жизненных актов. Появляясь на свет, цыплята зачастую не знают, куда им двигаться, в каком направлении расположены кормушки. Часто бывает так, что толпы птенцов на бройлерных фабриках беспорядочно толкуются на пространстве рядом с кормушками; кто-то из них клюет корм, а другие просто топчут его,

Схема возможных элементов управления поведением птиц. Цифрами обозначены: 1 — монитор, распределитель сигналов; 2 — человеческий голос; 3 — воздействие человеческого голоса на птицу-посредника, управляющую поведением других птиц; 4 — воздействие на птицу-посредника с помощью подкрепляющего фактора (выстрела из ружья); 5 — воздействие с помощью биотелеметрической установки, раздражающей определенные области мозга; 6 — управление с помощью акустической установки с вынесенными динамиками; 7 — акустическая установка, отдаленная от оператора; 8 — воздействие с помощью акустической установки, управляемой по радио.





разбрасывают, портят. Результат: ежедневно многие килограммы пищи пропадают впустую, птица не набирает нужного веса, и цикл ее выращивания до кондиционной нормы значительно удлиняется — иногда на 10—20 дней. А ведь это потери электроэнергии, человеческого труда, иных ресурсов, не говоря уже о том, что за это время можно было бы вырастить других птиц. Короче говоря, эффективность производства снижается.

Так что же делать? Да очень просто: нужно заменить естественную насадку искусственной! Вот такая «элементарная» мысль пришла в голову Александру Васильевичу Тихонову. А осуществил он ее вместе с инженерами Владиславом Гецовым и Игорем Шапиро в лаборатории экологии и управления поведением птиц, руководимой профессором В. Д. Ильичевым.

Вы скажете: да что тут мудреного! В какие только отрасли не проникает сегодня вездесущая электроника!

Так-то оно так, да только все ведь надо делать, как говорится, с умом. Смонтировать нехитрое устройство «Бройлер», издающее определенные звуки, не так уж трудно. Труднее было узнать, какие именно звуки должна издавать электронная насадка, ведь при малейшей ошибке цыплята будут не бежать к кормушкам, а, наоборот, терять аппетит. Вот на что было потрачено несколько лет упорных исследований: расшифровать с помощью магнитофонных записей и дальнейшего приборного анализа язык общения насадки и эмбриона, цыпленка, чтобы потом промоделировать его и дать точные рекомендации инженерам, что они должны делать. И в этом, пожалуй, проявилась наглядная связь между «чистой» наукой и современной техникой, связь, принесшая конкретную пользу обществу и народному хозяйству.

Ну а как устроен «Бройлер», вам уже должно быть понятно. Генератор звуковых частот выдает в определенном режиме сигналы, которые транслируются громкоговорителями, развешенными в цехе. Слыша звуки — а они представляют собой тщательно выверенное подобие «материнского» призыва к пище, цыплята начинают согласованно двигаться к кормушкам и согласованно клевать. Никто не остается голодным, корм не пропадает зря. Новый аппарат успешно прошел испытания на девяти птицефабриках. Результаты замечательные. Но не только прибором для стимуляции роста молодняка ограничились ученые и инженеры. Разработан и «Синхротемп», имитирующий «лидера» в кладке. Его «щелчки» заставляют весь выводок дышать в навязанном ему ритме, а следовательно, и вылупляться одновременно, что в условиях

гигантского инкубатора чрезвычайно необходимо. Создан и «Диапазон» — прибор для определения пола у только что вылупившихся цыплят. Для чего это нужно? В некоторых случаях нужно оставить на фабрике только кур, ведь именно они несут яйца. Поэтому многие рабочие руки заняты сегодня этой весьма трудоемкой работой. Принцип же действия «Диапазона» основан на том, что в первые часы жизни птицы разного пола издают звуки разных частот.

Пользуясь устройством, можно сразу же после вылупления определить, каких птенцов следует оставить на производстве, а каких изъять, от этого зависит и рацион, и общее количество потребляемых кормов. Микрофон улавливает цыплячий писк, устройство сравнивает его с эталоном и выдает сигнал «петушок» или «курочка». Правда, орнитологам известно, что пол можно определить еще тогда, когда эмбрион находится в яйце, и за несколько дней до вылупления можно было бы «прослушивать» яйца, да вот открывать ячейку инкубатора нельзя... Но решение придет. Творческая инженерная мысль справится и с этой проблемой.

Итак, ученые сказали свое слово. Теперь очередь за производственниками. Что ж, они готовы воспользоваться результатами научных и опытных разработок. И если это произойдет, то мы будем свидетелями впечатляющего примера практического сотрудничества ученых и производственников. Перспективы, во всяком случае, хорошие. И в этой связи хочется процитировать некоторые документы, которые помогут составить представление о масштабах будущих мероприятий.

«В Академию наук СССР. Птицепром РСФСР сообщает вам, что на основании результатов производственных испытаний принято решение внедрить на птицефабриках России биотехнический комплекс «Сигнал», разработанный специалистами Института эволюционной морфологии и экологии животных имени А. Н. Северцова АН СССР и биологического факультета МГУ».

«В Госплан СССР. Министерство сельского хозяйства РСФСР просит включить в план выпуска на 1985 год 1000 устройств «Диапазон» для определения пола у суточных цыплят-бройлеров, 1000 комплектов устройства «Синхротемп» для выводных инкубаторов и 200 комплектов устройства «Бройлер» для стимуляции роста молодняка кур мясного направления. Внедрение указанных устройств на птицефабриках Российской Федерации будет осуществляться под контролем научных сотрудников биологического факультета МГУ и Института эволюционной морфологии и экологии животных...»

Впечатляет, не правда ли?

## Стихотворения номера

### (НФ-поэзия)

АЛЕКСАНДР СУВОРОВ,  
г. Сыктывкар

\* \* \*

Промчится время  
волной горячей.  
Не будет легких  
забот и дней.  
Ослабнет сильный,  
ослепнет зрячий,  
но мудрый станет  
еще мудрей.  
Придет на помощь  
счастливый случай,  
соблазны будут сбивать с пути.  
С прямой дороги  
свернет везучий.  
А мудрый сможет  
вперед идти.  
Там, за работой  
ума и воли,  
мечта — и надо  
к мечте спешить...  
Придется с жизнью  
проститься в боли.  
Но будет мудрый  
в народе жить!

Альфред ТЕННИСОН  
(1809—1892)

### Кракен

Вдали от бурь, бушующих над  
ним,  
На дне пучин, под бездной  
вышних вод,  
Глубоким сном, извечным  
и глухим,  
Спит Кракен крепко: редкий луч  
блеснет  
В бездонной тьме; укрыта плоть  
боков  
Гигантских губок вечною броней;  
И смотрит вверх, на слабый свет  
дневной,  
Из многих потаенных уголков,  
Раскинув чутко сеть живых  
ветвей,  
Полипов исполинских хищный лес.  
Он спит века, чудовищных червей  
Во сне глотая; но дождется дня —  
Наступит час последнего огня;  
И в мир людей и жителей небес  
Впервые он всплывет — за гибелью  
своей.

Публикуя перевод известного стихотворения английского поэта XIX века А. Теннисона, мы хотели бы задать любителям научной фантастики (а «Кракен», конечно же, по всем признакам относится к этому жанру) два вопроса.

1. В каком рассказе Эдгара По упоминается Кракен?

2. Какие вы знаете произведения НФ, написанные по мотивам стихотворения Теннисона или созвучные ему?





Когда Галилео Галилей изобрел телескоп, то одной из первых планет, на которую он направил его, была Венера. Три века спустя советские ученые первыми в мире сделали радиоснимок северного полюса нашей ближайшей соседки, со времен Галилея скрытой от взглядов астрономов.

Эти горы, вулканические кратеры и долины до недавнего времени не видел никто, поэтому пока они не имеют названий. Изображение построено ЭВМ путем «сшивания» полос радиосъемки, полученных в ходе различных сеансов (это хорошо видно по неровным кра-

ям снимка). Каждая «ленточка» представляет собой отдельную полосу съемки шириной 150 км. В центре снимка — северный полюс Венеры. Параллели проведены через каждые 2°, меридианы — через 30°. Один градус в меридиональном направлении равен 105 км.



# Радиопортрет Утренней звезды

**...впервые в мире получен советскими учеными и инженерами. Детальная картина поверхности Утренней звезды, скрытой густыми облаками от наземных телескопов и телекамер автоматических меж-**

**планетных станций, выстроена благодаря новому способу исследования планет — космическому радиовидению, возникшему на стыке радиоэлектроники и вычислительной техники.**

## ЭВМ НАД ПОЛЮСОМ ВЕНЕРЫ

...На «проводе» была Венера. По телеэкрану медленно перемещалась белесая полоса, словно над планетой навис непроницаемый туман. Шла четвертая минута сеанса связи... Никто не мог сказать, правильно ли работает аппаратура на борту спутника, поскольку никто не знал, что именно попало в поле зрения автоматической межпланетной станции (АМС) «Венера-15», наблюдавшей поверхность нашей ближайшей соседки сквозь толстый слой облаков. Пятая минута... Напряжение нарастало. По экрану поплыла темная косая линия...

— Правильно, так и должно быть. Аппаратура работает нормально, — раздался голос руководителя ОКБ Московского энергетического института, академика АН СССР Алексея Федоровича Богомолова.

И действительно, «молоко» на экране — а это оказалось ровное, лишенное рельефа пространство — вскоре сменилось четко различимой гористой местностью. Впечатление было такое, будто на борту межпланетной станции установлена обычная телекамера, передающая на Землю изображение проплывающих далеко внизу кратеров и каньонов. Но роль телекамеры на борту спутника исполнял... радиолокатор.

Каждый, кто хоть раз видел его экран, удивится: ничего похожего на телевизионную картинку он не показывает. Луч локатора, как известно, «ощупывает» окружающее пространство и ярко светящейся точкой на темном фоне экрана сигнализирует, что на его пути встретился какой-то предмет. А как предмет выглядит,

локатор «не интересуется»: изображение самолета — точка, изображение корабля — пятнышко. И если направить антенну на Землю, засветится равномерно весь экран: это будет означать, что каким-то обширным рельефом полностью закрыто все поле зрения локатора. Но тогда как же удалось рассмотреть горы на далекой планете?

Суть в том, что на борту АМС «Венера-15» и ее близнеца «Венеры-16» работало необычное оборудование: радиолокаторы бокового обзора (РБО) с так называемой синтезированной диаграммой направленности. А для расшифровки их сигналов и воссоздания на экране предметов, попавших в зону радиовидимости, использовались бортовые и наземные ЭВМ.

Орбиты межпланетных станций «Венера-15» и «Венера-16» были выбраны так, чтобы за один их виток Венера успевала повернуться вокруг своей оси ровно на ширину «высвеченной» локатором полосы. Каждый же спутник облетал планету с такой скоростью, что за время, протекавшее между съемкой двух соседних кадров (в одном из режимов работы), он перемещался по орбите ровно на ширину кадра. Для страховки от случайностей «Венеры» снимали один и тот же район с промежутком в трое суток.

Чтобы пояснить принцип работы РБО, рассмотрим такой пример.

...Представим себе бакен на реке и набережную, участки которой, облицованные гранитом, чередуются с отлогими песчаными пляжами. Промчавшийся «Метеор» вздымает вол-

ну, которая, дойдя до берега и отразившись от него, разбивается на множество мелких волн, бегущих одна за другой теперь уже в обратном направлении. Ясно, что волны, отразившиеся от крутой гранитной набережной, раскачают бакен сильнее, нежели те, что идут от пологого песчаного откоса. Так вот, по

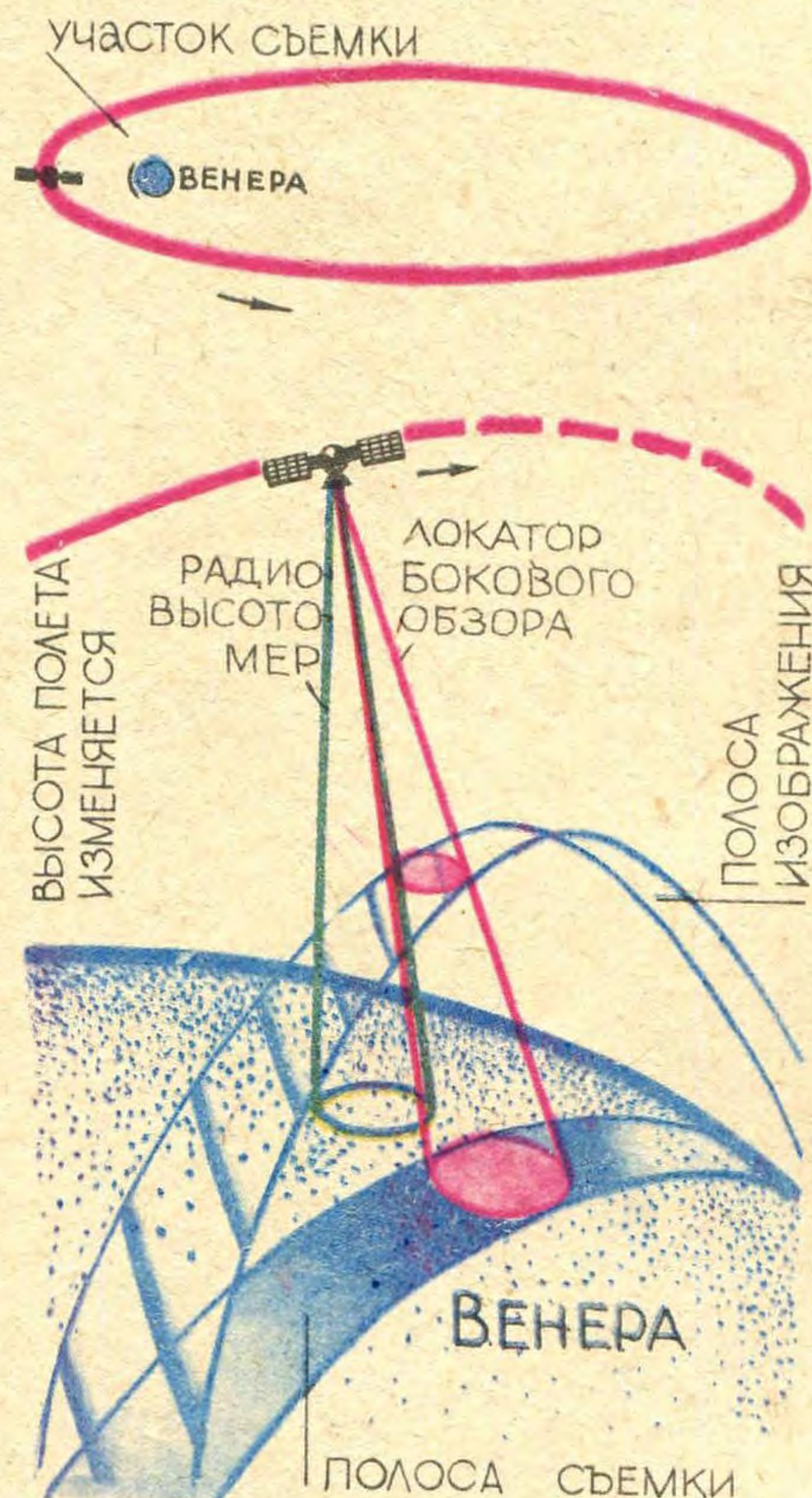


Рис. 1. Схема полета межпланетных станций над Венерой.



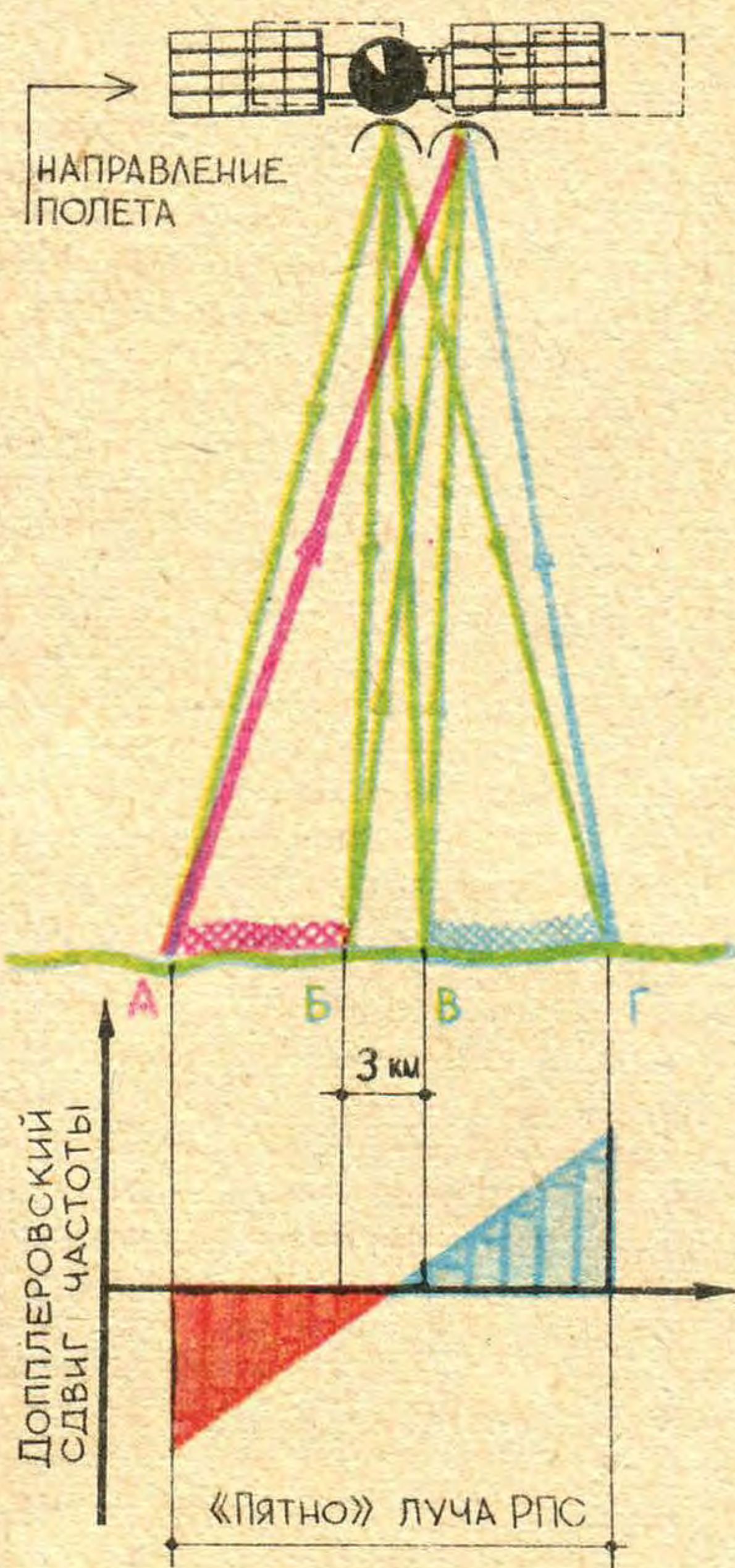
характеру раскачивания бакена негрудно определить, от какого берега пришла волна-отклик — от крутого или пологого. А зная скорость отраженных волн, можно по времени запаздывания «откликов» с большой точностью сказать, какие участки берега облицованы гранитом, а какие нет.

Теперь заменим «Метеор», создавший волну, передатчиком, излучаю-

Рис. 2. Принцип действия РБО: чем дальше расположена точка рельефа, тем дольше сигнал находится в пути. Красный луч длиннее зеленого на расстояние «а», следовательно, путь, преодолеваемый красным импульсом туда-обратно, длиннее на «2а».



Рис. 3. Схема поясняет образование доплеровского сдвига частоты: точки В—Г приближаются — частота сигнала выше, точки А—Б удаляются — частота сигнала ниже. Сигналы, отраженные от полосы Б—В (нулевой сдвиг), учитывались при построении изображения, остальные отбрасывались.



щим радиоимпульсы, бакен — приемником, а берег — поверхностью Венеры. Получим действующую (в первом приближении, разумеется) модель РБО.

Итак, по времени задержки «откликов», поступивших на антенну РБО, можно судить об удаленности облученного препятствия, находящегося, напомним, сбоку от станции — перпендикулярно к траектории ее движения (рис. 2). Чем интенсивнее «отклики» — это зависит от характера рельефа, — тем ярче вспыхнут точки на экране. В итоге на телеэкране отдельные точки с различной яркостью сольются в единое изображение поверхности, как бы освещенной лучами радиолокатора.

Тут возникает вопрос: если изображение, создаваемое РБО, неотличимо от телевизионного, то зачем нужна сложная обработка сигналов с помощью ЭВМ? Разве нельзя просто подключить антенну РБО прямо к телевизору?

### РАДИОВИДЕНИЕ: ЛОКАТОР ПЛЮС ЭВМ

Дело в том, что четкость радиоизображения зависит от числа точек разной яркости, различимых глазом в строке. Лишь когда их много, вместо невразумительных расплывчатых пятен на экране возникают очертания местности. Но сигналы от двух точек (вернее, участков поверхности) можно различить лишь в том случае, если импульс «уйдет» из одной раньше, чем «придет» в другую.

В самом деле: нельзя же сказать, что станция Гора и станция Впадина — две разные станции железной дороги, если расстояние между ними меньше длины поезда! Так и тут — чтобы различить два близко расположенных участка местности, надо уменьшить длину импульса: вместо электрички пустить, скажем, трамвай.

Но чем короче импульс, тем больше должна быть величина (амплитуда) электромагнитных колебаний, иначе мощности излучения — а она пропорциональна амплитуде импульса и его длительности — просто не хватит, чтобы «высветить» поверхность, и ответные сигналы потонут в помехах. Чтобы избежать этого, надо делать более мощные передатчики — следовательно, увеличивать их вес и габариты. По этому пути, разумеется, идти нельзя.

Но как сделать, чтобы, с одной стороны, импульс передатчика был как можно короче — тогда РБО будет иметь высокую разрешающую способность, а с другой, как можно длиннее — тогда оборудование не получится слишком громоздким?

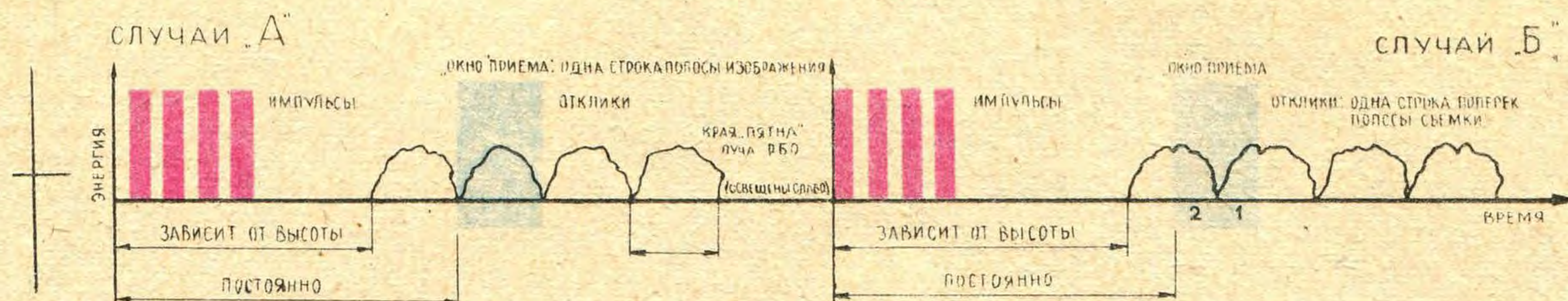
Как решить это весьма распространенное в современной технике

противоречие? Если послать мало-мощный короткий импульс, то его отражения будут слишком слабыми, верно? А почему нельзя послать подряд 10, 20, 60 объединенных в «пакет» импульсов и затем при приеме накопить энергию соответственно 10, 20, 60 «откликов»? А чтобы не спутать, какому импульсу какой «отклик» принадлежит, сделать их... «разноцветными»: синими, желтыми, зелеными, красными... Отраженный от поверхности сигнал будет переливаться всеми цветами радуги, но, разложив его по «полочкам», пропустив, скажем, через призму, мы в любой момент можем определить, что сейчас, допустим, в сигнале 5% желтого и 20% синего цветов, а две секунды назад было 30% желтого, а синего — всего 0,5%. Зная точное время, когда был излучен синий, а когда желтый сигнал, мы по различному времени задержки для каждого цвета определим, от каких участков поверхности синий сигнал отражался сейчас и две секунды назад и от каких в то же самое время отражался желтый.

Разумеется, «раскрасить» радиоволны нельзя, а вот пометить короткие слабые импульсы, образующие совместно длинный сильный сигнал, — задача вполне выполнимая: для этого в качестве метки надо использовать фазу электромагнитных колебаний. Как это делается, рассказать без применения сложного математического аппарата невозможно, а потому любителям строгого, точного изложения порекомендуем книгу И. А. Липкина «Основы статистической радиотехники, теории информации и кодирования». М., «Советское радио», 1978, с. 115 — там применяемый в РБО сигнал назван «фазоманипулированным псевдослучайным сигналом» (ФМПС), а разложение его по «полочкам», то бишь по «цветам», названо «корреляционной обработкой».

Итак, учтя время задержки «отклика», РБО может вычислить одну координату любой цели в направлении, перпендикулярном движению АМС. Но ведь есть еще и вторая — совпадающая с направлением движения АМС — координата. Для ее определения используется эффект Доплера: ведь РБО «смотрит» вбок, перпендикулярно направлению полета. По отношению к одним участкам поверхности станция приближается, по отношению к другим — удаляется. В первом случае частота волны-отклика чуть возрастет, во втором — немного снизится (рис. 3). После соответствующей обработки на ЭВМ сигнал, принятый РБО, можно выводить на телеэкран. Каждая новая строка изображения появляется на нем сверху, предшествующая ей картинка сдвигается вниз — и создается эффект телекамеры, плывущей над планетой.





Обработывая сигналы, принятые маленькой — около метра в диаметре — антенной, удается различать мельчайшие, размером в 1—2 км, подробности рельефа. Конечно, можно было бы создать локатор с очень узким лучом («узкой» диаграммой направленности, как говорят специалисты), если бы... не диаметр антенного зеркала, необходимый для столь сильной фокусировки радиоволн: 70 м! Таков размер наземных радиотелескопов Центра дальней космической связи! Таким образом, маленькая антенна РБО как бы имитирует (синтезирует) диаграмму направленности крупной антенны. Поэтому такие радиолокаторы и называются «РБО с синтезированной диаграммой направленности».

## КТО КОГО МОДЕЛИРУЕТ!

Итак, Венера устойчиво была на «проводе». На экране ЭВМ, как под крылом самолета, медленно проплывала панорама поверхности. Панорама, прямо скажем, уникальная.

— ЭВМ тем и отличается от всех приборов, машин и механизмов, созданных человеком, что выполняемые ею действия зависят не от ее конструкции, а от заложенной программы, — пояснил А. Ф. Богомолов. — Это значит, что если информация представлена в понятном для машины виде чисел или символов, то можно запрограммировать любой алгоритм обработки поступающих данных. При этом из сигнала на входе ЭВМ будет выделена нужная полоса частот, или он будет разложен в спектр, или закодирован для повышения помехоустойчивости... Написать и отладить программу значительно проще, чем создать новый прибор, а «работать» она будет тем точнее, чем сложнее схема устройства. Для обработки сигналов РБО мы иных принципов, кроме цифрового, даже и не рассматривали — настолько те проигрывают по большинству параметров.

Вот почему сигнал, отраженный от поверхности Венеры, и принятый антенной РБО, немедленно после усиления и детектирования (удаления несущей высокой частоты) превращался в поток цифр — точнее, в поток цифровых пар: ведь, кроме амплитуды ФМПС-сигнала, надо было учесть и его фазу. Все дальнейшие действия велись с помощью

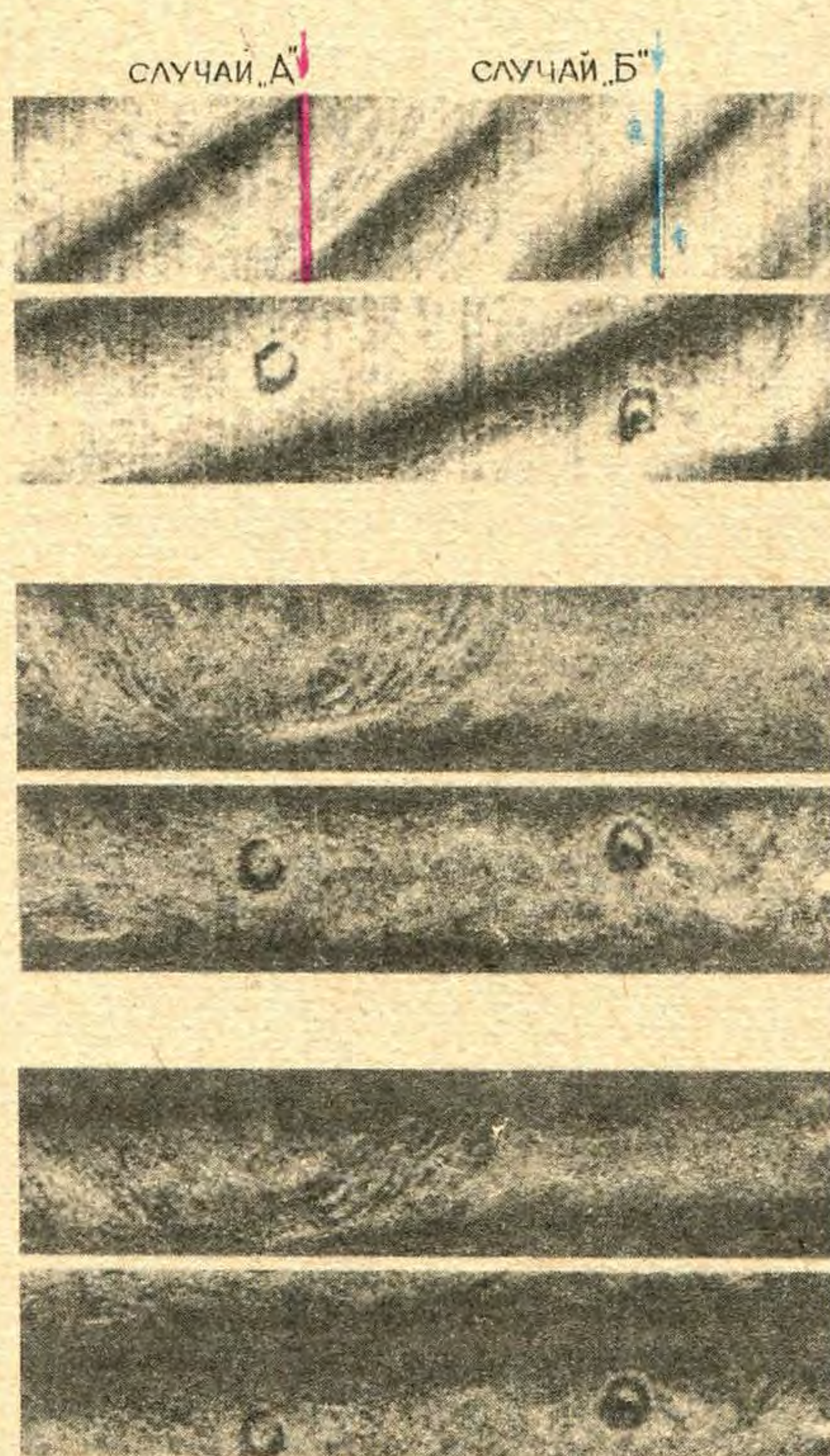


Рис. 4. Структура кадра с изображением поверхности Венеры: случай А — сигнал точно попал в «окно приема», случай Б — в «окно приема» пришли сразу два сигнала. Наземная ЭВМ переставляет местами участки 1 и 2, и образуется единая полоса изображения.

ЭВМ — в том числе и те, которые можно было бы выполнить традиционными радиотехническими средствами.

— Зачем же стрелять из пушки по воробьям? — может возразить на последнее читатель, знакомый с основами радиотехники. — Чтобы, к примеру, разделить сигнал по доплеровским частотам, проще, наверное, применить не ЭВМ, а обыкновенные радиотехнические фильтры, состоящие из конденсаторов и катушек индуктивности. Фильтр играючи ослабит колебания одних частот и не тронет других, в ЭВМ... Для того чтобы смоделировать катушку индуктивности или конденсатор, потребуются сложнейшие алгоритмы.

Нет, не нужны такие алгоритмы. Ведь радиотехнические приборы, по сути, представляют собой грубые модели математических операций:

дифференцирования, интегрирования... Так зачем же нам «приблизительно» моделировать работу фильтра на ЭВМ, если по математической формуле, описывающей процесс фильтрации, ЭВМ может непосредственно произвести все расчеты! Отсюда и точность работы, и отсутствие побочных эффектов, и легкость программирования...

Вот поэтому на межпланетных станциях отправились к Венере небольшие, легкие, но очень точные бортовые вычислители, получавшие информацию непосредственно от РБО и там же, на борту, создававшие строку изображения. А уже на измерительном пункте Медвежьей Озера подсоединенный прямо к приемной антенне спецпроцессор ввода «закладывал» получаемую с борта информацию в универсальный управляющий вычислительный комплекс (УВК). Этот «мозговой центр» системы обработки строил изображение на телеэкранах, на фототелеграфном аппарате, а также записывал всю получаемую информацию на магнитную ленту. Разумеется, бортовые вычислители и спецпроцессоры ввода можно было бы заменить универсальными ЭВМ... однако техника, выполненная строго «по мерке», то есть настроенная лишь на данную задачу, работает экономнее и значительно быстрее. Разумеется, там, где быстроедействие ЭВМ не имеет первостепенного значения, применялся универсальный УВК, который легко перенастроить на другую программу, модернизировать, если это потребуются (и потребовалось!).

Получив первые изображения венерианского рельефа, сотрудники ОКБ создали программу, устраняющую с экрана косые темные полосы: их появление связано с тем, что АМС, двигаясь по эллиптической орбите, изменяет высоту полета с 900 до 1600 км. В разных точках орбиты сигналу требуется разное время, чтобы долететь до Венеры и вернуться обратно, и, стало быть, неизвестно, когда надо включить аппаратуру, чтобы поймать «отклик». Поэтому передатчик посылал импульс несколько раз — для гарантии (рис. 4 — случай А). Но частенько бывало так, что приемник ловил «хвост» одного и «голову» другого сигнала (случай Б). А программа просто переставляла местами участки 1 и 2. Операция





Рис. 5. Комплекс бортовой обработки данных РБО при помощи специализированной вычислительной машины.

Условные обозначения:

РЛС — радиолокационная станция, включающая в себя радиолокатор бокового обзора (РБО) и радиовысотомер; ОЦФР — аппаратура оцифровки данных; АДЗ — аппаратура длительного запоминания, служит для накопления данных в то время, когда их нельзя сразу же передать на Землю. ТрКд — транспортное кодирование, осуществляемое специальными устройствами с использованием помехозащищенного кода; ПрдСв — передатчик связи.

Бортовой специализированный вычислительный комплекс состоит из следующих блоков:

1 — цифровой фильтр, выделяющий те сигналы, которые соответствуют центральной полосе съемки с нулевым доплеровским сдвигом; 2 — специализированный умножитель; 3 — специализированный сумматор; 4 — накопитель.

В АДЗ формируется кадр научной информации (КНИ). На магнитной ленте АДЗ записываются: А — радиояркости точек в строке изображения, полученные в ходе оперативной обработки; Б, Д — вспомогательные данные для наземной обработки; В — необработанные данные кадровой съемки; Г — то же, что и А, но со сдвигом 300 миллисекунд. Эти данные перекрывают для надежности половину предыдущего кадра и половину следующего; Е — необработанные данные радиовысотомера.

простая по сравнению с вычислением точного времени включения приемника, но эффективная: темные полосы исчезли (среднее фото).

Исчезли? Нет, просто они переместились ближе к краям. Но ведь эти плохо освещенные лучом РБО участки тоже содержат ценную информацию о рельефе! Значит, зная, какие особенности имеет антенна, надо «сообщить» эти сведения ЭВМ. Это было сделано — и в результате появились равномерно освещенные снимки поверхности Венеры.

Окончательно картинка на телемониторе выглядит так, как на фото внизу. Думается, что и не будь ни-

каких облаков над поверхностью Венеры, все равно никакая телекамера не смогла бы с высоты 1500 км зафиксировать ущелье шириной 3 км.

\*\*\*

Итак, изображение получено, но работа не закончилась. Мы рассказали лишь об оперативной обработке, в которой использовалась часть получаемой информации. Существует и другой, более точный, но и более долгий вид обработки, когда учитываются сигналы от всех кусочков высвеченного «пятна».

Кроме того, на борту АМС «Венера-15» и «Венера-16» были установлены не только РБО. Исследование поверхности планеты проводилось также радиовысотомером — на основе данных, полученных с его помощью, будет построена топографическая карта венерианского северного полюса. На этой карте будут изображены перепады высот 50 м! И наконец, на станциях стояли специальные дистанционные температурные датчики, которые по инфракрасному излучению тех районов, над которыми пролетали спутники, с точностью до 1° определяли их нагрев. Так что скоро будет готова и карта венерианского «климата».

Оперативная обработка, о которой мы рассказали, первоначально преследовала довольно скромную цель: контроль качества изображения. Но результаты ее уже позволили сделать ряд научных выводов о строении планеты. Более того, оказалось возможным в кратчайшие сроки построить первое в мире изображение северного полюса Венеры в крупном масштабе и так, как если бы она предстала перед объективом фотоаппарата. И этот результат является заслугой советских специалистов, сделавших фотопортрет, точнее, радиопортрет Утренней звезды.

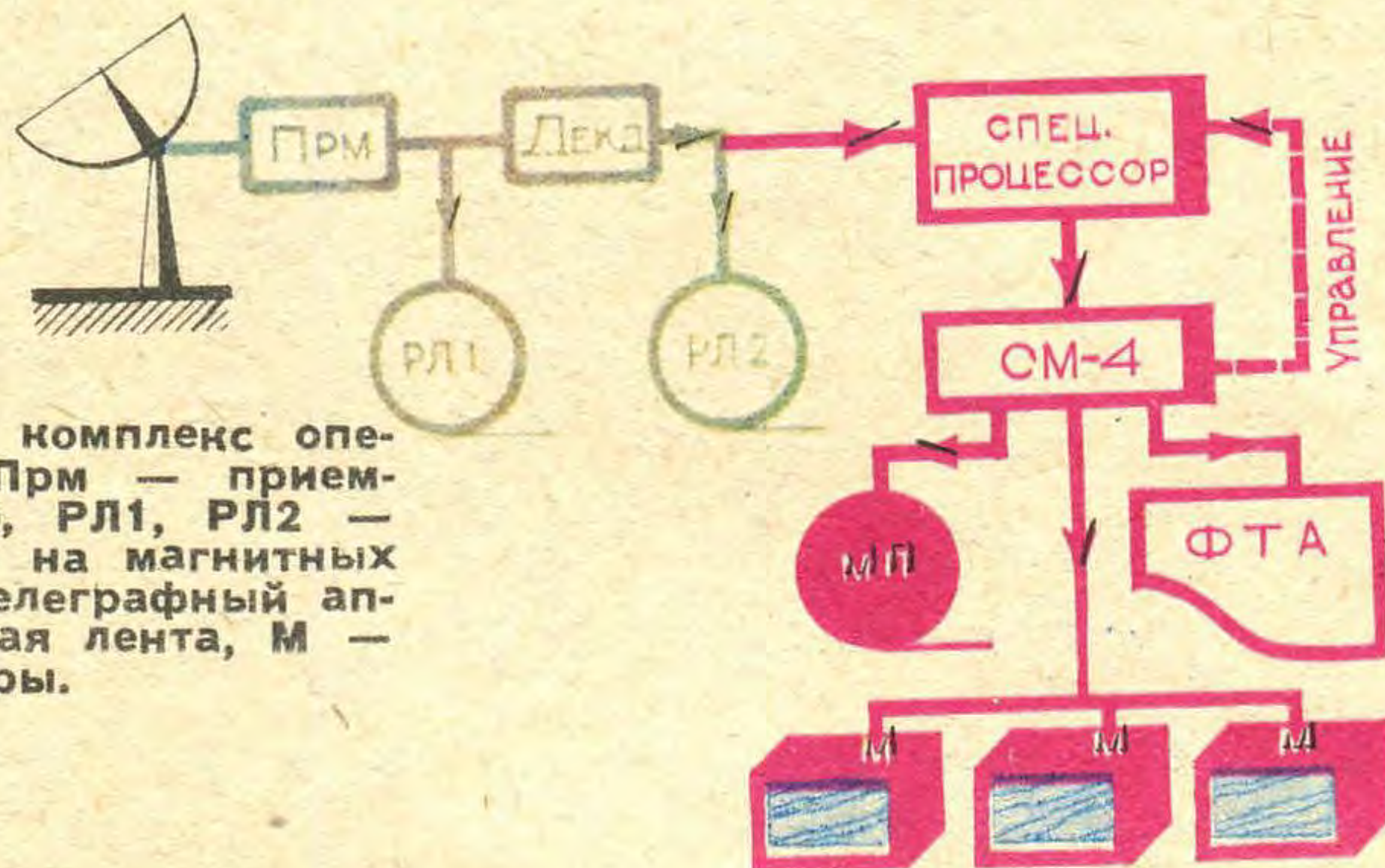


Рис. 6. Наземный комплекс оперативной обработки. Прм — приемник, Декд — декодер, РЛ1, РЛ2 — резервные накопители на магнитных лентах, ФТА — фототелеграфный аппарат, МЛ — магнитная лента, М — телевизионные мониторы.



## ГОТОВИТСЯ МОЛОДЕЖЬ БОЛГАРИИ

ЛЮБОМИР КЮЧУКОВ,  
ответственный секретарь  
Болгарского национального  
подготовительного комитета  
XII Всемирного фестиваля  
молодежи и студентов

На встрече с руководителями молодежных организаций социалистических стран Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР товарищ К. У. Черненко отметил, что наша партия высоко ценит вклад молодежных организаций социалистических стран в борьбу за мир, против угрозы ядерной войны и поддерживает все инициативы комсомола, направленные на решение этой благородной задачи. В период подготовки к XII Всемирному фестивалю молодежи и студентов эти слова звучат особенно весомо. Ведь к празднику юности готовятся практически во всем мире. Недавно корреспондент журнала Алексей МАВЛЕНКОВ, побывавший в Софии, встретился с ответственным секретарем Болгарского национального подготовительного комитета и попросил его рассказать, как встречает XII Всемирный болгарская молодежь.



Димитровский коммунистический союз молодежи, все болгарские юноши и девушки с искренней радостью встретили предложение славного Ленинского комсомола о проведении XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов в столице первого в мире социалистического государства. Чтобы плодотворно подготовиться к празднику юности планеты, достойно принять в нем участие, в апреле прошлого года был создан Болгарский национальный подготовительный комитет (НПК). В его состав вошел 51 представитель всех слоев молодежи — рабочие и крестьяне, деятели науки, культуры и спорта, ответственные государственные деятели. Председателем комитета избран Станка Шопова, первый секретарь ЦК ДКСМ, член Государственного совета НРБ. В НПК активно работают такие авторитетные люди, как Герой Социалистического Труда НРБ, рабочий Софийского завода металлорежущих машин Иван Джатев, лауреат премии ДКСМ, председатель национального клуба молодой художественно-творческой интеллигенции, актер Стойко Пеев, Герой Социалистического Труда НРБ, штангист Янко Русев и другие.

Главная задача национального подготовительного комитета заключается в организации массовой предфестивальной деятельности в нашей стране. При НПК сформировано оперативное бюро, в составе которого функционируют шесть комиссий, отвечающих за подготовку болгарской молодежи к фестивалю по различным направлениям.

Со времени последнего праздника юности планеты прошло более шести лет, выросло новое поколение юношей и девушек. Поэтому в первую очередь мы стремимся познакомить их с идеалами фестивального движения, его историей, нацеливаем на то, что фестиваль — важнейшее политическое событие. И конечно же, хотим, чтобы он вошел в жизнь каждого молодого человека.

