

ISSN 0320-331X

Техника-12 Молодежи 1981



Читатели
спрашивают —
отвечаем



Номер подготовлен
по читательским
письмам



К 75-летию Леонида Ильича Брежнева

Огромное значение как канал живой связи партии с массами имеют письма и предложения трудящихся. Безгранично доверяя партии, они с открытым сердцем обращаются к ней по самым насущным вопросам общественной жизни, труда и быта, откровенно делятся своими соображениями и заботами, критикуют имеющиеся недостатки. ЦК придает работе с письмами, своевременной реакции на них большое значение.

*Из выступления Л. И. БРЕЖНЕВА
на XXVI съезде КПСС*

ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

В докладе товарища Л. И. Брежнева на XXVI съезде КПСС говорилось об огромном значении писем и предложений трудящихся как важнейшем канале живой связи партии с массами. И редакция нашего комсомольского журнала в своей практической деятельности каждодневно ощущает справедливость этих слов.

В 1981 году мы получили более 10 тысяч читательских писем. Большая часть их — письма комсомольцев, молодых людей, тех, кому и предназначен наш журнал. Анализируя почту, лишней раз убеждаешься, какую большую помощь могут оказать наши читатели при подготовке номеров. Причем это касается не только присланных статей, очерков, рассказов, но и писем, где дается оценка опубликованному.

Читатели задают нам множество вопросов по научно-техническим проблемам, выдвигают оригинальные идеи и проекты, и часто по таким темам, которые еще только зарождаются. А главное — они делятся своим опытом и своими знаниями, которые приобрели в цехах и лабораториях, на полях и фермах, в проектных и конструкторских бюро, научно-исследовательских институтах, на ударных комсомольских стройках, в школьных кружках и ПТУ... Ведь это и есть научно-технический прогресс в действии!

Всячески способствовать ему, будить творческую фантазию, нацеливать на неисследованные явления природы, на развитие техники, освещать опыт тех, кто уже сказал веское слово в науке и производстве, помогать воплощению в жизнь самых смелых и перспективных идей — наша задача, которую мы и решаем с помощью читателей.

Готовя этот номер, мы постарались составить его непосредственно на основе полученных журналом писем.

ФОРУМ ЧИТАТЕЛЕЙ

Дорогие друзья!

Наступает 1982 год. В преддверии его мы обращаемся к вам с просьбой поделиться своими соображениями, каким бы вы хотели видеть наш журнал.

1982 год — год 60-летия образования СССР, второй год реализации исторических решений XXVI съезда КПСС, год XIX съезда комсомола.

Ваши мнения, личные и коллективные, ваши советы помогут нам улучшить содержание и оформление журнала.

Напишите, что вы думаете по следующим вопросам:

1. Какие рубрики и тематические направления журнала больше всего привлекают ваше внимание?

2. Чем вы могли бы помочь журналу при подготовке материалов для разделов «Выполняем решения партии», «К высотам научно-технического прогресса», при освещении вопросов скорейшего внедрения новых открытий и изобретений, проблем защиты окружающей среды?

3. Какие статьи об ударных комсомольских стройках вы считаете лучшими? О каких стройках хотели бы вы узнать?

4. Как вы оцениваете публикуемые материалы по НТТМ? Какого характера статьи на эту тему вас больше интересуют?

5. Как вы относитесь к дискуссиям, анкетам ученых и космонавтов, предложенным журналом? На какую научную или техническую тему вы хотели бы поспорить?

6. Как вы относитесь к публикациям журнала о новых направлениях науки, о проблемах спорных, но перспективных? Нужен ли рассказ о незавершенных исследованиях, или целесообразнее знакомить читателей лишь с решенными проблемами современной науки?

7. Ваше мнение о материалах «исторических серий» и «музее» журнала, по охране памятников науки и техники. С чем бы вы хотели ознакомиться в будущем?

8. Что вы думаете о постоянных разделах «Антология таинственных случаев», «Клуб любителей фантастики», «Загадки

забытых цивилизаций», «Клуб «ТМ», «Вокруг земного шара», «Короткие корреспонденции»? Какие новые рубрики вы хотели бы встретить на страницах журнала?