Важное место в процессе подготовки к фестивалю занимают вопросы формирования национальной делегации. Предполагается, что в ее составе будет около 400 юношей и девушек. В Москву поедут студенты и школьники, поэты и художники, инженеры и ученые, представители рабочей, сельской и творческой молодежи. Окончательный состав делегации Болгарии определится весной нынешнего года по результатам различных конкурсов. Так, из числа рабочей и сельской молодежи путевки на фестиваль получают победители конкурсов «Лучший по профессии». Учащиеся и студенты выявляют своих делегатов

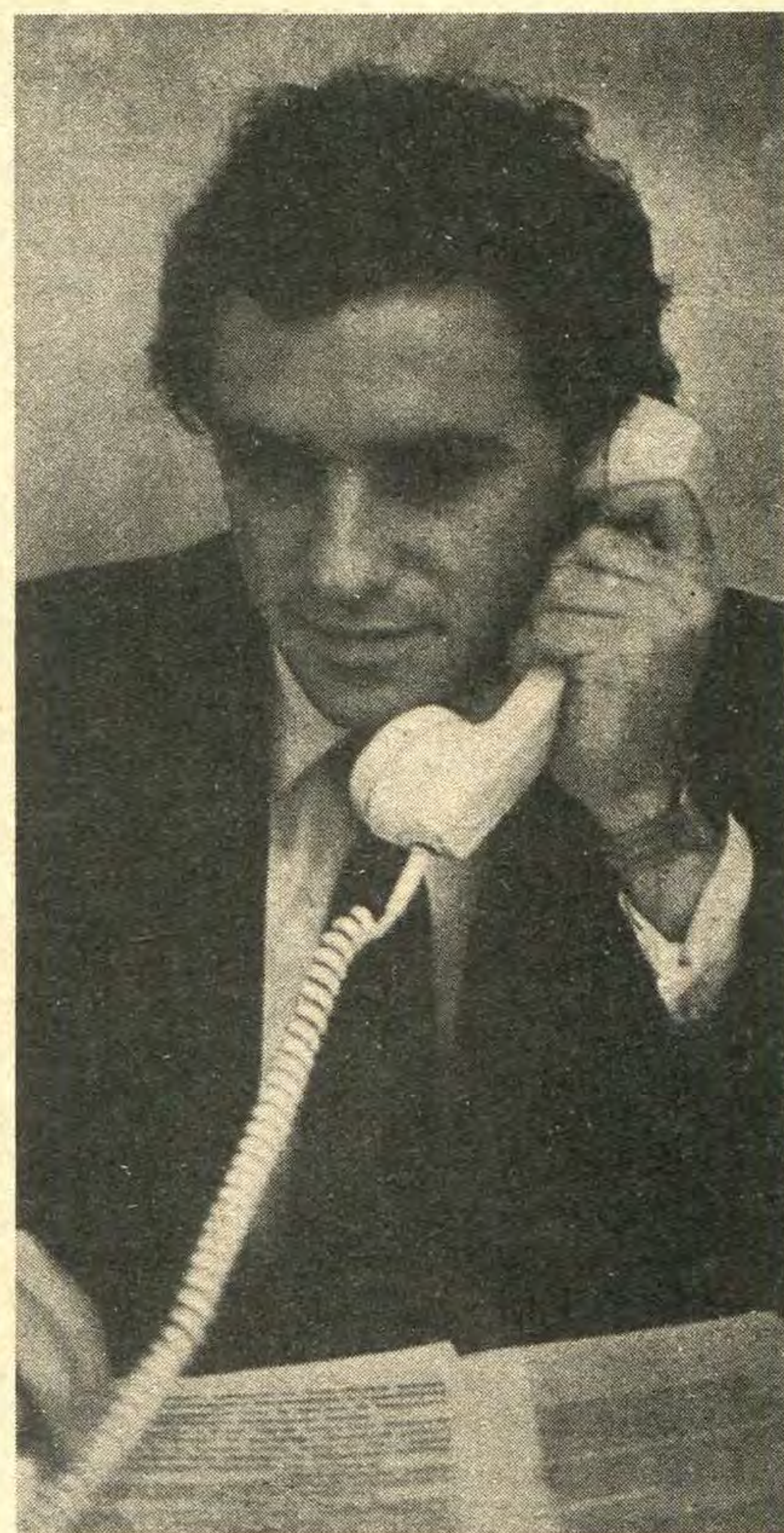
по результатам национального политического конкурса. В творческом соперничестве завоюют фестивальные путевки поэты, певцы, самодеятельные музыкальные коллективы.

Сейчас всю свою деятельность Димитровский комсомол нацеливает на то, чтобы каждый болгарский юноша, каждая болгарская девушка внесли личный вклад в подготовку и проведение XII Всемирного, который, по нашему мнению, станет наиболее авторитетным и представительным форумом в истории фестивального движения. Поэтому мы с большой заинтересованностью поддерживаем все инициативы, которые зарождаются в недрах комсомольских организаций.

«Тебе, фестивалю!» — под таким девизом в нашей стране ширится движение по подготовке к грядущему празднику юности. Сейчас оно приобрело массовый характер. Более того, движение вышло за границы Болгарии. Сейчас под таким лозунгом в труде соревнуются комсомольцы и молодежь Пазарджикского округа со своими сверстниками из Ставропольского края.

Несколько месяцев назад в Варненском паромном комплексе было организовано соревнование под девизом «Высокому качеству продукции для Советского Союза — комсомольскую гарантию». Сейчас эту инициативу подхватило более 2 тыс. комсомольско-молодежных трудовых коллективов Болгарии. Важно, что подобные инициативы имеют долгосрочную основу и найдут продолжение после фестиваля.

В современной напряженной обстановке, когда империализм постоянно угрожает миру, молодые люди должны объединять свои усилия, чтобы противостоять агрессии. Поэтому они должны общаться между собой, совместно искать пути и средства для устранения угрозы, нависшей над человечеством. Тем важнее инициатива комсомольской организации Высшего технического училища из города Русе, которая организовала автопробег, посвященный XII Всемирному фестивалю молодежи и студентов и 40-й годовщине победы революции. Девятого сентября в Болгарии. С 6 августа по 6 сентября 1984 года 27 студентов и преподавателей проехали по дорогам Болгарии, Румынии, СССР, Финляндии, Швеции, Дании, ГДР, Польши, Чехословакии, Австрии, Венгрии и Югославии. Навсегда остались в памяти участники вечера дружбы, митинги, встречи с ровесниками из этих стран, на которых обсуждались важнейшие проблемы современности.

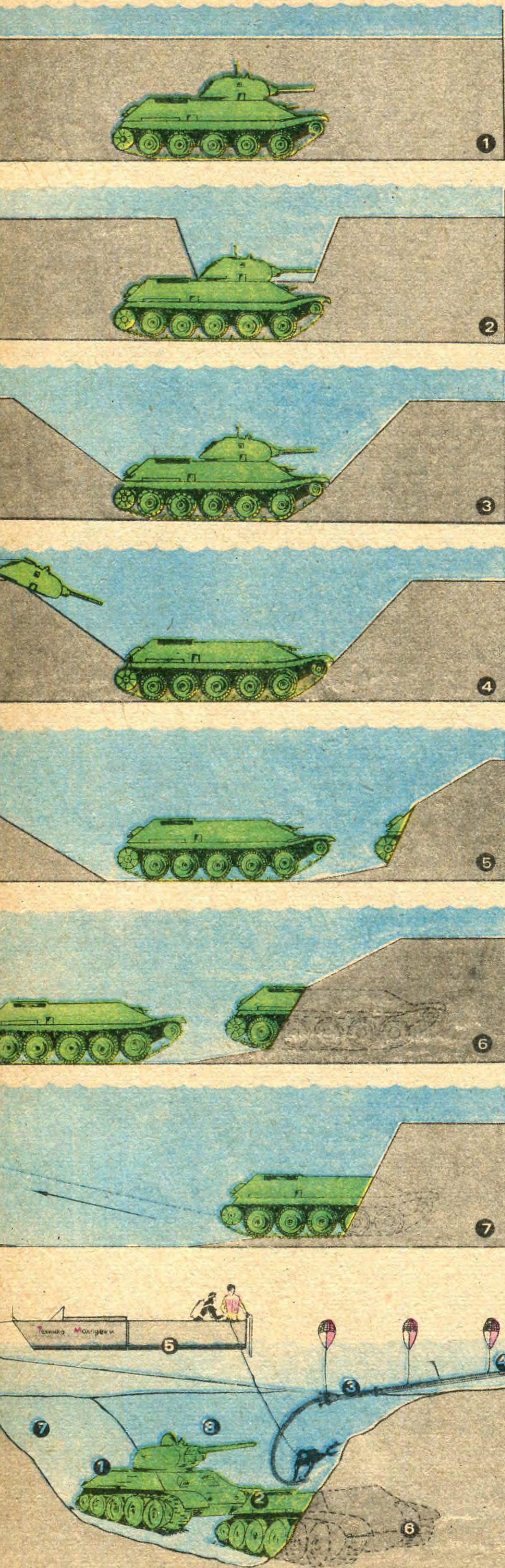


Приветственные адреса, плакаты, флажки, эмблемы, значки и сувениры долго будут напоминать молодым людям из европейских государств, по дорогам которых пролегал маршрут пробега, об их болгарских друзьях, о проведенных вместе с ними встречах, посвященных антиимпериалистической солидарности, миру и дружбе юношей и девушек всей планеты.

Сам факт проведения XII фестиваля в Москве в год 40-летия Победы над фашистскими захватчиками особо подчеркивает его антивоенную направленность. Естественно, что вся болгарская молодежь активно готовится к великому празднику советского народа. Огромную роль в этой связи призвана сыграть международная эстафета патриотических дел «Память», ставшая новым этапом в развитии и обогащении болгаро-советской дружбы.

Сейчас наступил самый ответственный этап в подготовке к XII Всемирному фестивалю. Уверен, что верный интернациональным традициям Димитровский комсомол, вся болгарская молодежь внесут весомый вклад в проведение этого важного события в жизни юношей и девушек всех стран.





ВИТАЛИЙ ЛАТАРЦЕВ,  
председатель совета клуба  
подводного плавания «Риф»,  
г. Воронеж

# СОРОК ЛЕТ СПУСЯ

Большую поисковую работу в рамках Всесоюзной экспедиции ЦК ВЛКСМ «Летопись Великой Отечественной» много лет ведет воронежский спортивно-технический клуб подводного плавания «Риф». Еще в 1972 году воронежцы подняли из реки погибший во время войны истребитель Як-9, позже разыскали — по рассказам очевидцев минувших событий — еще несколько боевых самолетов, установили имена героев-летчиков, сообщили их родным о том, где вступили они в свой последний бой.

Один из этих самолетов — штурмовик Ил-2, на поиски которого воронежцы затратили несколько месяцев, позже был реставрирован работниками Воронежского авиационного завода и ныне обращен в мемориал боевой славы на одной из площадей города.

Довелось членам клуба «Риф» выполнять задания Гидрографической службы Краснознаменного Черноморского флота, ряда краеведческих и военных музеев, настойчиво отыскивая по просьбе последних реликвии боевой техники Красной Армии.

Подвижническая, благородная деятельность рифовцев была отмечена грамотами ЦК ВЛКСМ, ЦК ДОСААФ, Центрального музея Вооруженных Сил СССР.

Мы обратились к председателю совета клуба «Риф» инженеру В. Н. ЛАТАРЦЕВУ с просьбой рассказать нашим читателям об экспедиции клуба, проведенной им в прошлом году. Виталий Николаевич любезно выполнил нашу просьбу.

В ходе поисковых экспедиций нам довелось погружаться в воды Черного моря, многих озер и рек, побывать на Кольском полуострове, на Балтике, совместно с польскими коллегами обследовать старинные затонувшие корабли. Немало следов Великой Отечественной войны рифовцы обнаружили на местах бывших сражений в Воронежской, Белгородской, Московской, Новгородской, Псковской областях.

Нам удалось найти танк-амфибию Т-38. Эту машину мы передали в музей Московского автозавода имени Ленинского комсомола. Сотрудники музея восстановили Т-38 до ходового состояния без замены двигателя и трансмиссии (вот как умели делать боевую технику москвичи в военные годы!). Год от года наши экспедиции становились сложнее, накапливался опыт, совершенствовалось оборудование.

В июне 1984 года наша разведывательная группа отправилась в район среднего течения Дона, где летом 1942 года шли ожесточенные бои с противником, рвавшимся к Сталинграду. Целью рекогносцировки было небольшое озеро у подножия меловой горы близ села Селявное. Когда-то оно было старицей Дона и глубина его достигала 5 м. Ныне в самом глубоком месте уровень воды чуть больше метра. Старожилы рассказывали, что с войны там оставался наш танк, но какой и как он туда попал, никто не знал.

После первого осмотра озера стало ясно, что за минувшие годы танк скорее всего полностью погрузился в ил. Вооружившись магнитометром, мы приступи-

Последовательность операций по подъему Т-34: 1 — в таком положении аквалангисты обнаружили танк на дне, 2 — размыв ила над башней для определения марки машины, 3 — танк расчищен, 4 — подъем башни, 5 — танк подготовлен к буксировке, обнаружена корма второй тридцатьчетверки, 6 — начало буксировки первой машины, вторая очищена от ила, 7 — подъем второго танка.

Схема экспедиционных работ «Рифа» летом 1984 года. Цифрами обозначены: 1 — первый танк, 2 — второй танк, 3 — грунтосос, 4 — его выхлопная труба, 5 — водолазная платформа, 6 — наносы ила, 7 — «аппарель», проложенная в грунте, 8 — левая сторона раскопа, 9 — шланг, по которому подается вода от мотопомпы для размыва ила.

Рисунки С. Логачева



ли к обследованию дна озера. Уже при первом проходе на шлюпке над предполагаемым местом гибели танка прибор зафиксировал на редкость четкую аномалию. Прошли еще раз, но в перпендикулярном первом направлении, и прибор вновь отметил на дне значительную массу металла. В зоне максимума аномалии мы опустили металлические штыри, которые на разной глубине коснулись металла, а на поверхности расплылось пятно солянки. После этого в воду пошли аквалангисты. Раскопав верхний слой ила, О. Воротников и А. Бураков нащупали край открытого люка, видимо, башенного.

Через две недели сюда прибыли участники экспедиции. Начали размывать грунт. Через несколько часов работы аквалангисты увидели очертания танковой башни, бронеколпак командирского перископа, четыре рым-болта, контуры второго, закрытого, люка, бронезащиту откатника характерной формы, ствол пулемета, спаренного с пушкой. Замерили калибр пушки — 76 мм и длину ствола. Скорее всего на дне озера покоилась тридцатьчетверка, притом одного из первых выпусков.

Под руководством начальника клуба Б. Антипова мы начали готовить танк к подъему. На техническом совете экспедиции было решено снять башню, чтобы, осторожно проникнув в боевое отделение, переключить коробку передач в нейтральное положение. Это позволило бы уменьшить нагрузки при буксировке машины на берег (незначительная глубина озера не позволяла применить понтоны). С той же целью мы задумали прорыть в иле наклонный ход от танка до берега. Расчеты показали, что нам предстоит переместить до 230 м<sup>3</sup> слежавшегося, перемешанного с мелом ила. Пересчитали кубометры на литры бензина, необходимого для работы мотопомпы, — цифра получилась внушительная. Выход из положения подсказал А. Сидоров, предложивший протянуть трехфазную сеть от села к месту работ и подключить электронасос.

Башню расчистили и потянули к берегу, буксируя трактором. Однако вместо запланированных двух часов операция заняла три дня — башня легко сошла с корпуса, но застряла в иле. Пришлось и для нее проложить в иле коридор. Наконец, башню вытащили. Теперь начали осторожно (в машине могли быть останки членов экипажа) расчищать боевое отделение, где обнаружили радиостанцию, переговорные устройства, микрофоны, бинокль, ракетницу, даже консервы.

Один за другим уходили в воду аквалангисты, размывали ил гидромонитором, осматривали танк. Сняли мешающие работе крышки моторного отделения.

Из-за трудностей с зарядкой аквалангов большую часть работ пришлось производить в шланговом снаряжении, подавая воздух для дыхания подводников ручной помпой, изготовленной нашим товарищем А. Щербининым. Он у нас отвечал за все механизмы.

Проработали почти месяц и расчистку танка завершили к 31 августа. Удалось освободить от ила даже катки. Но плотная известковая корка, покрывшая все механизмы внутри машины, не позволила переключить трансмиссию в нейтральное положение. Но когда тридцатьчетверка была готова к подъему, произошло нечто невероятное.

Немного осыпался край раскопа перед передним бронелистом. Аквалангист А. Попов (кстати, обнаруживший магнитометром этот танк) спустился к машине

и неожиданно увидел корму еще одного танка, видневшуюся в осыпи.

Мы решили поднять и его, тем более что «дорогу» ему проложит первая тридцатьчетверка.

1 сентября пришли тягачи. Рифовцы А. Бураков, В. Ахмедов и В. Кривошеев закрепили тросы на кормовых крюках первого танка. И вот тягачи начали вытаскивать тросы, одновременно разворачивая машину кормой к берегу. Несколько томительных минут — и вот поверхность озера словно вскипела, покрывшись тысячами мелких пузырей, бурун взбаламученной воды хлынул к берегу — танк пошел!

Мы попробовали установить причину гибели тридцатьчетверки. Следов пожара на ее корпусе и пробоин не было, однако передний левый каток и гусеница были разорваны. Видимо, машина, форсируя замерзший Дон, коснулась гусеницей мины, лед после взрыва раскололся и танк затонул. Судя по тому, что башенный люк был открыт, экипажу удалось спастись.

А через несколько часов на берегу стоял и второй Т-34. К нашему удивлению, он весьма отличался от первого. В частности, мы сразу заметили, что катки у него не обрезиненные, как обычно, что люк трансмиссии не круглый, как на большинстве тридцатьчетверок, а прямоугольный, нижний кормовой лист не плоский, а выпуклый. Общий для командира и заряжающего башенный люк (особенность первых тридцатьчетверок) также оказался прямоугольным, с закругленными краями. Судя по сведениям, которыми мы располагаем, танки подобной модификации выпускались Сталинградским тракторным заводом вплоть до начала героической обороны города. Кстати, у второго танка оказались такие же повреждения ходовой части, что и у первого.

При тщательном осмотре боевого отделения мы нашли под сиденьем стрелка сумку с технической документацией, уставами, наставлениями по артиллерийской стрельбе. В полевой книжке, принадлежавшей, видимо, командиру танкового взвода, сохранилась неразборчивая подпись. После долгих споров мы сошлись на том, что это фамилия скорее всего «Александров». Одна из записей датирована 7 декабря 1942 года — очевидно, вскоре танк пошел в бой...

Сейчас часть рифовцев переквалифицировалась в реставраторов — одна из тридцатьчетверок 7 декабря 1984 года встала на пьедестал на берегу Дона. Отсюда в январе 1943 года началась Россосанско-Касторненская операция, завершившаяся полным изгнанием оккупантов с территории Воронежской области.

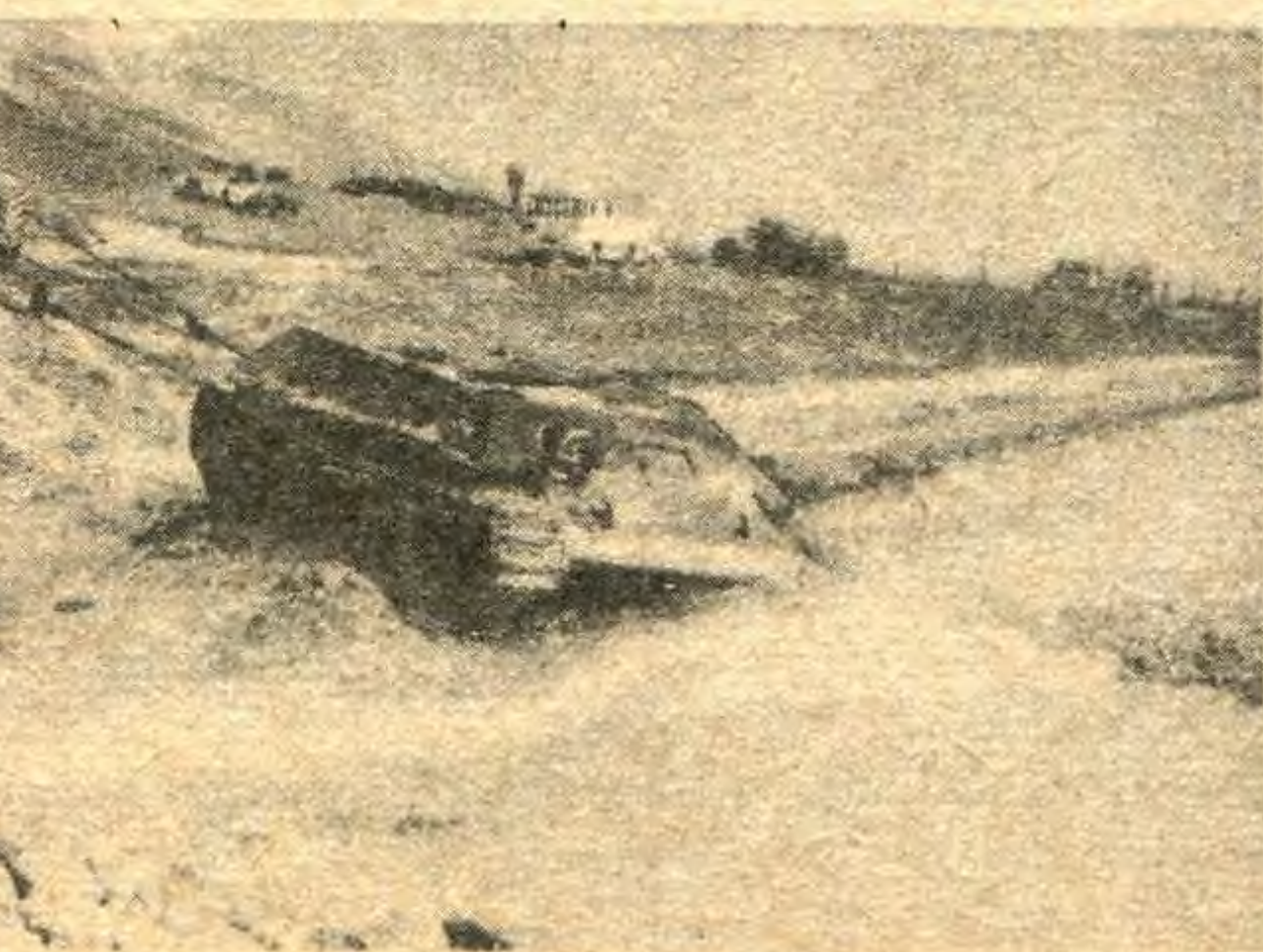
А остальные участники экспедиции займутся поисками в архивах. Пользуясь случаем, обращаемся к читателям «ТМ», ветеранам Великой Отечественной: не располагает ли кто-то из них сведениями о гибели двух танков Т-34 в декабре 1942 года в старице Дона близ села Селявное, что на юге Воронежской области?

На правом борту первой тридцатьчетверки отчетливо виден «шрам» от боевого ранения.

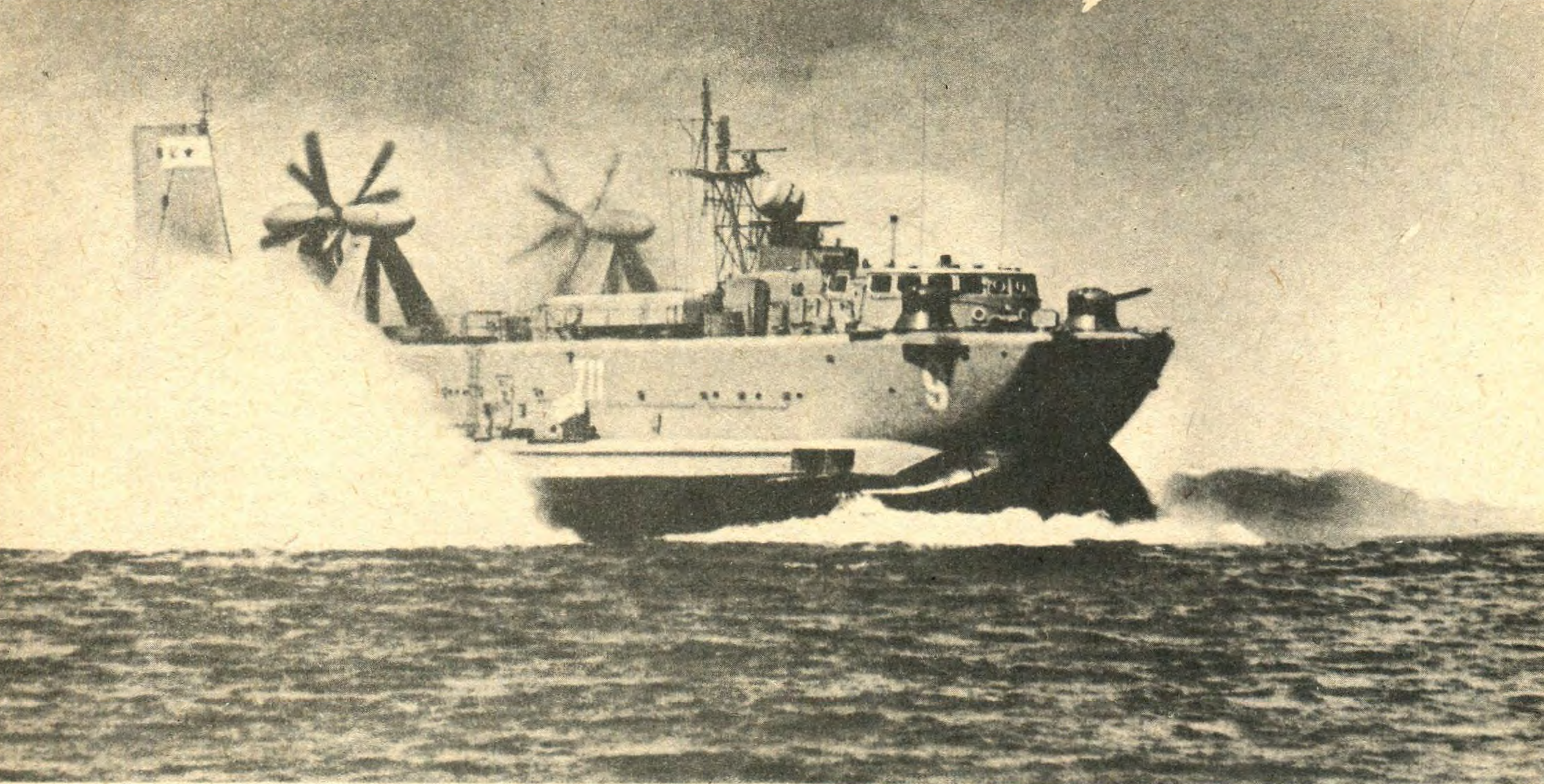
Заглядываем в боевое отделение (в центре — автор статьи).

На берегу озера появляется второй танк. Первый стоит справа.

Фото В. Лыкова







# АТАКУЕТ ДЕСАНТ

ИГОРЬ АЛЕКСЕЕВ, инженер

Помните заключительные кадры кинофильма «Мы из Кронштадта»? Революционные матросы прыгают из шлюпок, идут по поясу в воде к берегу, чтобы ударить по белогвардейцам. Классический образец морского тактического десанта!

Опыт военморов гражданской войны развивали краснофлотцы и командиры РККФ в 30-е годы. Недаром в Боевом уставе Морских сил указывалось, что «скрытно подготовленный и стремительно проведенный обход фланга противника через море дает большое преимущество и может предрешить успех боя за прибрежный участок фронта». Это положение подтвердилось в боях 1941—1945 годов, когда наш флот высадил более 110 десантов. О разнообразии операций, тактических приемов, успешном использовании советскими моряками сил и средств свидетельствуют эпизоды Великой Отечественной...

**Первый удар.** На рассвете 22 июня 1941 года измаильский торговый порт и рассредоточенные по реке корабли Дунайской флотилии подверглись внезапному артиллерийскому обстрелу. Советские мониторы и бронекатера незамедлительно «привели к молчанию» вражеские батареи. Но не все — неприятельские пушки, установленные на мысе Сату-Ноу, регулярно били по Измаилу, другие держали

на прицеле акваторию Дуная от Измаила до устья.

Командование флотилии решило положить этому конец. В ночь на 24 июня от советского берега отошли четыре бронекатера с десантом. Как только они пересекли реку, загрохотали орудия мониторов «Ударный», «Мартынов» и 725-й береговой батареи. Через полчаса бой затих — над Сату-Ноу взвился красный флаг. Не давая противнику опомниться, дунайцы переправили десантникам подкрепления, и к вечеру наши войска удерживали плацдарм длиной около 40 и шириной до 3 км.

А 26 июня, после серии артиллерийских ударов по огневым точкам врага, дунайцы высадили десант в Старой Килии, разгромив местный гарнизон и захватив 500 пленных, 8 орудий, 30 пулеметов и тысячу винтовок. «Батальоны, переправленные моряками через Дунай, — писал Маршал Советского Союза Н. Крылов, — словно напомнили агрессору от имени всей Красной Армии: рано или поздно мы придем туда, откуда на нас напали, и кончать войну будем там!»

«Больше не будет!» Не сумев с ходу захватить Одессу, противник осадил город с суши и начал методично обстреливать из дальноточных, крупнокалиберных орудий. Командование Черноморского фло-

та решило уничтожить батареи ударом с моря в районе села Григорьевка. Операцию наметили на ночь, чтобы корабли незаметно совершили переход из Севастополя, избежав атак самолетов люфтваффе.

В ночь на 22 сентября корабли подошли к району Григорьевки и, встав в 20—25 кабельтовых от берега, открыли огонь по позициям врага. Через четверть часа от них отошли баркасы с морскими пехотинцами, одновременно в тылу противника высадился отряд моряков-парашютистов. Двойной удар, поддержанный флотской артиллерией, оказался удачным: краснофлотцы взяли батареи, вывели из строя пушки и соединились с частями Одесского оборонительного района. Одну из трофейных пушек провезли по городу. На ее стволе виднелась лаконичная надпись: «Она стреляла по Одессе. Больше не будет!»

**Набег на Пикшув.** Опасаясь морских десантов североморцев, нацисты соорудили на побережье Мотовского залива систему так называемых опорных пунктов. Каждый состоял из дотов, дзотов и берего-

Десантный корабль на воздушной подушке.

Фото Ю. Пахомова



вых батарей. Особую опасность для наших моряков представлял пункт на мысе Пикшуев, державший под обстрелом весь залив. Поэтому командующий Северным флотом контр-адмирал А. Головкин приказал в первую очередь уничтожить именно этот пункт.

Поздним вечером 11 сентября 1942 года шесть малых охотников и два катерных тральщика с десантом вышли в море и, разделившись на две группы, высадили морских пехотинцев западнее и восточнее пункта Пикшуев. Первая группа, двигаясь на юг, уничтожила несколько орудий и минометов и соединилась со вторым отрядом. После этого десантники блокировали Пикшуев с суши и стремительной атакой взяли его, уничтожив в скоротечном бою 180 гитлеровцев, подорвав 6 дотов, 13 дзотов и 8 складов с боеприпасами. Утром морские пехотинцы благополучно вернулись на катера. Опорный

же заставили отступить наши летчики и береговые артиллеристы. На следующий день над проливом вновь повисла дымовая завеса, укрыв от гитлеровцев катера и тендеры, доставившие на остров подкрепления. К 23 июля десантники овладели островом, а за ним и всем архипелагом.

*И вновь Дунай.* В начале 1945 года Красная Армия завершала освобождение столицы Австрии. В руках гитлеровцев оставался лишь район между рекой и Дунайским каналом. Войска, находившиеся там, получали подкрепления, используя последний мост через Дунай — остальные были взорваны нацистами. Вот для того, чтобы прервать эту коммуникацию, командование Дунайской флотилии решило провести дерзкую десантную операцию.

11 апреля бронекатера БКА-233 и БКА-234 Героя Советского Союза В. Великого приняли роту красно-

ципально новых классов — ракетные и противолодочные крейсера, атомные подводные лодки, большие и малые противолодочные корабли, катера на подводных крыльях и на воздушной подушке.

К тому же периоду относится, как указывал главнокомандующий Военно-Морским Флотом, Адмирал Флота Советского Союза, Герой Советского Союза С. Горшков, и «создание высококомобильных частей морской пехоты». Тогда-то в составе флотов появились и десантные корабли разных классов. Как отмечал еще в 1975 году адмирал флота Н. Сергеев, «для решения задач в совместных действиях с Советской Армией на приморских направлениях флот имеет... морскую пехоту, оснащенную современными средствами высадки и ведения боя».

Замечательные люди служат на великолепных кораблях, созданных советскими судостроителями! В преддверии XXV съезда КПСС команда североморского большого десантного корабля (БДК) «Петр Ильичев» вызвала на соревнование экипаж тихоокеанского БДК «Александр Торцов» (корабли названы в честь моряков — героев Великой Отечественной — А. Торцова, сражавшегося в Заполярье, и дальневосточника П. Ильичева). В 1976 году «Александр Торцов» занял первое место, и команда его электро-механической части была занесена в книгу Почета Военного совета флота.

Крепнут и развиваются связи военных моряков со своим шефом, Ленинским комсомолом. Комсомольская организация Ленинграда шефствует над БДК «Ленинградский комсомолец», на котором служат юноши из города на Неве. Добрая слава сопутствует делам экипажей комсомольских БДК «Воронежский комсомолец» и «Томский комсомолец».

Да, боевые и революционные традиции отечественной морской пехоты преумножаются успехами нынешнего поколения морских десантников в боевой и политической подготовке.

На центральном развороте журнала слева показаны десантно-высадочные средства, состоявшие на вооружении иностранных флотов в 40—70-е годы. Справа представлен разрез современного универсального десантного корабля. Справа внизу изображены десантные амфибийные средства с принципиально новыми движителями: воздушной подушкой и подводными крыльями.

В нижней части центрального разворота находятся схемы различных вариантов швартовки танкодесантных судов к причалам и внутреннего устройства универсальных десантных судов. При работе над центральным разворотом использованы материалы, почерпнутые из иностранных источников.



На учениях.

Фото А. Романова.

пункт Пикшуев перестал угрожать нашим коммуникациям.

*В Финском заливе.* Летом 1943 года командование Краснознаменного Балтийского флота получило приказ занять острова Бьеркского архипелага, находящегося в восточной части Финского залива. Нацисты создали там разветвленную сеть артиллерийских позиций, простреливавших водное пространство вокруг островов, на самих островах оборудовали минные и проволочные заграждения. Орешек, что и говорить, был крепкий.

Вице-адмирал Ю. Ралль наметил в качестве первого этапа бросок на остров Пийсаари под прикрытием дымовой завесы. 21 июля катера «поставили» в проливе Бьерке густую пелену дыма, под ее прикрытием катера с десантниками проскользнули на остров и высадили роту бойцов.

Противник направил к Пийсаари отряд боевых кораблей, но их тут

армейцев 80-й гвардейской стрелковой дивизии и один за другим двинулись к мосту. В кильватер им держали три бронекатера группы поддержки.

Небольшой отряд медленно шел по узкому фарватеру, лавируя между руинами мостов и затопленными судами, отбиваясь от гитлеровских автоматчиков, танков и самоходок, стрелявших с набережных. Но вот БКА-234 прорвался к левобережной опоре последнего целого моста и в считанные минуты высадил бойцов. Следом за ним то же проделал у другого берега БКА-233, и десантники, поднявшись на мост, огнем блокировали подступы к нему.

Спустя два дня Вена была окончательно освобождена от оккупантов.

\* \* \*

Четыре десятилетия минуло с тех пор. За эти годы Советский Военно-Морской Флот стал океанским, ракетноносным. В его составе появились боевые корабли прин-



## НЕКОТОРЫЕ ОБРАЗЦЫ ИНОСТРАННЫХ ДЕСАНТНО-ВЫСАДОЧНЫХ СРЕДСТВ

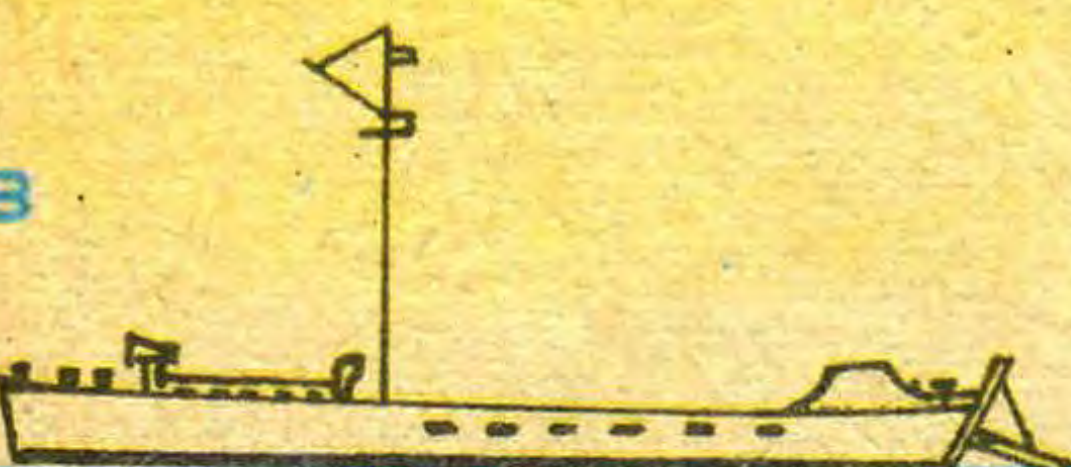
(Указаны год постройки, водоизмещение, длина, мощность силовой установки, скорость, вид нагрузки.)



А. Десантная баржа типа F-177 (Германия, 1942 г., 180 т, 49,8 м, 450 л. с., 11 узлов).



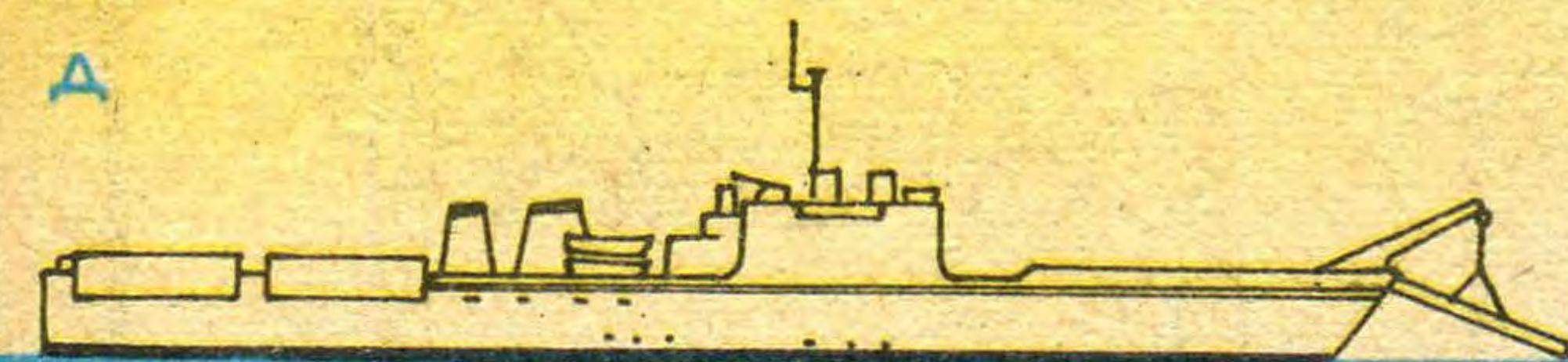
Б. Английский средний десантный корабль типа «Ок» (1946 г., 647 т, 69 м, 2000 л. с., 12 узлов. 700 солдат или 20 танков).



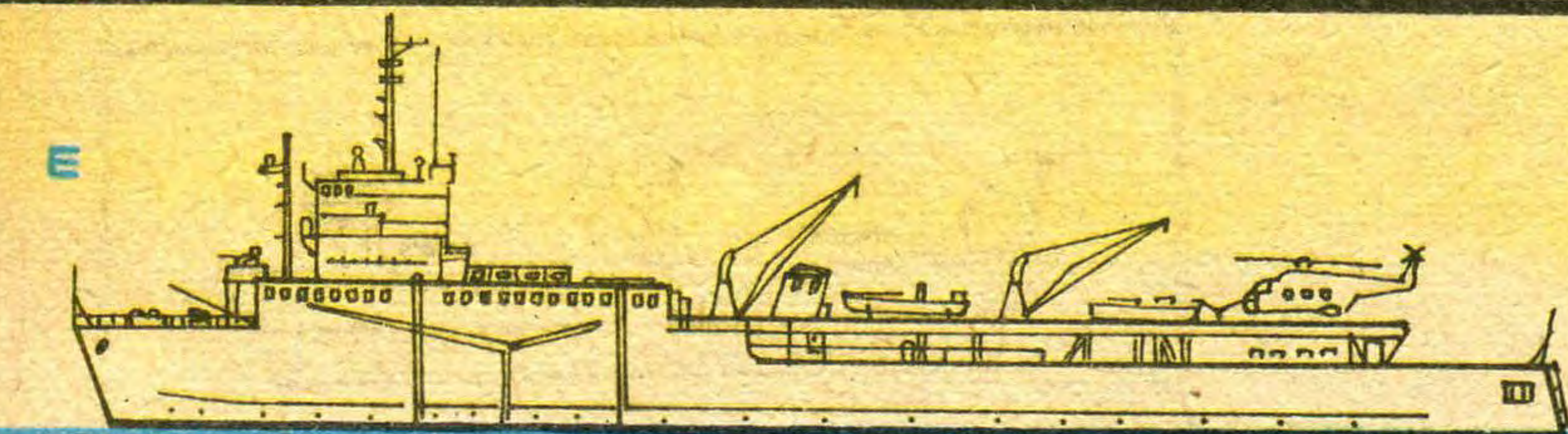
В. Малый пехотно-десантный катер L9510 со стеклопластиковым корпусом (Голландия, 1962 г., 9,7 т, 14,1 м, 200 л. с., 12 узлов).



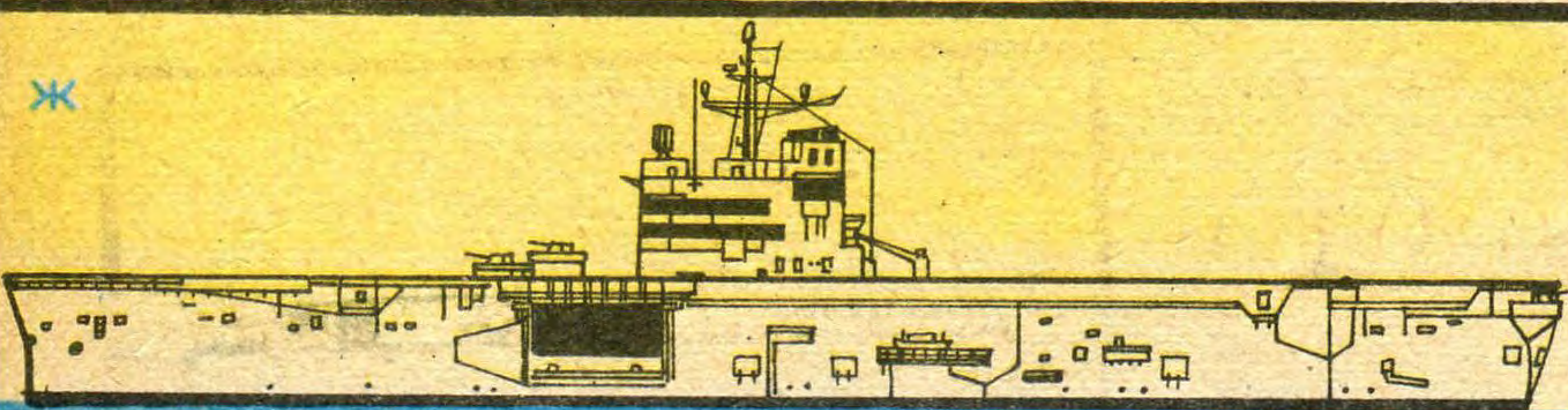
Г. Английский танкодесантный плашкоут LCM (7) (1944 г., 28 т, 18,3 м, 250 л. с., 9,8 узлов. Один средний танк).



Д. Американский большой танкодесантный корабль «Ньюпорт» (1968 г., 8342 т, 158,7 м, 16 500 л. с., 20 узлов. Четыре палубы для перевозки 430 морских пехотинцев и 500 т подвижной техники).



Е. Французский транспорт-док «Ураган» (1965 г., 8500 т, 149 м, 10 500 л. с., 17 узлов. Три вертолета, 18 высадочных катеров, 500 т груза).



Ж. Американский десантный вертолетоносец «Иводзима» (1961 г., 18 340 т, 183,5 м, 23 000 л. с., 20 узлов. 32 вертолета для переброски 2090 морских пехотинцев со штатным оружием).

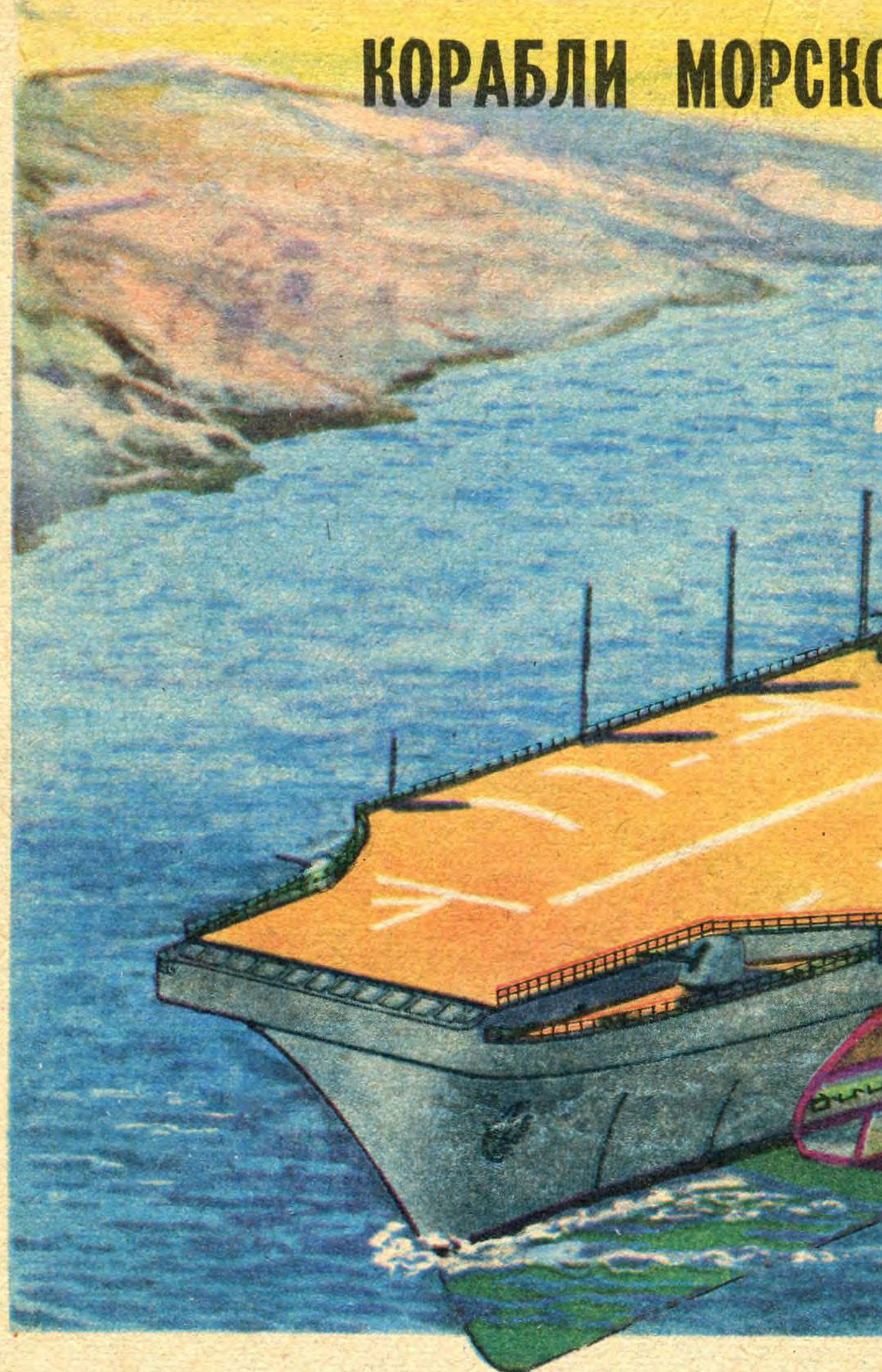
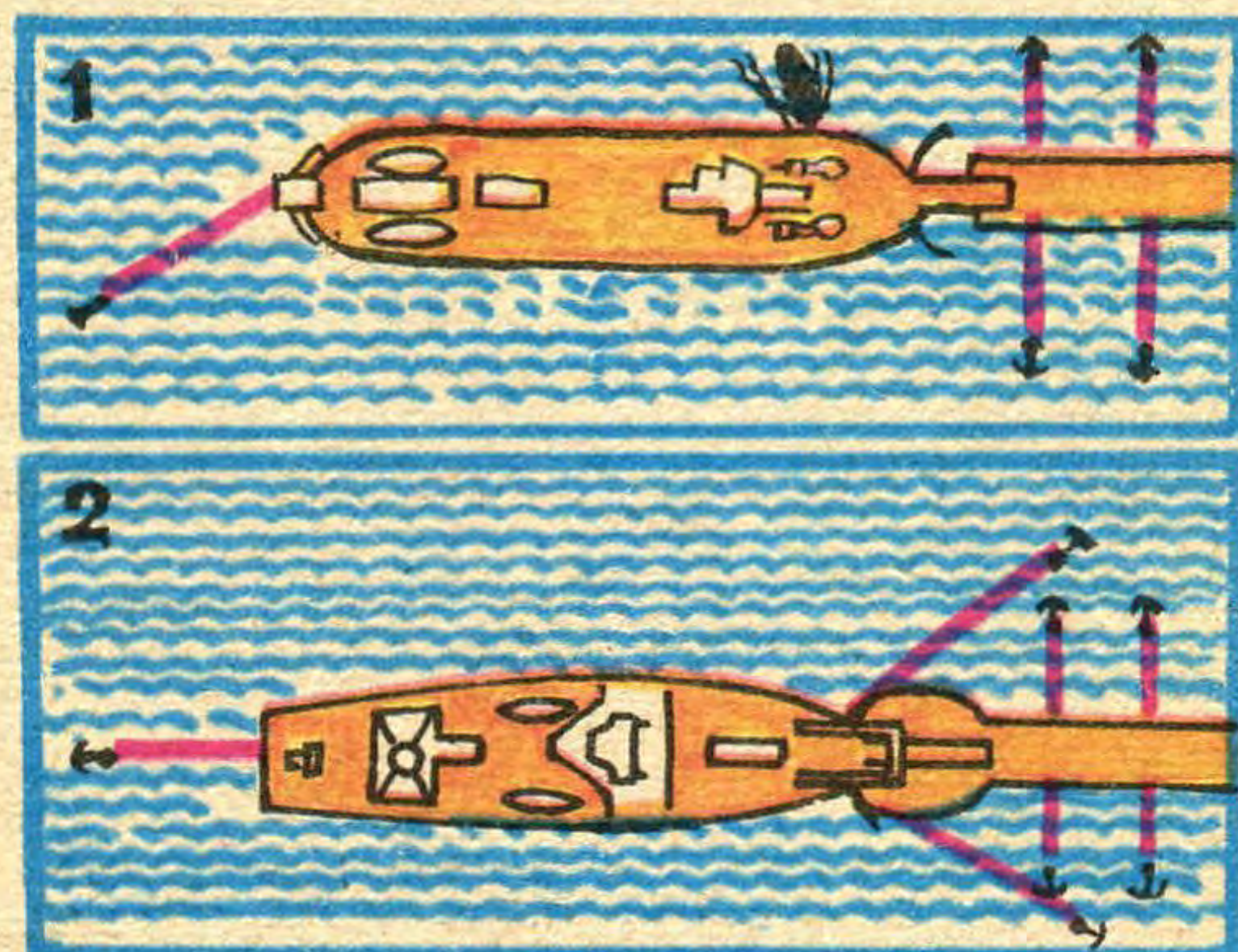


Рис. Владимира Барышева

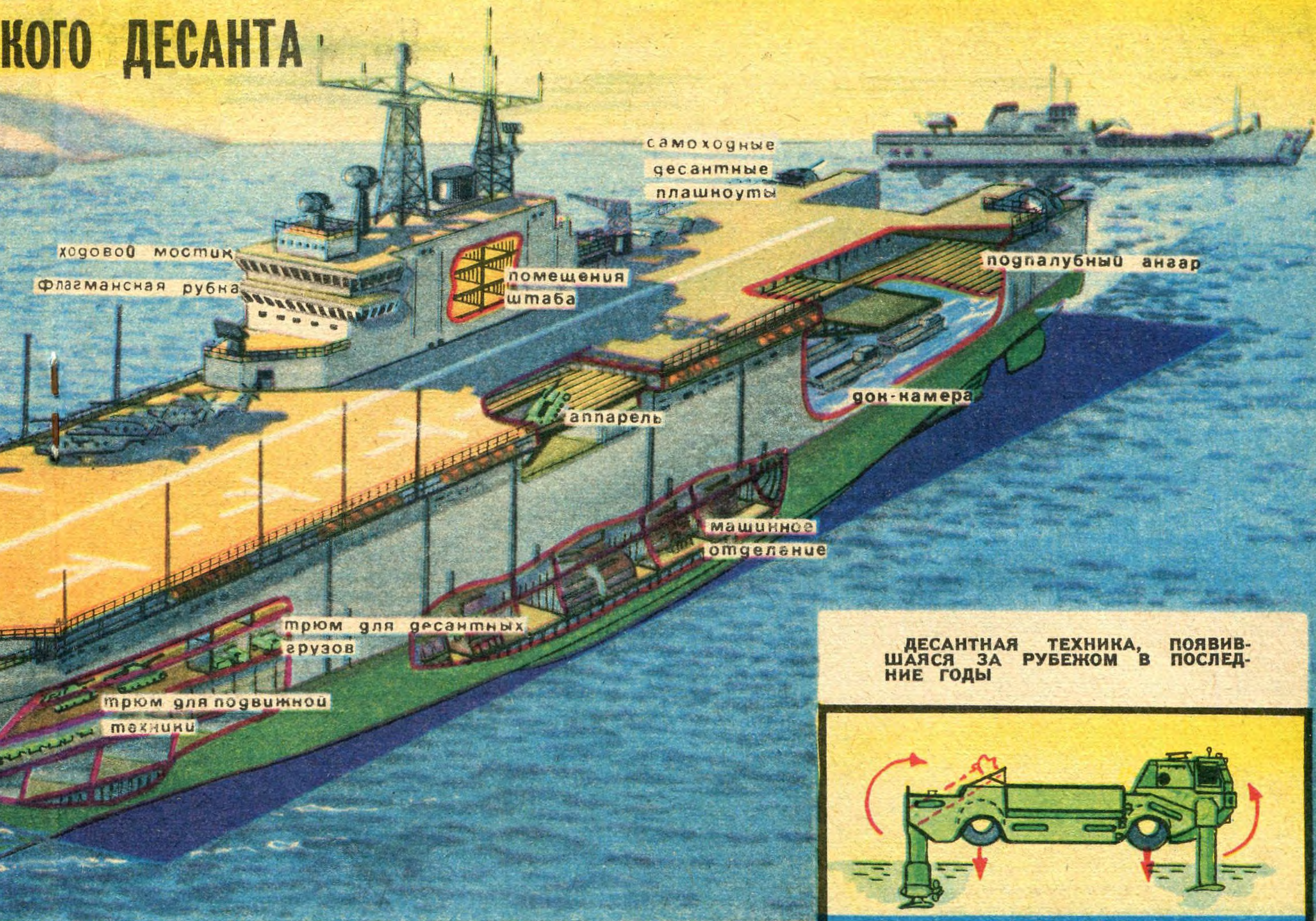


1. Швартовка танкодесантного корабля к причалу с помощью судна-толкача.

2. При разгрузке танкодесантный корабль удерживается перпендикулярно берегу с помощью кормового и станового якорей.

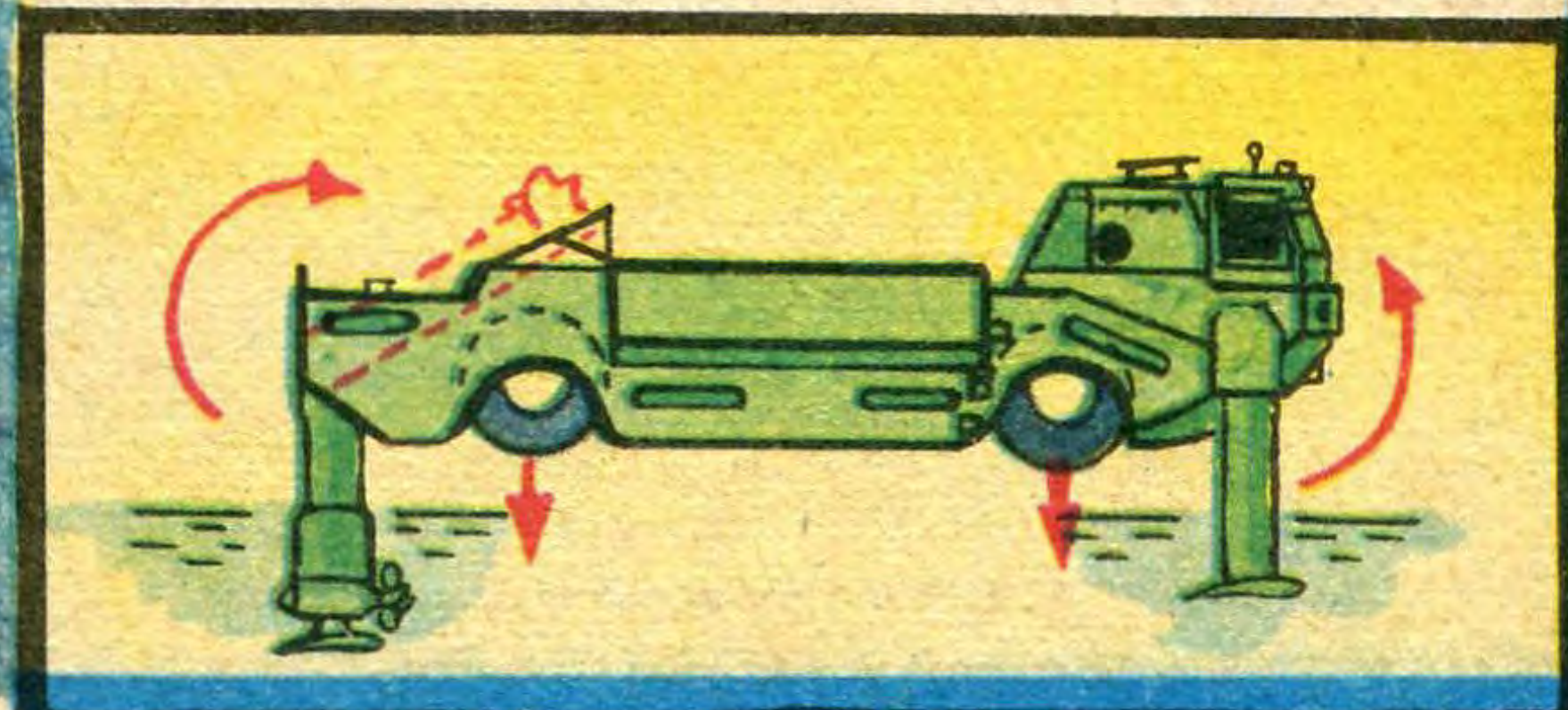


# КОГО ДЕСАНТА

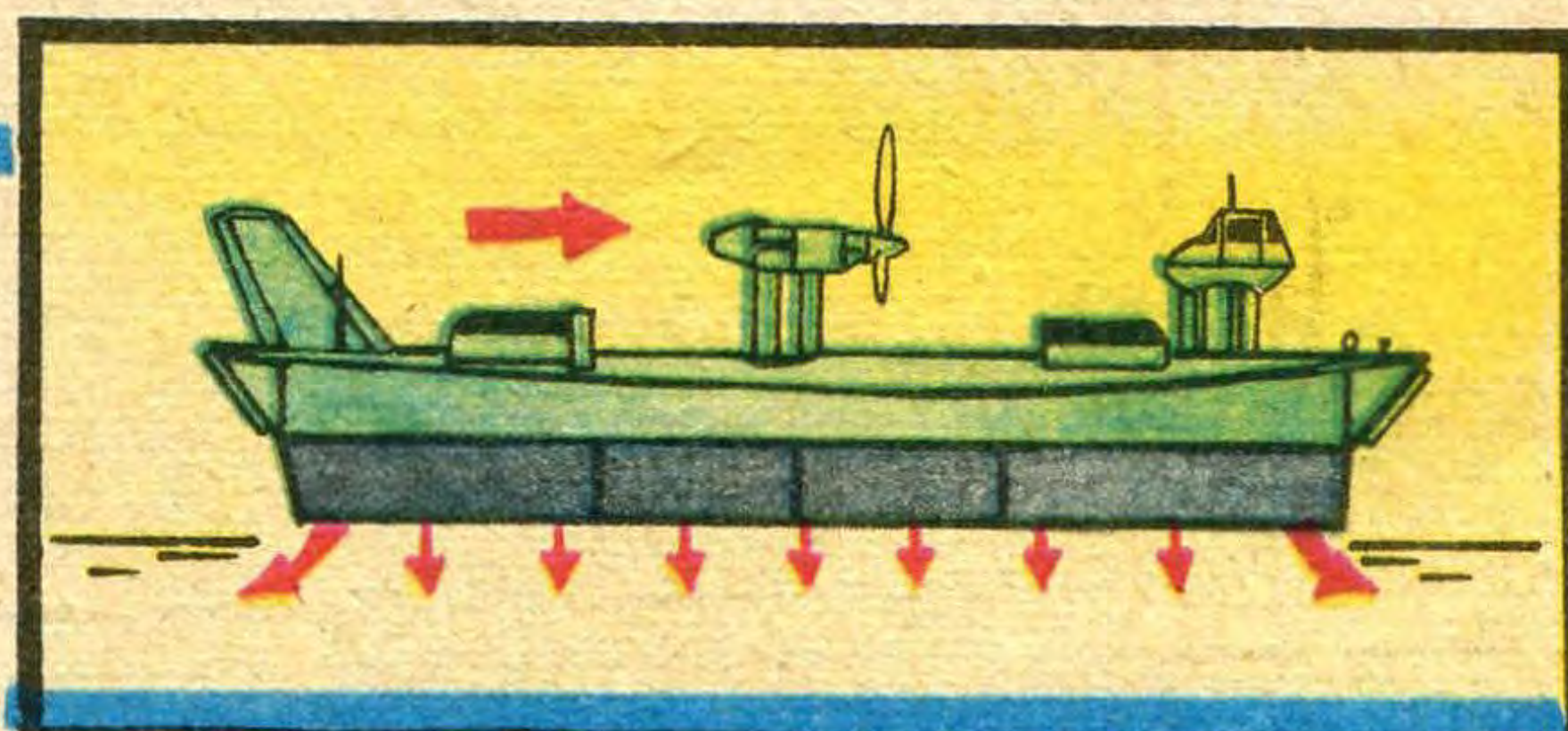


Устройство современного универсального десантного корабля (по данным иностранной печати).

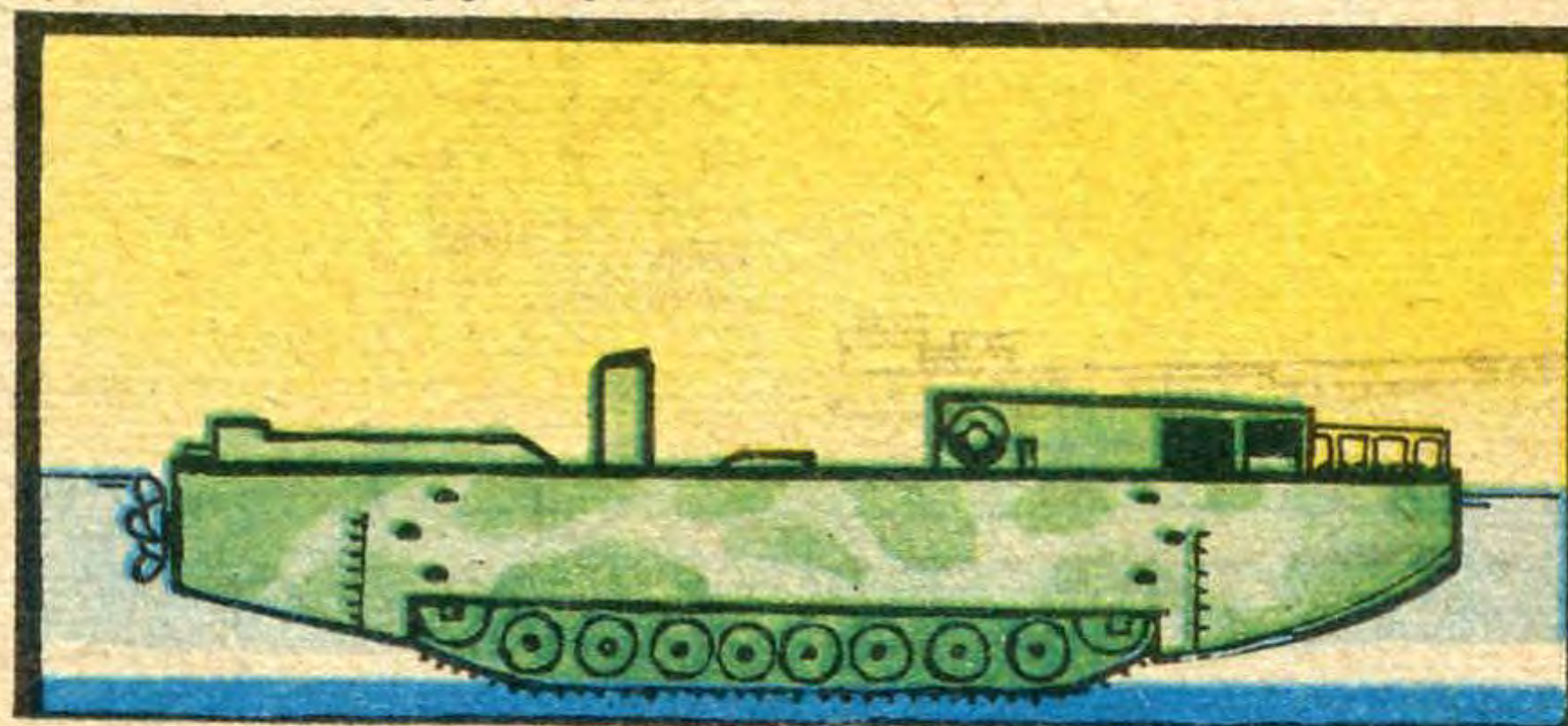
ДЕСАНТНАЯ ТЕХНИКА, ПОЯВИВШАЯСЯ ЗА РУБЕЖОМ В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ



Американская амфибия на подводных крыльях (1963 г., 1200 л. с. 12 узлов).



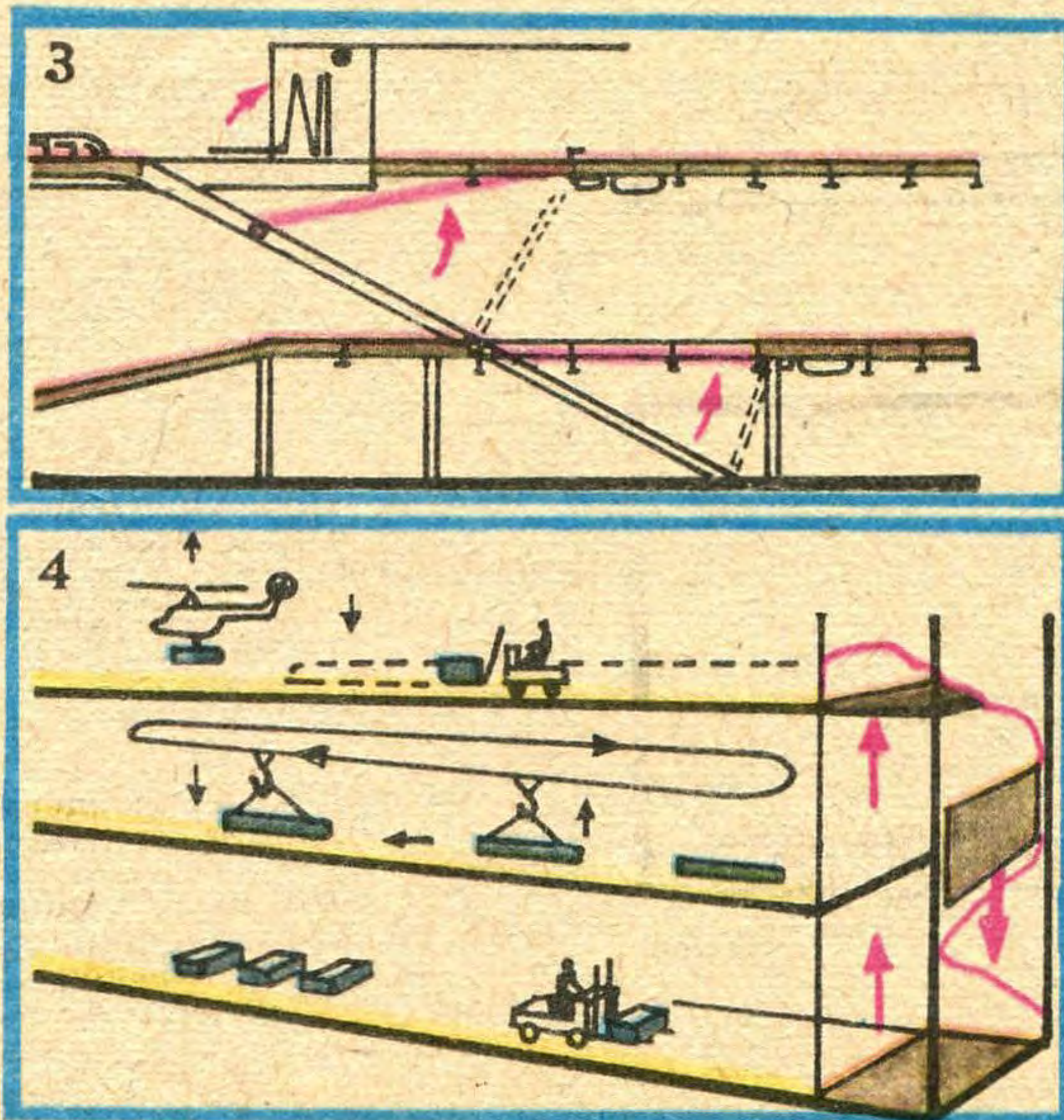
Французский транспортно-десантный катер на воздушной подушке (1968 г., 15 т, 24 м, 3000 л. с., 60 узлов. 8 автомобилей или 13 т. военных грузов).



Тяжелая транспортная амфибия морской пехоты США (1962 г., 28,9 т, 17,2 м, 2280 л. с., 12 узлов, или 32 км/ч, 300 солдат или 27,2 т груза).

3. Размещение аппарелей и сходен внутри американского транспорта-дока.

4. Схема перемещения грузов на взлетную палубу и в док-камере на современном иностранном транспортно-доке.





# ФЛОТ ВТОРЖЕНИЯ

(По материалам  
иностранной печати)

**БОРИС ТЮРИН**, капитан  
2-го ранга,  
**ВИТАЛИЙ ДОЦЕНКО**, капитан  
2-го ранга,  
**АЛЕКСАНДР ДУРНЕВ**, капитан  
2-го ранга

Нам достоверно известно, когда появились первые линкор, авианосец, субмарина или торпедный катер, но о десантных судах этого не скажешь. Не вызывает сомнения лишь то, что первые десантные операции проводились уже в те времена, когда регулярные военные флоты только создавались. Так, в 490 году до нашей эры флот персидского царя Дария успешно высадил значительные силы в Маратонской бухте, на побережье Аттики; в 311 году до нашей эры карфагеняне десантировались в Сицилии; в 257 году до нашей эры подобную операцию против карфагенян провели в Северной Африке римляне. В 1066 году нормандская рать герцога Вильгельма, форсировав Ла-Манш, разгромила войско англосаксонского короля Гарольда II. Конечно, говорить о том, что уже тогда существовали специальные десантно-высадочные плавсредства, не стоит. Хотя бы потому, что нужды в них не было — мелкосидящие парусно-гребные торговые и военные суда тех времен могли вплотную подходить к пологому побережью, чтобы переправить на него пехоту и конницу.

Иной характер приняли десантные операции в XVI—XVIII веках, когда массивные, глубоко сидящие галеоны и фрегаты вынуждены были отдавать якоря вдали от берега, а пехоту, кавалерию, пушки и боеприпасы приходилось перевозить на корабельных шлюпках и баркасах. Со временем боевые корабли стали реже привлекать к транспортировке пехотинцев — им полагалось обстреливать береговые укрепления противника и охранять коммерческие суда с войсками и снаряжением.

В XIX веке на одного солдата приходилось до 4,5 т всевозможных грузов! Переправить их на берег с помощью судовых баркасов было затруднительно. Поэтому моряки и заговорили о специализированных высадочных средствах.

Уже в 1878 году, при захвате острова Крит, англичане использо-

вали несамоходные и гребные лихтеры, имевшие в носовой части откидную сходню (аппарель). На них грузили по две пушки или с десяток лошадей. Однако дальнейшего развития подобные плавсредства не получили. Даже в Дарданелльской операции, проведенной англо-французским флотом в 1915 году против германо-турецких сил для захвата черноморских проливов, 120 тыс. солдат, 9 тыс. лошадей, 328 орудий и 2,5 тыс. повозок перевозили с транспортов на берег на шлюпках и лихтерах. Естественно, ни о каком факторе внезапности говорить не приходилось, и хорошо задуманная, но из рук вон плохо выполненная операция закончилась тем, что союзники, понеся изрядные потери, ретировались.

Иное дело — российский Черноморский флот. Только в марте 1916 года его Батумский отряд успешно высадил на занятое турецкими войсками побережье три тактических десанта, что обеспечило наступление армии. Главное же заключалось в том, что черноморцы впервые применили универсальные высадочно-транспортные суда типа «Элпидифор».

При создании их были решены основные проблемы плавсредств, предназначенных для десантных операций. В частности, при грузоподъемности в 1000—1300 т осадка «элпидифоров» в носу не превышала метра, поэтому они могли вплотную подходить к берегу. Машинное отделение находилось в корме, благодаря чему большая часть судна была предоставлена солдатам. По выдвижным сходням батальон пехоты спускался с борта на берег, не замочив сапог, в то время как экипаж поддерживал его огнем носового 75-мм орудия и нескольких 37—47-мм пушек, установленных по бортам. На основании опыта боевого применения «элпидифоров» отечественные корабли разработали проект улучшенного десантного корабля. При том же водоизмещении он был оснащен еще и кормовыми балластными цистернами. Заполнив их, судно «задирало нос» и в таком положении подходило к берегу, а после разгрузки откачивало водяной балласт и легко снималось с мелководья. Новые суда предполагалось оборудовать кормовым якорем, который удерживал бы их перпендикулярно берегу при высадке. Эти конструктивные особенности русских десантных судов — машина в корме, носовая аппарель, кормовой якорь, минимальная осадка носом — впоследствии были заимствованы создателями десантных судов во всем мире.

В 1915—1917 годах русские моряки отработали и основы тактики десантных операций, которыми широко воспользовался молодой Крас-

ный флот, высадивший в гражданскую войну более 50 тактических десантов и разведывательно-диверсионных групп.

...В 30-е годы разработками морских десантных операций активно занимались японцы и американцы, готовившиеся к «переделу Тихого океана». К началу второй мировой войны флот Страны восходящего солнца располагал десантными кораблями нескольких типов, среди которых были и танконосцы. В США массовый выпуск подобных плавсредств начался уже в ходе войны, и при боевых действиях на Тихом океане и Средиземном море американцы довольно широко применяли десантные и высадочные суда разных типов и гусеничные бронетранспортеры-амфибии. Аналогичную технику разрабатывали и строили англичане.

В ходе второй мировой войны в иностранных флотах сложились основные классы кораблей вторжения. К ним, в частности, относились войсковые транспорты, предназначенные для переброски морем подразделений, которые затем доставлялись на сушу катерами, оснащенными аппарелью или откидывающейся носовой частью. На переходе морем такие катера находились на транспорте-носителе. Малые, средние и большие танкодесантные корабли принимали в порту погрузки несколько танков или бронетранспортеров, грузовиков, специальных машин, затем совершали переход к точке десантирования. Там подходили вплотную к берегу, открывали носовые ворота, и вся колесная и гусеничная техника своим ходом выезжала на сушу и с ходу вступала в бой.

Англичане строили и небольшие катера, вмещавшие до взвода пехоты, крупные войсковые транспорты и плашкоуты-танконосцы, принимавшие на борт 17-тонный танк. Кроме того, часть серийных десантных судов вооружалась крупнокалиберными пушками и минометами, предназначавшимися для огневой поддержки высадившихся подразделений.

О том, как готовились к войне японские милитаристы, мы уже рассказали. А теперь несколько слов об их партнерах по пресловутой «оси Рим — Берлин — Токио». Планируя в 1940 году высадку в Англию, командование нацистского «кригсмарине» подготовило для сил вторжения несколько тысяч самоходных барж, в том числе быстроходных, вооруженных 88-мм или 105-мм орудиями и зенитками. Несколько таких барж позже, в 1942 году, было потоплено советскими летчиками и артиллеристами при попытке гитлеровцев высадить десант на ладожский остров Сухо.

Правительство фашистской Ита-



лии самонадеянно сочло Средиземное море «своим внутренним», по-сему потенциальными противниками пренебрегало и планированием десантных операций почти не занималось. Вторжение англо-американских сил на территорию Италии в 1943 году застало правительство Муссолини врасплох...

В ходе второй мировой войны зарубежным военным теоретикам пришлось внести существенные коррективы в разработки 30-х годов. В частности, это относилось к вопросам обеспечения десантных операций с моря и воздуха. Так, в июне 1944 года, при вторжении союзников в Нормандию, на 4,2 тыс. десантных судах через Ла-Манш было переброшено 38 дивизий, 8,9 тыс. орудий, 5,2 тыс. танков. Прикрывало операцию «Оверлорд» 860 боевых кораблей (в том числе 6 линкоров, 22 крейсера) и 14 тыс. боевых самолетов. Справедливости ради отметим, что успех высадки объяснялся не тем, что, как утверждают буржуазные историки, командование вермахта не сумело предугадать места и времени десанта и поэтому не смогло организовать англо-американцам должного отпора. Своим успехом «Оверлорд» был обязан мощному наступлению Красной Армии, которая к лету 1944 года уже разгромила лучшие дивизии вермахта.

К концу второй мировой войны в иностранных военно-морских флотах сложились основные классы десантных судов, по образу и подобию которых зарубежные амфибийные силы развивались до второй половины 60-х годов.

К примеру, к ним относились американские войсковые транспорты типа «Бейфильд» (1943 год). При водоизмещении 16,1 тыс. т они принимали на борт 1250 морских пехотинцев, которые перебрасывались на берег на 18 высадочных катерах.

Танкодесантные и пехотно-десантные корабли могли производить подобные операции без применения вспомогательных плавсредств. Так, британские большие танконосцы типа «Дьепп» (1941 год) принимали до десятка 40-тонных танков или 17 тяжелых грузовиков, а в кубрики — 400 солдат. Подобно российским «элпидифорам», машинное отделение танконосцев находилось в корме, а в носовой части имелись открывающиеся в стороны ворота, аппарат для техники и выдвижные сходни для пехотинцев.

К числу чисто высадочных средств относились американские плашкоуты типа LSU — небольшие (водоизмещение всего 180 т), тихоходные, открытые сверху самоходные баржи с тупым, откидывающимся на берег носом. Перевозили они до четырех танков.

Наконец, в частях морской пехоты широко применялись плавающие танки и бронетранспортеры. Эти и другие десантно-высадочные средства и в период «холодной войны» оставались на вооружении флотов США и Англии, которые оснащали ими своих сателлитов по НАТО и другим агрессивным блокам.

Новые же классы десантных кораблей появились в иностранных флотах во второй половине 60-х годов, после агрессии США и их союзников в Корее и интервенции англо-французских империалистов в Египте. В тот период Вашингтон принял так называемую стратегию «гибкого реагирования», иначе говоря, бесцеремонного вмешательства в дела развивающихся стран, стремившихся избавиться от «опеки» империализма. Именно в тот период американские судостроительные компании получили крупные заказы на разработку боевой техники для «локальных войн» (точнее, для жандармских акций в «горячих точках» планеты). При этом заокеанские стратеги особое внимание уделяли всемерному повышению темпов десантных операций.

К примеру, после агрессии в Корее, когда интервенты впервые массированно применили вертолеты, Пентагон срочно переоборудовал в носители винтокрылых машин четыре авианосца: «Анцио» и три типа «Эссекс». Англичане аналогичным образом поступили со своими авианосцами «Булварк» и «Гермес» — с их палуб убрали катапульты, аэрофинишеры, системы обеспечения полетов, а во внутренних помещениях оборудовали

кубрики для 1200—2000 морских пехотинцев. Мало того — в 1961—1968 годах американцы ввели в строй семь десантных вертолетоносцев уже специальной постройки типа «Иводзима» (18 тыс. т). На каждом из них базируется 24 десантных, 4 тяжелых транспортных и такое же количество разведывательных вертолетов, которые предназначены для переброски на берег 2 тыс. морских пехотинцев. Ангара для вертолетов расположены под взлетной палубой, а десантируемая техника подается наверх из кормовых трюмов по элеваторам. Бортовое вооружение кораблей типа «Иводзима» состоит из спаренных 40-мм и 76-мм автоматических пушек и зенитно-ракетного комплекса «Си Спарроу».

Вертолетами оснащались и десантные суда-доки, предназначавшиеся для высадки полностью укомплектованных (в том числе танками и бронетранспортерами) подразделений. При этом тяжелая техника перевозится не по воздуху, а с помощью специальных катеров. Первый корабль-док, американский «Ралей», вступил в строй в 1962 году, за ним вскоре последовали два английских типа «Фирлесс», пять американских типа «Энкоридж», два французских типа «Ураган» и двенадцать опять-таки американских «остинов». Стандартное водоизмещение таких кораблей не превышает 17 тыс. т, но принимают они до 1000 морских пехотинцев и 2,5 тыс. т груза (в том числе 15 танков и 20 автомашин). В ангарах, под взлетной палубой, предусмотрено место для 3—9 вертолетов, ниже находится док-камера, занимающая до трети длины судна, считая от кормы. В ней-то и «базируются» от 6 до 20 десантных катеров. При высадке корабль принимает 5—7 тыс. т водного балласта, док-камера затопливается, и катера с самоходной боевой техникой выходят через кормовой выход на чистую воду.



Танк выходит из трюма десантного корабля.

Фото Ю. Пахомова.



Подобные операции корабли-доки выполняют как «на стопе», так и на ходу.

Развязанная американскими империалистами грязная война во Вьетнаме, в ходе которой они интенсивно применяли вертолетные десантные силы, закончилась сокрушительным поражением агрессора. Это, видимо, побудило пентагоновских стратегов обзавестись кораблями, которые обладали бы свойствами всех существующих средств вторжения с моря. И уже в 1975 году флот США получил первый из пяти универсальных десантных кораблей типа «Тарава» (40 тыс. т).

Они предназначены для переброски на значительное (до 10 тыс. миль) расстояние 2000 морских пехотинцев и 6 тыс. т всевозможных военных грузов. Подобно вертолетоносцам, на «таравах» есть ангары и взлетно-посадочная палуба, протянувшаяся от носа до кормы. Однако с нее могут стартовать не только вертолеты, но и потенциальные носители ядерного оружия — самолеты вертикального (или укороченного) взлета и посадки, в том числе «харриеры», широко применявшиеся англичанами в «колониальной» войне с Аргентиной из-за Фолклендских (Мальвинских) островов.

От кораблей-докков «тарава» унаследовали док-камеру, рассчитанную на несколько судов-танконосцев. Боевая техника, предназначенная для десантирования, подается на взлетную палубу или к док-камере по системе внутренних сходней

и пандусов, а для погрузки морских пехотинцев (в своем порту) в борт корабля имеются лацпорты. Для управления одновременными действиями вертолетов, самолетов, десантных катеров, бортового оружия, кораблей поддержки служит информационная система, которая применяется и в тех случаях, когда на корабле располагается штаб сил вторжения при очередной операции в «горячей точке».

Обычно же для штабной службы во флоте США используются суда специальной постройки типа «Блю Ридж», оснащенные аппаратурой сбора и анализа обстановки, радио- и радиолокационными станциями, связными и десантными вертолетами и катерами.

Почти одновременно с закладкой универсальных кораблей типа «Тарава» Пентагон приступил к серийной постройке новых танко-десантных кораблей типа «Нью-порт». В отличие от прежних танконосцев в носовой части «нью-портов» установлен 34,2-метровый выдвижной трап. По мнению американских моряков, такие суда затратят меньше времени на выгрузку боевой техники.

В последнее десятилетие вашингтонские стратеги занялись разработками высокоскоростных десантно-высадочных средств на воздушной подушке и подводных крыльях. Не случайно же министр обороны США Уайнбергер в свое время недвусмысленно заявил, что «мы должны укреплять свои позиции в мире с помощью оружия». В том числе и с помощью средств втор-

жения в любую «горячую точку», поскольку, по мнению Белого дома, сфера интересов США охватывает весь земной шар.

То, что заявил министр обороны, красноречиво подтверждают дела Вашингтона и его союзников. Вот события только последних двух лет.

...Март—июнь 1982 года. В ходе англо-аргентинской войны британский флот высаживает десант с кораблей и вертолетов на Фолклендские (Мальвинские) острова.

...1982 год. Следом за израильскими агрессорами, вторгшимися на территорию Ливана, к берегам этой независимой арабской страны направляется соединение 6-го флота США, в том числе крупные амфибийные силы во главе с десантным вертолетоносцем «Гуам».

...1983 год. У побережья Гренады концентрируются американские корабли всех классов, с которых по приказу Белого дома на остров ринулись десантные вертолеты и подразделения морской пехоты.

...1984 год. Очередное обострение ирано-иракского конфликта. И сразу же в Персидский залив направляются американские «силы быстрого развертывания», в том числе десантный универсальный корабль «Тарава».

...Осень 1984 года. Открыто готовя вторжения в Никарагуа, США стягивают к берегам этого независимого государства крупные соединения армии и флота, в том числе десантные вертолетоносцы.

## КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ



**ПОГРУЗЧИК-ГИГАНТ.** Таких машин в эру контейнеризации требуется все больше и больше. Их внедрение позволяет полностью механизировать ручной труд на погрузке и разгрузке. Автопогрузчик-контейнеровоз с боковым расположением подъемника модели 7806, созданный специалистами ГСКБ по автопогрузчикам, был экспонатом проведенной недавно на ВДНХ СССР выставки «Авто-

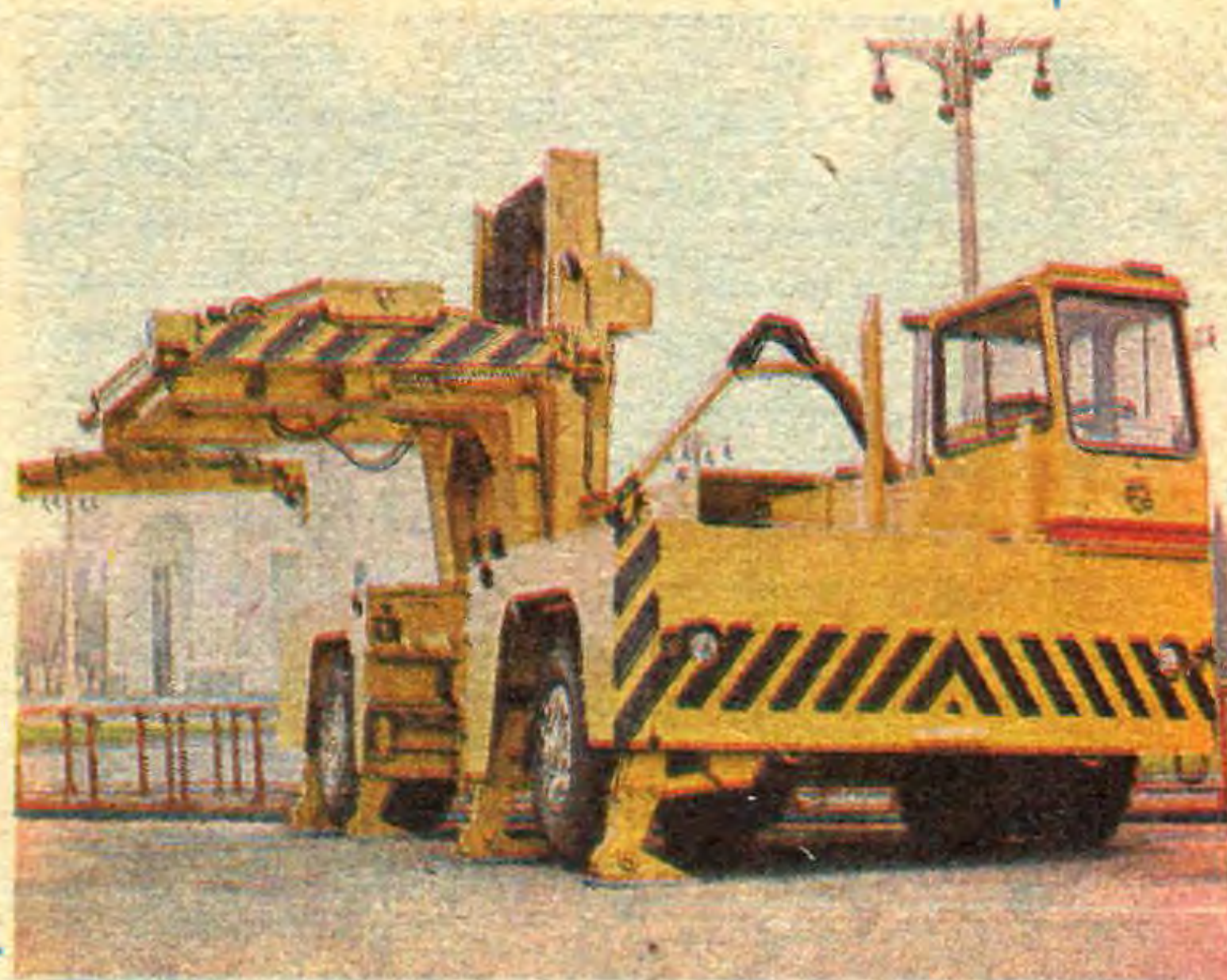
пром-84». Он пригоден не только для выполнения грузовых операций, но и для перемещения 20-тонных контейнеров на открытых складских площадках промышленных предприятий и терминалов.