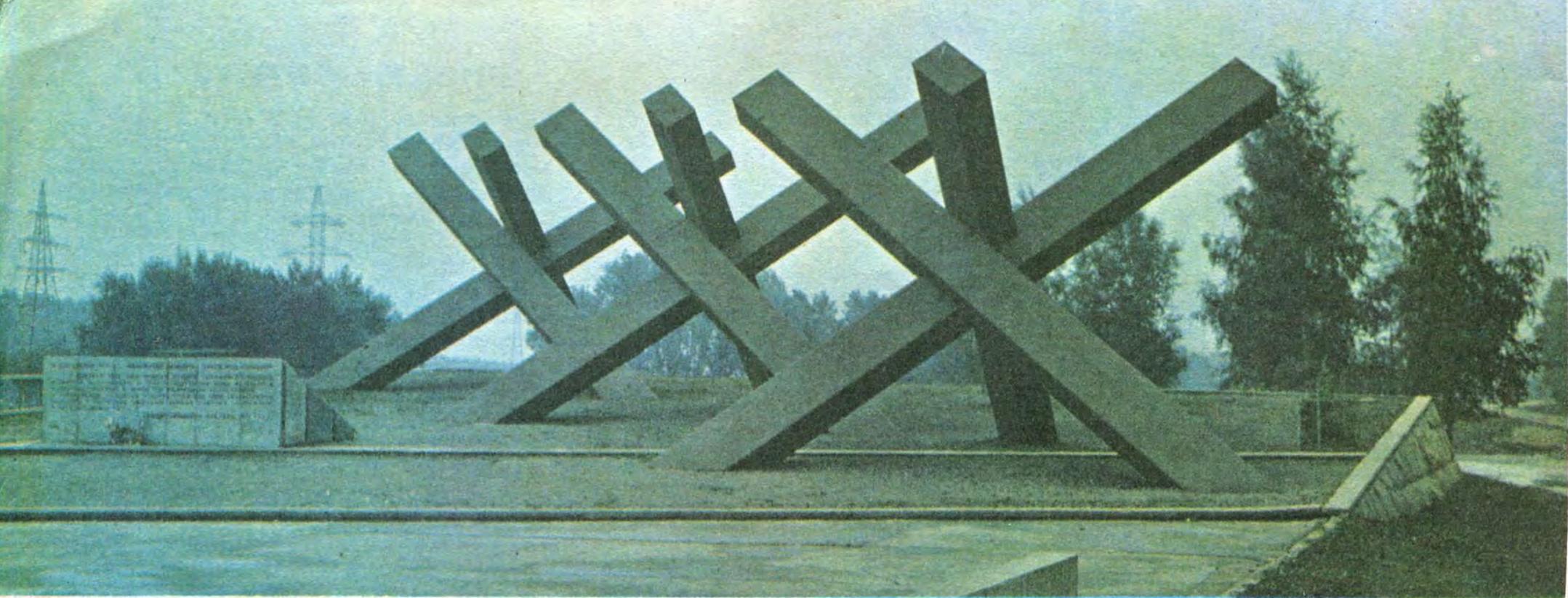
9. Как вы оцениваете общественно-массовую работу, проводимую журналом: конкурсы, автопробеги самодельных конструкций, соревнования багги и дельтапланеристов, выставку научно-фантастической живописи «Время — Пространство — Человек», деятельность творческой лаборатории «Инверсор»? Что бы вы еще могли предложить журналу?

10. Ваше мнение об оформлении журнала. Как вы оцениваете первые и четвертые страницы обложки, раздел «Время искать и удивляться», центральный разворот, тематику третьей страницы обложки?

Каковы ваши пожелания журналу на будущее?

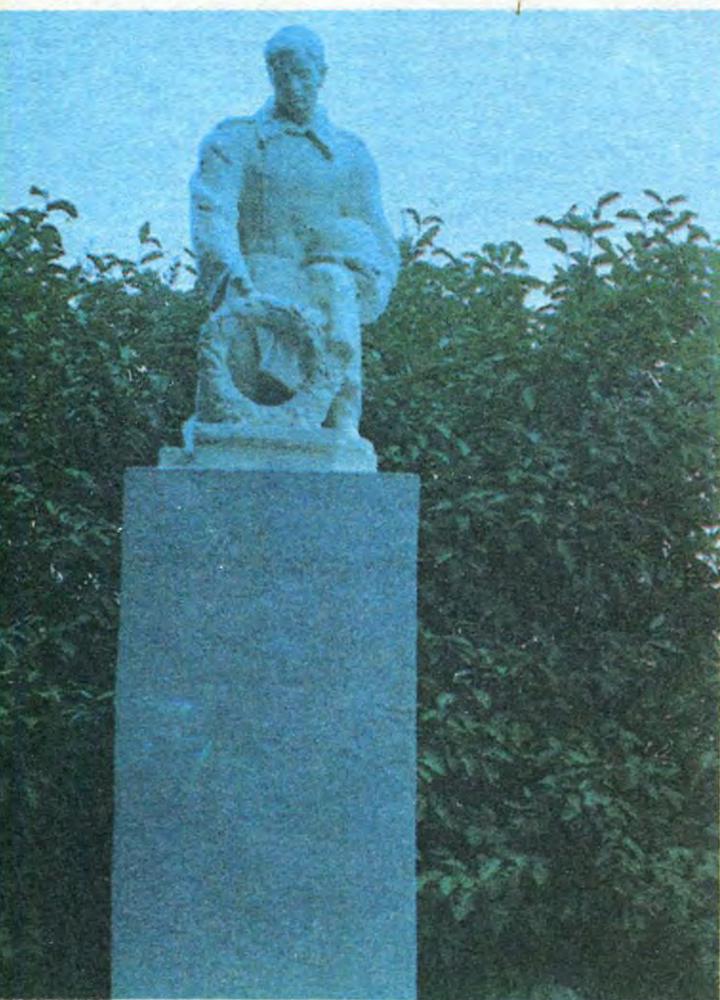
В 1983 году «Техника — молодежи» отмечает свое 50-летие. Ваши предложения помогут нам встретить этот юбилей с учетом ваших пожеланий.

Ждем ваших писем с пометкой «Форум читателей».



КАКИМ БЫТЬ «РУБЕЖУ СЛАВЫ»? —

задают вопрос наши читатели



К 4-й стр. обложки

Отмечая 40-летие битвы за Москву, невольно придаешь значение каждому, казалось бы, незначительному событию, связанному с теми славными днями.