Несмотря на солидные габариты, машина — достаточно маневренная. А хорошие динамические качества ей обеспечивают мощный дизельный двигатель (ЯМЗ-238, 240 л. с.) и гидромеханическая коробка передач. Выносные опоры и система автоблокировки подъемника гарантируют безопасную работу автопогрузчика. Прекрасные условия созданы для водителя. Просторная кабина отвечает современным требованиям эргономики. Она оборудована кондиционером, имеет хорошую обзорность. Электрогидравлическое управление заметно снижает усталость водителя. Теперь несколько технических характеристик. Скорость подъема груза равна 13,5 м/мин.

Максимальная скорость — 40 км/ч. Радиус поворота — 7,8 м. И еще одна немаловажная деталь. Автопогрузчик-контейнеровоз модели 7806 можно эксплуатировать в широком диапазоне температур: от —40 до +40°С.

Курган

Фото Юрия Афонина





«Мы можем так войти в природу, что возле муравейника скажем имя знакомого муравья и тот муравей отложит на минуточку свои дела и выбежит поздороваться». Как идиллически звучат эти пришивинские слова в наши дни, когда все чаще говорят о приближении экологического кризиса, когда Земля загромождена промышленными отходами, когда объем сырья, вовлекаемого в переработку в развитых странах, удваивается каждые десять-пятнадцать лет.

Однако гармоничное единение природы и человека вполне возможно и в эпоху научно-технической революции.

По существу, знаний, накопленных сейчас людьми в области химии, физики, физической химии и биологии, вполне достаточно, чтобы почти все производственные процессы сделать безотходными. Менделеев утверждал, что нет отходов производства, есть незавершенный продукт его.

«Наиболее правильный и в перспективе осуществимый путь охраны окружающей среды, — считает заместитель министра химической промышленности

СССР Сергей Викторович Голубков, — разработка и внедрение в производство малоотходных и безотходных технологических процессов, при которых «на воздух» не будут выбрасываться ценнейшие продукты. Мы уже идем по этому пути, но окончательное решение проблемы утилизации всех отходов невозможно без настоящего и широко поставленного инженерного экологического образования».

Такое образование можно получить на единственной пока в нашей стране кафедре промышленной экологии, созданной год назад в Московском химико-технологическом институте (МХТИ) имени Д. И. Менделеева.

Наши специальные корреспонденты Михаил АБОЛ-МАЗОВ и Андрей ТИМОФЕЕВ встретились с организатором и руководителем кафедры, ректором МХТИ, членом-корреспондентом АН СССР Геннадием Алексеевичем Ягодиным и попросили его рассказать о подготовке молодых специалистов-экологов, о тех проблемах, которые им предстоит решать после окончания института, а также об участии студентов в разработках новых безотходных технологий.

# ПРОФЕССИЯ: ЭКОЛОГ

— Почему именно в химико-технологическом институте было решено создать кафедру промышленной экологии? Не потому ли, что, как многие считают, именно химики наносят основной ущерб природе?

— Да, существует точка зрения, что химики несут главную ответственность за загрязнение окружающей среды. Но она не совсем верна. Специалистам хорошо известно, что самый весомый «вклад» в загрязнение среды вносят тепловая энергетика, черная и цветная металлургия, сельское хозяйство. Химическая промышленность стоит лишь где-то на пятом месте в этом отнюдь не почетном списке. Но поскольку всякое загрязнение — это загрязнение веществом, видимо, представителям именно нашей профессии придется с помощью химических процессов восстановить нарушенное равновесие между природой и человеком. Сейчас на многих предприятиях организуются отделы по охране окружающей среды, там крайне нужны инженеры-экологи, которые были бы способны не только поднимать тревогу, когда нормы загрязнения нарушены, и наказывать виновных, но и, обладая знаниями технолога и эколога, компетентно подсказать, как реорганизовать старые, а если надо, и создать новые химические процессы, минимально загрязняющие окружающую среду промышленными отходами. Для этих-то целей мы и создали нашу кафедру.

— Вы готовите специалистов, которые будут иметь не только солидную подготовку в области химии и химической технологии, но и экологии. Какие «экологические дисциплины» включены в учебную программу?

— Это прежде всего химия окружающей среды и основы экологической токсикологии. Студенты получают представление не только о технологии химических производств, сравнительной агрессивности загрязнителей, но и о том, как вредные выбросы могут быть трансформированы в безопасные продукты. Контроль качества окружающей среды тоже наш курс, который на других кафедрах не читается. Здесь студенты будут учиться собирать информацию о качестве окружающей среды, оценивать это качество, составлять прогноз его изменения, а затем осуществлять управление им, регламентируя количество загрязнений. У нас предусмотрены также лекции по организации и экономике природоохранных мероприятий. Как видите, учебный процесс построен таким образом, чтобы подготовить специалистов широкого профиля.

— Ваши студенты пока прошли всего два курса. Когда вы предполагаете приобщить их к научной работе?

— Да они с самого начала участвуют в ней. Мы создали Студенческую научно-исследовательскую лабораторию (СНИЛ). Правда, попасть в нее непросто. Первокурсники сначала должны ознакомиться с тематикой работ экологической кафедры и написать реферат на выбранную тему.

Кафедра проводит конкурс на лучший реферат, победители премируются. Авторам лучших работ предоставляется право защитить их на заседании кафедры. И только после успешной защиты реферата студента принимают в СНИЛ. А со второго курса он уже ведет активную научно-исследовательскую ра-

боту, которая состоит из двух этапов.

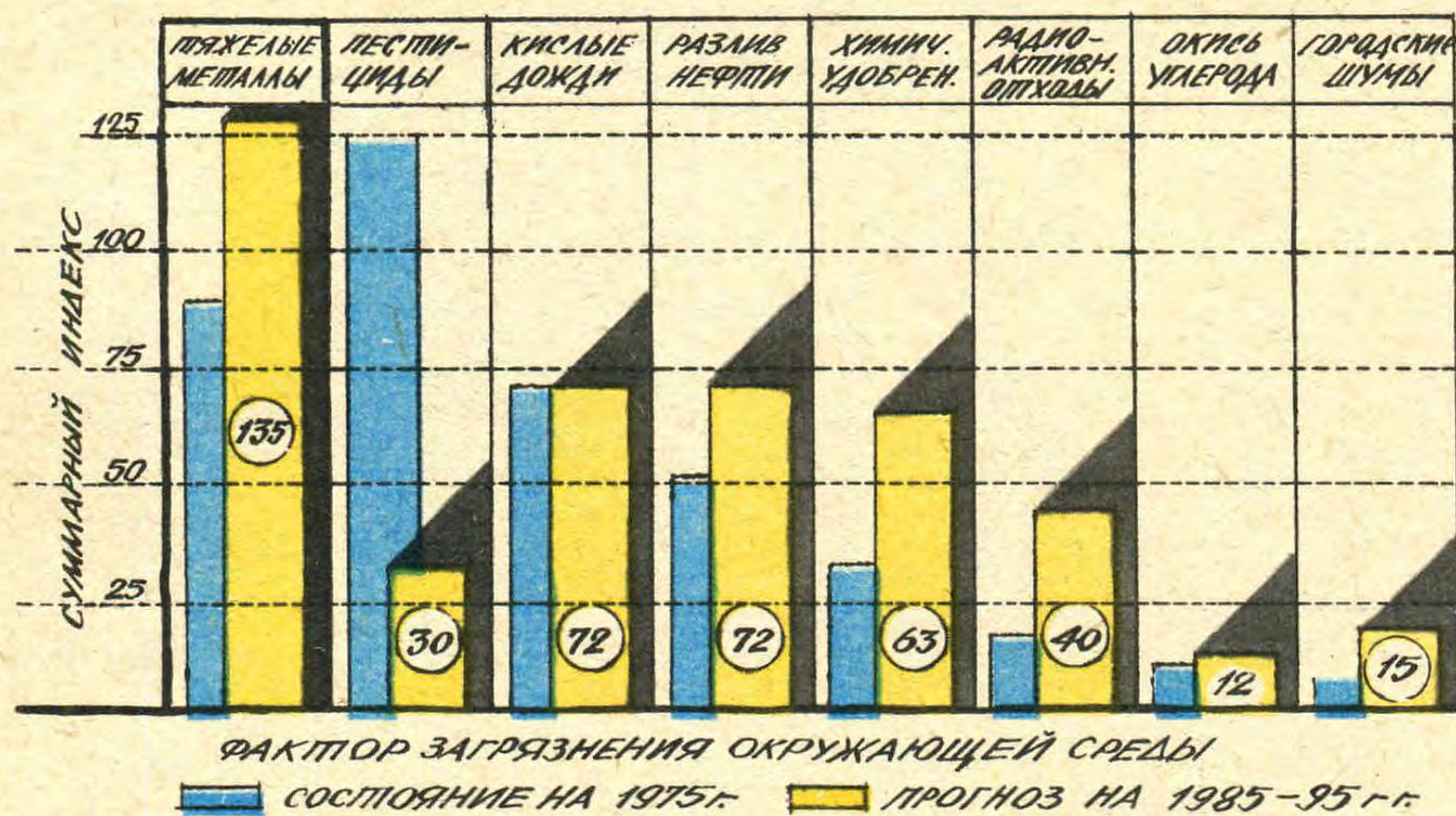
На первом — будущий инженер-эколог должен научиться определять токсичность того или иного вещества. Иными словами, овладеть навыками химической токсикологии. Дело в том, что в мире ежегодно синтезируется около 300 тыс. химических веществ: всевозможных гербицидов, красителей, полимеров и т. д. Экспериментально их токсичность довольно сложно определить — каждый опыт на животных требует много времени, к тому же он сам по себе дорог. Современный инженер должен уметь предварительно оценить воздействие веществ на живые организмы. Студенты проводят работы по установлению взаимосвязи «токсичность — свойство» с помощью статистического анализа на ЭВМ. В машину вводятся такие физико-химические показатели, как структурная формула вещества, его строение, плотность, поверхностное натяжение, температура плавления и т. п., и ЭВМ выдает прогноз о его токсичности.

Второй этап научно-исследовательской работы — поиск способов извлечения токсичных веществ из промышленных отходов. Молодые исследователи из СНИЛ принимают активное участие в таких работах кафедры. Вот несколько примеров.

Известно, что сточные воды некоторых гидрометаллургических предприятий загрязнены соединениями таких токсичных металлов, как хром, кобальт, никель, кадмий, свинец, ртуть. Мы ищем методы их очистки. На кафедре создан ряд сорбентов, образующих прочные комплексные соединения с

**ВАМ, ВЫБИРАЮЩИЕ ПРОФЕССИЮ**





Изменение роли различных факторов загрязнения окружающей среды в развитых странах за период с 1975 по 1985—1995 годы. В настоящее время наибольшую опасность для окружающей среды представляют пестициды. Ученые предполагают, что в будущем их место займут ионы тяжелых металлов.

Производство декоративно-отделочных материалов на основе стеклобоя. Ежегодно на свалки вывозится 1,5 млн. т различного стеклобоя. Из этого количества 900 тыс. т составляет строительное стекло (в основном оконное), 350 тыс. т — бутылочное и 250 тыс. т — электротехническое. Если бутылочное и строительное в принципе можно снова вернуть в производство, то электротехническое для этого не годится. Долгие годы оно накапливалось на свалках. Группа специалистов МХТИ под руководством доктора технических наук Николая Михеевича Павлушкина разработала метод получения из него декоративно-отделочных материалов. Дробленое стекло с вяжущими добавками формируют в плиты требуемого размера и спекают в туннельных печах. Вяжущие добавки во время термической обработки выгорают, а стеклощебень спекается в единый монолит. По декоративным свойствам подобный материал сходен с гранитом, мрамором, гнейсом, а по механической прочности сравним с керамикой. Производство стеклокремнезита налажено уже в нескольких городах — Москве, Ташкенте, Саранске и Гусь-Хрустальном.

этим металлами. Обладая низкой растворимостью, они позволяют снизить концентрацию токсичных компонентов в стоках в  $10^3$ — $10^5$  раз. Для этого используются процессы экстракции и сорбции — выделение вредного вещества из раствора путем осаждения его на твердых гранулированных сорбентах. Последние применяются сегодня не только на химических заводах, но и в медицине для извлечения ядовитых веществ из биологических жидкостей — крови, плазмы, лимфы. С помощью экстракции и сорбции можно определить присутствие токсичных соединений металлов в сточных водах, какими бы ничтожно малыми ни были их примеси. Малые концентрации соединений металлов в воде безвредны для человека. Однако, накапливаясь в биомассе млекопитающих, рыб, птиц, они уже представляют для него определенную угрозу. Вот почему и с малыми примесями также надо бороться. Связанные в комплексы, они легко определяются обычными аналитическими методами.

— Будущий эколог должен не только уметь обезвредить токсичные отходы производства, но найти им полезное применение. Какие работы ведутся на кафедре в этом направлении?

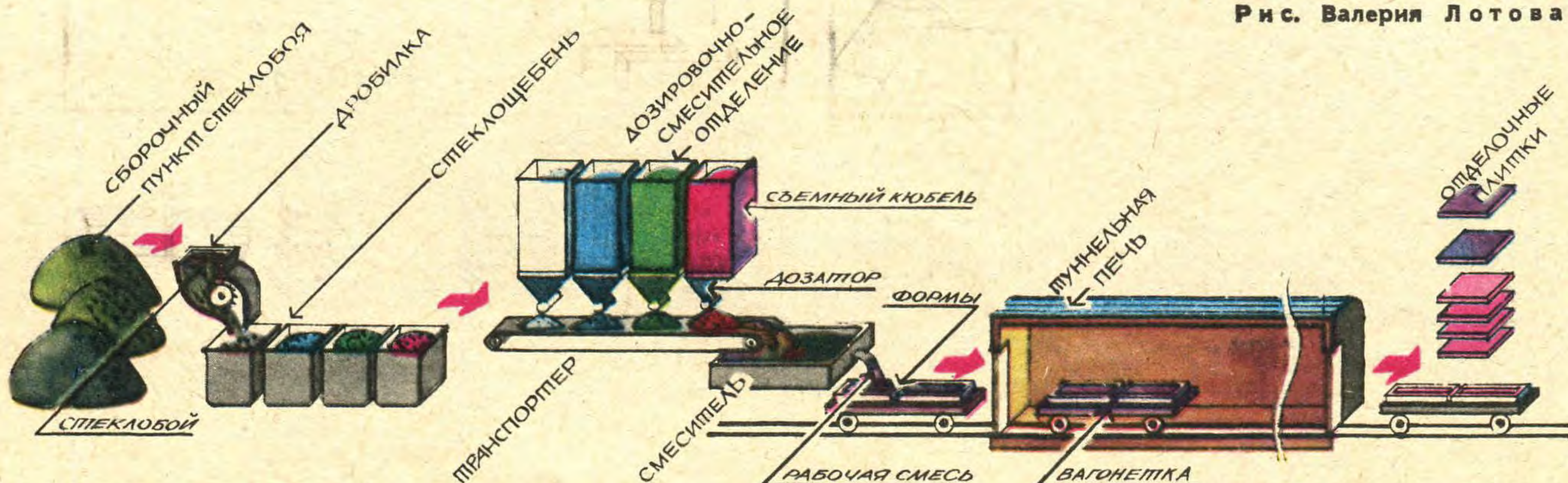
— Наш институт давно занимается проблемой утилизации отходов. На новой кафедре эти работы плодотворно продолжают, и, естественно, студенты принимают в них участие. Известно, что шламы гальванических производств, содержащие хром, никель, кобальт, окрашивают керамические материалы в различные цвета. При этом ионы этих металлов настолько прочно входят в состав материалов, что «выйти» оттуда и попасть в окружающую среду практически не имеют возможности. Изменяя состав и количество вводимого шлама, можно получить плитки различных цветов. Они с успехом применяются в строительстве.

Список способов утилизации промышленных отходов можно продолжить. Это производство сигра (синтетического гранита) на основе доменного шлака и декоративно-отделочных материалов на основе стеклобоя, использование фтора при комплексной переработке фосфатного сырья и многие другие (см. рис.).

— Вы рассказали о совместной научной работе кафедры и СНИЛ. Но инженер-эколог не должен ограничиваться лишь лабораторными исследованиями, ведь будущая сфера его деятельности — крупные предприятия страны, промышленные регионы...

— В программе работы кафедры предусмотрена так называемая экспедиционная практика студентов. Из молодых исследователей будут сформированы экологические отряды по типу студенческих строительных отрядов. Мы собираемся создать передвижную лабораторию, которая отправится в различные регионы страны для проведения экологической экспертизы. Сбранную в экспедициях информацию мы передадим на предприятия, чтобы ее можно было учесть при разработке региональных планов охраны окружающей среды. Отряды посетят биосферные заповедники, где уровень загрязнения только фоновый, а также промышленные регионы, скажем, район Курской

Рис. Валерия Лотова





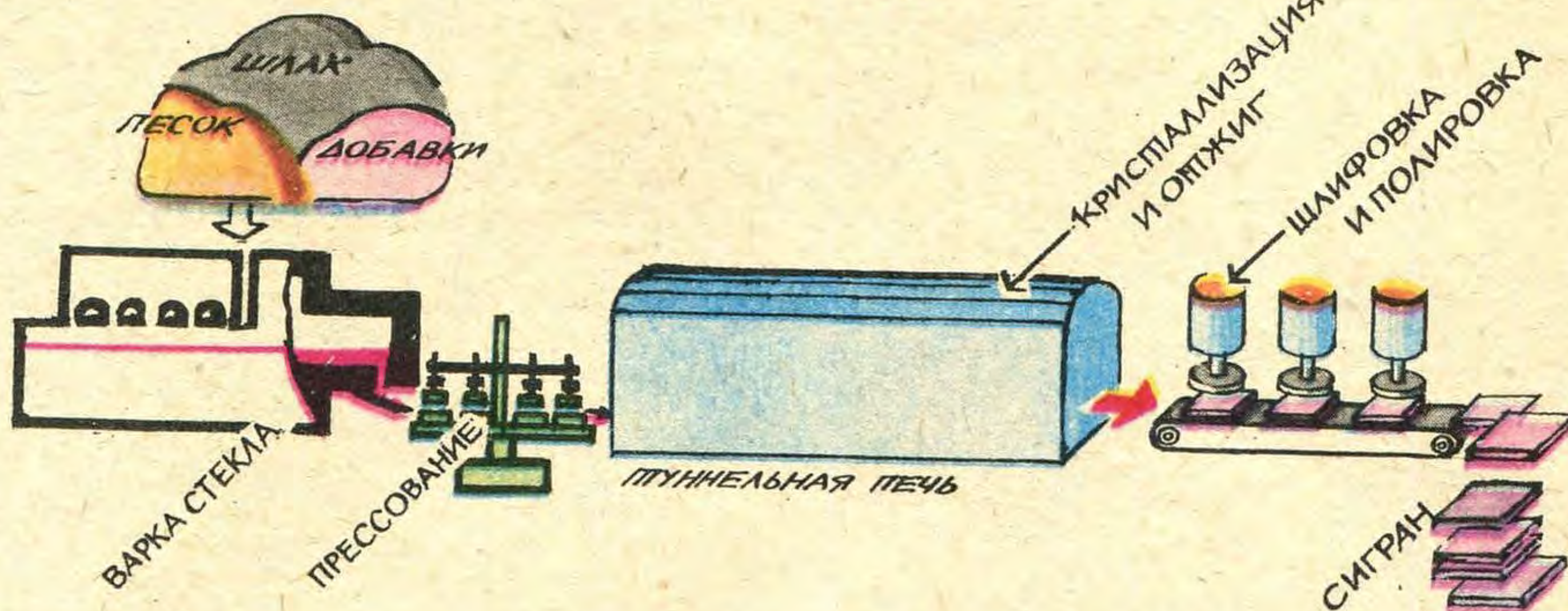
магнитной аномалии, чтобы можно было сравнить экологическую обстановку. Студенты будут работать также в малоисследованных регионах.

— В нашей стране сегодня большое внимание уделяется экологическому воспитанию молодежи. Как эта проблема решается в институте, где создана и действует экологическая кафедра?

— Решение вопросов охраны окружающей среды требует нового подхода к воспитанию и обучению будущих инженеров. Специалист, создавший новую технологию или новый химический процесс, которые позволяют извлекать максимум полезного продукта из данного сырья, в принципе такой же защитник окружающей среды, как работник заповедника, охраняющий животных, лесовод, выращивающий новые леса, гидрохимик, наблюдающий за состоянием водоемов. Но, чтобы специалист таким получился, его нужно правильно экологически воспитывать. На младших курсах практически всех факультетов нашего института студенты знакомятся с экологическими понятиями, получают навыки прогнозирования последствий природопреобразующей деятельности человека, изучают правовые нормы и законодательные положения, касающиеся охраны окружающей среды. Мы стремимся к тому, чтобы они усвоили саму суть и идею безотходного производства, поняли, что оптимизация цикла «ресурсы — производство — потребление — ресурсы» дает возможность снизить до минимума отрицательное воздействие производства на природу. Экологическое воспитание, основы которого закладываются в начале обучения, продолжается на курсах специальной подготовки. При чтении любого спецкурса подчеркивается экологическое значение деятельности специалиста, который будет работать в данной области. К примеру, есть у нас предмет «Обогащение руд». Так вот, этот курс построен таким образом, чтобы студенты рассматривали процесс обогащения не только как способ повышения содержания целевого компонента в конечном продукте, но и как основу для комплексного использования руды. При этом сравниваются нетрадиционные приемы добычи полезных ископаемых, такие, как подземная газификация, подземное выщелачивание, с обычными методами — для выявления наиболее безвредных для природы. И так поставлено обучение по каждой специальности. У будущих инженеров воспитывается чувство ответственности перед настоящим и будущим человечества, ибо непосредственно их действия повлекут те или иные изменения состояния окружающей среды.

А главное, в отличие от других специалистов они могут не только поставить вопрос об ее охране, но и решить его.

Получение сиграна ведется следующим образом. В стекловаренную печь засыпается шихта, состоящая в основном из доменного шлака — отхода металлургической промышленности, с добавлением кварцевого песка и красителей, и при температуре 1500°С обычным способом варится стекломасса. Затем она формуется в плиты необходимых размеров. Для улучшения физико-химических и декоративных свойств плиты снова помещают в печь, теперь уже туннельную.

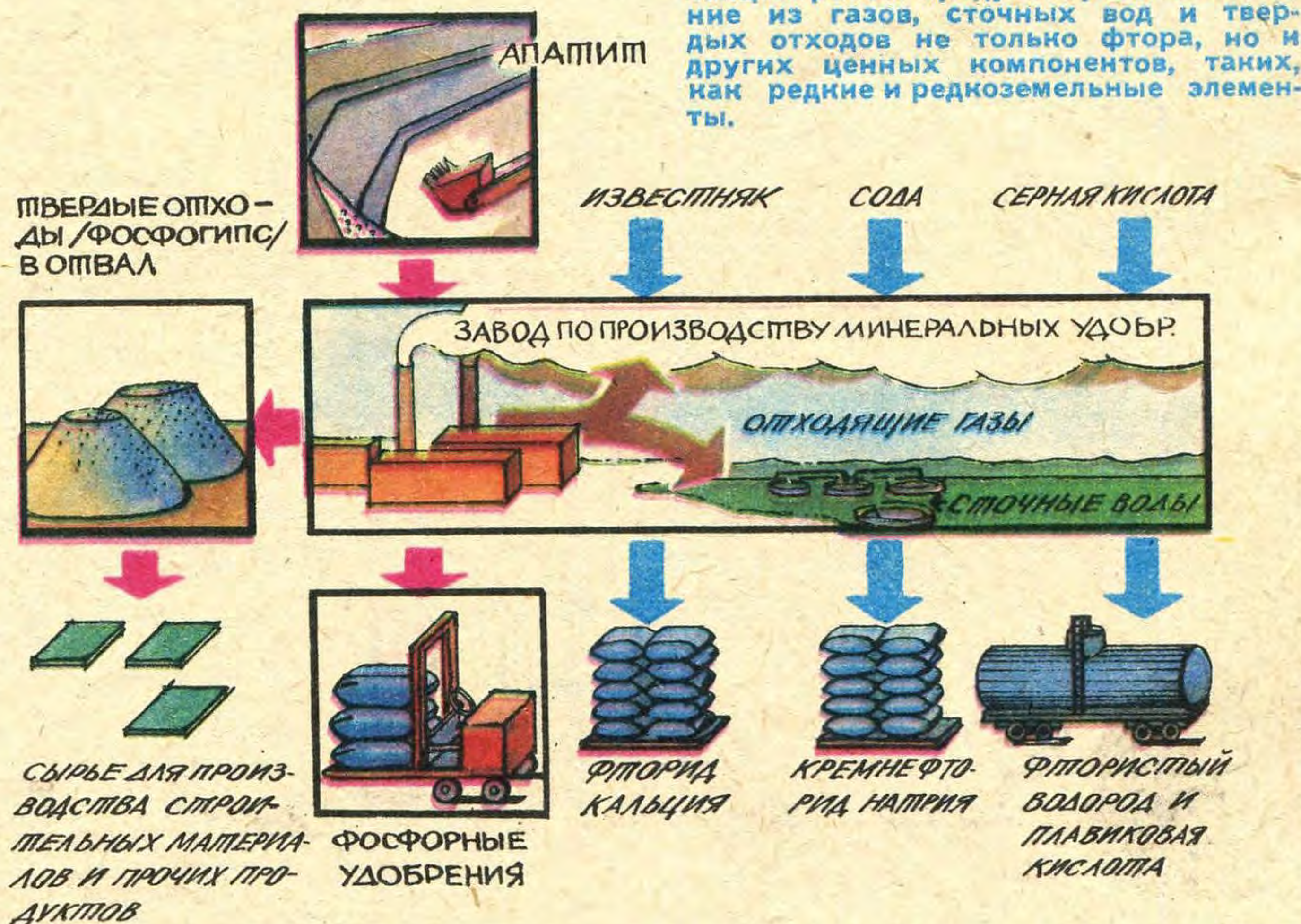


Утилизация фтора при комплексной переработке фосфатного сырья. Известно, что апатит — основное сырье для производства фосфорных удобрений — содержит до 3% фтора. Фтор очень токсичен и агрессивен, особенно в газовой фазе. При производстве удобрений фторсодержащие соединения попадают в окружающую среду с газами, выходящими из реакторов, сушильных и выпарных аппаратов, со сточными водами от очистки абгазов и оборудования, с твердыми отходами, в первую очередь с фосфогипсом и с самими удобрениями.

Здесь при определенной температуре стекло подвергается процессу сферолитной кристаллизации (появления в стекле непрозрачных кристаллических образований). Кристаллы сферолита придают материалу упорядоченную геометрическую структуру, что приводит к улучшению его физико-химических свойств по сравнению со стеклом, где структура неупорядоченная.

С помощью изменения химического состава шихты и режима термообработки можно произвольно управлять размерами сферолитов и их количеством.

Архитекторы и художники, работающие над проектом памятника Победы в Москве на Поклонной горе, решили использовать сиграи при отделке мемориального зала. Опытное производство этого материала сейчас освоено на Калужском стекольном заводе.







Коллективный  
консультант:  
Центральный музей  
Вооруженных Сил СССР

МЕХНИКА  
МОЛОДЕЖИ

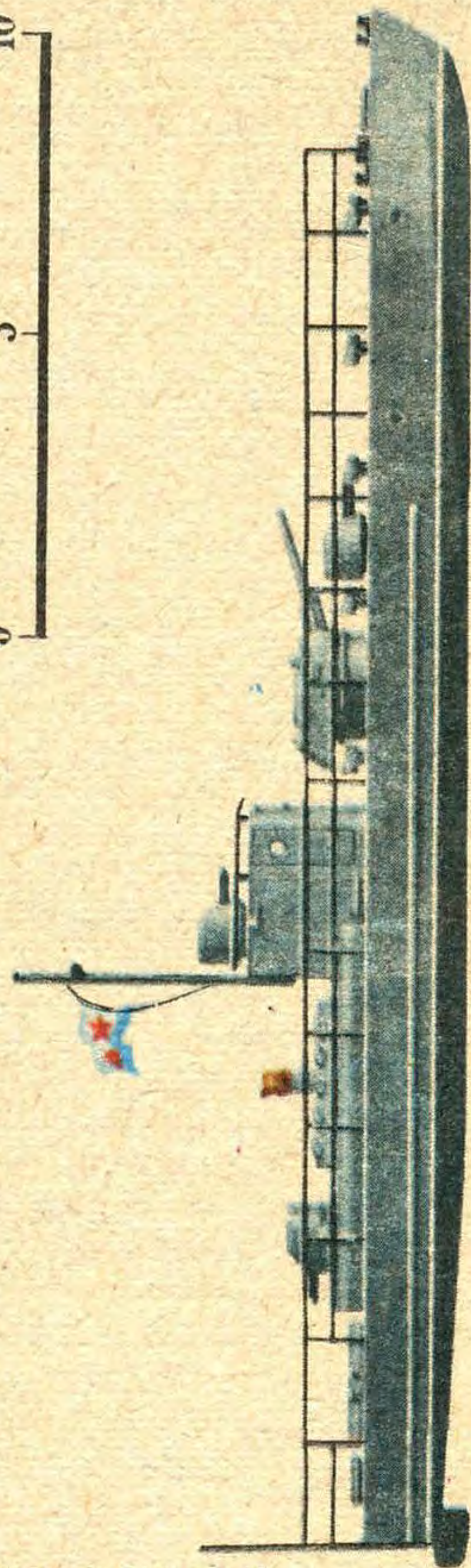
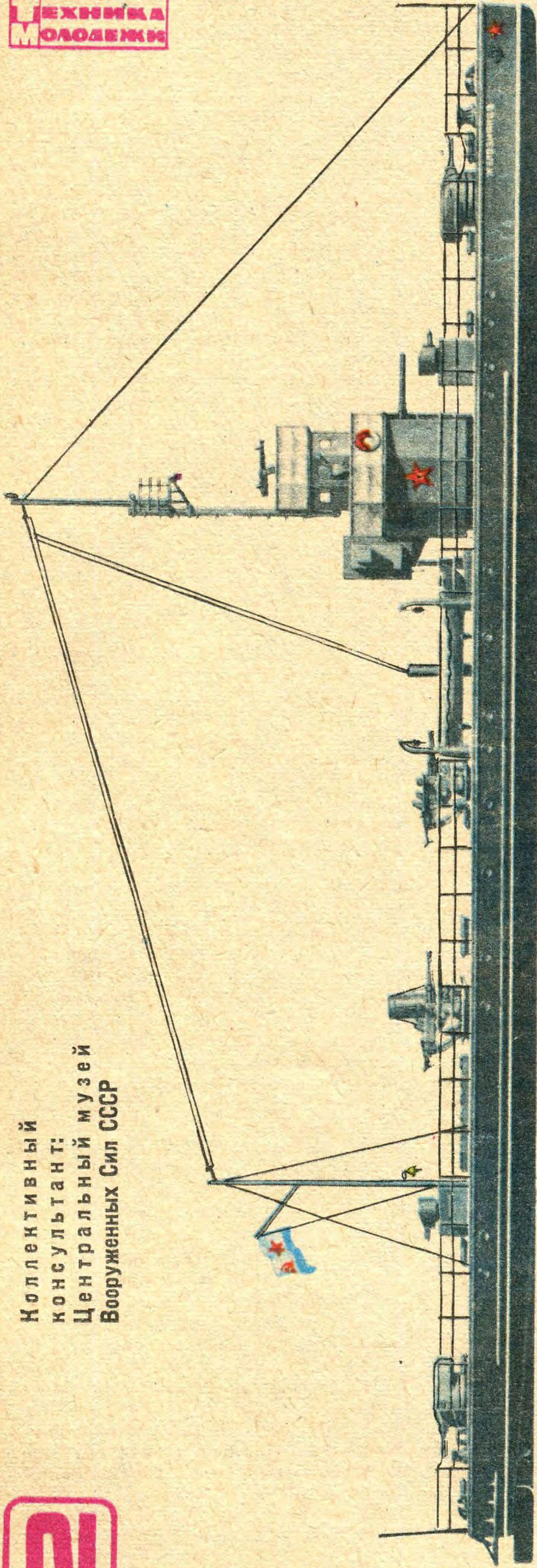


Рис. Михаила Петровского

РЕЧНОЙ МОНИТОР «ЖЕЛЕЗНЯКОВ»

Водоизмещение, т	230
Длина, м	51,2
Ширина, м	8,2
Осадка, м	0,8
Вооружение <sup>1</sup>	2 — 102-мм 3 — 45-мм 2 — 37-мм 3 счетверенных пулемета «Максим»
Мощность силовой установки, л. с.	280
Скорость, узлы	8
Экипаж	70 человек

<sup>1</sup> Во время войны вооружение монитора модернизировалось.

БРОНЕКАТЕР ПРОЕКТА 1125

Водоизмещение, т	26—28
Длина, м	22,6
Ширина, м	3,5
Осадка, м	0,5
Вооружение	1 — 76,2-мм в танковой башне 1(3) — 12,7-мм пулемет ДШК
Мощность силовой установки, л. с.	720
Экипаж	10 человек



## Историческая серия «ТМ» НА РЕЧНОМ ФРОНТЕ

...В начале 30-х годов кораблям киевского завода «Ленинская кузница» поручили необычное задание — построить несколько мониторов для Днепровской военной флотилии. Необычность заключалась в том, что новые боевые корабли должны были отвечать противоречивым требованиям: быть малозаметными, следовательно, небольшими, с минимальной осадкой, — позволяющим им действовать в мелководных притоках Днепра. Вместе с тем «речные линкоры» должны были обладать хорошей бронезащитой и мощной артиллерией.

Первенцем киевлян стал монитор «Ударный» (385 т), за ним последовал «Активный» (214 т), и лишь после них, накопив опыт, украинские судостроители в 1934 году заложили сразу серию мониторов типа «Железняков» («Мартынов», «Флягин», «Левачев», «Жемчужин» и «Ростовцев»), названных в честь моряков — героев гражданской войны.

Конструктор А. Байбаков и его товарищи создали весьма удачные корабли. Их корпуса, собранные из 16—20-мм бронелистов, выдерживали попадания пуль и осколков. Низкий надводный борт и единственная надстройка делали мониторы незаметными на фоне берега. Главный калибр — две четырехдюймовые пушки размещались во вращающейся девятигранной башне (толщина брони 30 мм), через которую проходила 750-мм труба, служившая основанием для неподвижной ходовой рубки. Благодаря тому что «сотки» имели угол возвышения 60°, комендоры могли вести огонь и по воздушным целям. Зенитное вооружение мониторов состояло из 45-мм пушек и пулеметов.

Через год после закладки «Железнякова» спустили на воду, а 6 ноября 1936 года он вступил в строй, пополнив дивизион мониторов Днепровской военной флотилии. В 1940 году это соединение стало ядром сформированной Дунайской флотилии.

В ночь на 22 июня 1941 года «Железняков» и «Ростовцев», стоявшие на рейде Рени, были внезапно обстреляны с противоположного берега. Не прошло и двух минут, как на вражеские батареи обрушился смерч ответного огня — комендоры мониторов заставили их навсегда замолчать.

8 июля ренийская группа флотилии получила приказ перейти в Измаил. Стоило кораблям войти

в Дунай, как шедшего головным «Железнякова» обстреляли с берега. Всего трех залпов с мониторов оказалось достаточно, чтобы подавить батареи. У Тульчинского рукава корабли вновь попали под обстрел, на этот раз крупнокалиберной артиллерии, и тогда командир дивизиона В. Кринов (он командовал и «Железняковым») повел мониторы противоартиллерийским зигзагом и послал бронекатера поставить дымовую завесу.

Через несколько дней флотилия собралась в Одессе. Отсюда четыре монитора ушли на Днепр, а команде «Железнякова» довелось с моря защищать Очаков и Николаев. В октябре старший лейтенант А. Маринушкин провел свой сугубо речной, плоскодонный корабль по Черному морю через Севастополь к Керчи, где бывшего дунайца зачислили в Азовскую флотилию.

Все лето 1942 года «Железняков» сражался на Дону, громил колонны и позиции вермахта, спасал раненых красноармейцев и пассажиров с подожженных нацистами судов, отбивал непрерывные атаки вражеской авиации.

Кубань... Десять суток железняковцы не выходили из боя! Но противнику удалось взять под обстрел устье реки. Тогда-то командир получил разрешение взорвать корабль и прорываться к своим по суше. Но дунайцы сумели найти выход и из этой, казалось, безнадежной ситуации. Оставив на берегу все, кроме боезапаса, моряки провели монитор по мелководной реке Пересыпи. Но когда до моря оставались десятки метров, «Железняков» неожиданно выскочил на не обозначенную на карте отмель. И тут же на неподвижный корабль набросились самолеты люфтваффе. И грянул бой! Но какой бой... В то время как комендоры и пулеметчики отражали одну атаку за другой, боцман и трое матросов завели якорь впереди монитора и, прыгнув за борт, прокопали своему кораблю дорогу к морю. А потом был рискованный переход на поврежденном корабле через штормовое Черное море. Давно не получая вестей от монитора, командование флота считало его погибшим. А он своим ходом вошел в Потти!

Вице-адмирал В. Григорьев, бывший в начале войны начальником штаба Дунайской флотилии, однажды назвал монитор «самым счастливым из кораблей, встретивших войну на дунайской границе». Да, в 1944 году «Железняков» вернулся на Дунай и закончил войну в Вене.

В середине 60-х годов, когда монитор уже закончил службу, коллектив «Ленинской кузницы» решил возродить легендарный корабль. Один из командиров «Желез-

няка», А. Кузнецов, и ветеран завода А. Щербаков доставили его корпус из Измаила в Киев, военный флот передал заводу необходимое оборудование и вооружение, и в 1967 году возрожденный «Железняков» встал на последнюю — вечную — стоянку на берегу Днепра.

А теперь вернемся к событиям 1941 года. Когда мониторы ренийской группы во главе с «Железняковым», прорываясь к Измаилу, попали под огонь крупнокалиберных батарей, их прикрыли дымовой завесой маленькие, юркие бронекатера.

История кораблей этого класса в нашем флоте началась в середине 30-х годов, когда судостроители разработали несколько вариантов «речных танков». Наиболее удачными оказались бронекатера проекта 1124 — довольно крупные (44 т), вооруженные двумя 76,2-мм пушками в танковых башнях и несколькими пулеметами. Два модифицированных авиамотора ГАМ-34 сообщали им скорость до 21 узла. Кстати, то, что речные корабли оснащались серийными танковыми артиллерийскими установками и двигателями, применявшимися на сторожевых и торпедных катерах, казалось в годы войны, когда было развернуто массовое строительство «речных танков». Бронекатера проекта 1125 были меньше, имели одно башенное орудие того же калибра. Корпуса катеров обоих проектов прикрывала противоосколочная броня (усиление бронирования неизбежно повлекло бы увеличение осадки). В ходе войны некоторые бронекатера проекта 1125 дополнительно оснащались пусковыми установками для реактивных снарядов калибра 82 и 130 мм.

Встретив войну на Дунае, бронекатера сражались на Днепре и Ладоге, Финском заливе и Чудском озере. В Сталинграде они обеспечивали снабжение героической 62-й армии, в Азовском море охраняли коммуникации, на Припяти высаживали десанты в глубоком тылу врага. «Бронекатера — стремительные, дерзкие, появляющиеся внезапно там, где враг их не ждал», — писал Л. Соболев.

Бронекатера прошли всю войну. Так, БКА-134 «Герой Советского Союза И. Красносельский» (см. фото на стр. 3) начал свой боевой путь у Керчи и завершил на Дунае. Там же встретил День Победы БКА-262 «Ейский патриот», построенный в 1944 году на средства, собранные трудящимися Ейска. Ныне оба корабля стали памятниками морякам военных флотилий, сражавшихся в годы Великой Отечественной войны на речном фронте.

ИГОРЬ БОЕЧИН





# Как и что решать на ПМК

ИГОРЬ ДАНИЛОВ,  
кандидат технических наук

«Никакую серьезную задачу на микрокалькуляторе решить нельзя». «На ПМК можно решить любую задачу». Как видим, мнения специалистов диаметрально противоположны. А кто же прав? Попробуем разобраться. Те и другие свои утверждения аргументируют достаточно тщательно. Первые заявляют, что в наш век быстродействующих ЭВМ с сотнями тысяч операций в секунду все-таки говорить о «малютке», которая элементарный синус подсчитывает в течение нескольких секунд, все равно что обсуждать возможность использования велосипедного транспорта для разгрузки авиалиний. Вторые убеждены, что коль скоро нет под рукой большой «серьезной» вычислительной машины, а решать задачу надо, то уж лучше сделать это с помощью микрокалькулятора, чем вручную. Другими словами, если у вас есть велосипед, то выгоднее ехать на нем, чем ходить пешком.

**ДЛЯ ВСЕХ ПРОФЕССИЙ**

Внесем же окончательную ясность. Существует вполне определенный класс задач, которые лучше всего решать именно на микрокалькуляторе.

Это, как правило, расчеты, где используется лишь небольшое число формул; алгебраические и некоторые дифференциальные уравнения, системы из двух-трех уравнений, статистическая обработка малых информационных массивов и результатов экспериментов... Потребность в их решении возникает практически в повседневной деятельности людей самых разных профессий.

Да, в мире ЭВМ существует «экологическая ниша» и для программируемого микрокалькулятора. Но если для активного внедрения этих машинок в профессиональную деятельность нужно преодолеть лишь инерцию самих специалистов, то для их «ввода» в учебный процесс приходится бороться не только с инерцией учащихся, но и со своеобразной отсталостью преподавателей. Как ни странно, некоторые из них полагают, что калькулятор, доска, отучит ученика думать, что «бездумное нажатие клавиш» вместо «осмысленного» умножения в столбик приведет к «атрофии мозга». Как будто лучшие умы человечества, веками бившиеся над механизацией и автоматизацией вычислений, изобретшие логарифмическую линейку, арифмометры и, наконец, ЭВМ, стремились к оглушению себе подобных! Составление программ — процесс не менее творческий, чем вычисления на бумаге... Впрочем, противников микрокалькулятора становится все меньше и меньше.

Но вернемся, однако, к решению задач. Как это делается? Поясним основные этапы процесса на конкретном примере из школьного курса физики. ЗАДАЧА. Брусок массой  $m = 350$  г скользит по горизонтальной поверхности под действием силы, приложенной к нему под углом  $\alpha = 40^\circ$ . Ускорение бруска  $a = 0,3$  м/с<sup>2</sup>, коэффициент трения  $k = 0,11$ . Ускорение свободного падения принять равным:  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>. Найти натяжение нити  $T$  и давление бруска на поверхность  $N$ .