Как-то раз, собирая грибы в подмосковном лесу неподалеку от Нары, я встретил пожилую женщину. Ее корзина доверху была наполнена груздями и подосиновиками.

— Где вы сумели собрать столько? — не удержался я от вопроса.

— Да у танка, — ответила она неопределенно, вытирая лоб загорелой, перепачканной в земле рукой. Увидев недоумение на моем лице, она охотно пояснила: — Стоит неподалеку подбитый немецкий танк, с сорок первого года стоит, в землю врос. Место глухое, грибов много...

И встал у меня перед глазами другой танк. Танк-монумент, замерший на высоком гордом постаменте. Это лишь один из памятников, каких много в Подмоскowie. Его видит каждый проезжающий по Волоколамскому шоссе в направлении города Истры.

Два танка, две отметины суровых военных дней. Один вросший в землю, забытый в глухом лесу, другой на виду у людей, грозный, напоминающий и предупреждающий.

Подвиг защитников столицы жив в памяти народной! Однако еще предстоит многое сделать для достойного увековечения незабываемого времени. В канун 40-летия великой битвы мне довелось беседовать об этом с председателем Московской секции Советского комитета ветеранов войны, Героем Советского Союза, генерал-полковником И. А. Кузовковым и чле-

ном президиума секции, архитектором, полковником в отставке П. М. Петровым. Записи этих бесед помещены на страницах номера.

А на 4-й странице его обложки представлена схема «Рубежа Славы» — грандиозного мемориального комплекса-ансамбля, создаваемого по предложению ветеранов. Он протянется на 560 километров по линии обороны, на которой враг был остановлен, разгромлен и отброшен далеко на запад от столицы. Линия проходит по пяти областям: Калининской, Калужской, Московской, Тульской и Рязанской. Комсомольские организации этих областей, уже немало сделавшие для уточнения исходных данных рубежа, могут и должны оказать помощь в его сооружении методом народной стройки.

В том же направлении идет работа по извлечению со дна рек и озер, выкапыванию из земли реликвий отечественной боевой техники с целью их реставрации и использования при сооружении мемориалов. Такую работу активно ведут группы аквалангистов и следопытов — членов поискового клуба, созданного при редакции журнала «Техника — молодежи». Опыт работы этого клуба получил положительную оценку в недавнем постановлении Бюро ЦК ВЛКСМ «О проведении Всесоюзной поисковой экспедиции комсомольцев и молодежи, пионеров и школьников «Летопись Великой Отечественной».

Пусть на «Рубеже Славы» встанут новые памятники, новые обелиски в честь героических защитников столицы!

ВЛАДИМИР ПЕСТЕРЕВ,
наш спец. корр.

**Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!**

ТЕХНИКА-12
МОЛОДЕЖИ 1981

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

ПЕРЕЛОМНОЕ СРАЖЕНИЕ

ИВАН КУЗОВКОВ,
генерал-полковник,
Герой Советского Союза,
председатель Московской секции
Советского комитета
ветеранов войны

После внезапного разбойного нападения на нашу страну летом 1941 года немецко-фашистское командование поставило главной целью развить до начала зимних холодов мощное наступление на Москву, Ленинград и Донбасс. Заветнейшей мечтой гитлеровцев был захват столицы нашей Родины, что имело для них не только стратегическое, но и политическое значение. Наше командование прекрасно это понимало.

К концу сентября основная сила немецкой армии, нацеленная на Москву группа армий «Центр», была увеличена в полтора раза. В ее составе было три четверти всех танковых и моторизованных соединений из числа тех, что действовали на советско-германском фронте.

Наступление началось 30 сентября. С севера главные удары были нанесены через Ржев и Калинин, а с юга через Орел и Тулу. Одновременно фашисты наступали и с запада. Невзирая на огромные потери, вражеские войска сумели прорваться в Московскую область и уже надеялись в скором будущем праздновать победу на улицах и площадях Москвы. Но они жестоко просчитались.

Зенитная артиллерия и истребительная авиация нашей армии создали такой мощный заслон, что лишь немногим самолетам противника удалось сбросить свой смертоносный груз на наш город. Немцы несли непривычно большие для них потери. А в это время к столице стягивались наши войска и боевая техника. Были созданы ополченческие дивизии.

Более полумиллиона москвичей, укрепляя город, опоясали столицу

многокилометровыми оборонительными рубежами.

На помощь Москве пришла вся страна. Затаив дыхание следили советские люди за ходом событий. Эшелоны с войсками, вооружением, обмундированием, боеприпасами, продовольствием спешили к столице.

Первая волна вражеского наступления захлебнулась. К концу сентября враг был остановлен на линии Осташков, Калинин, Волоколамск, Наро-Фоминск, Алексин, Тула. Но это еще не означало, что Москва была спасена.

7 ноября 1941 года на Красной площади столицы состоялся парад войск. Дав клятву не только задержать врага, но и, разбив его наголову, перейти в решительное наступление, советские воины выходили на недалекие боевые позиции.

15 ноября, подтянув свежие стратегические резервы, немцы предприняли новый штурм. 51 дивизия, в составе которых было 13 танковых, 33 пехотные и 5 моторизованных, перешли в отчаянное наступление. 3-я и 4-я танковые группы наносили удар в районе Волоколамска, 2-я танковая группа в районе Тулы.