В общем виде решение запишется так:

$$T = m \frac{a + kg}{\cos \alpha + k \sin \alpha};$$

$$N = m \frac{g \cos \alpha - a \sin \alpha}{\cos \alpha + k \sin \alpha}.$$

Итак, что же мы видим? Две простые формулы. Задача — типично «микрокалькуляторная». Можно включать машинку и начинать работу. Вычислить числитель первой формулы, потом знаменатель, разделить одно на другое и проделать затем то же самое для расчета  $N$ . Правда, вычисляя выражения «на бумажке», мы поступили бы несколько иначе: выпи-

сали бы значение синуса из таблицы, да и знаменатель не просчитывали бы дважды. Примерно так же поступим мы и при машинных вычислениях. Но сначала преобразуем формулы — для удобства. Этот процесс называется «приведением к машинному виду». В нашем примере несколько раз употребляются значения синуса и косинуса одного и того же аргумента, а у обеих формул есть

$$\text{общий множитель } \frac{m}{\cos \alpha + k \sin \alpha}.$$

Что ж, придадим выражениям нужный вид:

$$x = \cos \alpha; \quad y = \sin \alpha; \quad F = \frac{m}{x + ky};$$

$$T = F(a + kg); \quad N = F(gx - ay).$$

Вместо двух формул получилось пять. Зато ни одну величину не надо вычислять дважды. И счет короче, да и клавиш при работе надо будет нажимать меньше.

Теперь пора браться за работу. Включаем микрокалькулятор, передвинув левый переключатель вправо; устанавливаем правый переключатель в положение Г-градусы (ведь нам придется вычислять значения тригонометрических функций, аргументы которых заданы в градусах) и начинаем нажимать клавиши:

«40» — вводим значение угла  $\alpha$  в градусах в регистр X.

«Fcos» — примерно через 3,5 с на экране появляется значение косинуса.

«П1» — вычисленное значение  $\cos 40^\circ$  отправлено на хранение в регистр R1. (Это все равно что записать его на бумаге «для памяти».)

«FBx» — нужно задать значение аргумента для вычисления синуса; но аргумент уже введен и после вычисления косинуса переключатель в регистр X1. (Вспомните диаграмму из предыдущей статьи.) Теперь мы «поднимаем» его в операционный регистр X.

«Fsin П2». Эти манипуляции аналогичны ранее проделанным. Теперь в регистрах X и R2 лежит значение  $\sin 40^\circ$ .

«0,11» — вводим значение  $k$ . При этом величина  $\sin \alpha$  поднялась в регистр Y и все готово к умножению. «X» — произведение  $k \sin \alpha$  получено. Эта величина на экране и соответственно в регистре X. Нужно сложить ее с  $\cos \alpha$ . Если вы проследите с помощью диаграмм, аналогичных приведенным в предыдущей статье, движение информации по стеку, то убедитесь, что вычисленное ранее значение  $\cos \alpha$ , проделав пару подъемов, опустилось в регистр Y и получить сумму теперь можно, нажав клавишу, задающую сложение. «+» — знаменатель обеих формул вычислен.

«0,35» — это масса бруска  $m$ . Ее надо разделить на полученный знаменатель, который находится сейчас в RY. При делении же числитель дол-



жен находиться в  $R\bar{Y}$ , а знаменатель — в  $R\bar{X}$ . А у нас пока все наоборот.

«ХУ». Об этой клавише мы еще не говорили. Она меняет местами содержимое регистров  $X$  и  $Y$ , не затрагивая остальных.

Что же, теперь у нас все стало на свои места, и можно провести деление. Нажимаем «÷». На экране — величина, обозначенная в наших формулах буквой  $F$ .

«ПЗ» — записали  $F$  в  $R3$ . Все промежуточные вычисления закончены. Можно приступить к вычислениям по последним двум формулам.

«0,11» — вновь вводим  $k$ .

«↑» и пересылаем в  $R\bar{Y}$ .

«9,8» — в  $R\bar{X}$  введена величина  $g$ . Все готово для получения произведения  $kg$ .

«X». Произведение — в регистре  $X$  на экране.

«0,3» — записали ускорение  $a$  в  $R\bar{X}$  и одновременно «подняли» прежнее содержимое  $R\bar{X}$  в  $R\bar{Y}$ .

«+» — величина  $a + kg$ , на которую надо умножить коэффициент  $F$  для получения значения  $T$ , готова. Можно умножать. А где находится  $F$ ? В регистре  $R3$ . Можно извлечь его оттуда. Но нужно ли? Ведь величина  $F$  и так находится в  $R\bar{Y}$ . (Проследите ее путь сами.) Вот оно, удобство стека!

«X» — одна из двух требуемых величин — сила натяжения нити  $T$  — вычислена. Перепишите ее значение в тетрадь. Приступим теперь к вычислению последней формулы.

«9,8» — вновь вводим ускорение свободного падения в регистр  $X$ .

«ИП 1» — извлекаем содержимое  $R1$  (там хранится  $\cos\alpha$ ) в  $R\bar{X}$ .

«X» — умножаем на  $g$ .

«0,3 ИП 2 X» — делаем то же самое с величинами  $a$  и  $\sin\alpha$ .

«—». Из первого произведения (оно как раз сейчас в  $R\bar{Y}$ ) вычитаем второе. Получена величина  $g\cos\alpha - \sin\alpha$ , которую осталось умножить на  $F$ .

«ИП 3 X». Перед умножением мы переводим величину  $F$  из  $R3$  в регистр  $X$ . На экране теперь последний результат: сила давления  $N$  в ньютонах. Расчет закончен.

Если все действия выполнены правильно, то ответ:  $T = 5.7639597 \cdot 10^{-1}$ ,  $N = 3.0594998$ . Восемь значащих цифр результата приведены для того, чтобы вы смогли проверить правильность своих вычислений. Вообще же ответ с такой точностью не нужен. Ведь величина  $g$  дана всего с двумя значащими цифрами, поэтому и результат верен с точностью до двух знаков. Надо сказать, что вопрос о точности вычислений очень серьезен и заслуживает более подробного рассмотрения. Мы сделаем это в одной из следующих статей.

Не показались ли вам манипуляции с микрокалькулятором сложными и утомительными? Наверняка, если вы

впервые за «пультом» своей ЭВМ. Но не отчаивайтесь. Заучивать таблицу умножения было не легче. После десятка-другого решенных задач вы приобретете нужные навыки и будете проводить вычисления с не меньшим автоматизмом, чем умножая на бумаге в столбик, только, естественно, намного быстрее.

Есть у вас, вероятно, и еще одна причина для недоумения. Уже вторая статья о программируемом микрокалькуляторе подходит к концу, рассмотрено несколько примеров решения задач на нем, а о программировании как будто ни слова. Однако вы уже программировали. Ведь что такое программирование, как не набор инструкций, показывающих, в какой последовательности, над какими данными и какие операции должна проводить машина для получения результата! Другое дело, что программа не записывалась в память машины, а хранилась в вашей собственной памяти. Нужно было самим запоминать последовательность инструкций и давать машине указания об их выполнении. С таким же успехом можно записать программу целиком в память машины и поручить ей контроль за исполнением программы. Но было ли это нужно?

Программа вводится в микрокалькулятор с помощью тех же клавиш, которые мы нажимаем при ручном счете. Поэтому если требуется провести одиночный расчет, как в нашем примере, то ввод программы в микрокалькулятор никакой экономии времени не даст. Проще, удобнее и быстрее получить результат, последовательно вводя команды «из головы», то есть работая в режиме вычисления.

Иное дело, когда по одним и тем же формулам ведется расчет для разных значений исходных данных. Например, решая предыдущую задачу, искать не просто величины  $T$  и  $N$ , а их зависимость от угла  $\alpha$ . В этом случае при ручной работе пришлось бы многократно вводить одну и ту же последовательность команд. Программу же можно ввести только один раз, после чего достаточно набирать значения угла и автоматически получать результаты.

Не обойтись без программы и при решении сложных уравнений. Ведь здесь приходится проводить однотипные операции при постоянно меняющихся входных данных — такова вообще характерная черта большинства численных методов приближенного решения задач, — позволяющие свести это решение к выполнению конечного числа арифметических действий над числами.

Итак, если перед вами задача, при решении которой приходится многократно выполнять однотипные действия, готовьте программу.

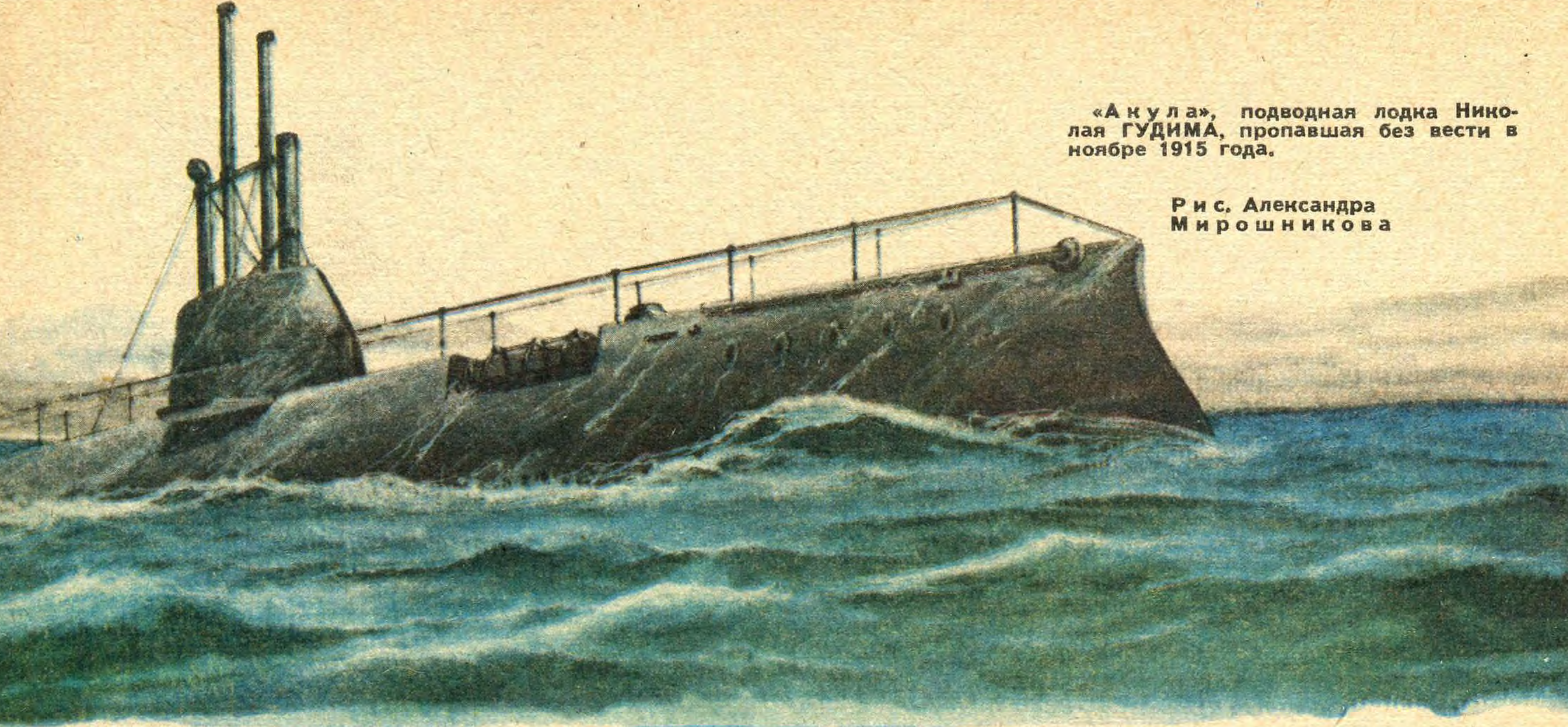
Первым этапом будет приведение формул к «машинному» виду. За-

В совместном постановлении «Об участии комсомольцев и молодежи в развитии, эффективном применении вычислительной техники и изучении основ ее использования», принятом Секретариатом ЦК ВЛКСМ, Коллегией ГКНТ СССР, Президиумом АН СССР, Коллегией Минвуза, Минпроса и ГК СССР по профессионально-техническому образованию, подчеркивается важность ускоренного развития вычислительной техники как мощного средства повышения производительности и культуры труда, автоматизации процессов управления и производства. Постановлением, в частности, предусмотрено развернуть массовое движение молодежи по овладению основами вычислительной техники и программирования, постоянно заботиться об обучении работающей молодежи методам вычислительной математики и программирования, привлекать студенческую и учащуюся молодежь к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики, вычислительной техники и автоматизации, организовывать новые студенческие вычислительные центры.

тем — поиск наилучшего метода решения, ведь порой одно и то же алгебраическое уравнение можно решить разными способами. Нужно выбрать именно такой, который, во-первых, вообще применим для решения данной задачи, во-вторых, может быть реализован на микрокалькуляторе, в-третьих, обеспечивает необходимую точность и, в-четвертых, позволяет получить результат за возможно короткое время. Сделав выбор, надо записать алгоритм, то есть последовательность действий, обеспечивающую получение результата по данному методу. Лучше всего нарисовать «портрет» алгоритма, так называемую блок-схему. (Описание алгоритмов — предмет одной из следующих статей цикла.) Теперь уж можно приступить к составлению программы. Хотя подождите минуту. Вооружитесь-ка сборниками программ для микрокалькуляторов, вдруг там имеется что-то нужное для вас. Рекомендуем: Цветков А., Епанечников В. Прикладные программы для микро-ЭВМ, «Финансы и статистика», 1984; Трохименко Я., Дюбич Ф. Инженерно-технические расчеты на микрокалькуляторах. Киев, «Техника», 1980. И если здесь есть готовая программа, то можно ею воспользоваться. Кстати, подобные сборники помогут вам и в том случае, когда вы тренировки ради соберетесь написать программу, аналогичную имеющейся. Сравнив свою программу со «стандартной», вы легко сможете выявить плюсы и минусы своего произведения.

В следующей статье мы поговорим о наборе команд, используемых для написания программы, и о логике вашей машины.





«Акула», подводная лодка Николая ГУДИМА, пропавшая без вести в ноябре 1915 года.

Рис. Александра  
Мирошникова

# УТОНУВШЕЕ В АРХИВАХ?

ПАВЕЛ  
ВЕСЕЛОВ,  
историк

«Все, что встретится на дальности стрельбы наших торпедных аппаратов, будет потоплено!» Повинуясь директиве фюрера, командиры гитлеровских подводных лодок охотились за всем без разбору. В первые же недели войны их жертвами стали многие британские боевые корабли, но главной целью явилась борьба против торгового флота англичан...

С наступлением темноты «подводные корсары» выходили в голову конвоя и из надводного положения, когда гидролокатор беспомощен, наносили по идущим чередой транспортам торпедные удары — практически в упор. За четыре первых месяца войны было потоплено 810 судов союзников, в 1940 и 1941 годах — соответственно 4407 и 4398. В следующем, 1942 году на дно пошло 8245 судов общим водоизмещением в 6,2 млн. т!..

Но затем произошло неожиданное. В конце 1942 года нацистские субмарины, пиратствовавшие на океанских коммуникациях, стали бесследно исчезать. Командиры нескольких чудом уцелевших лодок рассказали, что происходило. Ночью, в туман, в условиях плохой видимости, когда лодка шла в надводном положении, над нею на малой высоте неожиданно появлялся самолет и безошибочно, наверняка сбрасывал бомбы.

Кривая успехов немецкого подводного флота резко пошла на спад, а кривая потерь задралась вверх. Если в 1939 году погибло 9 нацистских подводных лодок, в 1940, 1941 и 1942 годах соответственно 22, 35 и 85 лодок, то в 1943 году — 237 суб-

марин! Если в первой половине 1942 года на каждую погибшую подводную лодку приходилось 210 тыс. т потопленных судов, то через год — всего 5,5 тыс. т. В середине мая 1943 года Дениц доносил Гитлеру: «Мы оказались перед лицом величайшего кризиса подводной войны, поскольку противник, пользуясь новыми средствами обнаружения... делает борьбу невозможной и наносит нам тяжелые потери».

Да, радио- и гидролокаторы англичан лишили фашистские субмарины их главного преимущества — скрытности. Чего только не перепробовали нацистские конструкторы, на какие ухищрения не пускались! Поднимали над подлодками баллоны-макеты, влочившие за собой «ложную цель» — ленты из фольги. Покрывали субмарины защитной оболочкой, которая должна была поглощать радиолокационные лучи, создавали помехи в эфире. Но ничто не помогало.

Первым шагом, принесшим положительные результаты, явилось предложение конструктора Г. Вальтера о создании выдвижной вентиляционной системы, с помощью которой подводная лодка, находясь в подводном положении, могла засасывать воздух для дизелей и отводить на поверхность отработанные газы. Это устройство получило название «шнорхель». Для германских лодок серий VII и IX отпала необходимость всплывать на поверхность для подзарядки аккумуляторов и вентиляции отсеков. А размеры головок перископа и воздушной трубы — «шнорхеля» — были слишком малы,

чтобы радиолокаторы союзников могли обнаружить их на большом удалении.

Пока шло скороспешное оснащение действующих фашистских субмарин спасительным «шнорхелем», оппоненты Вальтера стали утверждать, что идея изобретения позаимствована у итальянцев: еще в 1925 году они установили воздухозаборную трубу на субмарине «Сирена», правда, использовалась она только для вентиляции отсеков. Однако, опираясь на архивные документы, можно смело утверждать: совершенно аналогичное «шнорхелю» изобретение было предложено и осуществлено «в металле», успешно прошло все испытания, в том числе и в боевых условиях, почти на три десятилетия до работы нацистского конструктора. И авторство принадлежит нашему соотечественнику, офицеру-подводнику российского военно-морского флота Николаю Гудиму.

## «АДМИРАЛ ПРОСИТ СООБРАЗИТЬ...»

Промозглым октябрьским утром 1914 года, на третий месяц войны, к парадному подъезду Адмиралтейства подкатил автомобиль. Из него выскочил сухопарый морской офицер и устремился по мраморной лестнице. В отделанном дубовыми панелями кабинете его ждал седовласый молодой мужчина. Это был вершитель судеб морского министерства, адмирал и генерал-адъютант царя Иван Константинович Григорович.

— Здравствуйте, Александр Васильевич! — Григорович указал на



обитое зеленой кожей кресло. — Садитесь поудобнее. Так что у вас за архиважнейшее дело? Выкладывайте!

Офицер молча достал из внутреннего кармана незапечатанный конверт и подал Григоровичу. На сложенном пополам листе писчей бумаги был изображен контур подводной лодки, но не с одним, как обычно, а с тремя перископами.

— Что сие означает?!

— Адмирал Эссен поручил мне изложить вашему высокопревосходительству мысль, высказанную ему лично командиром подводной лодки «Пескарь» старшим лейтенантом Гудимом. Гудим предлагает установить на лодке две вентиляционных трубы, одну для нагнетания воздуха к двигателям внутреннего горения, другую для выброса отработанных газов. В этом случае лодка может вполне скрытно крейсировать на позиции, не расходуя электроэнергию.

— Дельно, весьма дельно! Во всяком случае, в тактическом отношении, — вдумчиво вымолвил Григорович. — Что же до возможности технического исполнения, то, батенька, нужно заключение Главного управления кораблестроения.

Адмирал взял толстый синий карандаш и размашисто начертил на эскизе:

«Нач. управ. кораблестроения.

Адм. ф. Эссен просит сообразить, нельзя ли, чтобы на подводных лодках, на всех, были трубы для отработанных газов при движении лодки под водою.

Я не вижу затруднений сделать то, что просят. От этого подводные лодки не будут испорчены, а польза: секретность — скрытие на некоторое расстояние получится».

Министр на мгновение задумался, и в верхнем правом углу листа появилась приписка: «Совершенно секретно. В другие производства выдаче не подлежит».

Бумага разом приобрела весомость и стала обрастать входящими и исходящими.

### «ЗА НЕВЫЯСНЕННОСТЬЮ ОБСТОЯТЕЛЬСТВ...»

Менее чем через неделю на стол начальника Балтийского и Адмиралтейского заводов генерал-майора Моисеева легло отношение «части подводного плавания» Главного управления кораблестроения «О безотлагательности разработки проекта устройства для обеспечения возможности хода подводных лодок в погруженном состоянии под двигателями внутреннего сгорания». Отношение сопровождалось «заданием для проектирования», в котором оговаривались технические условия будущего «устройства». Такой же документ был вручен и председателю правления судостроительного акционерного

общества «Ноблесснер» Плотникову, на стапелях которого спешно достраивались подлодки типа «Барс».

Всего лишь через неделю с небольшим, 24 октября в «части подводного плавания» было получено отношение генерала Моисеева с просьбой о сообщении «некоторых технических данных в связи с разрабатываемым заводом приспособлением». Перечень уточнений свидетельствует о дельном отношении инженеров Балтийского завода к поставленной задаче. Настораживает приписка: «...обращаю внимание... что благодаря обилию текущих дел и новизне задачи (автоматическое приспособление для выбрасывания воды) окончательная разработка в короткий срок произведена быть не может...»

Ответа от «Ноблесснера» пришлось ждать значительно дольше: он поступил только 17 ноября, с «представлением проекта устройства для хода подводной лодки в погруженном положении под двигателем Дизеля» и рабочих чертежей. В объяснительной записке описывалось действие устройства, его простота и надежность, но оговаривалось: «...вода, попавшая в большом количестве в глушитель, может попасть и в двигатель, что повлечет немедленную его поломку. В этом заключается особый недостаток системы». А заканчивался документ так: «Во время недавнего посещения завода начальником Главного управления кораблестроения в адм. Муравьевым проект был показан ему, причем его превосходительство высказался, что подобное устройство является для лодок неподходящим, о чем по приказанию его доводим до сведения вашего превосходительства».

Однако начальник «части подводного плавания» генерал Елисеев собрал все бумаги и отправился на флагманский крейсер «Рюрик», к Н. О. Эссену. Ознакомившись с положением дел, Николай Оттович вскипел:

— Рутинеры! Пустячного дела обмозговать не могут! — И обратился к начальнику штаба: — Пригласите контр-адмирала Левицкого, флагманских специалистов бригады подлодок и того лейтенанта, Гудима. Пусть толково обоснуют, в чем промашка инженеров «Ноблесснера».

В канун нового, 1915 года адмиралу Эссену было представлено «отношение о непригодности проекта приспособления», выполненного заводом «Ноблесснера»: «Все устройство не прочно... при качке, ударе волн и сопротивлении воды от хода напряжения будут столь значительны, что трубы будут сломаны; раскрепление штагами значительно усложняет конструкцию и замедляет уборку, делая ее вместе с тем менее надежной; предположенное червячное устройство для заваливания труб ненадежно;



Изобретатель устройства, названного впоследствии «шнорхель», — русский морской офицер Николай Гудим.

устройство глушителя таково, что при попадании даже незначительного количества воды в глушитель вода перейдет в дизель-мотор и вызовет поломку двигателя».

Одновременно флагманские специалисты бригады подводных лодок — инженер-механик капитан 2-го ранга Евгений Бакин, корабельный инженер штабс-капитан Алексей Бокановский и старший лейтенант Николай Гудим представили свой собственный проект: «Сущность всего устройства: обе трубы постоянные, не убирающиеся, высота их от палубы рубки около 7 футов (2 м), т. е. несколько ниже опущенного перископа. Раскрепление трубы будет достигнуто внизу кницами, а в верхней части полосовым и угловым профилями и штагами. Воздушная труба будет сделана медной, толщиной (стенок. — П. В.) 5—6 мм. Наиболее существенной переделкой является новый глушитель... Трубы отработанных газов бортовых моторов выведены в верхнюю часть глушителя, а от среднего мотора — в нижнюю часть... Расчет устройства предположен для одновременного действия двух бортовых моторов...»

При таком устройстве очевидно, что случайные попадания воды в трубы даже в значительных количествах не приведут к неприятным последствиям. Объем обеих труб незначителен (внутренний диаметр 240 мм). Вес воды, могущей влиться в них, всего около 17 пудов (четверть тонны). Легко проверить, что при 3—4° отклонения рулей и при незначительной скорости (4,5—5 узлов) поддерживающая сила рулей будет в несколько раз больше веса могущей влиться воды.

Внутренний свободный объем глушителя около 75 пудов (1,2 т). Из



чертежа глушителя видно, что для попадания воды в цилиндр необходимо заполнить глушитель, по крайней мере, на одну треть его объема, то есть влить 25 пудов, между тем как труба отработанных газов может вывести всего около 11 пудов, то есть надо, чтобы два раза труба была заполнена полностью.

Несмотря на это, за водой в глушителе будет контроль через патрубок, проходящий вовнутрь лодки и соединенный с водяной магистралью... Вода, попавшая в воздушную трубу, стечет в трюм.

Верхние части труб имеют защиту от попадания крупных плавающих кусков дерева, пакли, водорослей и т. д. и снабжены колпаками и тонкими проволочными сетками».

В пояснительной записке авторы указывали: «При составлении... проекта одной из главных задач была необходимость избежать крупных переделок, которые могли бы задержать готовность лодок к плаванию и обеспечить вместе с тем полную надежность устройства». Ввиду того что спроектированным устройством будет оснащена не только «Акула» (подлодка Гудима), но и строящиеся лодки типа «Барс» и «Морж», «трубы желательно делать выдвижными в верхней их части и выводить их желательно все сзади прочного корпуса рубки и делать общий кожух».

Адмирал Эссен остался доволен и наложил резолюцию: «На отзыв. В часть подводного плавания».

Отзыв был получен по прошествии двух недель, 15 января 1915 года: «Проект устройства труб... безусловно, проще с механической стороны такового же устройства завода «Ноблесснер»... Устройство, представленное штабом начальника бригады, одобрить и установить». На документе стояла резолюция Елисеева: «Ответить согласно отзыву, прибавив, что, по словам капитанов 2-го ранга Бакина и Марковича, работы по выполнению этого проекта портом императора Петра Великого уже выполняются».

Однако, несмотря на все старания флагманских специалистов, дело об «устройстве» продвигалось крайне туго. Лишь 26 мая, «при спокойном состоянии моря», на Ревельском (Таллинском) рейде были произведены первые испытания. «Акула» под командованием капитана 2-го ранга Николая Гудима в «положении, близком к боевому», при «задраенных люках ходила переменными ходами» то под одним, то под двумя дизелями «в течение 45 минут, причем скорость достигала 8 узлов... Воздух в лодке в носовом помещении был несколько хуже, чем при условиях плавания на поверхности с открытым люком».

Отзыв комиссии гласил:

«1) При спокойном состоянии моря лодка может свободно ходить под

дизелями или заряжаться в положении, близком к боевому, причем устойчивость достаточна и не требуется править горизонтальными рулями».

2) Плавание лодки таким образом нельзя считать опасным при внимательном наблюдении за изменением дифферента и плавучести, так как в этом случае всегда можно успеть остановить дизеля и задраить клапана для выхода отработанных газов и вентиляции раньше, чем в лодку попадет вода через отверстия труб».

Но в последнем пункте акта испытаний было записано:

«Для применения на практике хождения под дизелями описанным способом существует серьезное препятствие от сильной вибрации перископов, не только лишаящей возможности пользоваться ими для наблюдения за горизонтом, но и заставляющей во избежание порчи держать их опущенными. По этой причине лодка, идя таким образом, является почти слепой, что, конечно, недопустимо».

Ни дальнейших испытаний «устройства», ни исправлений выявленных недостатков не производилось. «Акула», будучи единственной мореходной подлодкой Балтийского флота, способной оперировать у вражеских берегов (первые лодки типа «Барс» еще проходили сдаточные испытания), постоянно находилась в боевых походах. А то, что такие исправления намечались, свидетельствуют слова Гудима, датированные 29 августа 1915 года: «Вопрос этот заслуживает дальнейшего внимания, т. к. в боевой обстановке ходить или заряжаться, имея на поверхности только трубы, является ценным тактическим «качеством»... Трудность разрешения вопроса заключается в устройстве труб, которые следует сделать довольно большой высоты, опускающимися, и клапанов, надежно и быстро закрывающихся». Возможно, эта задача в скором времени была бы положительно разрешена. Но в конце ноября «Акула» не вернулась из боевого похода. То ли подорвалась на вражеской mine, то ли погибла от попадания авиабомбы... Но среди личного состава флота имела самое широкое хождение иная версия: во время шторма якобы через поврежденное «устройство» в лодку попала вода, и она затонула. Подводникам было известно, что «Акула» оснащена каким-то «новшеством», причем «заведомо худо исполненным». А раз так, стало быть, приложил руку вездесущий враг... Разговоры об этом велись в открытую, и, чтобы пресечь кривотолки, Григорович назначил расследование.

Комиссия, составленная из флотских специалистов и чиновников военно-морской прокуратуры, за скудностью сведений так и не сыскала неоспоримых доказательств диверсии,

В техническом задании «части подводного плавания» говорилось: «Высота труб должна быть на фут ниже высоты выдвинутых перископов; трубы должны быть расположены сзади перископов, чтобы не мешать их действию; трубы могут быть сделаны или телескопическими, или складными; все приводы труб... должны быть помещены внутри прочного корпуса; для того, чтобы вода, попавшая в трубы во время волнения, не попала во внутреннее пространство или цилиндры двигателей, должно быть установлено автоматическое устройство, которое бы выбрасывало воду обратно; трубы должны быть водонепроницаемыми, должны выдерживать 3 атм. наружного давления и противостоять сопротивлению воды при ходе лодки...»

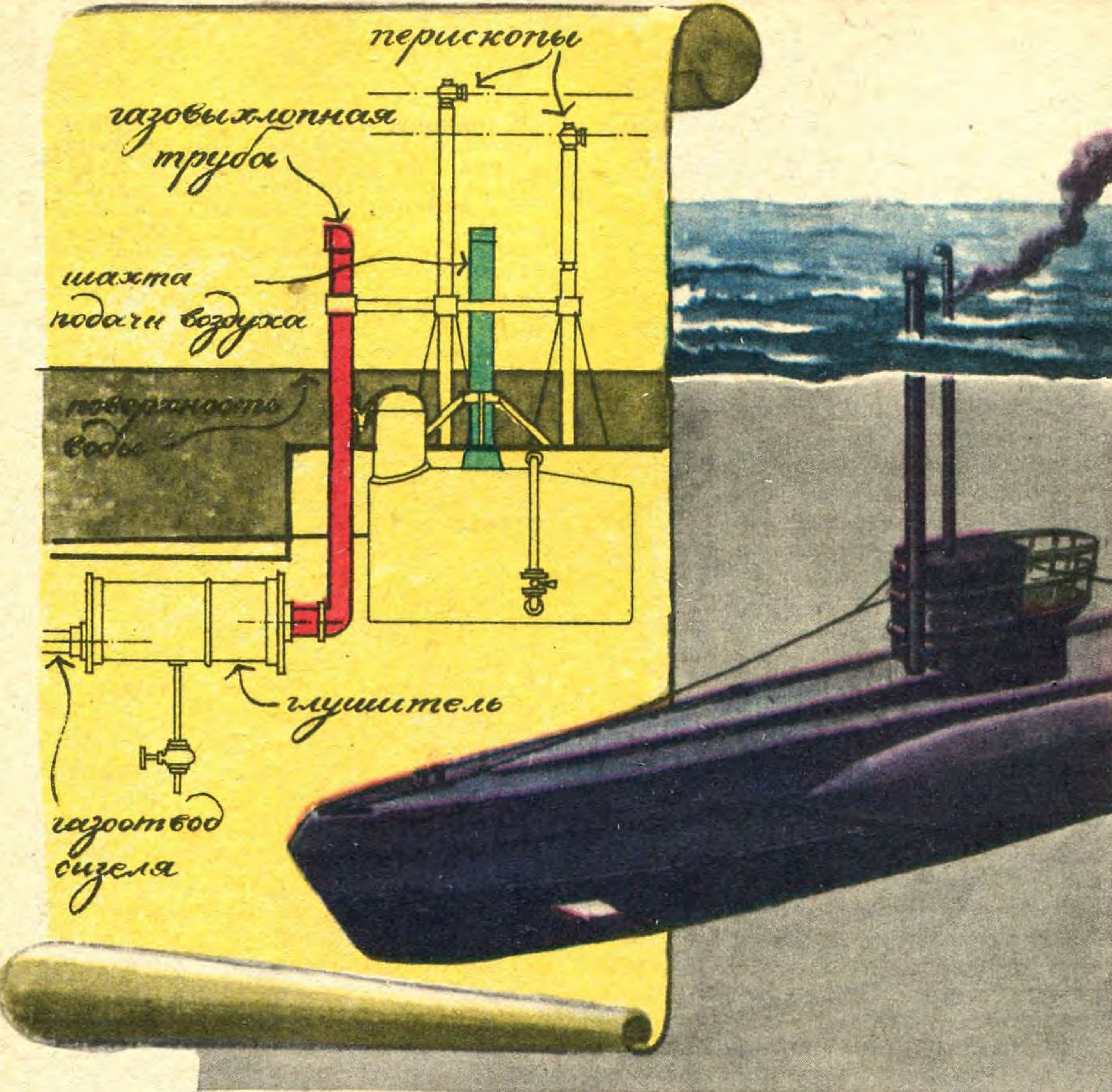
но дотошные следователи докопались до документов, говорящих о причастности к делу «сильных мира сего» — промышленных и финансовых воротил. Оказывается, по чьей-то воле работы по оснащению «устройством Гудима» действующих и строящихся подводных лодок были постепенно «сведены на нет» еще до завершения испытаний!

Высокопоставленные чиновники Главного управления кораблестроения одной рукой подписывали документы, говорящие о «неоспоримых тактических преимуществах» подводных лодок, оснащенных «устройством Гудима», другой же — распоряжения о сокращении числа субмарин, подлежащих оснащению! Казенные судостроительные заводы, получив «отношение» о самостоятельной разработке «устройства», по чьему-то распоряжению попросту подшивали его к текущей переписке! А занятая исключительно постройкой подводных лодок частная верфь акционерного общества «Ноблесснер» сначала представила заведомо слабый проект, а затем самоустранилась от какого-либо участия в разработке и внедрении «устройства Гудима»!

Члены комиссии благоразумно удержались от окончательных выводов и, сложив материалы дознания в папку, представили дело на просмотр морскому министру. Григорович держал папку у себя на столе неделю, и подчиненные, привыкшие получать решение в одночасье, терялись в догадках. Наконец она оказалась в руках начальника канцелярии. На титульном листе твердым размашистым почерком адмирала была наложена резолюция: «За невыясненностью обстоятельств гибели «Акулы» дело производством прекратить. По условиям военного времени материалы хранить «Весьма секретно». И. Григорович».

Так что же все-таки такое история «устройства Гудима» — вражеская диверсия или хитроумно сотканная махинация отечественных промышленников и финансистов, в которую оказались втянуты и чины флота?





# Закулисная сторона дела

ФЕДОР НАДЕЖДИН

Прежде всего отметим, что «шнорхель», или, как его ныне называют, РДП (сокращение от слов «работа двигателя под водой»), был для германского подводного флота лишь паллиативом, временным средством защиты от радиолокаторов англичан. Лодка, производящая зарядку аккумуляторов в погруженном положении, под «шнорхелем», не только слепа, но и глуха вследствие шума, производимого работающими дизелями. И она легко обнаруживает себя — не только по головке «шнорхеля», которая засекается чувствительными радарными, но и по пенящемуся буруну на поверхности моря и по следу выходящих отработанных газов. Зарядку аккумуляторов можно производить только ночью и с частыми перерывами, чтобы в промежутках прослушивать море.

Мало того, плавание под «шнор-

хелем» чревато и другими неприятностями. Даже при спокойном море волна иногда накрывает его головку: тогда подача воздуха прекращается, а дизели продолжают высасывать воздух из отсеков, так что у команды буквально «глаза вылезают на лоб».

Из всего этого может сложиться мнение, что предложение Николая Гудима никуда не годилось и потому российское морское министерство поступило вполне правомерно, отказавшись от устройства. Однако такое мнение ошибочно. Излишне упоминать, что о гидро- и радиолокации в эпоху первой мировой войны не имели и понятия. Подводная лодка, оснащенная приспособлением Гудима, не только бы обладала действенной скрытностью, но и район ее плавания в положении, «близком к боевому», увеличивался бы в десятки раз.

Истинные причины отказа от «устройства» Гудима весьма далеки как от соображений морской тактики, так и от технических сложностей. Раскрыла их верховная морская следственная комиссия, созданная в 1917 году на предмет расследования связей монополий с высокопоставленными чиновниками морского министерства.

«Был почти полностью Отдел подводного плавания Главного управления; много крупных чинов из других отделов, адмиралы Муравь-

ев и Бубнов (начальник Главного управления кораблестроения и товарищ морского министра. — Ф. Н.). Среди этих хорошо знакомых лиц стояла группа неизвестных мне людей во фраках, — показывал на комиссии один из крупнейших русских судостроителей, профессор Иван Бубнов, — и когда меня знакомили с ними, я почувствовал, что это народ важный. Фамилии их я сейчас же по обыкновению забыл, но, справясь у кого-то, узнал, что это главные боги банковского мира. За обедом их посадили на первые места, и первый бокал, поднятый товарищем министра, был выпит за здоровье людей капитала, идущих на помощь обновляющемуся флоту».

Все это происходило 20 декабря 1913 года на банкете у Э. Нобеля, совладельца только что узаконенного акционерного общества «Ноблесснер», а «помощь», о которой идет речь, дорого обошлась русскому флоту...

Главный среди собравшихся у Нобеля финансовых магнатов, который, по словам директора Путиловского завода Бишлягера, «был у Григоровича настолько своим человеком, что влиял даже на все высшие назначения в этом министерстве», — это некий Михаил Плотников, один из директоров учетно-ссудного банка и член правления ряда акционерных обществ: «Лесснер», «Треугольник», «Русский Уайтхед», «Ноблесснер» и др. «Приблизительно в 1911 году, когда начались слухи и разговоры по поводу малой судостроительной программы, — писал он в своих показаниях, — у меня явилась мысль о создании самостоятельного завода для судостроения. Я наметил тогда приблизительно такой план осуществления своей мысли: так как минный завод «Лесснера» изготавливает минное вооружение, а завод «Нобель» строил двигатели Дизеля, то я решил воспользоваться этими уже оборудованными и готовыми силами для создания завода для постройки подводных лодок. Устройство такого специального завода для постройки подводных лодок требовало сравнительно незначительных затрат, около 5 или 6 млн., причем минное вооружение и двигатели поступали бы от «Лесснера» и «Нобеля». Эта идея понравилась Э. Нобелю, который и согласился поддержать ее с денежной стороны. Учетно-ссудный банк также обещал финансовую поддержку. В морском ведомстве я имел знакомства с некоторыми чинами уже несколько лет...»

Об этих «знакомствах» хорошо рассказал на той же комиссии профессор И. Бубнов: «Я прямо поражаюсь, как близко стоит он к жизни министерства. По целому ряду



интересующих его вопросов он знал решительно все, что делается и говорится в министерстве; он знал мнения десятков лиц по этим вопросам и точно расценивал влияние каждого из них, по-видимому, умел предсказать результат. И, разумеется, не только предсказать результат, но и вовремя врученной взяткой обеспечить решение вопроса в свою пользу».

Не менее яркую характеристику дал Плотникову представитель Путиловского и Невского заводов при морском министерстве:

«Он сумел распространить такое влияние в Морском ведомстве и так действовать в отношении других заводов, что я, думаю, не ошибусь, если скажу, что раздача ведомством разных заказов фирмам производилась если не с его согласия, то с его ведома. Во всяком случае, я думаю, что, если Плотников не захотел бы передачи какого-либо заказа той или иной фирме, он мог бы это сделать».

Основываясь на архивных документах, инженер-капитан 2-го ранга Г. М. Трусов писал в своей книге «Подводные лодки в русском и советском флоте»:

«Широко использовались взятки и подкуп самых высокопоставленных в Морском ведомстве лиц. Банки не только подкупали таких деятелей, но и обеспечивали им блестящую карьеру. В 1911 г. возглавлявшаяся Международным банком группа лиц, к которой близко стоял и Плотников, используя свои широкие думские и придворные связи, помогла И. К. Григоровичу стать морским министром. Благодаря связям с финансовыми кругами товарищ морского министра М. В. Бубнов, в ведении которого находилась вся хозяйственная и техническая часть Морского министерства, — выходец из бедных мелкопоместных дворян, не имевший никакого (ни родового, ни «благоприобретенного») имущества, — уже через семь лет службы в Морском ведомстве имел на банковских счетах более полутора миллионов рублей и превратился в крупного земельного собственника».

Все конкуренты были попросту оттерты на задний план. С Плотниковым было «не под силу бороться ни заруганному начальнику Балтийского завода, ни растерянному мечущемуся в сферах чуждых ему технических и финансовых вопросов фиктивному руководителю технической деятельности флота адмиралу Муравьеву», — показывал в следственной комиссии И. Бубнов. 7 сентября 1912 года две трети заказов на подводные лодки (8 из 12) были отданы несуществующему еще обществу «Ноблесснер». После этой сделки товарищ морского министра принял «в подарок» акции будуще-

го завода на сумму 60 000 рублей.

Завод, как и акционерное общество «Ноблесснер», существовал в то время лишь на бумаге — точнее, даже не на бумаге, а в голове предприимчивого Плотникова. Указ об утверждении устава общества был подписан в декабре месяце, а к строительству судостроительной мастерской приступили только 24 марта 1914 года — через полтора года после получения заказа! Но это обстоятельство уже мало беспокоило финансового магната...

В том же 1912 году Плотников успешно решил и «кадровый вопрос», переманив высокими окладами с Балтийского завода наиболее ценных специалистов. Вслед за главным конструктором подводных лодок профессором И. Бубновым к «Ноблесснеру» перешел главным инженером его брат Григорий, затем все чертежники, самые опытные мастера и т. д. (всего 38 человек). В отделе подводного плавания огромного Балтийского завода остался лишь один молодой инженер со стажем менее трех лет.

Плотников шел на все, чтобы замедлить темпы строительства лодок на Балтийском заводе. Сопределение под председательством генерал-майора Пущина порешило «запретить Балтийскому заводу строить подводные лодки по своим чертежам». Отныне Балтийский завод мог пользоваться исключительно чертежами, полученными от «Ноблесснера», через главное управление кораблестроения, а тактовые умышленно задерживались на долгое время — Плотников не мог допустить, чтобы продукция Балтийского завода опередила его собственную...

Ясно, что какая-либо модернизация строящихся на заводе «Ноблесснера» подводных лодок (например, оснащение устройством Гудима) задержала бы их вступление в строй на несколько месяцев. На подобное «ущемление интересов» Плотников и К<sup>о</sup> никак не могли пойти, потому и боролись с такого рода препятствиями любыми доступными (большой частью незаконными) способами. Еще бы — ведь под удар ставились их поистине сказочные прибыли! А чиновники морского министерства были всего лишь марионетками в их руках. Так стоит ли удивляться лаконичной резолюции Григоровича на деле о гибели «Акулы»?

Так что, по всей вероятности, история изобретения Николая Гудима — это еще одно подтверждение того, как в погоне за сверхприбылью «сильные мира сего» могут поступаться всем, даже национальными интересами своего отечества. Что ж поделать — такова классовая сущность капитализма.

Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» предусмотрено увеличение выпуска промышленной продукции за пятилетие на 26—28%. Такой прирост должен быть обеспечен за счет увеличения выработки электроэнергии, производство которой в нынешнем году возрастет до 1550—1600 млрд. кВт·ч.

Но чем разветвленнее и мощнее становится сеть электропередачи, тем больше потерь в ее распределительных устройствах. На пути от генераторов электростанций до потребителя напряжение электроэнергии неоднократно трансформируется — на многочисленных повышающих подстанциях, расположенных рядом с электростанциями, и на каскаде понижающих, размещенных в непосредственной близости от потребителя.

Каждая подстанция — сложное инженерное сооружение, состоящее из громоздких открытых распределительных устройств (ОРУ) первичного напряжения, трансформаторов или автотрансформаторов, одного или нескольких распределительных устройств вторичного напряжения, зданий, в которых размещаются служебные помещения, щит управления, реле защиты, мастерские и другие службы. Только одна небольшая, по современным понятиям, понижающая подстанция 220/35/10 кВ занимает площадь около 7900 м<sup>2</sup>. На ее сооружение требуется около 110 м<sup>3</sup> железобетонных конструкций, более 40 т металлопроката, около 6 км кабеля. А их в нашей стране тысячи. И несколько сот новых будет возведено в одиннадцатой пятилетке.