Фашисты рассчитывали сомкнуть танковые клещи в районе Ногинска, охватив Москву с севера и с юга. Пехотные соединения 4-й армии атаковали с запада. Наше командование поставило задачу: измотать противника в боях, выиграть время для подтягивания резервов, а затем нанести решительный удар.

Неся огромные потери, враг все же сумел к началу декабря приблизиться к Москве на расстояние 25 км. На полях Подмосковья развернулась битва, равной которой не знала еще история. Активно обороняясь, части нашей армии 5 декабря окончательно остановили гитлеровцев на подступах к столице. Истощенные потерями, измотанные предварительными боями, гитлеровцы перешли к обороне на фронте Калинин, Яхрома,

Лобня, Крюково, Наро-Фоминск, западнее Тулы, Мордвес, Михайлов, Елец.

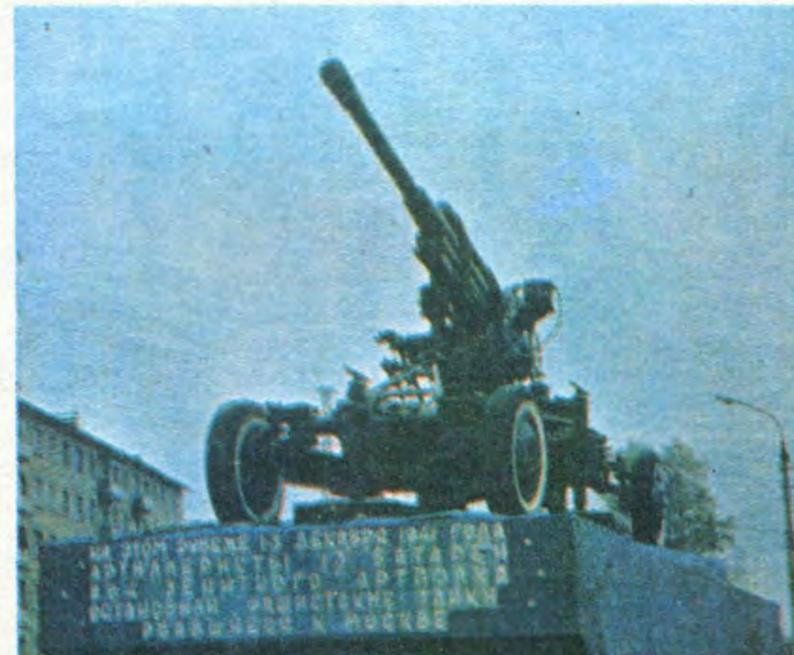
Крупные партизанские силы уже громили тыл врага, нарушали связь, уничтожали военные склады, мешали движению резервов, наносили потери. Под Москвой сосредоточились скрытые резервы войск. Успешная операция под Тихвином, успехи под Ростовом-на-Дону сорвали план Гитлера — овладеть Ленинградом и подступами к Кавказу и не дали возможности перебросить под Москву войска с этих участков.

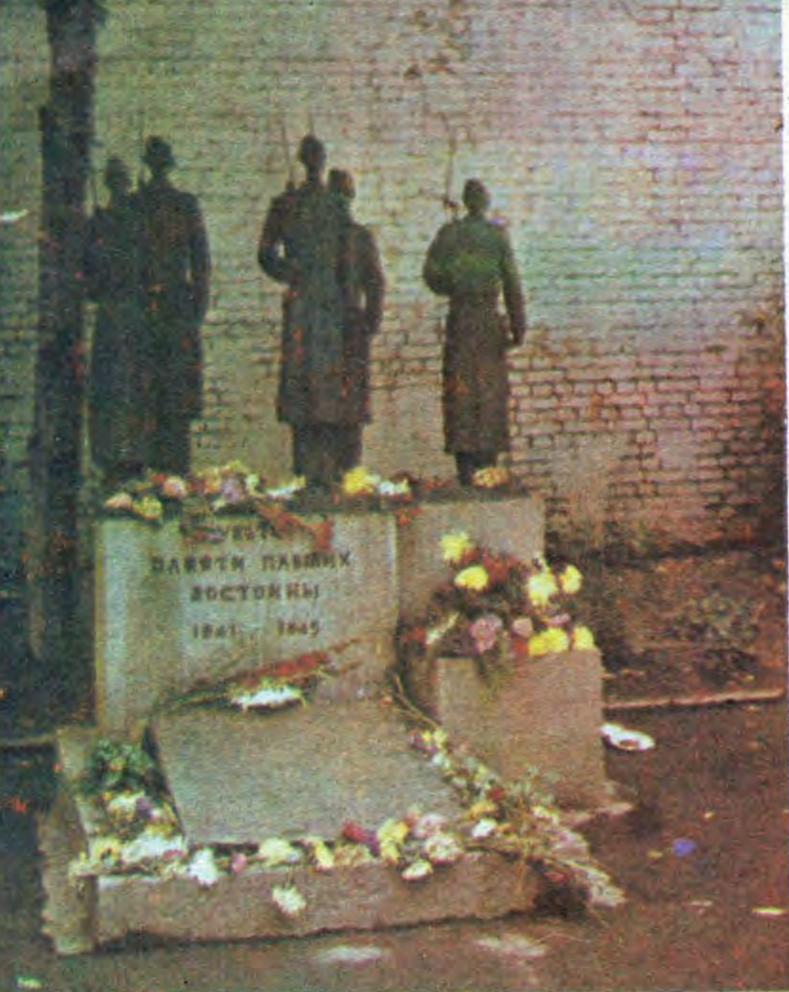
6 декабря был отдан приказ Верховного Главнокомандования войскам Западного, Калининского и Юго-Западного фронтов перейти в контрнаступление. Необходимо было в первую очередь уничтожить танковые группировки, угрожавшие с севера и с юга. Ожесточенные бои развернулись в районе Клина, Солнечногорска. Войска Западного фронта обратили в бегство 3-ю и 4-ю танковые группы, а у Сталиногорска и Тулы — 2-ю танковую армию. Части Юго-Западного фронта 9 декабря заняли Елец, а войска Калининского фронта разгромили 9-ю армию и 16 декабря освободили Калинин.