Как сделать подстанции более компактными и эффективными? Специалисты пришли к выводу, что кардинально решить поставленную задачу можно лишь в том случае, если в оборудовании вместо воздуха использовать газ или газовые смеси, которые обладают лучшими

## КОМПАКТ





В Энергетической программе СССР особое внимание уделено повышению надежности системы электроснабжения, экономии энергетических ресурсов. На выполнение этих задач направлено немало эффективных разработок ученых и специалистов. Например, уменьшение индуктивного сопротивления линий электропередачи, использование сверхпроводящих кабелей дадут возмож-

ность снизить потери энергии при транспортировке (см. «ТМ» № 6 за 1982 год). Большой эффект специалисты ожидают от широкого внедрения элегазовых подстанций, которые имеют неоспоримые преимущества перед традиционными. В публикуемой статье кандидат технических наук А. Терехов рассказывает об особенностях этого важного звена системы энергоснабжения.

ем дуги, не были бы токсичными. В противном случае эксплуатация и ремонт электрического оборудования сильно бы осложнились.

С задачей, поставленной электротехниками, успешно справились химики. Они создали элегаз — идеальную диэлектрическую среду. Кроме того, это вещество на основе соединения серы с фтором при размыкании высоковольтных контактов способно весьма успешно гасить мощный искровой разряд: контакты не успевают подгореть, не происходит акустического взрыва. Новый газ получился настолько эффективным, что электротехники стали считать его «своим», заложив в название не суть его химической природы, как это принято, а причастность к энергетике.

К достоинствам элегаза стоит отнести и то, что при высоких температурах его инертность сохраняется. Побочные продукты, образующиеся при воздействии электрической дуги на различные газообразные среды, в чистом элегазе отсутствуют. Они возникают только с появлением примесей. Но специалисты научились добывать такой чистоты элегаз, которая практически не оказывает влияния на надежность работы коммутационных аппаратов.

Элегаз в 5 раз тяжелее воздуха, бесцветен, не имеет запаха, нетоксичен. При атмосферном давлении его изоляционная способность в 3 раза выше, чем у воздуха. При повышении давления она увеличивается. Хорошими изолирующими и дугогасящими свойствами обладают также и смеси на основе

**Александр ТЕРЕХОВ,**  
кандидат  
технических наук

## НОСТЬ ЗА СЧЕТ ЭЛЕГАЗА

изолирующими и дугогасящими свойствами. Последнее свойство особенно важно. При отключении электрических цепей между контактами возникает дуга, которую надо как можно быстрее погасить. Чем короче это время, тем меньшему воздействию электрической

На снимке изображено открытое распределительное устройство современной подстанции. Внизу показано элегазовое КРУ. Оно значительно компактнее распределительного устройства открытого типа.

дуги подвергаются контакты, тем дольше не выйдет из строя оборудование подстанции.

Разработано немало конструкций воздушных выключателей, которые надежно зарекомендовали себя в эксплуатации. Поэтому важно было «подстроить» новый газ под хорошо отработанный принцип гашения электрической дуги в воздухе. Следовало учитывать и еще одно требование электротехников. Надо было, чтобы сам газ и побочные продукты, образующиеся под действи-

элегаза, например его смесь с азотом.

Внедрение нового эффективного вещества потребовало создания совершенно новых конструкций электрических аппаратов. Каждый из них монтируется в отдельном цилиндрическом металлическом сосуде-оболочке, наполненном элегазом. Сосуды соединяются между собой в определенной последовательности с помощью фланцев. Токоведущие части аппаратов отделены от оболочек эпоксидными изоляторами



конусообразной формы. Они выполняют также функции газонепроницаемых перегородок, благодаря чему можно заменять отдельные аппараты без сброса давления в других элементах распределительного устройства. Оболочки всех аппаратов надежно заземлены, что гарантирует безопасность обслуживающего персонала.

Основными элементами элегазового комплектного распределительного устройства являются выключатели, разъединители, шинопроводы. Наиболее проста конструкция шинопровода. Он состоит из двух концентрически расположенных труб: внешней — алюминиевой или стальной, являющейся оболочкой, и внутренней — медной, установленной на изоляторах. Внешняя труба по концам имеет фланцы, с помощью которых отдельные секции шинопровода соединяются между собой и с другими элементами комплектного распределительного устройства (КРУ). Свободное пространство заполняется элегазом.

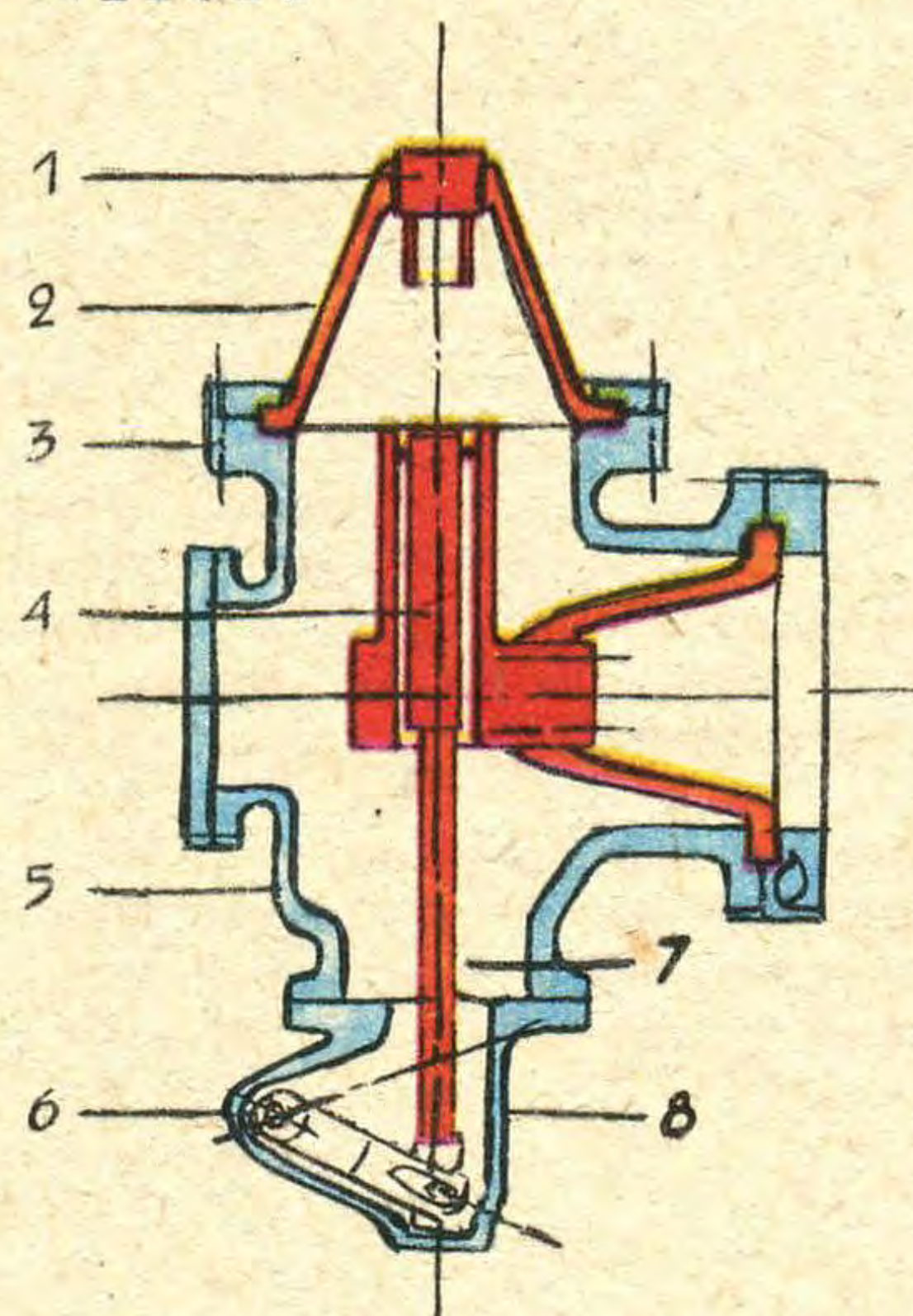
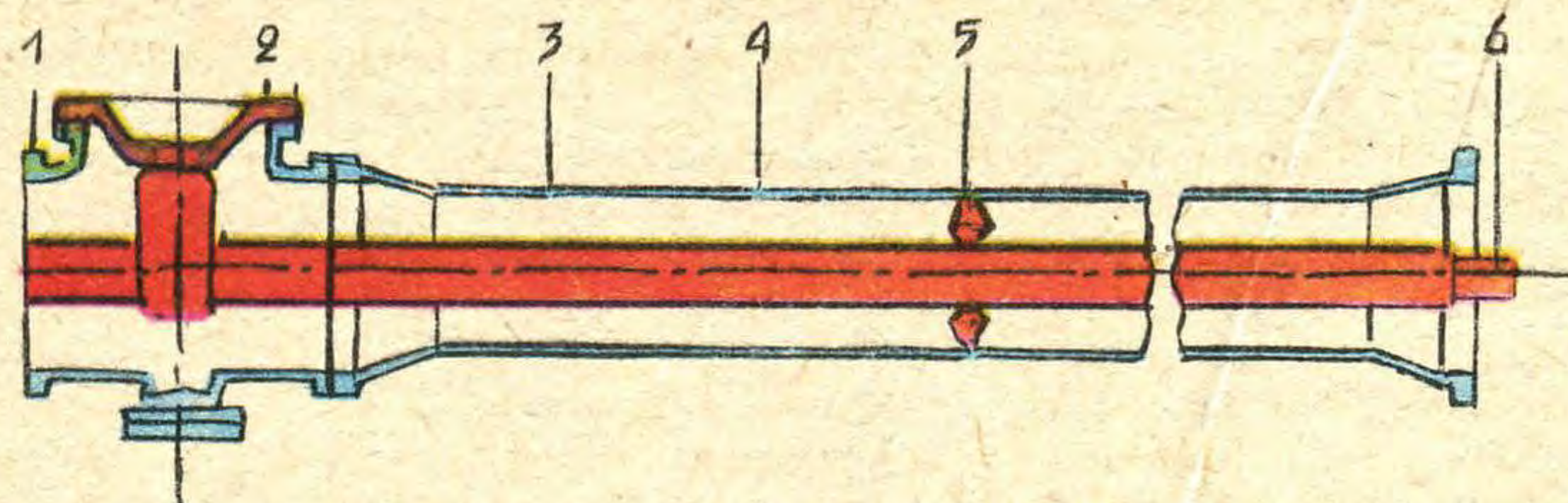
Применение элегаза позволяет значительно уменьшить размеры сборных шин и, следовательно, занимаемой ими площади. Вот характерный пример. Расстояние между осями проводов отдельных фаз в 220-киловольтных открытых распределительных устройствах равно 4 м, в элегазовых КРУ — около 1 м. Ширина шинного портала ОРУ-220 кВ равна 14,5 м, в элегазовых КРУ — всего 3 м. При использовании трехфазного шинопровода, размещаемого в одной оболочке, экономия получается еще более значительной.

Более сложна конструкция разъединителей. Они предназначены для включения и отключения цепей при отсутствии в них тока. В открытых распределительных устройствах их размеры весьма внушительны и возрастают с увеличением напряжения. Разъединители устанавливаются на специальных фундаментах, и общая высота их уже при напряжении 110 кВ часто превышает 4 м.

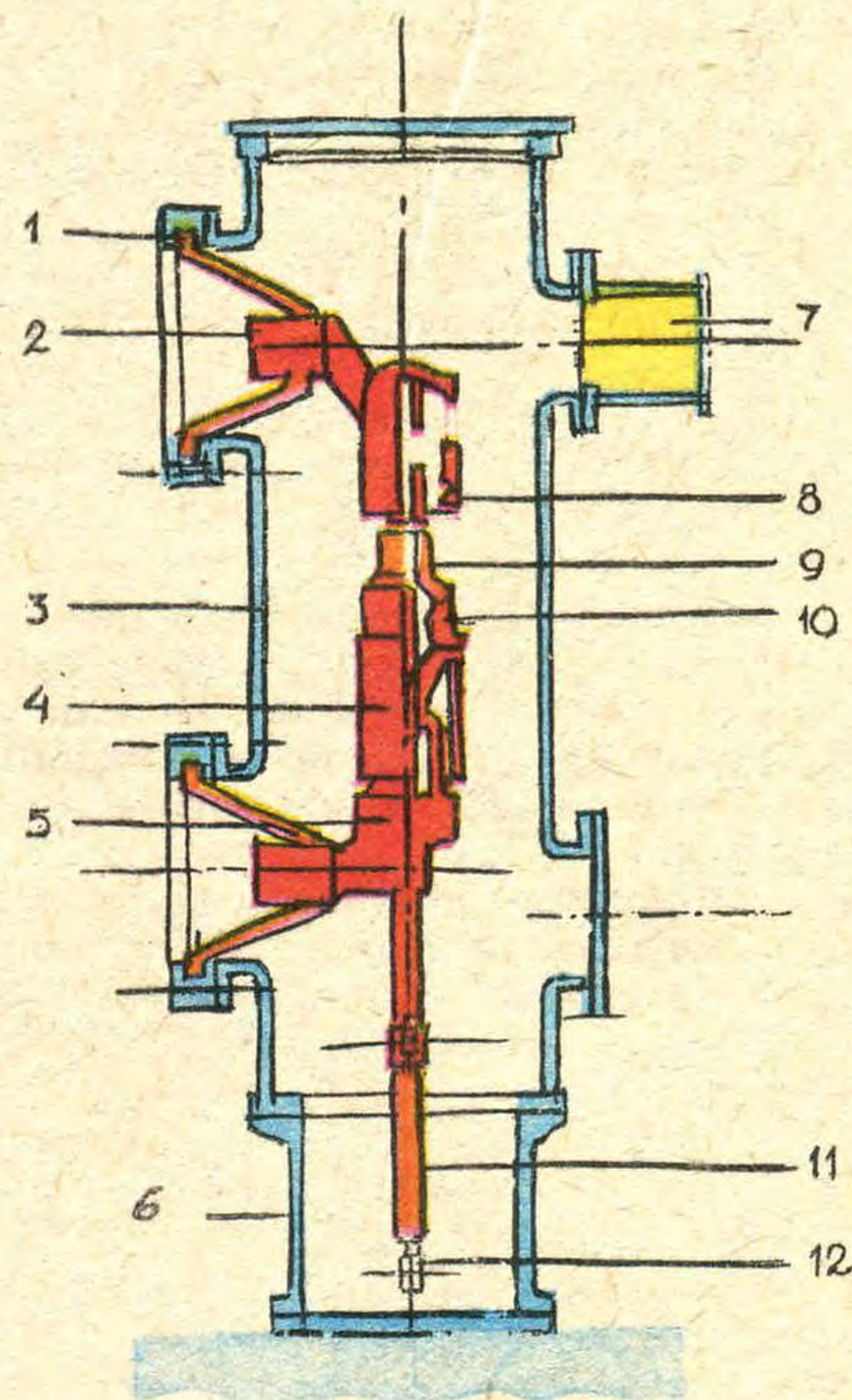
Разъединители элегазовых КРУ значительно компактнее. В их литом или сварном корпусе на изоляторах смонтированы подвижный и неподвижный контакты. Стержень подвижного контакта посредством изолирующей штанги, соединенной с приводом, может занимать два положения: «отключено» или «включено». В последнем случае конец стержня входит в розетку неподвижного контакта и замыкает цепь. Габариты разъединителей элегазовых КРУ в несколько раз меньше, чем работающих в ОРУ.

А наиболее сложным аппаратом распределительных устройств являются выключатели. Они предназначены для включения и отключения

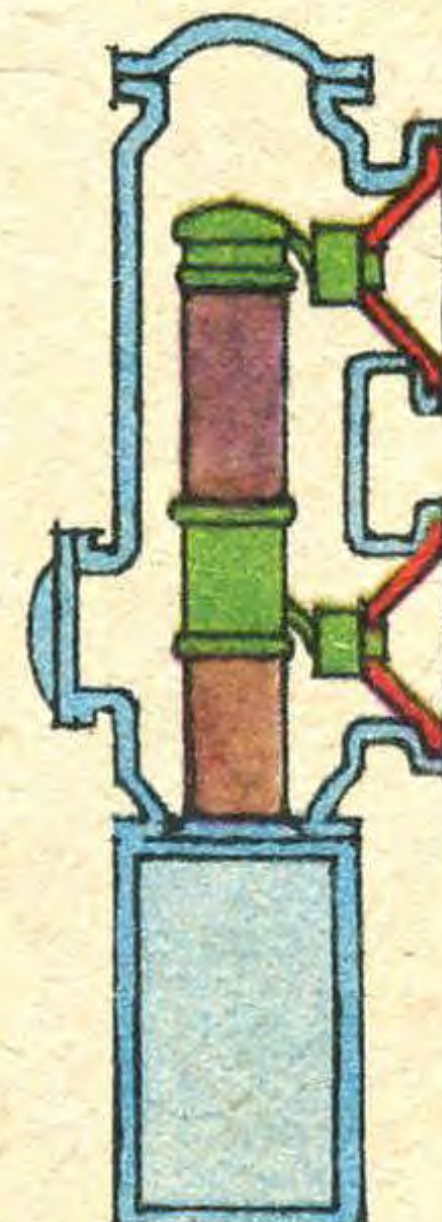
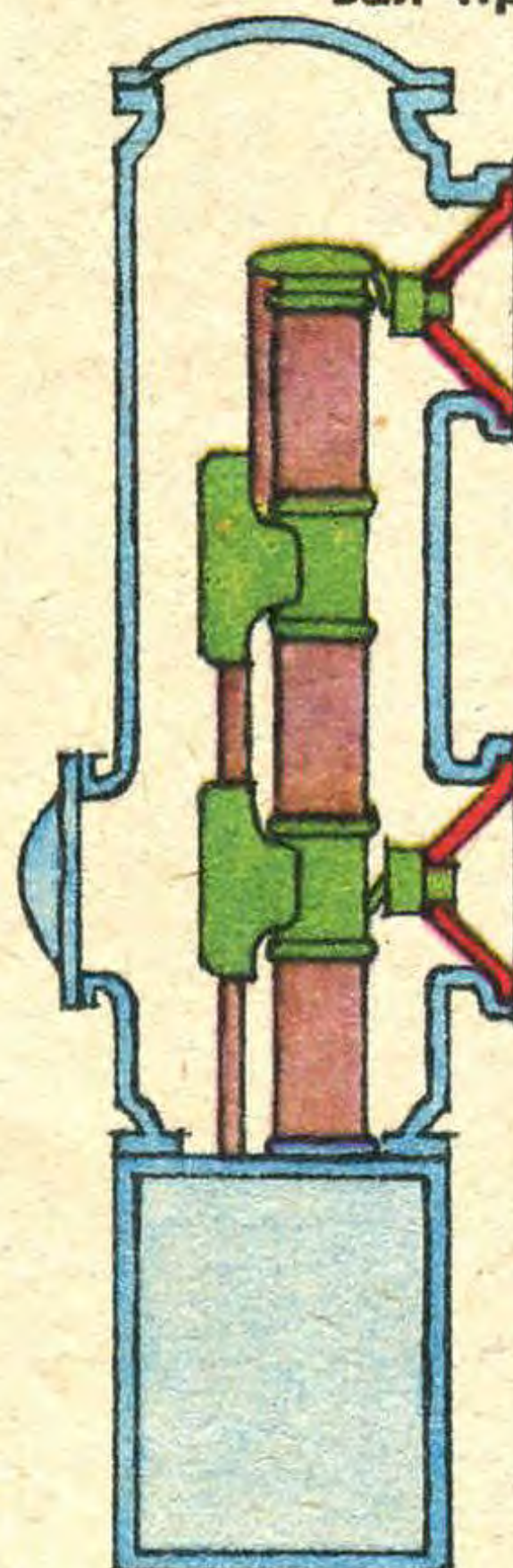
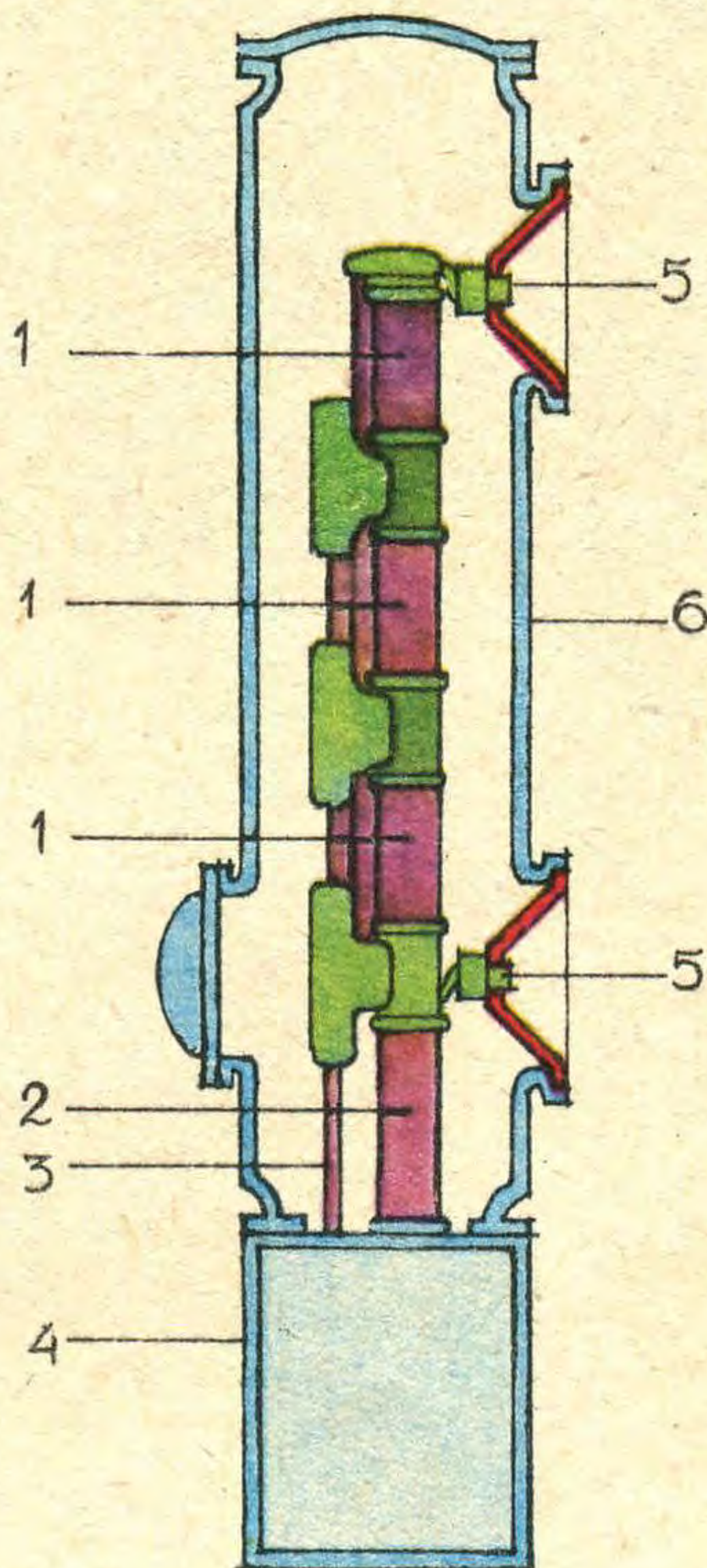
**СХЕМА ШИНОПРОВОДА С ОТВОДОМ**  
Цифрами обозначены: 1 — фланец, 2 — конусообразный изолятор, 3 — оболочка, 4 — шина, 5 — опорные изоляторы, 6 — штыревой контакт.



**СХЕМА РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ**  
Цифрами обозначены: 1 — неподвижный контакт, 2 — изолятор, 3 — фланец, 4 — подвижный контакт, 5 — оболочка, 6 — вал привода, 7 — тяга, 8 — осто́в привода.



**СХЕМА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.**  
Цифрами обозначены: 1 — фланец, 2 — контакт, 3 — оболочка, 4 и 5 — подвижная и неподвижная части дугогасящей системы, 6 — осто́в привода, 7 — регенеративный фильтр, 8 и 10 — главные контакты, 9 — сопло, 11 и 12 — тяга и вал привода.



**СХЕМА ЭЛЕГАЗОВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ**  
Цифрами обозначены: 1 — опорно-дугогасительные наконечники, 2 — подвижный изолятор, 3 — тяга привода, 4 — осто́в привода, 5 — контакты, 6 — оболочка.



цепей в нормальных и аварийных режимах. В открытых распределительных устройствах высокого напряжения, как мы уже отмечали, широкое применение нашли воздушные выключатели. В них электрическую дугу гасит сжатый воздух. Дугогасительная камера расположена внутри фарфорового изолятора, а сжатый воздух поступает из резервуаров, которые зачастую одновременно служат и основанием выключателя. В воздушных выключателях широко используется модульный принцип и унификация важнейших узлов. Так 110-киловольтные выключатели типа ВВН-110 снабжены двумя одинаковыми дугогасительными камерами, а 220-киловольтные ВВН-220 — четырьмя того же типа. Унификация камер облегчает изготовление, ремонт и обслуживание выключателей.

Габариты воздушных выключателей весьма велики. Например, длина ВВН-220 равна 5,6 м, расстояние между выключателями каждой фазы — не менее 3 м, высота — более 8 м.

По принципу действия элегазовые выключатели схожи с воздушными. Но в них электрическая дуга гасится элегазом. Подвижный и неподвижный контакты крепятся на изоляторах внутри литого или сварного корпуса-оболочки. При отключении подвижные контакты вместе с цилиндром, внутри которого создается избыточное давление, посредством привода отводятся от неподвижных контактов и размыкают цепь. При этом, как и в воздушных выключателях, вначале расходятся главные контакты, затем — дугогасительные, благодаря чему первые не подвергаются воздействию электрической дуги, которая гасится струей сжатого элегаза.

Элегазовые выключатели во много раз меньше воздушных. Наружный диаметр оболочки 220-киловольтных выключателей не превышает 0,8 м, длина (или высота при вертикальной установке) — 3,5 м. Ширина трехфазного блока — менее 3 м. При изготовлении элегазо-

вых выключателей также широко используют модульный принцип и унификацию узлов. А так как их отключающая способность значительно выше при том же номинальном напряжении, им требуется меньше дугогасительных камер, чем воздушным аппаратам. Так, элегазовые выключатели для напряжений до 170 кВ имеют одну дугогасительную камеру, для напряжений в диапазоне от 170 до 420 кВ — две и от 420 до 525 кВ — три дугогасительные камеры на полюс.

В элегазовых КРУ, кроме названных элементов, применяются также заземлители и короткозамыкатели, отличающиеся по конструкции от разъединителей в основном тем, что их подвижные контакты заземлены, измерительные трансформаторы тока и напряжения, изолирующей средой в которых служит сам элегаз, а также различной формы переходные соединения.

Наряду с «чисто» элегазовыми распределительными устройствами в энергетике широкое применение находят и так называемые «гибридные». Речь идет об открытых устройствах, в которых используется элегазовая аппаратура. В «гибридах» целесообразно применять элегазовые выключатели со встроенными измерительными трансформаторами тока и напряжения, которые в высоковольтных распределительных устройствах обычного типа представляют собой громоздкие и дорогостоящие аппараты.

О достоинствах элегазовых подстанций можно рассказывать долго. Главное же заключается в том, что они занимают минимальные площади, предельно компактны. Вместо леса мачт, опор, паутины проводов открытого распределительного устройства перед нами предстает обычное здание с элегазовой аппаратурой, которое не нарушает архитектурный ансамбль современного города.

Кроме того, использование чудесного газа позволяет строить подстанции среди жилых районов и промышленных комплексов. Объяснение здесь простое. Элегазовое

оборудование значительно безопаснее обычного, работает бесшумно, не оказывает вредного воздействия на живые организмы, поскольку все токоведущие части аппаратов размещены внутри металлических оболочек, выполняющих роль экранов. Важно также, что элегазовые подстанции не создают радио- и телевизионных помех. Особо стоит отметить, что благодаря высокой заводской готовности элементов сроки сооружения элегазовых подстанций по сравнению с подстанциями обычного типа значительно сокращаются.

И еще об одном важном достоинстве. Элегазовые подстанции почти не нуждаются в обслуживании. Годовой технический осмотр ограничивается в основном смазкой шарнирных соединений приводов и выполняется без отключения агрегатов. Контроль оборудования со снятием напряжения проводится один раз в семь лет.

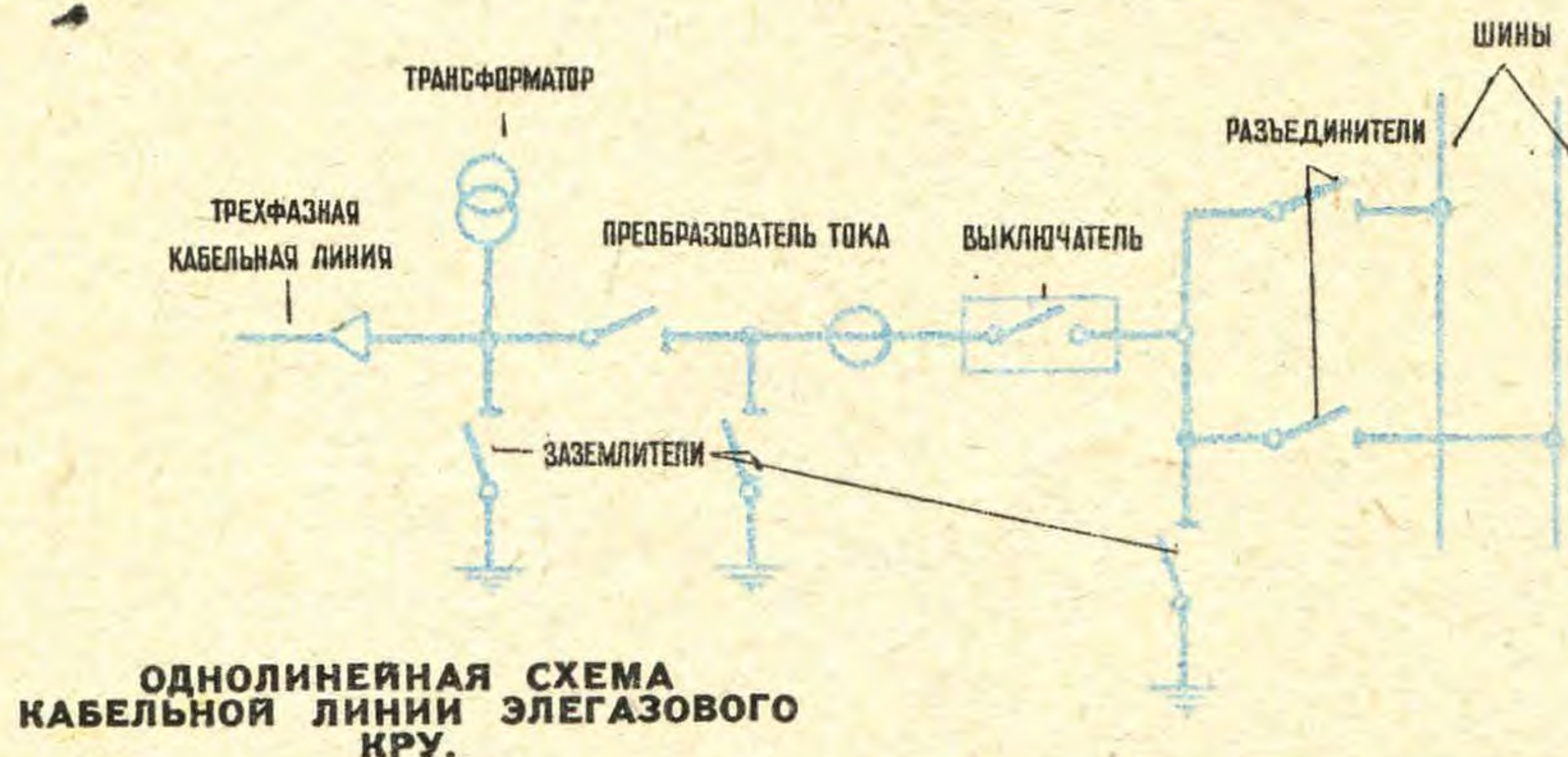
Все фланцевые соединения элегазовых КРУ обладают высокой герметичностью. Утечка элегаза не превышает 0,5—2% в год. Это весьма незначительное количество, которое не влияет на работоспособность подстанций. Даже при значительном уменьшении плотности элегаза конструкция КРУ обеспечивает длительную безаварийную работу оборудования.

Опыт эксплуатации элегазовых подстанций подтвердил их надежность. Благодаря своим высоким технико-экономическим качествам они находят все более широкое применение почти во всех странах мира.

В нашей стране освоен выпуск и наращивается производство элегазового оборудования, рассчитанного на номинальное напряжение 110 и 220 кВ. Ведется разработка комплекса аппаратуры сверхвысокого напряжения — 1150 кВ, опытный образец которого уже создан. Разработан аппаратный элегазовый комплекс КАЭ-1500, предназначенный для оперативных и аварийных коммутаций на подстанциях постоянного тока напряжением 1500 кВ.

Оборудование, которое не требует ремонта. Высоковольтные подстанции без обслуживающего персонала, монтируемые, как говорят монтажники, прямо с колес, на любом ограниченном клочке земли, а то и под землей. Еще недавно это считалось фантастикой. Успехи, достигнутые в разработке элегазовой аппаратуры, позволяют воплотить мечту электротехников в жизнь.

Создание комплексов элегазового оборудования, рассчитанного на различные напряжения, их серийное изготовление и широкое внедрение являются важным шагом отечественной электроэнергетики.



ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА  
КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕГАЗОВОГО  
КРУ.



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

## ВЫБОР ПУТИ

В XVIII веке, пожалуй, не назвать дня, когда в Европе не гремели бы артиллерийская канонада, ружейные залпы. Возникли и распадались коалиции держав, недавние союзники вдруг объявляли друг другу войну, а вчерашние непримиримые враги сегодня выступали плечом к плечу на поле брани.

Как ни странно, но столь развитые страны, как Швеция, Англия, Франция и Пруссия, обладавшие всем необходимым, чтобы постоянно обеспечивать свои армии новейшей боевой техникой (в данном случае артиллерией), вступили в войны XVIII века с устаревшими армиями.

В частности, шведы не пошли дальше нововведений, принятых видным полководцем, королем Густавом-Адольфом (1594—1632). Его победы над войсками Дании, Речи Посполитой и других государств, как и военные успехи его преемников, видимо, породили у шведских оружейников своего рода самоуспокоенность.

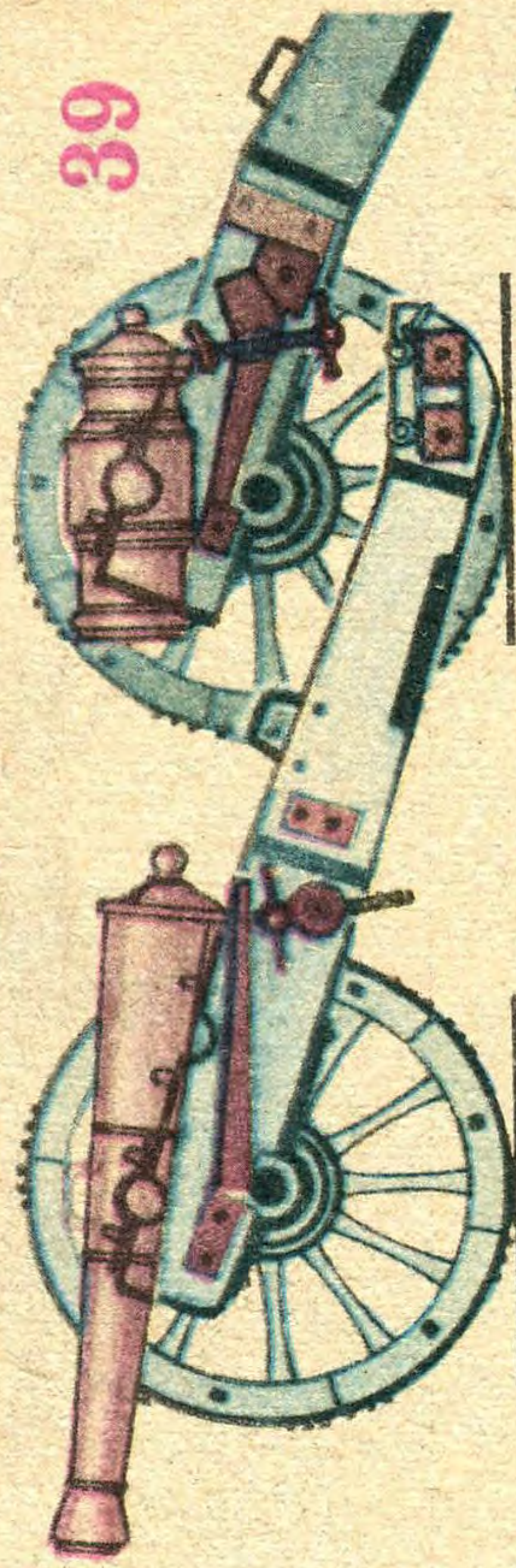
В Англии все внимание уделялось военному флоту. Поэтому большая часть продукции arsenалов передавалась вступающим в строй многопушечным фрегатам и линкорам, а армейской артиллерией британцы начали заниматься только в период наполеоновских войн.

сколько выше канала ствола. В результате прислуга получила возможность вести огонь, укрывшись за высоким бруствером...

Крепостные пушки устанавливали отныне на поворотных платформах, что обеспечивало их быструю наводку в горизонтальной плоскости. В тот же период на вооружение поступили новые образцы боеприпасов, в частности картечь, выполненная из кованых пуль и упакованная в жестяной картуз, и тростниковые трубки, служившие для воспламенения порохового заряда в канале ствола.

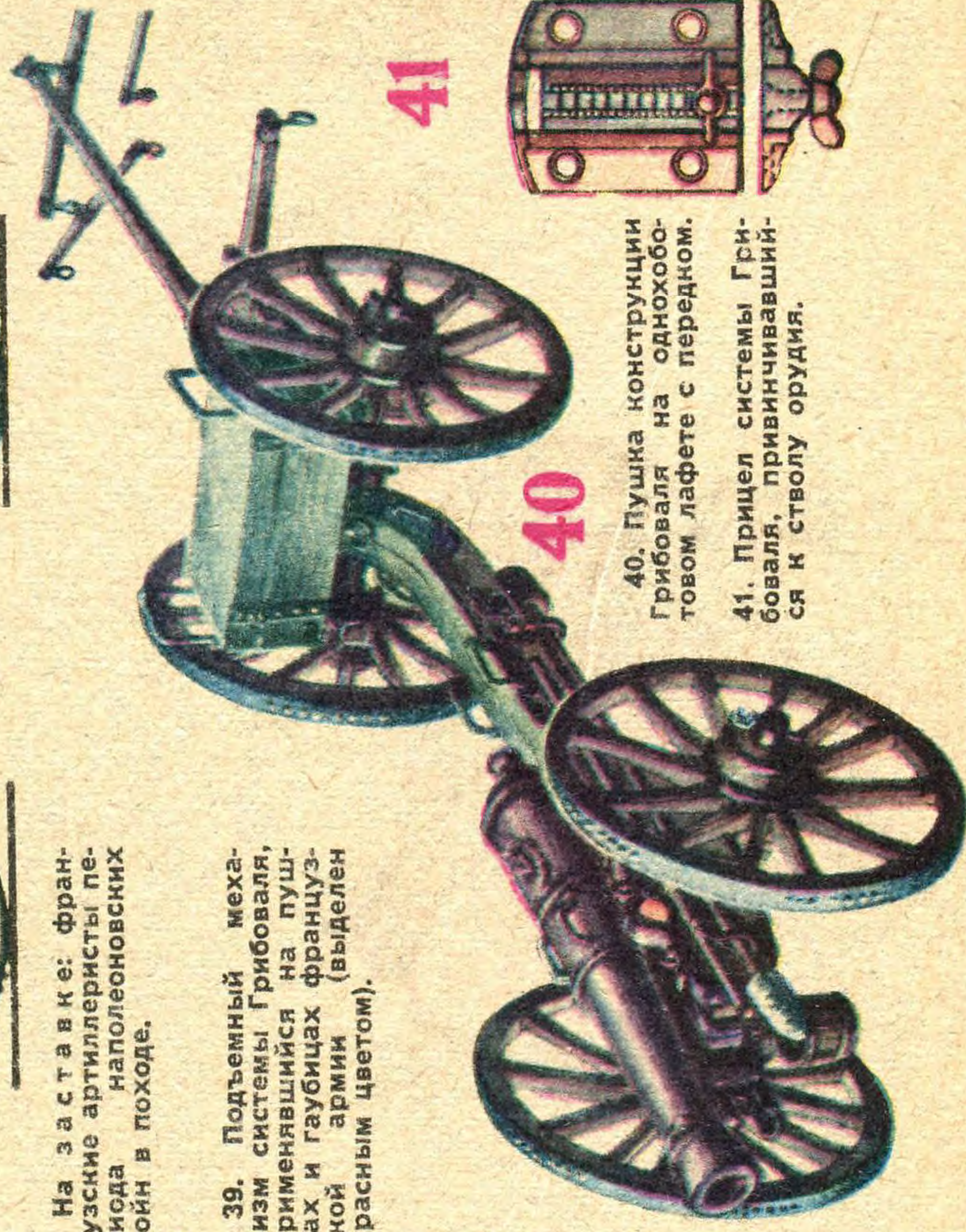
Кстати, в 1820 году корабли французского военного флота начали оснащаться мощными бомбическими пушками, созданными инженером Пексаном. Долгое время они так и назывались — «пексановские орудия». Однако, сравнив их с российскими «единорогами», появившимися за полвека, нетрудно обнаружить несомненное сходство!

Следом за французской серьезные изменения претерпела и прусская артиллерия. При этом король Фридрих II в отличие от французов сразу же поставил перед собой иную цель — сделать батареи максимального подвижными. Для этого Фридрих II перевооружил полевую артиллерию облегченными трех- и четы-



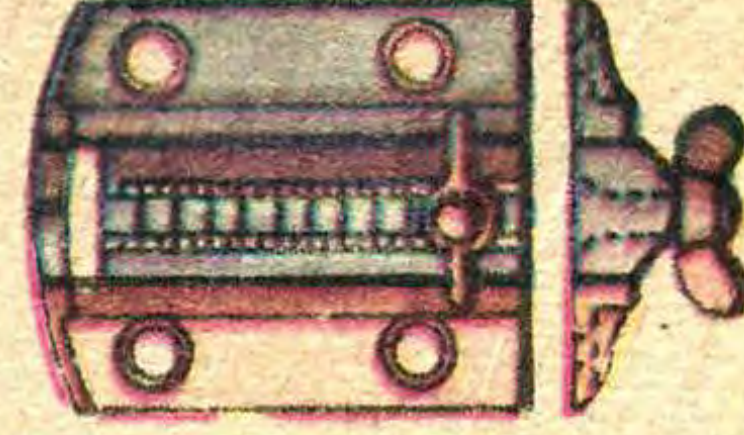
На заставке: французские артиллеристы перисда наполеоновских войн в походе.

39. Подъемный механизм системы Грибоваля, применявшийся на пушках и гаубицах французской армии (выделен красным цветом).



40. Пушка конструкции Грибоваля на однобортном лафете с передком.

41. Прицел системы Грибоваля, привинчивавшийся к стволу орудия.





Одной из первых преобразований в военном деле предприняла Франция, которая на протяжении XVI—XVII веков вела с переменным успехом почти непрерывные войны со своими соседями и их союзами. Уже в 1732 году королевским указом была введена система артиллерийского вооружения Вольера, предусматривавшая известное единообразие калибров с одновременным увеличением мощности орудий. В частности, для пушек установили калибры в 4, 12, 16 и 24 фунта, для мортир только два калибра, для камней — один. Соответственно этой градации определялись и размеры боеприпасов. Однако нововведения отрицательно сказались на маневренности батарей. Новые мощные орудия оказались слишком громоздкими, вследствие чего артиллеристы нередко не успевали занять назначенную им позицию на поле боя.

Мало того, в середине XVIII века французы вдруг отказались от прогрессивного картузного заряжания, мотивируя сие странное решение тем, что оно ведет к излишнему расходу пороха и ядер! Только после жестоких уроков, преподнесенных королевской армии в боях (в частности, Семилетней войны), заставили французских артиллеристов вернуться к картузному заряжанию орудий. Было это уже во второй половине столетия.

Тогда же по инициативе генерала Грибоваля Франция приступила к реорганизации артиллерийского дела. Первым делом Грибоваль поставился «облегчить» полевую артиллерию. С этой целью на вооружение были приняты 4, 8 и 12-фунтовые пушки (из расчета по две на батальон), длина ствола которых составляла до 18 калибров. Подобно тому как это делалось в российской армии, на стволах орудий устанавливались мушкетерские наводки. К примеру, для вертикальной наводки орудий французские канониры стали применять не ненадежные деревянные клинья, а металлические вертикальные винты. Цапфы на стволах пушек осадной артиллерии начали располагать не-

рефунтовыми пушками и дополнительно к состоявшим на вооружении ввел опять-таки облегченные двадцатичетырехфунтовые пушки.

Однако опыт уже первых лет Семилетней войны, в которой вымученная прусская армия потеряла ряд сокрушительных поражений от российских войск, а сам Фридрих II однажды чудом избежал пленения, заставил его срочно пересмотреть свои военные концепции. В частности, прусский король постарался усилить артиллерию своей армии тяжелыми артсистемами. Так, в прусской полевой артиллерии появилось одновременно по несколько образцов орудий одного калибра, но разных систем. Например, в полках соседствовали двенадцатифунтовые пушки большой, средней и малой пропорции, весившие соответственно 75, 47 и 25 пудов. Само собой разумеется, что в период унификации артиллерии подобное «новшество» было явным шагом назад.

...Нетрудно заметить, что французские и прусские военные теоретики, а за ними и оружейники, работая над развитием артиллерийского дела, впадали в крайности.

Несколько иначе обстояло дело в австрийской армии. Переустройство и модернизация ее артиллерии происходили в 1745—1760 годах под руководством генерал-фельдцейхмейстера (начальника артиллерии) Лихтенштейна. Ему удалось создать более совершенную систему артиллерийского вооружения, нежели в соседней Пруссии, армия которой в те времена многими считалась лучшей в Европе. В частности, австрийской артиллерии были свойственны большая организационная стройность, единообразие артсистем и подвижность батарей.

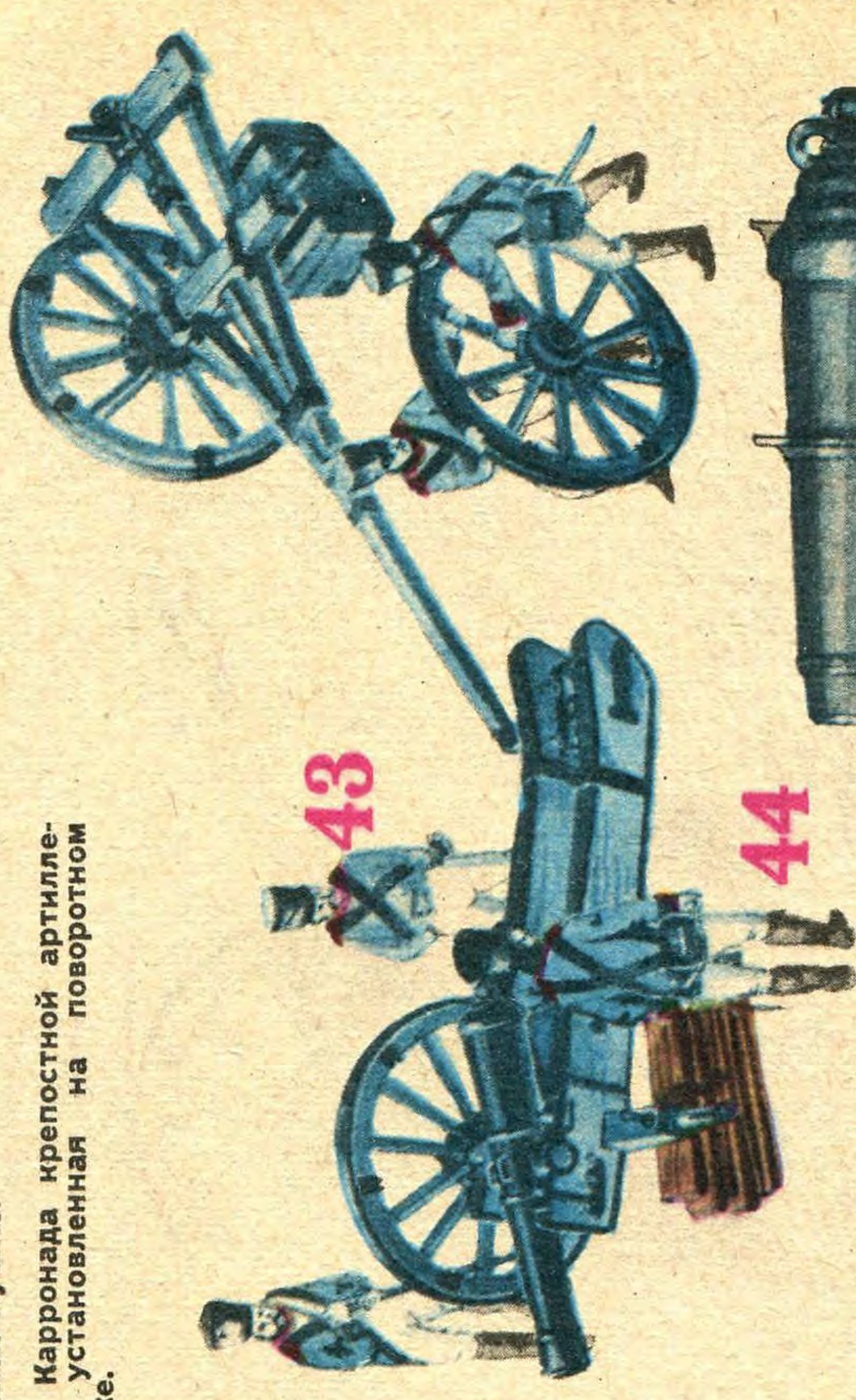
Необходимо отметить, что, начиная свои реформы, Лихтенштейн широко использовал опыт союзной тогда России. Так, после появления шуваловских «длинных гаубиц» правительство Австрии попросило передать ей несколько образцов этих орудий с чертежами. Верная союзническому долгу, Россия направила в Вену 10 «единообразных» и 13 «сек-



42

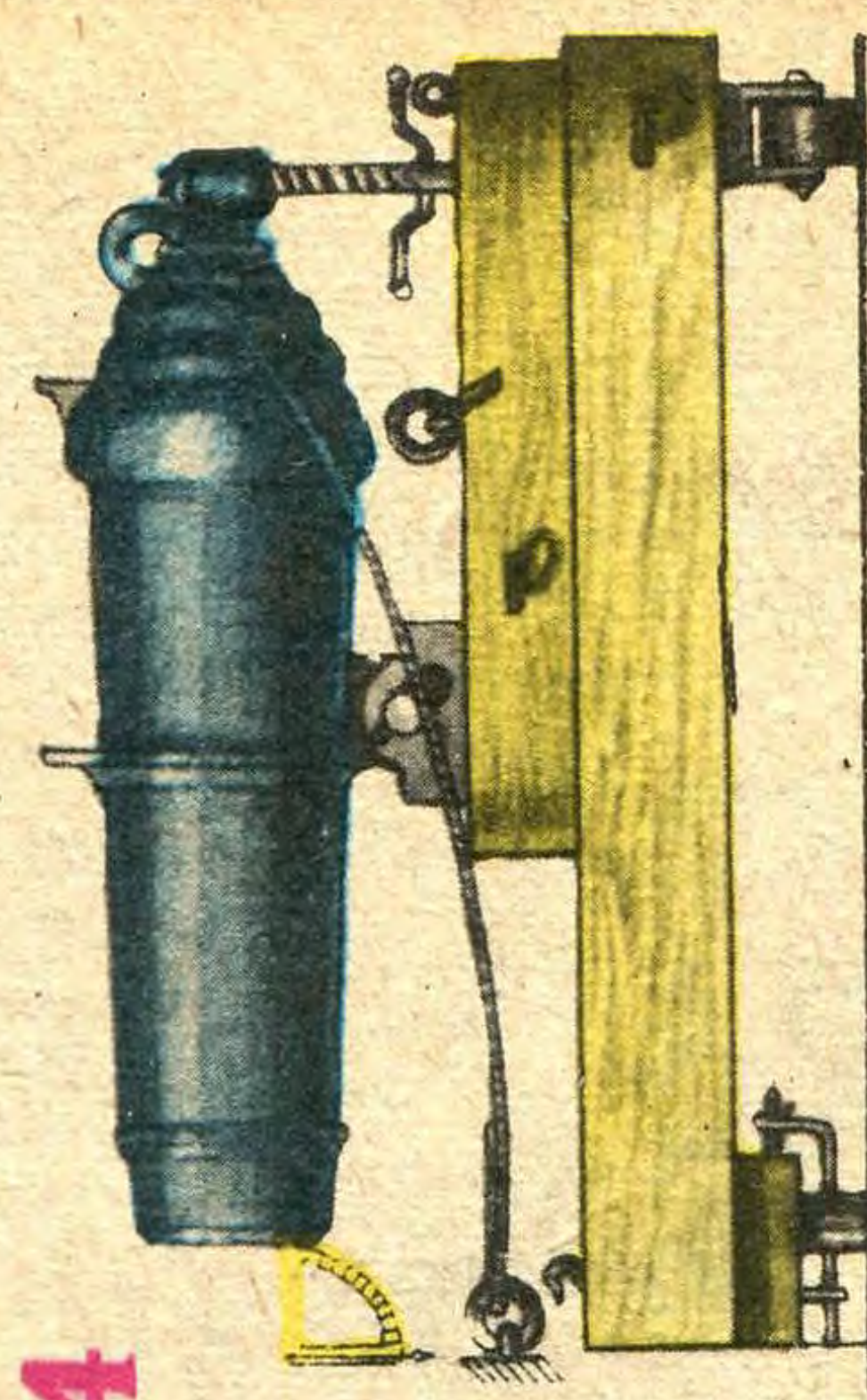
42. Расчет австрийской шестифунтовой пушки на огневой позиции.

43. Замена колеса на трехфунтовой прусской пушке.



43

44. Карронада крепостной артиллерии, установленная на поворотном станке.



44

ретных гаубиц» (тайна которых была уже раскрыта в боях Семилетней войны) с необходимой документацией и артиллеристами-инструкторами. Кроме того, по просьбе Лихтенштейна Австрия безвозмездно передала некоторые сведения о составе металла, который шел на отливку стволов, и о работах выдающегося русского ученого и механика А. К. Нартова.



## ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ ВЫПУСКАЕТСЯ СЕРИЙНО.

В конце прошлого года сотрудники фирмы «Хоуп Виспер» подготовили к серийному производству легковой автомобиль с электрическим двигателем. Как и его собрат, «Хоуп» экологически чист и бесшумен: создатели утверждают, что «единственный звук, который был слышен во время испытаний, — это визг шин на поворотах». Машина оснащена серийным двигателем, мощность которого соответствует 10 л. с. При массе 795 кг «Хоуп» развивает скорость до 80 км/ч. Двигатель питается от двенадцати 6-вольтовых свинцовых аккумуляторов массой 380 кг, размещенных в передней части машины. Одной зарядки батарей достаточно на 100 км пробега. Управлять электромобилем очень удобно, поскольку у него всего две педали — тормоза и акселератора и три передачи — вперед, назад и холостой ход. Кузов «Хоупа», выполненный из армированного стекловолокном полиэфира, оборудован системой защиты пассажиров при аварии. Машина рассчитана на перевозку двух взрослых и двух детей, а также багажа. Судя по техническим характеристикам нового электромобиля, он вполне подходит для эксплуатации в городских условиях (Дания).



**КАКАЯ КАСКА ЛУЧШЕ?** В Амстердамском институте прикладных наук был проведен необычный эксперимент. Сотрудники одной из лабораторий собрали большую коллекцию выпускаемых в различных странах мира защитных касок строителей, монтажников, мотоциклистов и т. д. Каски надели на манекены, головы которых подвергли ударам тяжелых камней, кирпичей, кусков бетона, железных прутьев и молотков. В этом своеобразном соревновании на прочность победили не полимеры, не стеклопластики и не металлы, а природный материал. Лучшей по ударопрочности оказалась каска... из скорлупы кокосового ореха с островов Индийского океана. Она имеет волокнистую структуру и от удара в отличие от пластмассы не трескается (Нидерланды).

**ДУНАЙ — ОДЕР — ЭЛЬБА.** Идея объединения этих трех европейских рек возникла еще в XVII веке. Однако развитие железнодорожной сети отодвинуло ее претворение на второй план. И вот несколько лет назад было принято решение о строительстве каналов, связывающих Дунай, Одер и Эльбу; ветвь, соединяющая Дунай с Одером, протянется на 238 км, а Одер с Эльбой — на 170 км. По утвержденному проекту, каналы будут иметь глубину от 2,5 до 2,8 м и минимальную ширину — 42 м, чтобы по ним могли проходить суда водоизмещением до 1500 т. Так как в каналы станут поступать теплые стоки заводов и электростанций, навигация на

них не прекратится и зимой. Первый 50-километровый отрезок канала должен вступить в строй в 1990 году (Чехословакия).

**«ПОДУШКА» — ГАРАНТИЯ СВЕРХТОЧНОСТИ.** В научно-исследовательских лабораториях для съемок, например, быстро протекающих процессов, нужна сверхвысокая точность работы затвора фотокамеры. Используя современные аппараты, несмотря на обилие в них автоматических приспособлений и программ, такую точность достичь нельзя из-за возникающих при движении шторки затвора сил трения. Избежать их удалось в новом фотоаппарате фирмы «Канон», у которого затвор работает по принципу магнитной «подушки». Он как бы висит в воздухе, изменяя свое положение при спуске. В узле нет соприкосновения металла с металлом, так что затвор при очень короткой экспозиции в тысячные доли секунды срабатывает с максимальной точностью (Япония).

**КРУГЛЫЕ — ХОРОШО, А КВАДРАТНЫЕ — ЛУЧШЕ.** Иногда традиционную арматуру в железобетоне заменяют на короткие отрезки тонкой проволоки — иглы. Из такого материала делают, например, взлетные полосы аэродромов, ибо он хорошо выдерживает большие нагрузки. Инженеры из Осаки предложили вместо круглой проволоки использовать отрезки длиной 30 мм, с квадратным сечением 0,5 × 0,5 мм. Испытания показали, что таких игл в бетон можно добавлять в 3 раза меньше, чем круглых. Экономится металл, а, кроме того, за счет более плотного схватывания «квадратных» игл с цементной массой бетон становится удароустойчивее (Япония).

**«НУ, ПОДУМАЕШЬ — УКОЛ!»** Всем известно: перед уколом кожу пациента обязательно протирают ваткой, смоченной в спирте. Однако такая процедура, по мнению врачей, не совсем надежна — спирт дезинфицирует только поверхность

тканей, в то время как игла проникает в глубь их. В больницах Стокгольма для обработки тканей перед уколом стали применять аэрозольный баллончик, заряженный не этиловым спиртом, а изопропанолом. Во-



первых, его дезинфицирующее действие в 10 раз сильнее, а во-вторых, аэрозоль проникает под кожу, что гарантирует пациента от инфекций и аллергий. Каждый баллончик рассчитан на тысячу процедур (Швеция).

**АГРО-МИНИ ВЫХОДИТ НА ПОЛЕ.** Семейство технических средств для приусадебных хозяйств пополнилось малогабаритным трактором МТ 8-070. Его производство недавно освоило народное предприятие «Агрозет». Двухосная машина небольших габаритов (длина — 1785 мм, ширина — 800 и высота — 1070 мм) и массой в 260 кг предназначена прежде всего для садоводов и овощеводов-любителей. На ней можно обрабатывать малые участки земли, перевозить легкие грузы, косить траву. Агро-мини оснащен четырехтактным бензиновым двигателем мощностью 8 кВт. Коробка передач рассчитана на переключение четырех скоростей вперед и одной — назад. В задней части машины смонтированы захваты, с помощью которых навешивается рабочее оборудование — плуг, культиватор, косилка — или присоединяется полуприцеп грузоподъемностью 500 кг.

Малогабаритный трактор отличается легкостью управления, высокой маневренностью, небольшим радиусом поворота. Рациональная компоновка элементов управления и различных узлов значительно упрощает работу обслуживающего персонала. Кроме того, для облегчения труда земле-



дельцев-любителей МТ 8-070 оснащен поддресоренным сиденьем (Чехословакия).

**«СИНТЕТИЧЕСКИЕ» ОЗЕРА.** В скалистых районах Далмации и Герцеговины засуха начинается в мае и продолжается до сентября. Из-за этого страдают посевы, сады и огороды, а также скот. Если же дождь и выпадает, то влага быстро исчезает в трещинах карста. Специалисты предприятия «Юговинил» предложили оригинальный способ сооружения здесь искусственных озер. Дно природных котловин без каких-либо предварительных строительных работ обкладывается полимерной пленкой, которую легко склеить. После этого котловину заполняют водой. По мнению специалистов, подобные бассейны весьма долговечны: срок их службы, считают они, составит не менее 60 лет (бетонные сооружения выходят из строя намного быстрее, так как на карсте они растрескиваются). Немаловажно и то, что «синтетические» озера в 10 раз дешевле «бетонных» (Югославия).

**ПОРТАТИВНЫЙ, ВИБРОУСТОЙЧИВЫЙ.** Обычно влажность зерна определяют в лабораторных условиях. С помощью портативного измерителя влажности «Фарми-35» эту операцию можно проводить непосредственно в бункере работающего комбайна или на движущейся ленте конвейера, то есть в условиях сильной тряски. Высокая виброустойчивость прибора достигнута тем, что его электронная схема, преобразующая сигналы датчиков в аналоговый код, залита эластичным полимером. Новый влагомер используется для определения качества не только зерна, но и силоса, торфа, комбикормов. Само измерение занимает всего 7 с (Финляндия).

**ПОПОЛНЕНИЕ В СЕМЕЙСТВЕ КАЛЬКУЛЯТОРОВ.** Мы привыкли, что электронные калькуляторы имеют клавиши с цифрами и знаками. Фирма «Касио» выпустила первые образцы

нового счетного прибора, который в отличие от прежних снабжен лишь матовым эластичным экраном без единого символа. Пользоваться им чрезвычайно просто — достаточно пальцем прямо на экране «написать» требуемое действие, и на табло из жидких кристаллов тотчас же появится ответ. Под экраном расположена сенсорная система, которая четко распознает цифры и знаки: эталоны их очертаний заложены в блоке памяти. Само же устройство прибора обычное — на интегральных схемах. Если на экране «начертать» латинскую букву *t*, табло укажет точное время. В память калькулятора можно заложить 50 номеров телефонов, а также другие данные: время деловых встреч, количество необходимых покупок и т. д. (Япония).

**ОТБОЙНЫЙ МОЛОТОК... «ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ».** Сперва его корпус изготавливали из стали, затем из алюминия, а вот теперь из полимера «фуллан». Он отличается изрядной прочностью, а также эластичностью, благодаря которой значительно сни-



жается уровень вибрации. На поверхности полимера не конденсируется влага, и поэтому ничто не мешает работе молотка при минусовых температурах. Новый инструмент совершает 1200 ударов в минуту, больше, чем металлический «собрат». И долговечность его выше, ибо полимер устойчив к коррозии (ФРГ).



**ДЕРЕВЯННЫЕ КРУЖЕВА НА ПОТОКЕ.** Изготовлением резных наличников, ставней и прочих подобных изделий обычно занимаются народные умельцы. Это кропотливое занятие отнимает массу времени. Но, как говорится, «овчинка стоит выделки»: продукция самодельных мастеров получается достойной восхищения. Вот только повторить затейливый рисунок мастера удается далеко не всегда. Но почему бы не «поручить» такую операцию автоматам? Проблему решили специалисты фирмы «Уодкин». Они разработали фасонно-фрезерный станок с ЧПУ, с помощью которого можно вырезать любые контуры на дереве или другом пластичном материале. Причем в конструкции своего автомата создатели применили самые последние достижения техники.

Система управления на базе микропроцессора обеспечивает безупречное выполнение рабочих операций по программе, которая автоматически составляется по чертежу или шаблону. А предварительную программу, записанную на кассету, можно вводить в память ЭВМ через магнитофон. Для обеспечения качественной градуировки контура обрабатываемого изделия специалисты использовали лазер. Все это дало возможность тиражировать творения умельцев с высокой точностью и скоростью (Англия).

**ПРОГНОЗ ПОГОДЫ НА... 500 ЛЕТ.** Сотрудники Варшавского университета и метеорологического института, систематизировав свод-

ки о количестве выпавших осадков, данные температурных колебаний и изменений солнечной активности за 200 лет, создали математическую модель погодных условий на 500 лет вперед. В соответствии с полученными прогнозами самые холодные зимы ожидаются в Западной Европе в 2001, 2054, 2247 и в 2492 годах, а самые теплые в 2151 и 2360 годах. Необычайно холодное лето будет в 1997, 2078, 2168, 2257, 2347 и в 2492 годах, а самое жаркое — в 2027, 2138, 2218, 2308, 2398 и 2387 годах. Зимы с обильными снегопадами предполагаются в 1987, 2076, 2143, 2208, 2296, 2362 и в 2449 годах. Очень суровой будет осень 1987 года, а весна с затяжными холодами — в 1999 и 2000 годах (Польша).

**СОКИ ВМЕСТО ЛЕКАРСТВ** — таков один из основных принципов парфармацевтики, которая успешно развивается в открытом при министерстве химической промышленности Центре биогенной стимуляции. Богат ассортимент выпускаемых здесь препаратов, среди них — стимулирующие и лечебные. Так, в Центре разработан новый продукт для страдающих диабетом — фруктолак — прозрачный густой сироп, содержащий 82% фруктового сахара, который быстро усваивается и стимулирует синтез гликогена в больной печени. Рекомендуются он и при заболеваниях желудка и сердца. Центр является также единственным в стране производителем коллагена. (Болгария).



С американским фантастом Эдмондом Гамильтоном (1904—1977) советские любители НФ впервые познакомились на страницах «ТМ» — в 1956 году в нашем журнале была опубликована его повесть «Сокровище Громоу Луны». И вот еще один рассказ Э. Гамильтона. Конечно, не все в «Детях Солнца» безупречно с точки зрения современных научных представлений. Например, Меркурий согласно тексту постоянно обращен к Солнцу одной своей стороной, тогда как мы уже знаем, что это не соответствует действительности. Но это ошибка не фантаста, а всей науки того времени, когда создавался рассказ, — а был он написан в 1950 году, за семь лет до начала космической эры.

# ДЕТИ СОЛНЦА

ЭДМОНД ГАМИЛЬТОН

Все в старом доме осталось таким же, как и давным-давно, при деду. Но теперь здесь было пусто — ни людей, ни их голосов.

Хью Келлард прошел в гостиную, где у окна по-прежнему стоял дедов письменный стол. Окно выходило на север, к береговым утесам Калифорнии. Океанские волны буйствовали среди огромных каменных глыб, а на восток от края обрыва, за дорогой, начинались большие, поросшие лесом холмы, уже одетые в цвета осени. Как и прежде, здесь было пустынно — ни одного человека на многие мили кругом, и ни одного здания, кроме этого серого, одинокого дома, вот уже сотню лет открытого всем морским ветрам.

Келлард вернулся в холл. На стенах, как и годы назад, висели в узорчатых рамках старые фотографии, которыми дед так дорожил. Келларды. Прадед, и двоюродная прабабка, и все остальные. Никто ни к чему не прикасался — таково было условие дедова завещания. «Сохранять старый дом. Когда-нибудь кто-нибудь из семьи вернется сюда».

Старик оказался прав. Один из семьи вернулся — тот, кто странствовал дольше и дальше, чем кто-либо из землян. Вернулся навсегда...

Но не ошибка ли это? «Нет, — устало подумал Келлард. — Меркурий отбил у меня всякую охоту. Я так решил, и забудем об этом».

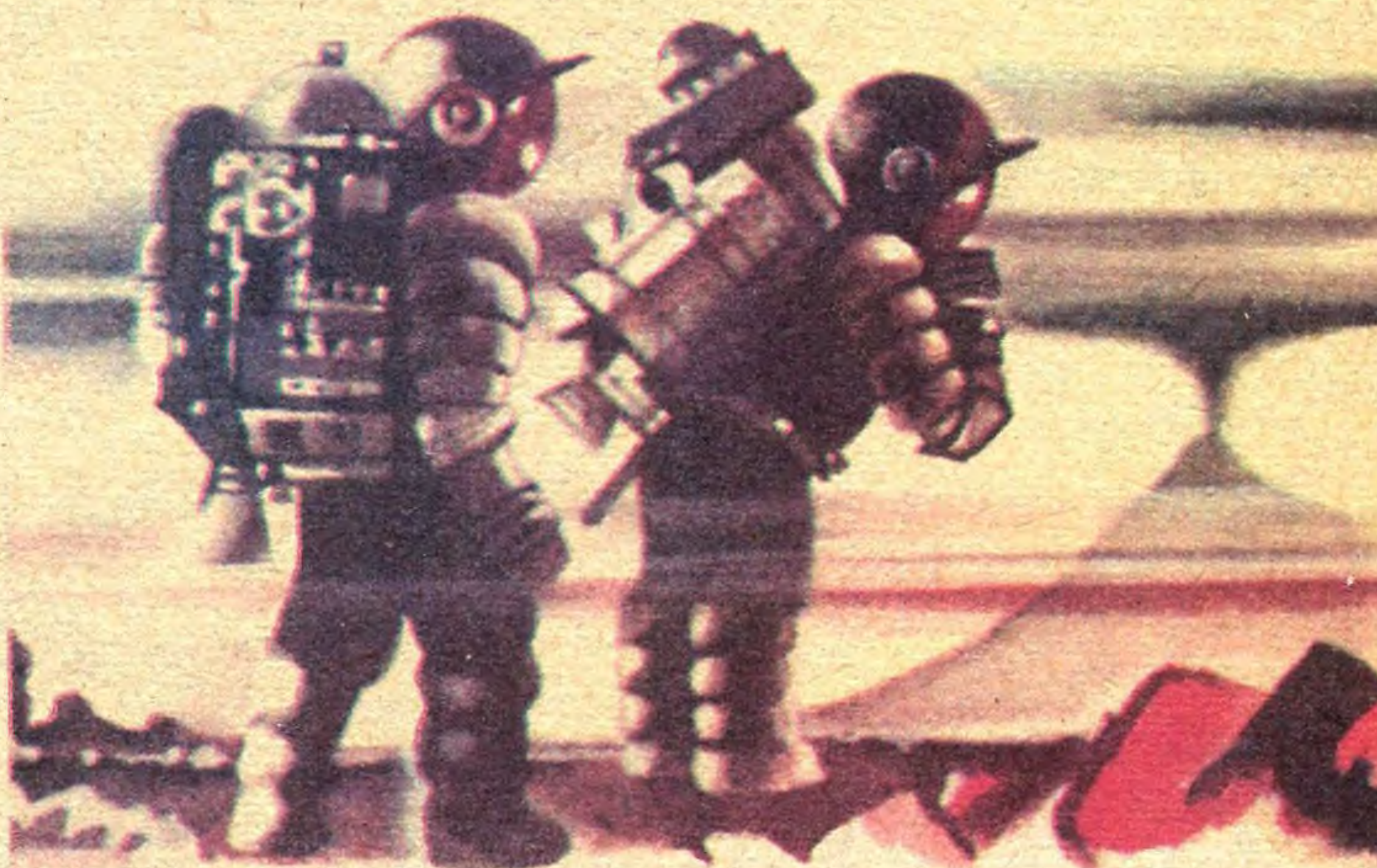
Он вышел из дома. Через дорогу, мимо ветхих сараев, потом вверх по травянистому склону, где паслись когда-то дедовы скакуны. За лугами начинался сосновый лес. Келлард поднимался все выше, с наслаждением вдыхая воздух, насыщенный смолистым ароматом. Этого запаха он не забывал никогда, а однажды встретился с другим, очень похожим — далеко отсюда, вдали от Земли...

## ЗАБУДЬ ЭТО, КЕЛЛАРД

Вокруг теснились деревья, и он шагал по пятнам света и тени. Впереди промелькнул олень; из-под ног вырвалась перепелка. Келлард помнил: еще выше росли совсем старые сосны — они с дедом поднимались туда когда-то, старик и мальчик. Давно ли? Келларду было тогда 15 — сейчас 32. Значит, 17 лет назад...

Сосны сохранились — леса давно уже не рубили. Корявые, темные гиганты высились на почтительном удалении один от другого, и он опустил на хвою, прислонившись спиной к могучему стволу.

«Странно, — подумал он. — Когда мальчиком я сидел здесь, мечтая о будущем, я не мог предположить, что хоть что-то останется неизменным. А это дерево так и



стояло, когда человек впервые достиг Луны, и Марса, и Венеры, но оно об этом не знает; оно не изменилось от этого».

Келлард сидел долго, вслушиваясь в далекий ропот моря, потом поднялся и двинулся назад. Он вернулся в дом, разогрел еду, поел, вышел и встал в воротах, глядя, как Солнце опускается в обширный, золотой простор Тихого океана. Он думал о маленькой, невидимой отсюда точке около Солнца — о странном, страшном ущелье, где погибли Морзе и Бинетти.

Потом он вернулся в дом и включил свет. Предки внимательно смотрели на него из узорчатых рамок.

— Смотрите, Келларды, — сказал он. — Ваш блудный сын — или правнук — вернулся домой. Вам повезло — знаете ли вы об этом? Ведь в ваше время у людей были надежда, и мечта, и путь в бесконечность — от победы к победе. Но этот путь завершился тупиком, и он всегда вел в тупик, хотя я единственный, кто знает об этом...

Лица предков глядели на него, и он читал упрек в их неподвижных глазах.

На следующее утро он варил кофе, когда вдруг со стороны крыльца послышался стук старомодного дверного кольца. Значит, кого-то прислали.

Но Келлард не ожидал увидеть того, кто стоял в дверях. На Хофриче не было формы, хотя в Разведке он занимал один из высших постов. Это был крупный мужчина, медлительный в движениях, а его голубые глаза показались бы кроткими каждому, кто не знал его в деле.

— Заходите, — помедлив, произнес Келлард.

Хофрич прошел в гостиную, сел. Некоторое время с любопытством разглядывал старую мебель.

— Давайте поговорим начистоту, — сказал он потом. — Почему вы подали в отставку, Келлард? Из-за той аварии на Дневной стороне, не так ли?

— Да. Бинетти и Морзе погибли. Я устал от этой работы. Почувствовал, что не смогу больше.

— Но у вас и раньше бывали аварии. Вы и раньше видели, как умирают люди. Вы что-то скрываете, Келлард.

— Допустим. Но я хочу уйти. Какая вам разница — почему?

— Разница есть, — мрачно проговорил Хофрич. — Я помню вас еще по Академии, Келлард. И не помню никого, кто был бы так помешан на Космосе. Все эти годы вы не менялись. А сейчас изменились.

Келлард не ответил. Он смотрел в окно, на длинные волны, разбивающиеся об утесы.





Рис.  
Роберта  
Авотина

— Что вы видели на Дневной стороне, Келлард?

— А что там можно увидеть? Что еще, кроме вулканов и раскаленных камней? Что, кроме пекла?.. Почитайте мой отчет — там все это есть.

Хофрич смотрел на него бесстрастно, словно судья. И говорил, будто произносил приговор:

— Вы увидели там что-то еще, Келлард, и хотели скрыть это от нас. Пленку автоматической кинокамеры вы уничтожили, но не знали, что показания радара тоже записываются. Теперь эта запись у нас.

Келларду стало зябко, но он сумел взять себя в руки.

— Радарная запись с Дневной стороны не стоит бумаги, на которой сделана. Радиационные бури, чудовищные помехи. Радар там практически бесполезен.

Хофрич пристально смотрел на него.

— Не совсем так. Анализ записи показал, что вы выходили из корабля после аварии, отошли от него примерно на тысячу ярдов и что там к вам приближались какие-то неопознанные объекты. Эти всплески записаны слабо, но они записаны. — Он помолчал. — Кого — или что — вы видели там, Келлард?

Келлард ответил презрительно:

— И кого же я мог встретить на Дневной стороне? Прекрасных дев в прозрачных одеждах? Вы же знаете, там 400 по Цельсию, практически нет атмосферы, вообще нет ничего, кроме излучения, раскаленных камней и вулканов. Радарная запись! Перестаньте фантазировать. Возвращайтесь к себе в Мохаве и оставьте меня в покое!

Хофрич смотрел на него тем мягким, пытливым взглядом, который показывал, что дружба в данный момент не значит для него ничего, а интересы Разведки — многое. Потом встал.

— Хорошо. Я вернусь на базу. Но вы пойдете со мной.

— Нет, — возразил Келлард. — Я в отставке. Вы не можете мне приказывать.

— Ваша отставка не принята, — холодно произнес Хофрич. — Вы еще в Разведке и подчинены ее дисциплине. Вы будете повиноваться или предстанете перед военным судом.

— Вот как?

— Да, — кивнул Хофрич. — Мне бы этого не хотелось, мы старые друзья. Но... Когда один из моих лучших офицеров бежит с переднего края, не объясняя причин, то будь я проклят, если не вырву ответ. То, что вы нашли на Меркурии, Келлард, принадлежит не вам; оно принадлежит нам, и оно у нас будет.

Минуту Келлард молча смотрел на него. Потом произнес тихо:

— Ладно, пусть будет по-вашему. Я вернусь с вами на базу. Но я рассказал все, добавить мне нечего.

— В таком случае, — сказал Хофрич, — мы отправимся на Дневную сторону и вы полетите с нами.

Через несколько дней экспериментальный рейдер У-90, снабженный тройной теплозащитой, стартовал из Мохаве. Келлард молчал. С ними летел биофизик Моргенсон; похоже, он тоже не был в восторге от экспедиции. Остальные трое в экипаже были совсем юны, лет по 20. Они смотрели на Хофрича и Келларда как на легендарных героев. Когда У-90, проникнув глубоко внутрь орбиты Венеры, готовился к маневру сближения с Меркурием, один из этой тройки, навигатор по имени Шэй, решился заговорить с Келлардом.

— Ведь это вы первым высадились на Ганимед, сэр, не правда ли?

Келлард кивнул:

— Да.

— Здорово! — восхитился Шэй. — То есть я имею в виду — быть первым.

— Это было здорово, — безучастно сказал Келлард.

— Может, и я... когда-нибудь... — начал Шэй, замаялся и продолжал: — То есть если звездные двигатели появятся так скоро, как говорят, я тоже смогу стать одним из первых...

— Возможно, — сказал Келлард. — Кто-то должен быть первым. Звезды ждут нас. Нам нужно лишь полететь и не останавливаться, и звезды будут нашими, как все эти планеты. Нашими во веки веков. Аминь.

Шэй озадаченно взглянул на него, потоптался и вышел. Хофрич спросил:

— Зачем было обижать мальчика?

Келлард пожал плечами:

— А что я такого сказал? Просто повторил то, что сейчас ощущает каждый. Победа над Космосом и все такое.

Он смотрел в иллюминатор, как Меркурий медленно приближается — тонкий белый серп, трудноразличимый рядом с Солнцем. Солнце здесь было чудовищем: окаймленное пламенем, оно заливало пространство своими губительными лучами.

Келларду вспомнилось — в тот раз Бинет-





ти цитировал Блейка: «Стремление бабочки к огню». Да, это про нас. Три мотылька, летящие в огненную печь, и вернулся один. Вернулся оттуда, а теперь вновь возвращаюсь туда...

Потом печь закрылась черной заслонкой. У-90 мчался над ночной стороной планеты, над мрачными скалами и пропастями, никогда не видевшими Солнца, а потом горизонт впереди вспыхнул яростным светом, и они очутились на Дневной стороне.

В старину Меркурий называли «луной Солнца»; планетка действительно напоминает Луну: те же безжизненные каменистые равнины, те же гребни и трещины, острые как клыки вершины — здесь никогда не было ни дождя, ни ветра, чтобы сгладить их. Но на Луне холодно и тихо, а Дневная сторона Меркурия словно кипит от скрытого в недрах огня. Вулканы изрыгают пепел и лаву, а с неба низвергаются потоки излучения, от которых все вокруг трепещет в мерцающей дымке...

У-90 снижался. Температура обшивки достигла уже 400°С. А впереди открывалось обширное ущелье, которое Келлард не раз видел в кошмарах.

По другую его сторону приземистые конусы вулканов исходили тучами пепла, и все было точно так же, как когда Келлард в последний раз смотрел в иллюминатор спасательного корабля, пришедшего за ним с Венеры. И все так же лежала на дне ущелья исковерканная развалина, ставшая надгробным памятником Морзе и Бинетти...

Взгляд Келларда скользнул севернее, к груде причудливых каменных глыб. Ладони у него повлажнели. Но, возможно, на этот раз ничего не будет. Разве все обязательно должно повториться?..

— Скафандры готовы? — спросил Хофрич.

Моргенсон кивнул:

— Все три. Теплозащита в полном порядке.

— В случае чего выйдем мы с Келлардом, — сказал Хофрич. — Третий скафандр резервный. А пока будем ждать.

— И сколько же, — язвительно поинтересовался Келлард, — вы собираетесь ждать? Вы же знаете — если теплозащита откажет хоть на минуту, мы изжаримся заживо.

Хофрич холодно взглянул на него.

— Мы будем ждать, пока вы не скажете правду или пока мы сами не увидим ее.

— Смотрите! — крикнул вдруг Моргенсон.

Хофрич повернулся к иллюминатору. Келлард увидел, как среди каменных глыб начинает бить огненный гейзер. Он рос в высоту — медленно, но неуклонно.

— Что это? — спросил Хофрич.

— Разве не видите? — ответил спокойно Келлард. — Там какая-то щель, сквозь нее из глубин истекают горячие газы. Когда я сидел здесь в разбитом корабле, произошло два таких извержения.

— Но это то самое место, где вас засек радар! Вместе с теми объектами! Мы должны выйти наружу.

— Должны так должны, — проворчал Келлард. — Но больше там ничего нет. Просто огненный гейзер.

Они втиснулись в скафандры, громоздкие из-за усиленной теплозащиты. Ожидая спасателей, Келлард провел в таком снаряжении много дней. Воспоминания о них его вовсе не радовали.

Хофрич проверил радио, потом сказал:

— Все в порядке. Шэй, выпустите нас и будьте наготове. Моргенсон, продолжайте наблюдения.

Они вышли на Дневную сторону.

На них обрушилась буря излучений, лавина зноя и света, и они невольно согнулись, словно под напором ливня. Не так просто было сделать первый шаг в этом потоке огня, но Хофрич этот шаг сделал. Они шли медленно, тяжело и видели лишь черные камни у себя под ногами, да ручейки и лужицы расплавленного свинца, да свои собственные, непомерно толстые ноги.

Потом они выпрямились. Сквозь иллюминатор скафандра Келлард увидал впереди высокий столб пламе-

ни, слепящего даже через многослойные фильтры. Столб был уже высотой в сотню футов, но продолжал расти, и, несмотря на отсутствие атмосферы, они «слышали» — через почву, подошвами ног — пульсирующий рев, отдававшийся вибрацией во всем теле.

Перед нагромождением камней они остановились. Огненный фонтан уходил ввысь. Он вздымался и опускался, словно откликаясь на биения невообразимого сердца пылающей планеты. Камни гремели и содрогались, и Келлард снова спросил себя: что же гонит нас туда, где нам вовсе не место?

— Я же говорил, — сказал он Хофричу. — Это просто гейзер, и ничего больше.

— Сигналы на записи двигались, — ответил Хофрич. — Это не просто гейзер.

— Посмотрите вокруг! — вскричал в отчаянии Келлард. — Что здесь может двигаться? Вы ошибаетесь, Хофрич. Неужели вы собираетесь держать нас здесь потому, что боитесь признаться в своей ошибке?

Хофрич сказал, помедлив:

— Нет. Я вам не верю. Мы вернемся на корабль и будем ждать.

Они отвернулись от огненного фонтана, и Келлард почувствовал, что лоб у него мокрый. На этот раз ничего не случилось, и нельзя ждать бесконечно; они улетят, и тогда...

В наушниках раздался крик Моргенсона:

— Всплески! — И вдруг еще громче: — Я их вижу! Они...

Хофрич неуклюже повернулся кругом. Между ними и гейзером не было ничего. И ничего не было в пляшущих языках пламени.

— Они над вами! — кричал Моргенсон. — Боже мой...

Келлард посмотрел вверх. Он знал, что нужно искать, и увидел их сразу же, тогда как Хофрич все еще озираялся по сторонам. Они падали с неба, как молнии. На этот раз их было четверо — нет, пятеро. Словно пять вихрей света, такого яркого, что, казалось, даже здешнее Солнце померкло.

Хофрич сказал:

— Я не вижу...

Келлард указал вверх.

— Вот они.

— Эти огненные хлопья?

— Это не хлопья, — возразил Келлард. — Это дети звезд, как я их называл для себя.

Хофрич застыл, запрокинув голову. И Келлард уже знал, что все кончено.

Пять ослепительных вихрей скользнули к огненному фонтану. Они погружались в него, выныривали, взлетали так быстро, что глаз едва успевал следить за ними, танцевали на струях пламени. Гейзер стал еще выше, а вся пятерка плясала на его растущей вершине, и Келларду показалось, что они... смеются.

Они ныряли в бурлящий огонь и выскакивали из него, и вдруг один метнулся туда, где стояли люди. Хофрич попятился.

— Не двигайтесь, — сказал Келлард.

— Но... — возразил Хофрич.

— Они ничего нам не сделают, — с усилием произнес Келлард. — Они дружелюбные, веселые, любопытные. Не двигайтесь.

И вот уже все пять огненных вихрей кружили вокруг них, бросаясь вперед, и отскакивая, и вновь приближаясь, чтобы коснуться их теплозащитной брони пытливыми щупальцами живой энергии, живого света.

Хофрич сказал странным, неестественным голосом:

— У меня... что-то... в мозгу...

— Не бойтесь, — сказал Келлард. — Они любопытны. Они хотят понять, что мы такое, как мы мыслим. И они могут погрузиться в наш разум... — И вдруг добавил в последней вспышке угасающего гнева: — Вы хотели знать. Теперь вы знаете.



Больше он не успел сказать ничего, потому что ощутил удар, как и в тот, первый раз, когда чужой разум входил в его мозг, исследуя все его мысли и воспоминания.

Любопытны — да. Словно дети, которые нашли странных, неуклюжих зверьков и хотят узнать, живые ли они. И когда их разум вошел в разум Келларда, все слилось воедино, и Келларда вновь охватил головокружительный вихрь воспоминаний и чувств, которые не были его собственными, которые его более грубая материальная сущность не могла полностью воспринять.

Но и это полупонимание ошеломяло. Он уже не был Хью Келлардом, человеком из плоти и крови, рожденным на погребенной под атмосферой, тяжелой планете, которая называлась Земля.

Он был одним из них — одним из детей звезд.

Его память простиралась далеко в прошлое, ибо его жизнь была почти неограниченной во времени. И там, за пределами человеческих представлений о прошлом, он вместе со своими спутниками уже жил странной и прекрасной жизнью их племени.

Рожденный в звездах, в невообразимых давлениях и температурах, в спрессованных атомах глубинных солнечных недр. Конечный продукт эволюционной цепи, почти столь же древней, как и вся Вселенная, ступок фотонов, достигший сознания, получивший индивидуальность и свободу воли. С телом скорее из энергии, чем из материи, с чувствами, не имеющими ничего общего со зрением или слухом, с движениями, подобными вспышкам и скольжению без усилий, быстрыми, как сами частицы света. Он и его братья рождены звездами, и холодные миры косной, плотной материи столь отвратительны им, что они оставляют планеты вдали от своих путей.

Дитя звезд, рожденное в пылающем великолепии звездного пламени, способное носиться, подобно свету, от звезды к звезде. «Мы, люди, возмнившие, будто небо и звезды должны принадлежать нам...»

Но разве могут владеть необъятным Космосом плотные, тяжелые существа, которые, как улитки, ползают от одной планеты к другой в своих наполненных воздухом металлических раковинах и не способны хотя бы приблизиться к блеску великих солнц?