Фронт контрнаступления растянулся от Калинина до Касторного. В конце декабря советские войска вышли на линию Старица, Волоколамск, Руза, Наро-Фоминск, Калуга, Белев, Чернь.

Это была великая переломная битва. Немцы под Москвой потерпели первое крупное поражение в ходе второй мировой войны. Победа наших войск имела историческое значение, а контрнаступление

На снимках представлены некоторые мемориалы, входящие в состав «Рубежа Славы»: противотанковые ежи на Ленинградском шоссе, памятник на братской могиле, танк-памятник на Волоколамском шоссе, памятник артиллеристам, защищавшим Москву.





«Памяти павших будьте достойны». Скульптурная группа заслуженного художника РСФСР Д. Митлянского.

явилось решающим событием первого года войны. Миф о непобедимости гитлеровской армии был развеян.

Только с 6 декабря 1941 по 15 января 1942 года враг потерял под Москвой около 300 тысяч человек. За декабрь 1941 года наши войска захватили у врага около 3 тысяч орудий, более тысячи минометов, свыше 1300 танков и около 18 тысяч автомашин. Стараясь избежать полной катастрофы, немцы были вынуждены перебросить из Германии и оккупированных стран на советско-германский фронт

дополнительно до 40 дивизий. Зимнее наступление Красной Армии лишило противника возможности использовать зиму для передышки, заставило израсходовать резервы, предназначенные для весеннего наступления. Не оправдались также расчеты англо-американских кругов на поражение в войне первого в мире рабоче-крестьянского государства. А милитаристская Япония, утраченная убедительной победой доблестных советских войск, так и не решилась напасть на наши восточные границы.

С той поры прошло 40 лет. Наш народ чтит память тех, кто, не жалея сил и самой жизни, отстаивал независимость нашей Родины. Московская секция Советского комитета ветеранов войны ведет большую работу по увековечению бессмертного подвига защитников столицы.

Представим мысленно многие километры рубежа, на котором враг был остановлен и отброшен от Москвы. Художники, скульпторы, архитекторы, да и просто народные умельцы поставили памятники нашим братьям, отцам и дедам, их замечательным делам и подвигам. Памятные сооружения, мемориалы, памятники стоят не только в городах и селах, но и на местах сражений, у могил защитников Родины.

Московские архитекторы, участники Великой Отечественной войны, десять лет назад предложили обозначить линию обороны на подступах к столице в виде комплекса-ансамбля «Рубеж Славы», который увековечил бы подвиги защитников Москвы. Такого памятника не знает ни одна страна.

Был объявлен открытый конкурс. В нем на общественных началах приняли участие проектные организации Москвы и Московской области. Среди тех, кто откликнулся в первую очередь, не только архитекторы — ветераны войны, но и молодые проектировщики. 12 проектов содержательно и творчески отразили идеи самых разных авторов. Сразу оговоримся — победителей не определяли. Проектирование мемориала было поручено институту генпланов ГлавАПУ Мосгорисполкома, коллектив которого постарался воплотить в жизнь самые интересные замыслы.

Предварительная работа требовала поисков дополнительных материалов, которые представили Институт военной истории Министерства обороны СССР, Московский государственный университет, Научно-исследовательский и проектный институт генпланов Москвы, Совет ветеранов войны и военно-шефская комиссия Московской организации Союза архитекторов СССР. Не остались в стороне и комсомольцы. Не раз устраивали они походы комсомольских групп по памятным местам «Рубежа Славы», уточнили многие исходные данные. Были документально проверены места дислокации на день решающего наступления — 6 декабря 1941 года — сражавшихся на рубеже 1-й ударной, 5, 10, 16, 20, 30, 33, 43, 49 и 50-й армий, 1-го и 2-го кавалерийских корпусов, частей резерва Главного командования. Этот величественный памятный ансамбль призван с максимальной точностью донести до грядущих поколений советских людей суровую историю военных лет.

ДОЛГ КОМСОМОЛЬЦЕВ СТОЛИЦЫ

ПАВЕЛ ПЕТРОВ, архитектор, член президиума Московской секции Советского комитета ветеранов войны

40 памятников уже заняли свои постаменты на московском участке «Рубежа Славы». Протяженность участка — 250 км. В семи из двенадцати пунктов установлены памятники и монументы, заложены памятные рощи. Во всем этом активное участие принимали комсомольцы, рабочие и служащие тех мест, где когда-то гремели бои. «Рубеж Славы» пронизывает Клинский, Дмитровский, Мытищинский, Солнечногорский, Истринский, Одинцовский, Рузский, Наро-Фоминский, Подольский, Чеховский, Серебряно-Прудский районы.