Нет, человек никогда не испытает этого сам. Блестая огнем, мчатся дети звезд по бескрайним пространствам, впитывая энергию космических излучений. Отважно скользят они по краю темной туманности, гоняются за медлительными кометами и оставляют их позади, несутся вперед, пока не ощутят всеми своими фотонами живительного тепла приближающейся звезды. Не обращайтесь внимания на стынущие у космического костра кучки золы, называемые планетами, торопитесь, братья, спешите, путь наш был долог, но мы наконец-то у цели! И вот уже излучение, такое слабое там, в свободном пространстве, набирает мощь и грохочет восторгом, и огромные протуберанцы тянутся навстречу, готовые принять нас в объятия. Дрожь и экстаз купания в новой звезде. Ныряйте глубже, братья, все глубже и глубже, сквозь внешний огонь и в пульсирующие звездные пучины, где атомы, словно под молотом, деформируются, сливаются и делятся, превращаясь в энергию.

Кружитесь в вихрях титанических солнечных смерчей, падайте в глубину и уносите прочь, и снова ныряйте, смеясь. Ищите своих соплеменников — если их нет сейчас, у следующей звезды они будут. И вновь вверх из кипящего пламени, а теперь парите спокойно, отдыхайте в жемчужном сиянии короны, в вечном переплетении тепла, и света, и мира...

Но вот на освещенной стороне ничтожного каменного шара нас привлекает игрушка. Огонь и свет бьют здесь вверх прямо из косного камня. Это место для нас открыто, ибо все здесь омыто прибоем солнечной жизни, здесь не холодно и не мертво. Скорее вниз, к огню, к жизни, взлетающей высоко над отвратительно неподвижной и

плотной материей. Резвитесь в струях фонтана, ныряйте в него и кружитесь, пока он еще не угас. Но что это там такое движется на камнях, вещество, наделенное жизнью? Протяните к нему свои чувства-мысли, попытайтесь понять его. Разум и жизнь — в материи! Попробуйте постичь, как материя мыслит, как материя чувствует, изучите их воспоминания, представления о нелепых созданиях, ползающих по дну глубокого воздушного океана, о существах из плоти, слишком хрупких, чтобы жить вечно, но потративших часть своей жизни, чтобы выбраться сюда, к великому звездному костру. Нет, наш разум не принимает такой жизни, таких ощущений, таких воспоминаний.

Уходим отсюда! Слегка освежимся в огненных пучинах звезды, а потом — прочь, сквозь пустоту, к новой манящей цели. Здесь нам больше нечего делать...

И вдруг все это исчезло из разума Келларда, он уже больше не был сыном света и звезд, он вновь был человеком из плоти, маленьким, ошеломленным, стоящим, дрожа всем телом, перед угасающим газовым факелом.

Он посмотрел на Хоффрича. Тот стоял, опустив голову, и Келлард ощутил сострадание.

Он прикоснулся к руке товарища:

— Нам пора.

Долгую минуту Хоффрич стоял неподвижно. Потом молча повернулся и медленно пошел к кораблю, опустив голову, не глядя на пылающее над ними небо.

Потом, в корабле, они долго сидели молча. Моргенсон и остальные, перепуганные и растерянные, ни о чем их не спрашивали. Наконец Хоффрич посмотрел на Келларда, и в глазах у него все еще стояла боль.

— Я вспомнил, — сказал он, — своего малыша, это было много лет назад. Он только-только научился ходить и решил выйти из дому — ему не терпелось обследовать весь мир. На пороге он споткнулся, сел и заплакал. — Хоффрич помолчал. — Вы хотели уберечь меня от этого, Келлард. У вас это не получилось, но все равно спасибо.

Келлард сказал:

— Теперь послушайте меня. Никто, кроме нас, о них не знает. И, вполне вероятно, не узнает никогда. Единственное место, где можно встретиться с ними, — это Дневная сторона Меркурия, причем шансы такой встречи ничтожны. Зачем отнимать у людей отвагу и любознательность, сообщив, что они обречены всегда быть вторыми?

Некоторое время Хоффрич размышлял. Потом покачал головой:

— Нет. Мы просто споткнулись, Келлард. Мы узнали, что мы не единственные во Вселенной. Примем этот факт к сведению и пойдем дальше. Мы ведь тоже дети Солнца, Келлард. Планеты, как бы то ни было, останутся нашими. А когда-нибудь... — голос Хоффрича звучал уже уверенно, как обычно, — когда-нибудь дети звезд и дети планет снова встретятся, и им будет чем обменяться. Нет, Келлард. Мы скажем людям.

Перевод ЗИНАИДЫ БОБЫРЬ







## Неизвестное об известном

### Кто же открыл электрон?

Борьба за приоритет, как и в любой области человеческой деятельности, наблюдается и в науке. Хотя редко конфликт доходит до судебных процессов или публичных порицаний, в истории познания насчитывается немало имен огорченных, обманутых или несправедливо забытых открывателей. Описываемый случай только один из многих...

В 1894 году в журнале «Философский магазин» (т. 38, с. 418) появилась статья известного ирландского ученого Джорджа Стоуни «Об электроны или атоме электричества». В ней он открыто обвинял всемирно известного немецкого ученого Германа Гельмгольца в присвоении чужого открытия. Речь идет ни больше ни меньше, как о том, кто первым выдвинул идею существования электрона.

Дело в том, что еще в 1881 году Стоуни в этом журнале (т. 11, с. 361) опубликовал статью, в которой, между прочим, писал: «На

каждую разорванную химическую связь в электролите приходится определенное, одно и то же во всех случаях, количество электричества». Но ведь и Гельмгольц в том же году в английском журнале Химического общества пришел к аналогичному выводу: «Если принять гипотезу об атомном строении простых веществ, то нельзя избежать заключения, что и электричество, как положительное, так и отрицатель-



ное, разделено на элементарные порции, которые держатся как атомы электричества». Так о чем же спор? Оказывается, не о годах, а о месяцах: статья Стоуни появилась в феврале, а Гельмгольца — в апреле. Однако это не помешало последнему выдвинуть идею

как собственную на нескольких заседаниях и конгрессах, поддерживая ее своим огромным авторитетом. Не исключено, что он самостоятельно, независимо от Стоуни, пришел к этой идее, но все равно факт остается фактом: приоритет Стоуни следовало бы признать, и поэтому раздражение ирландского ученого было вполне объяснимым. А поскольку все предпочитали цитировать Гельмгольца, Стоуни и решился на отчаянный шаг — выступить с публичным обвинением.

Больше того, пока Гельмгольц собирался развить идею, Стоуни оперативно проделал дальнейшую работу — количественно оценил наименьший электрический заряд, включил его среди фундаментальных природных констант и дал ему название «электрон». И если уж быть педантичным, то термин «электрон» появился впервые в 1891 году в научном журнале Дублинского королевского общества (т. 4, с. 583). Скорее всего этот реальный вклад Стоуни и побудил Гельмгольца благоразумно сохранять молчание. Могли быть и другие причины, связанные, скажем, с состоянием здоровья — Гельмгольц скончался именно в 1894 году.

А теперь подумаем: имел ли этот спор какую-то реальную ценность для истории науки, да и вообще убедительные основания? Нет, потому что ни Стоуни, ни Гельмгольц не являются первооткрывателями. В своей «Истории физики» (т. 2, с. 215) Я. Дорфман упоминает, что еще в 1878 году нидерландский ученый Хендрик Лоренц говорил о дискретности электрических зарядов. А за семь лет до него немецкий физик Вильгельм Вебер в своей статье писал: «При всеобщем распространении электричества

допустимо воспринять, что с каждым атомом вещества связан электрический атом». И, судя по всему, это самое раннее предсказание существования электрона.

Однако темная история с электроном на этом не заканчивается. Во всех учебниках, справочниках и энциклопедиях пишут, что предсказанный электрон открыл в 1897 году Джозеф Джон Томсон, получивший за это Нобелевскую премию в 1906 году. Наверное, редко кому встречалось имя Эмиля Вихерта, родившегося в 1861 году, работавшего в Кенигсбергском и Геттингенском университетах и умершего в 1928 году. В некоторых справочниках мельком упоминают: «Независимо от Дж. Томсона он открыл электрон и определил его относительный заряд». И только.

Вихерт сделал свое открытие в январе 1897 года и сразу опубликовал статью о нем в физико-химическом журнале Кенигсбергского университета (т. 38, с. 12). В это время Томсон был директором знаменитой Кавендишской лаборатории, которая внесла огромный вклад в разгадывание структуры вещества, и находился на гребне научной славы. И все же он припоздал. О своем открытии Томсон доложил перед королевским институтом только 30 апреля, а первая его публикация появилась 21 мая в журнале «Электрики» (т. 39, с. 104). Почти одновременно Джордж Фицджеральд называет вновь открытую частицу электроном (не заряд, а саму частицу!).

Так весной 1897 года закончилась интересная эпоха в развитии физики — с великим открытием и двумя поучительными историями.

М. ФИЛОНОВ

## Бывает же такое!

### Не предрекай напрасно...

В конце XVIII века, когда весь просвещенный мир охватило увлечение аэронавтикой, сама собой родилась мысль покорить на воздушном шаре Ла-Манш. Француз Бланше, уже известный своими показательными полетами в Европе и Америке, первым начал готовиться к броску через пролив. На родной земле ему не удалось найти мецената, и он отправился в туманный Альбион, где преуспевающий врач Джеффри согласился финансировать предстоящий полет. Причем Джеффри настолько заинтересовался предложением, что вознаме-

рился и сам лететь вместе с Бланше. Однако честолюбивый француз вовсе не хотел делить славу со своим патроном. Желая как-то отделаться от пожилого медика, он пошел на явный обман: при испытании подъемной силы аэростата надел тяжеленный оловянный пояс, дабы показать — воздушный шар не вытянет двоих...

Между тем стало известно, что к точно такому же полету готовятся и на французской стороне пролива. За дело взялся сам знаменитый П. де Розье — первый аэронавт планеты, совершивший путешествие над Парижем 21 ноября 1783 года. Подготовка обоих воздушных шаров закончилась одновременно, и теперь первенство зависело от погоды и попутного ветра.

7 января 1785 года подул долгожданный, благоприятный для Бланше ветер, и он вновь стал всяческими правдами и неправдами убеждать своего напарника остаться в Дувре. Затеялся

бурный спор, да такой, что военному коменданту крепости пришлось решительно вмешаться и помирить экипаж. Наконец, в два часа дня отпустили веревки, и ветер понес воздушный шар к



Франции. На первых порах полет протекал нормально, однако, едва скрылся английский берег, шар начал упорно терять высоту, словно подтверждая опасение Бланше. За борт корзины полетел балласт, потом все остальные предметы и даже

бутылка коньяка, которую путешественники собирались распить на финише. Когда же корзину, в которой находились яростно упрекающие друг друга компаньоны, уже начали лизать верхушки волн, Бланше, по словам ядовитых фельетонистов того времени, снял и выбросил за борт брюки. Как бы там ни было, но шар поднялся повыше, и аэронавты благополучно достигли материка.

Гондолу этого аэростата французы до сих пор бережно хранят в городском музее Кале.

К. БЕЛШЕВИЦ, инженер  
Рига

Рисунки Роберта Авотина, Владимира Плужникова



## Однажды...

### Отчего дни укорачиваются

Однажды известный русский ученый А. М. Бутлеров (1828—1886), будучи на экзаменах в Петербургском университете, задал студенту дополнительный вопрос: — Скажите, какая разница в действиях тепла и холода?

— О-о, очень большая, — оживился экзаменуемый. — Тепло все-все расширяет, а холод, наоборот, сужает.

— Правильно. А можете привести пример сказанному?

— Пожалуйста, — отвечал, не задумываясь, студент. — Вот, допустим, лето. Тогда становится жарко и дни делаются длиннее, а к зиме, когда начинает холодать, — они заметно укорачиваются.

Бутлеров рассмеялся и поставил отличную оценку.

Этим студентом был В. И. Вернадский (1863—1945), будущий академик и выдающийся естествоиспытатель, внесший большой вклад в развитие отечественной науки.

## Юридически неправомерно

Однажды известный русский юрист А. Ф. Кони (1844—1927) встретился с не менее известным профессором механики Д. К. Бобылевым (1842—1917) и поразил его новостью:

— Знаете, на днях у меня побывал один знакомый. Замечательный самоучка, Куликов ему фамилия. Так вот, он изобрел самолет, который, представляете, без всякого горючего может находиться в полете целых два месяца!

— Такой летательный аппарат невозможен. Согласно закону всемирного тяготения он обязательно должен упасть и разбиться, — заявил со всей присущей ему категоричностью Бобылев.

— Почему же обязательно упасть? — возразил Кони. — Это юридически неправомерно. Ведь, по его словам, он изобрел свой самолет до того, как закон, на который вы ссылаетесь, был принят учеными и утвержден академией.

ним образом, получила подтверждение легенда об Ариадне. Другой англичанин, Роберт Калдуэй, отыскал основание мифической Вавилонской башни, а в 1980 го-



ду в Канаде было открыто легендарное поселение викингов, приплывших туда 1000 лет назад. Никто всерьез не воспринимал и миф о «двух Солнцах», считая его плодом фантазии. Но вот в 1912 году были найдены несколько глиняных таблич, и среди них оригинальный каталог звездного неба, составленный древними шумерами. На нем изображено второе Солнце в виде огромного шарика оранжевого цвета, расположенного между двумя южными созвездиями. В 1968 году австралийские астрономы обнаружили пульсар в южном полушарии RR-6835-45 — это все, что осталось после гигантского взрыва сверхновой звезды. Следовательно, в легенде о «двух Солнцах» речь шла о реальном событии, происшедшем 8000—6000 лет назад.

Т. МАШКОВ

## Хотите верить, хотите проверьте

### Великое недоразумение?

Известный французский математик Пьер Ферма (1601—1665) на полях основного труда древнегреческого математика Диофанта Александрийского «Арифметика», изданного Баше, записал: «Не существует целых чисел  $x$ ,  $y$  и  $z$ , для которых в силе равенство  $x^n + y^n = z^n$ , при натуральном числе  $n$ , большем 2».

Эта теорема первая из 12 теорем, которые Ферма записал на работе Диофанта. Она показывает, что уравнение не имеет целых положительных решений при  $n > 2$ . Ферма также добавил на полях книги, что располагает доказательством, но место не позволяет ему его изложить.

При  $n$ , равном 2, уравнение имеет много решений — например, 3, 4, 5 или 5, 12, 13 и другие.

Позднее это утверждение было названо «Великая теорема Ферма». Эйлер дал сравнительно простое доказательство в случае, если  $n = 3$  или 5. Дирихле для  $n = 14$ , а Куммер — для некоторых нечетных чисел. В 1908 году немецкий промышленник Вольфсхель завещал 100 000 марок тому, кто сумеет доказать Великую теорему в общем случае. Незамедлительно сотни и тысячи любителей математики засучили рукава. Причиной этого была не только обещанная денежная премия, но и незамысловатая, общедоступная формулировка. Всего за три года в Геттинген было прислано свыше 1000 «доказательств», содержащих тот или иной неустранимый дефект. Для произвольной  $n$  утверждение Ферма и по сей день никто

не доказал и не опроверг. Попытки разрешить теорему, однако, много способствовали развитию новых отраслей математики.

И вот предпринятые новейшие исторические исследования установили неожиданный факт. Из-за несовер-



шенства математических обозначений в XVII веке, неразборчивого почерка Ферма и узких полей на тогдашних книгах исследователи творческого наследия французского математика допустили досадную ошибку, которая распространилась повсеместно. И дело дошло до недоразумения. Великого недоразумения! Ферма имел в виду не уравнение  $x^n + y^n = z^n$ , а  $x^n + y^n = n^z$ , которое действительно похоже по внешнему виду на предыдущее. Разница лишь в том, что оно нетрудно доказывалось. То есть теорема, которую подразумевал Ферма, доказана давным-давно!

А. КЮЧУКОВ

Болгария

ОТ РЕДАКЦИИ. Публикуя столь сенсационную заметку и предугадывая наверзные запросы многоопытных читателей, заранее обращаем их внимание на то, что она помещена под новой для «Клуба «ТМ» рубрикой. А именно: отсылаем скептиков (а таковые явно найдутся!) прямо к первоисточнику, откуда сообщение перепечатано нами, — болгарскому еженедельнику «Орбита» № 14 за 1984 год.

## Почтовый ящик Эти удивительные термиты...

Прочитав заметку А. Костина «Эти удивительные букашки» в № 5 за 1984 год, не могу не дополнить ее еще двумя интересными фактами о термитах.

Недавно экологи всерьез обсудили проблему загрязнения атмосферы продуктами жизнедеятельности термитов. Мировая популяция термитов огромна — она оценивается в  $2,4 \cdot 10^{17}$  особей. Ученые наблюдали колонии этих насекомых в лабораторных условиях и установили, что в целом все термиты мира выделяют в год  $4,6 \cdot 10^{16}$  г двуокиси углерода, то есть в два раза больше, чем об-

разуется из всей массы угля, которая сжигается в топках! Метана они выделяют  $1,5 \cdot 10^{14}$  г, а молекулярного водорода —  $2 \cdot 10^{14}$  г в год. И хотя ученые оговариваются, что погрешность их измерений может составлять 50%, все равно цифры получаются впечатляющими.

Если для энтомологов термиты вредоносны, то для геологов они могут оказаться весьма полезными союзниками. Добывая строительный материал для своих домов-башен, эти насекомые вгрызаются глубоко в землю и доставляют на поверхность частицы почвы. Специалисты из Зимбабве установили, что, исследуя термитники, анализируя содержащиеся в них элементы, можно довольно точно выяснить, какие минералы скрыты под землей в данном районе.

К. МАМОНОВ, инженер

## Информация

### к размышлению

### А что за мифом?..

Аборигены острова Королевы Шарлотты рассказывают о космических посланцах, которые высадились из «огненного корабля», а индейцы племени навахо — о высокообразованных инопланетянах, которые спустились с неба, продолжительное время изучали земную флору и фауну, а затем вернулись в «свой мир». Аналогичные истории можно услышать у японцев, арабов, у коренных жителей некоторых стран Европы, Центральной Америки и т. д. Естественно, напрашивается вопрос: какая объективная реальность обусловила возникновение этих, на наш взгляд, фантастических мифов и легенд? Возможно, что-то все-таки было? Возьмем для примера загадочную Трою. До конца прошлого века никто не воспринимал всерьез версию о реальности существования этого города. Однако немецкому археологу Генриху Шлиману, с детства увлекавшемуся сочинениями Гомера, удалось его обнаружить.

Английскому историку Артуру Джону Эвансу также удалось подтвердить историческую достоверность известного греческого предания: в ходе археологических раскопок на острове Крит он обнаружил руины дворца, построенного в XX веке до нашей эры и разрушенного через полтысячелетия. Та-





# ЧТО ТАКОЕ «АЙРАКОР»?

**ДМИТРИЙ АЙРАПЕТОВ,**  
архитектор

«Сдал начерталку — можешь жениться». Эта хорошо известная студенческая поговорка небезосновательна. Решения задач по начертательной геометрии, особенно построение аксонометрических проекций и перспективы, сложны и трудоемки. Но зато как наглядно изображают они самые сложные конструкции и детали, насколько легче «читается» аксонометрия по сравнению с ортогональным чертежом.

Именно поэтому аксонометрия, построенная на принципе параллельного проецирования объекта на плоскость, так широко используется в техническом, архитектурно-строительном и художественном проектировании. На практике наиболее распространена так называемая прямоугольная изометрия — один из самых простых видов аксонометрических изображений, в котором углы между осями ( $120^\circ$ ), а также показатели искажения изображения (0,82) равны. Но построе-

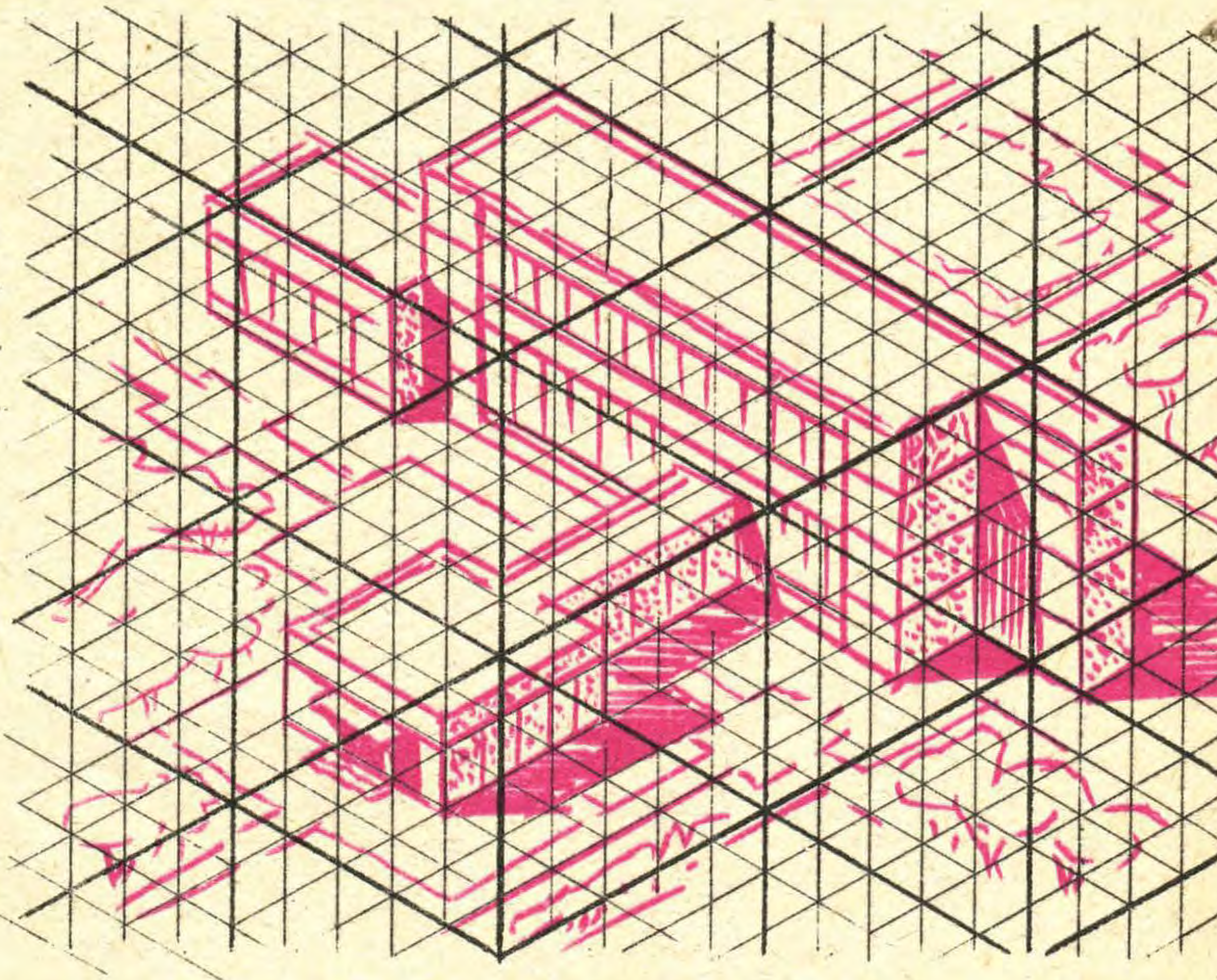
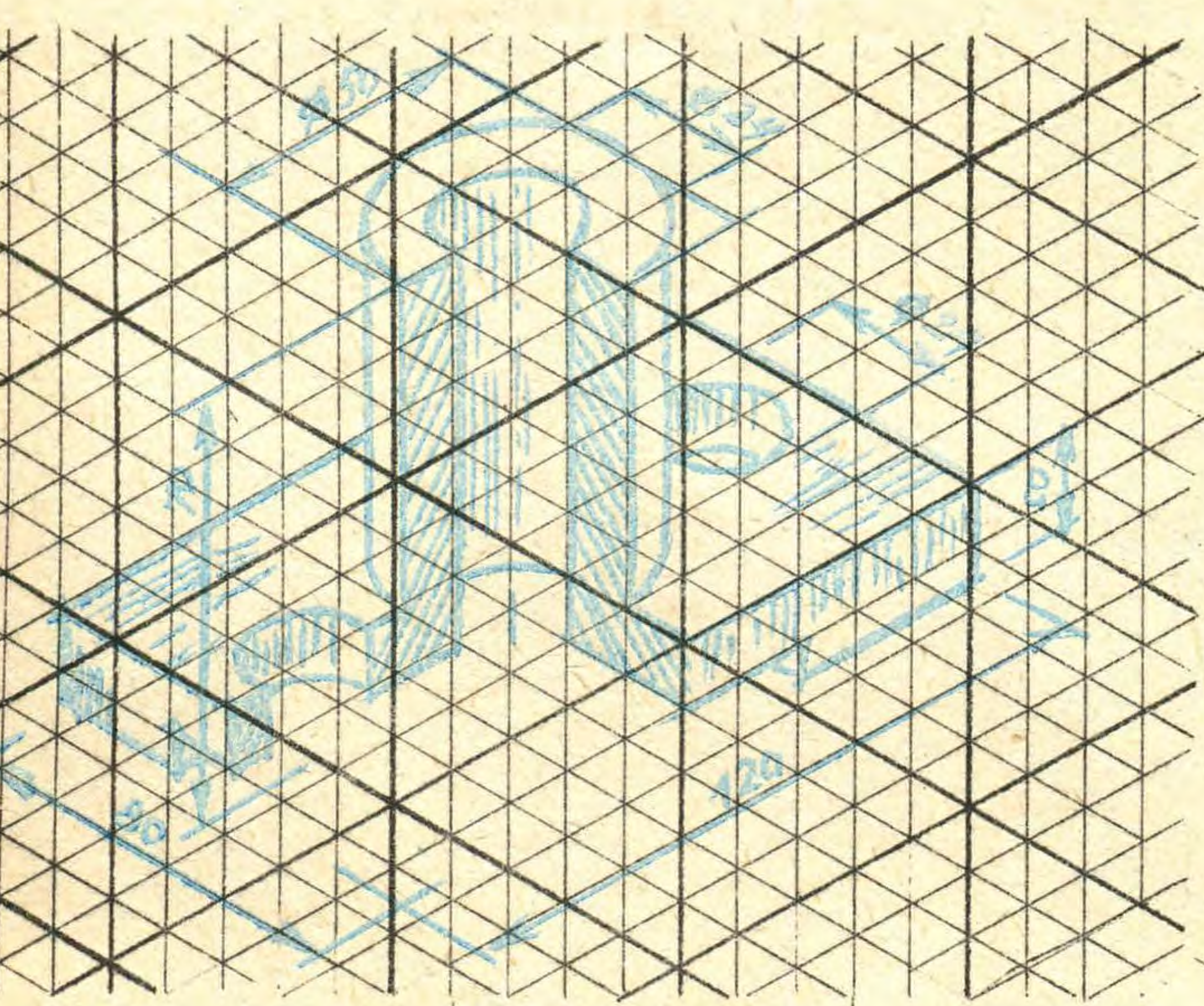
ние и этого вида аксонометрий с помощью чертежного станка или тридцатиградусного угольника, измерителя и масштабной линейки весьма трудоемко. Особенно усложняется задача при выполнении многочисленных эскизов проектируемого объекта с соблюдением пропорций и масштаба его деталей.

Между тем хорошо известно, как экономится время эскизирования и вычерчивания ортогональных проекций, если использовать масштабнокординатную (миллиметровую) бумагу. А нельзя ли и ее усовершенствовать? Вместе с профессором Ю. И. Коровым мы занялись этой проблемой. Так появилась миллиметровая бумага для рисования и черчения аксонометрических изображений (прямоугольных изометрий) объектов любого назначения. Назвали мы ее «Айракор» по первым слогам наших фамилий. Рисунок бумаги составлен из равносторонних треугольников (каждая сторона равна 1 мм), причем линии сетки через 5, 10 и 50 мм выделены. Для удобства

работы проектировщиков специально подобраны цвета печати сетки — серо-голубой и охристый. При ксерокопировании чертежей, выполненных на миллиметровке этих цветов, сетка практически не видна.

Изготовленные в Московском архитектурном институте опытные образцы «Айракора» используются для построения прямоугольных изометрий разных объектов — от простейших объемно-пространственных композиций до сложных узлов конструкций, а также для выполнения учебных заданий по начертательной геометрии. В зависимости от сложности изображаемых объектов время, затрачиваемое на построение аксонометрий с применением новой миллиметровки, сокращается в 2—6 раз, при этом значительно уменьшается количество ошибок в чертежах, повышается их качество.

«Айракор» (бумага защищена свидетельством на промобразец № 16260) будет выпускаться на предприятиях Минлесбумпрома.





# ЩИТ И МЕЧ

К 3-й стр. обложки

ДМИТРИЙ ЗЕНИН, майор

Щит и меч. Удар и защита. В воинском деле понятия эти неразделимы. Каждое новое оружие заставляло искать средства обороны от него. Вот о том, как совершенствоваться защитное снаряжение воина на протяжении тысячелетий, мы и попытаемся вкратце рассказать читателям «ТМ».

На руинах некогда величественных храмов Древнего Египта сохранились изображения воинов (1), вооруженных бронзовыми мечами и копьями. Средством же защиты для них служили кожаные панцири, войлочные наголовники и обтянутые кожей щиты. В рукопашном бою таким щитом можно было отбивать скользящие (но не прямые!) удары колющего и рубящего оружия.

Долгое время щит и шлем оставались единственными средствами защиты пехотинца и конника. При этом иной раз щиты предназначались не только для того, чтобы уберечь воина-одиночку. К примеру, в VIII—VII веках до нашей эры ассирийцы при осаде крепостей применяли массивные металлические щиты. Укрывшись за ними, два-три лучника обстреливали защитников твердыни. Такие щиты (2) выдерживали не только попадания стрел, но и удары камней, выпущенных из катапульт.

В условиях рукопашной схватки пехотинцам далеко не всегда удавалось поражать противника копьем или мечом, одновременно парировать его удары, тем более что на бойца нападали не только с фронта, но с флангов и тыла. Только щит не мог обеспечить достаточной защиты воина.

Уже в войсках Ассирии, Персии, Древней Греции, а позже — Рима, солдаты стали пользоваться металлическими доспехами, шлемами, прикрывать икры бронзовыми щитками-поножами (4). Благодаря развитию ремесленного производства щиты стали делать целиком из металла, украшать различными символами, знаками, позже — гербами.

Пока основным оружием воинов оставались мечи, копья и стрелы, защитное снаряжение менялось главным образом качественно, основываясь на том или ином уровне промышленного производства. В частности, у дружинников Руси VIII—XII веков нашей эры имелись не только шлемы, прикрывавшие и

лицо воина, металлические латы, но и прочные, плетенные из стальных колец, гибкие кольчуги, не стеснявшие движений ратника (6), и «червленые щиты до самых ног».

Аналогичными средствами защиты обладала тяжелая конница Западной Европы, стран Ближнего Востока. Поразить воина в таком снаряжении было непросто, поэтому вскоре рыцари-феодалы обзавелись длинными, массивными мечами, которые можно было держать двумя руками. И конечно, средствами защиты от них — наглухо закрытыми, стальными латами (7). Прорубить их даже двуручным мечом, тем более пробить стрелой, было трудно. Но и маневрировали рыцари на закованных в броню конях на поле боя крайне неуклюже.

Поэтому у рыцарей были популярны турнирные бои, в которых они стремились не только поразить противника, а скорее выбить его из седла ударом копья. А в сражении поверженный рыцарь оказывался беспомощным. Кстати, прочность рыцарских доспехов и изрядный вес послужили одной из причин того, что, как указывал советский военный историк А. Строков, «подобные сражения, как правило, были непродолжительными (2—4 ч) и не отличались кровопролитностью».

Последнюю точку в истории рыцарских доспехов поставило огнестрельное оружие. Уже с XVI века они превратились в атрибут феодальных замков, откуда позже перекочевали в музейные залы.

Зато некоторые кавалерийские части словно вернулись во времена древнегреческих топлитов и легионеров Юлия Цезаря. В частности, кирасиры обзавелись шлемами, прикрывавшими голову, и стальными кирасами (отсюда название рода войск), оберегавшими плечи и грудь от сабельных ударов. Эти доспехи продержались на вооружении армий европейских государств до первых сражений мировой войны 1914—1918 годов, когда пулеметчики огнем «максимов» и «гочкисов» в считанные минуты стали выкашивать плотно сомкнутые эскадроны тяжелой кавалерии. Зато другое наследие прошлого — солдатский шлем, — возродившись в тот же период, сохранилось на вооружении по сей день.

...Еще в ходе русско-японской войны 1904—1905 годов картечь, шрапнель и огонь пулеметов заставили каре батальонов рассыпаться в длинные, редкие цепи, укрываться в окопах. А техника, примененная в боях 1914—1916 годов, окончательно загнала пехотинцев в глубокие траншеи и блиндажи. Фронт стал сплошным, война —

позиционной. Вместо победных репортажей в сводках с театров военных действий месяцами повторялись однообразные известия о том, что «на западном фронте без перемен...».

Застой позиционной войны, охвативший армии воюющих государств, взломала атака британских танков на позиции кайзеровских войск в ноябре 1917 года. Так впервые заявила о себе новая боевая техника, сочетавшая подвижность с мощным вооружением и надежной бронезащитой экипажа. А в 20—30-х годах зарубежные поклонники танков заговорили о грядущих войнах, исход которых якобы решит единоборство танковых армий.

Так, английский майор Мартель предложил превратить классические стрелковые дивизии в соединения бронированной, механизированной пехоты. По идее Мартеля, каждого солдата следовало оснастить не только каской и винтовкой, но и крохотным одноместным танком. Тогда массированная атака стальных батальонов легко взломает сопротивление любого укрепленного района. По проекту Мартеля британские фирмы «Моррис — Крослей» и «Виккерс — Армстронг» выпустили 1,8—2,5-тонные танкетки, вооруженные одним пулеметом. Примеру Мартеля последовал француз Сабатэ, спроектировавший подобные «штурмовики».

Однако вскоре выяснилось, что одному солдату физически невозможно одновременно вести машину по пересеченной местности под огнем противника, наблюдать за обстановкой и вести прицельную стрельбу из бортового оружия. Пришлось пополнить «экипаж» командиром и стрелком. В результате к началу 30-х годов танкетки сравнялись с легкими танками и перестали существовать как самостоятельный подкласс бронетанковой техники.

В 30-х годах в Красной Армии некоторое время применялись переносные бронешитки (8) с прорезями для оружия и наблюдения, но и от них вскоре отказались, так как шитки несколько сковывали движения бойцов.

...История войн знает немало примеров того, как в разные времена оружейники создавали не только индивидуальные, но и коллективные средства защиты воинов, представлявшие собой и некую разновидность наступательного оружия. Еще в VIII—VI веках до нашей эры в войсках Индии и Персии применялись «живые танки» — боевые слоны (3). На их спинах, в закрытых бортами кабинах, обычно располагались стрелки из лука. Ассирийские военачальники



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ</b>	1
Ю. Ценин, И. Туревский — По путям-дорогам фронтовым	2
<b>КОРИФЕИ НАУКИ</b>	
И. Мочалов, А. Подберезкин — Ответственность «впередсмотрящих»	10
<b>КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ</b>	13, 36
<b>К ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА</b>	
Д. Гвишиани — Прогнозирование, планирование, реализация...	14
<b>СЛАГАЕМЫЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Н. Лазарчук — Рукотворный дождь	15
А. Маев — Акустика и... куры	18
<b>СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА</b>	21
<b>СЕНСАЦИИ НАШЕГО ВЕКА</b>	
Г. Афанасьев — Радиопортрет Утренней звезды	23
<b>МОСКОВСКИЙ ВСЕМИРНЫЙ</b>	
Л. Ключунов — Готовится молодежь Болгарии	26
<b>НАВСТРЕЧУ 40-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ</b>	
В. Латарцев — Сорок лет спустя	28
И. Алексеев — Атакует десант	30
<b>ВОЕННЫЕ ЗНАНИЯ</b>	
Б. Тюрин, В. Доценко, А. Дурнев — Флот вторжения	34
<b>ВАМ, ВЫБИРАЮЩИЕ ПРОФЕССИЮ</b>	
Г. Ягодин — Профессия: эколог	37
<b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b>	
И. Боечин — На речном фронте	41
<b>ДЛЯ ВСЕХ ПРОФЕССИЙ</b>	
И. Данилов — Как и что решать на ПМК	42
<b>АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ</b>	
П. Веселов — Утонувшее в архивах?	44
Ф. Надеждин — Закулисная сторона дела	47
<b>ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ</b>	
А. Терехов — Компактность за счет элегаза	48
<b>НАШ АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ МУЗЕЙ</b>	
В. Маликов — Выбор пути	52
<b>ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА</b>	54
<b>КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ</b>	
Э. Гамильтон — Дети Солнца	56
<b>КЛУБ «ТМ»</b>	60
Д. Айрапетов — Что такое «Айракор»?	62
<b>К 3-Й СТР. ОБЛОЖКИ</b>	
Д. Зенин — Щит и меч	63
<b>ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:</b>	
1-я стр. — Н. Вечканова, 2-я, 4-я — Г. Гордеевой, 3-я стр. — В. Валуйских.	

бросали на вражескую пехоту боевые колесницы, к ступицам колес которых приделывались серповидные мечи.

В период средневековья в ряде европейских стран появились боевые повозки с упрочненными бортами, в которых были прорезаны бойницы. Передвигались подобные прототанки с помощью конной тяги или усилиями «экипажа». В частности, при осаде ратью Ивана Грозного Казани в 1530 году весьма успешно действовали «гуляй-города» с командой в 10—15 стрельцов, которыми руководил «гуляй-воевода».

Спустя четверть века итальянец Валтурио опубликовал трактат «Военная наука». На его страницах можно увидеть изображение западноевропейского варианта «гуляй-города» — подвижной башни. Надо полагать, на страх врагам Валтурио предложил выполнить ее в виде дракона (5), на голове которого находилась площадка для стрельков, а из пасти торчал ствол пушки. Насколько известно, боевой самоход Валтурио дальше страниц книги не пошел...

Настоящая история боевых машин пехоты началась после появления компактных двигателей внутреннего сгорания. Уже в годы первой мировой войны появились бронемашинны. К их экипажам нередко присоединяли десантников. Окончательно же проблема была решена лишь в 1939—1945 годах, когда на полях сражений появились бронетранспортеры (9), выпускавшиеся первое время на шасси грузовиков повышенной проходимости и рассчитанные на отделение солдат. Под прикрытием брони и огня бортового пулемета пехота преодолевала на бронетранспортерах зону заградительного огня и «спешивалась» перед окопами противника.

В послевоенный период в ряде стран выпускались усовершенство-

ванные образцы колесных бронетомобилей. К их числу относился советский восьмиколесный БТР-60 (11), о котором рассказывалось в «Исторической серии «ТМ» 1983 года (см. № 12).

Корпуса некоторых зарубежных боевых машин изготавливались не только из стали. К примеру, испанский плавающий БМР-600 (10) выполнен из легкого и прочного алюминиевого сплава. Многие зарубежные бронетранспортеры оборудованы системами, оберегающими экипаж и солдат от воздействия оружия массового поражения, а улучшенная подвеска позволяет десантникам вести точный огонь на ходу.

Одновременно на вооружение армий многих стран поступали механизированные «колесницы», оснащенные не только пулеметами. В частности, по заказу командования морской пехоты США выпускался плавающий бронетранспортер ЛАФ-25, вооруженный 25-мм автоматической пушкой (12). Подобные машины морская пехота США применяла в ходе ряда агрессивных акций, предпринятых Белым домом.

Замечательные гусеничные плавающие боевые машины пехоты БМП (13) были созданы советскими конструкторами. Скоростные, маневренные, они способны преодолевать одинаково легко и пересеченную местность, и водные преграды. БМП, как и их «родственники» — боевая техника воздушных десантников (14), приспособленная для переброски на самолетах, прошли всестороннюю проверку на полях учений, в ходе которых их экипажам доводилось действовать в условиях, максимально приближенных к боевым.

Одним словом, советские бронетранспортеры послевоенного поколения служат для мотострелков одновременно и щитом и мечом.

### 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.

Художественный редактор  
Н. К. Вечканов  
Технический редактор  
Л. Н. Петрова

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

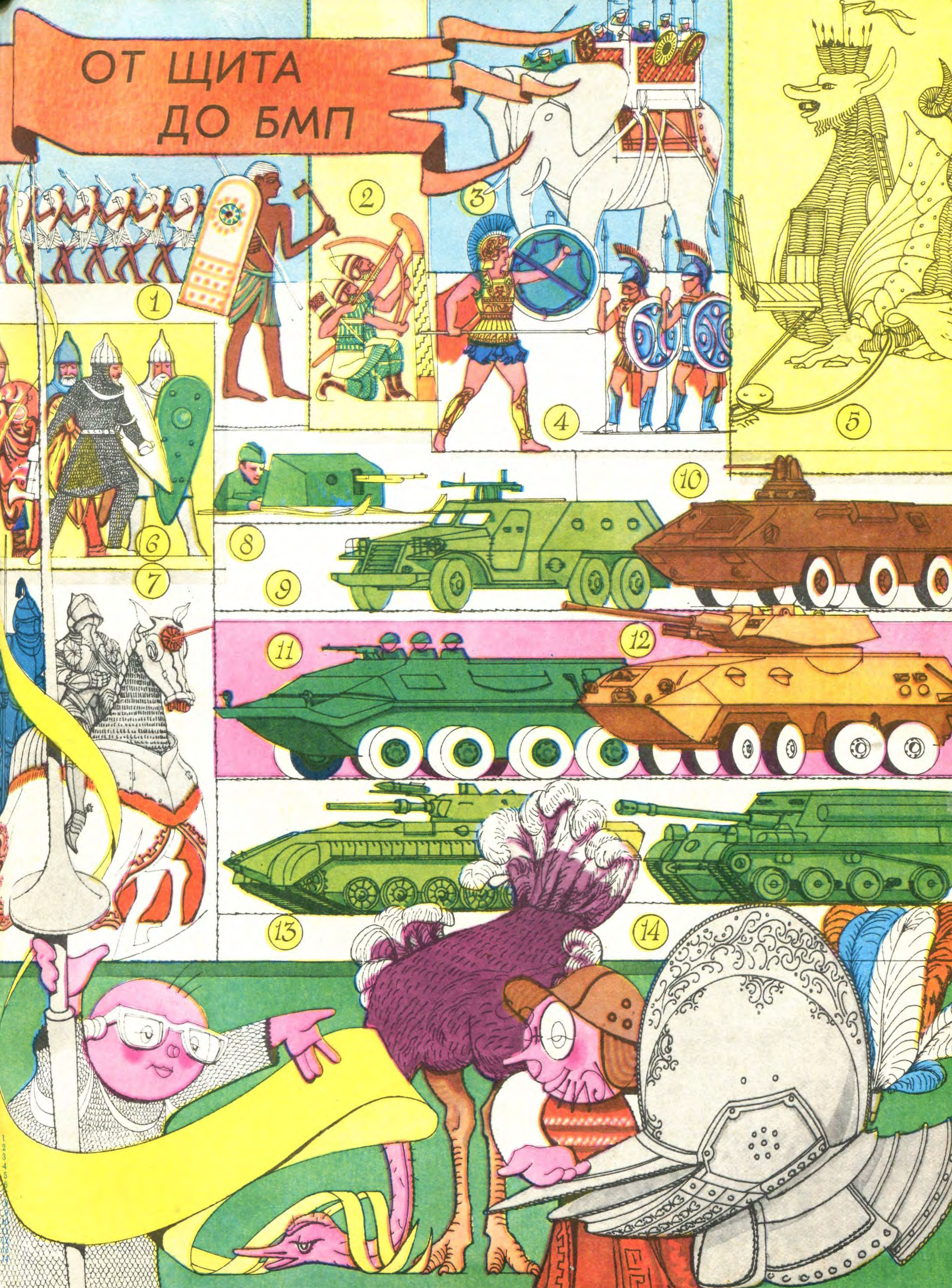
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 10.12.84. Подп. в печ. 25.01.85. Т00032. 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. 2235. Цена 40 коп.

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



# ОТ ЩИТА ДО БМП







h cч 19

ТЕХНИКА  
МОЛОДЕЖИ

Цена 40 коп. Индекс 70973



## ДОРОГАМИ ДОБЛЕСТИ И СЛАВЫ...

Торжественная встреча. На центральной площади Николаева.

Первая премия: автомобиль Ю АЛГЕБРАИСТОВА (Москва)

Вторая премия: автомобиль А. МЕЛЬНИКА (Закарпатье)

Третья премия: автомобиль В. ФИЛОНЕНКО (Донецк)

Автопробег вышел к Черному морю...