В направлении с севера на юг воздвигаются ансамбли в честь 30-й армии у деревни Малая Борщевка (Клинский район); 1-й ударной армии у города Яхромы; 20-й ударной армии у города Лобня; 16-й армии у Звенигорода и деревни Ленино. Центральный ансамбль «Рубежа Славы» и 5-й армии разместится на 73-м километре автострасы Москва — Минск, будут воздвигнуты ансамбли в честь 33-й армии в Наро-Фоминске, 43-й армии на 85-м километре Варшавского шоссе, 10-й армии у города Серебряные Пруды. В Солнечногорском районе у деревни Ржавки встанет памятник советским летчикам — защитникам Москвы. На пешеходной тропе уже во многих местах установлены камни-символы, ал-

леи поведут посетителей к ансамблям, отдельным памятникам и монументам, к населенным пунктам, расположенным в зонах переднего края бывшего фронта.

Бюсты героев будут установлены в рощах и памятных аллеях. Восстанавливаются доты, блиндажи и командные пункты — военно-оборонительные сооружения времен прошедшей войны.

Значение победы под Москвой огромно, и тем значительнее кажется замысел архитекторов — ветеранов войны создать единый ансамбль «Рубежа Славы». Он создается методом народной стройки, привлечет и еще привлечет к себе самых разных людей. Долг комсомольцев столицы и области — принять самое активное участие в его сооружении.

ВЕРХОЛАЗЫ СПУСКАЮТСЯ НА ЗЕМЛЮ

В № 9 за 1980 г. прочитал интервью с министром монтажных и специальных строительных работ СССР Б. В. Бакиным. Нельзя ли продолжить разговор о технике монтажа XI пятилетки!..

Виктор Демедко, бригадир наладчиков, г. Симферополь

ЛЕВ АРСЕНЬЕВ, инженер

— На подъем! — Команда бригадира гулко разносится по строительной площадке.

Натужно гудят лебедки, струной натягиваются тросы. 700-тонный аппарат отрывается от земли. И вот он уже надежно стоит на фундаменте. Завершена операция, намного приближающая ввод в действие нового промышленного комплекса.

* * *

В 11-й пятилетке резко возрастают объемы строительно-монтажных работ, и вместе с тем увеличивается их инженерная сложность. Это связано с повышением единичной мощности агрегатов. Если несколько лет назад строились доменные печи объемом 2500 и 3200 куб. м, то недавно в Кривом Роге вошла в строй самая мощная в мире доменная печь объемом 5000 куб. м. В этой пятилетке на очереди строительство еще более мощной домны в Череповце.

2—3 года назад скорость движения металла на прокатных станах составляла не более 60 км/ч, а на листопрокатном стане «2000», введенном в действие в прошлом году на Новолипецком металлургическом заводе, она достигла 134! Скорому поезду не угнаться. Управление процессами ведут автоматы и ЭВМ. Современные аппараты работают при давлениях в тысячи атмосфер и температурах в сотни градусов. Чтобы выдержать столь суровые условия, необходимы высокопрочные стали. А чтобы сварить детали из таких сталей, нужны новые сварочные материалы, аппаратура и сварщики экстра-класса.

Успешно справляться со сложными заданиями помогают монтажникам три главные «заповеди».

Каждая конструкция, каждый технологический аппарат состоят из многих деталей. Прежний поря-



док монтажа был таков. После возведения фундамента агрегат или конструкцию собирали на нем последовательно, деталь за деталью, а если место установки машины на высоте, эти детали поднимали сюда и здесь их монтировали верхолазы.

Новая технология гораздо эффективнее. Пока сооружается и набирает прочность фундамент (или готовится перекрытие на высотной отметке), бригада собирает в стороне весь аппарат, а потом целиком, в собранном виде, устанавливает на положенное ему место. Монтажники работают в удобных условиях, производительность труда и качество работ высокие. Гораздо лучше используются краны, так как делают не 20 подъемов, скажем, по тонне, а один 20-тонный. Целесообразность такого метода очевидна, главное — выигрыш во времени.

Поэтому первая «заповедь» формулируется так: всюду, где это технически и экономически целесообразно, предельно укрупнять монтируемые конструкции и агрегаты.

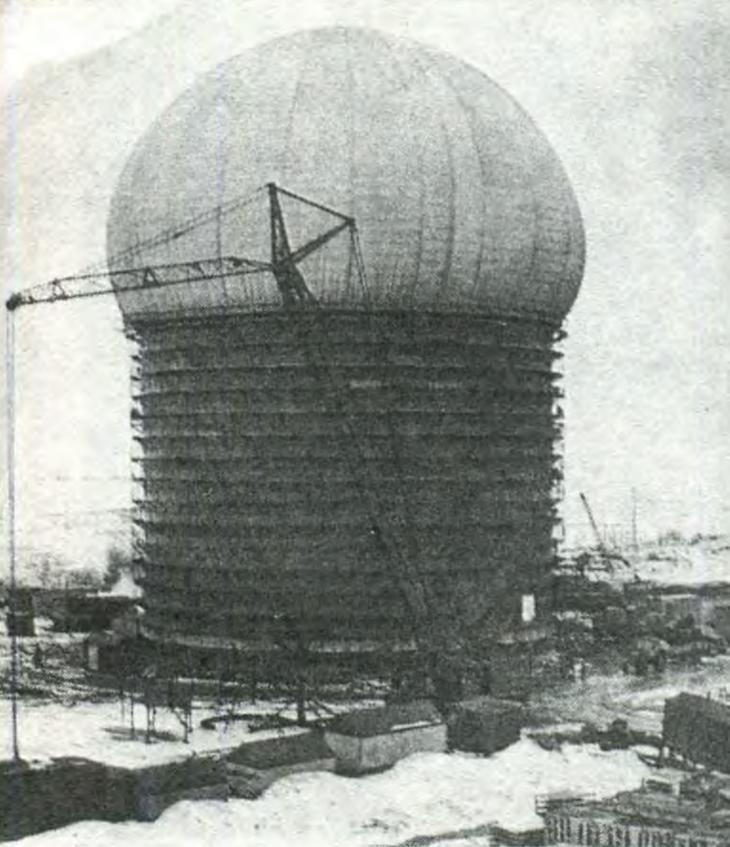
В 1980 году на Череповецком металлургическом заводе собрали мощный конвертер массой более 1400 т и с помощью специальной тележки с гидравлическим домкратным устройством доставили к фундаменту, а затем установили на него. Конечно, транспортировка

Монтаж транспортной галереи стреловыми кранами.

таких тяжеловесных и громоздких аппаратов непростое дело, но, как говорится, игра стоит свеч. В том же году из Петрозаводска в Тобольск, где строится нефтехимический комбинат, были доставлены 5 колонных аппаратов массой до 610 т, высотой более 90 м и диаметром 5,5 м. На специальных плавательных средствах их везли по Онежскому и Ладожскому озерам, Балтийскому морю, Северному морскому пути, Обской губе, рекам Обь и Иртыш. Такая сложная операция, которую разработали специалисты института Гипронефте-спецмонтаж, была осуществлена впервые не только в отечественной, но, пожалуй, и в мировой практике. В Тобольске на строительной площадке аппараты «обвяжут» трубопроводами, теплоизолируют и после этого установят на фундаменты. Подъем аппаратов таких размеров и массы — дело освоенное. Освоив крупноблочный метод, монтажники стали добиваться того, чтобы и машиностроительные заводы поставляли технологическое оборудование не поэлементно, как несколько лет назад, а полностью собранным и испытанным. Тогда его остается доставить на площадку и установить на место.

Но крупноблочный метод монтажа эффективен не только для конструкций массой в сотни тонн.

ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ



На современных промышленных предприятиях устанавливают, например, много мощных кондиционеров массой в несколько десятков тонн. Они прибывают на площадку россыпью из 50—60 элементов. Их тоже укрупняют в 10—15-тонные блоки, поднимают на перекрытие и устанавливают на место. По сравнению с поэлементным монтажом производительность труда возрастает более чем в 4 раза.

«Повысить уровень индустриализации строительного производства», — говорится в «Основных направлениях экономического и социального развития СССР». Этому требованию отвечает вторая «заповедь»: как можно больше монтажных операций выполнять не на строительной площадке, а в заводских условиях.

Ответственное звено в технологическом процессе — трубопроводы. От их прочности и надежности зависит работа всего предприятия, здоровье, а подчас и жизнь работающих. Трубопроводы не вытянуты вдоль цеха ровными нитями, а причудливо изгибаются, ныряя в подвалы, поднимаясь по колоннам к потолку. На трубах установлены сотни задвижек и кранов, контрольно-измерительные приборы.

На монтаж трубопроводов труда затрачивается больше, чем на установку всего технологического оборудования. Поэтому монтажники настойчиво повышают уровень индустриализации этих работ.

Ушли в прошлое кустарные методы, когда прямо на рабочей площадке (подчас и на высоте) отрезали куски труб нужной длины, нагревали их на кострах, чтобы изогнуть должным образом, сваривали из них «углы» и «переходы». Здесь же собирали и весь трубопровод. Все это требовало много времени и больших затрат труда, энергии, материалов.

Сейчас построены специальные заводы, оснащенные современным оборудованием, на которых организовано производство часто употребляемых деталей трубопроводотройников, «переходов», соединяющих один трубопровод с другим.

А таких мелочей требуется много. Скажем, фланцев нужно миллионы штук. Прежде их вырезали автогеном из целого листа, а когда заготовку обтачивали на токарном станке, почти половина металла шла в отходы. Теперь фланцы

Сварка под куполом. Эта пневматическая оболочка предназначена для сварки кровли изотермического резервуара.

Установка такелажными мачтами собранного на земле аппарата.

Транспортировка крупногабаритного реактора автопоездом... и на плаву.

изготавливают механизированным способом.

Это выглядит так. В печи нагревают заготовки из полосовой стали и подают на вращающийся стол. На нем установлен круглый шаблон, диаметр которого равен внутренней отверстию фланца. Нагретая полоса обкатывается гибочным роликом по форме шаблона, стык полосы сваривают автоматы. Отходов металла почти нет, в десятки раз снизились затраты труда и стоимость фланца.

Из готовых деталей в заводских условиях собирают узлы трубопроводов. Такой узел состоит из отрезков прямой или изогнутой труб, отводов, задвижек, переходов, фланцев. Узлы доставляют на площадку, где их соединяют с аппаратами и между собой.

Это резко повысило производительность труда. Раньше монтажники собирали за смену 2—3 м трубопровода, теперь более 20. Сократились сроки выполнения работ, повысилось качество.

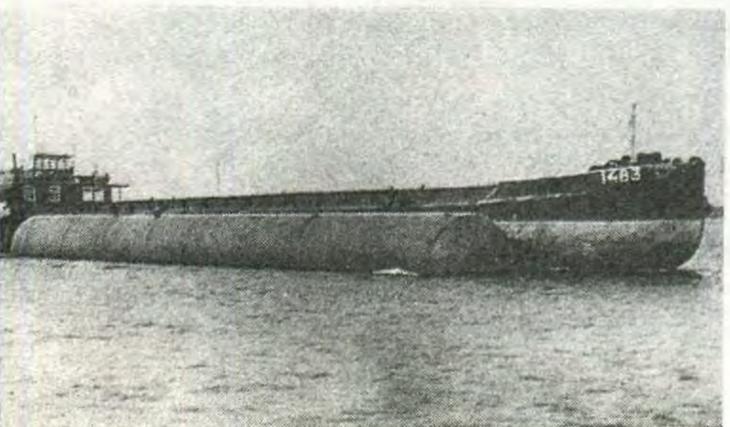
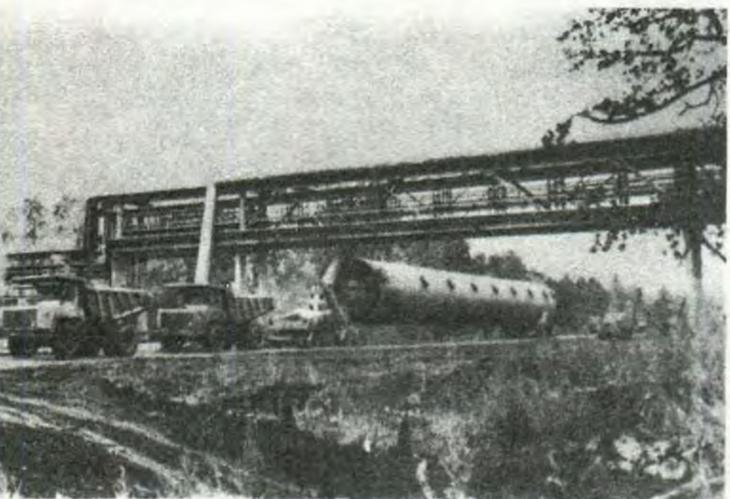
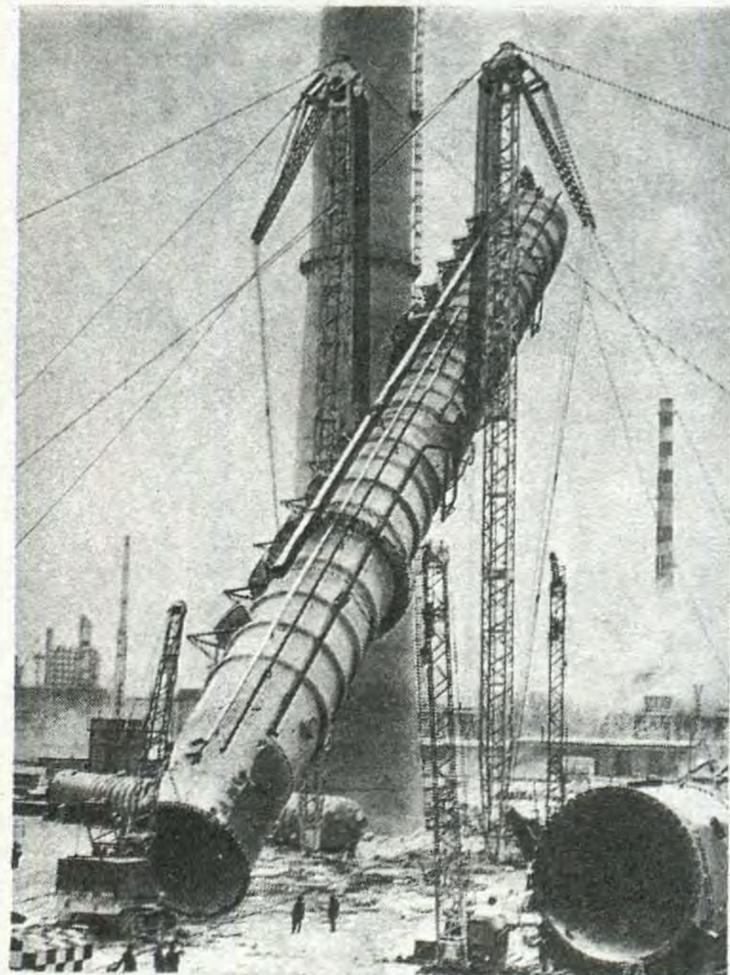
Индустриализация коренным образом изменила все виды монтажных и специальных работ. Электромонтажники собирают в мастерских целиком подстанции, монтажники контрольно-измерительной аппаратуры — щиты и пульты управления, вентиляционники — узлы воздухопроводов, лифтовики — машинные отделения и т. д. И всегда выигрывают во времени, трудовых затратах, качестве.

Опасен труд верхолаза. Не очень удобно использовать на высоте механизированный инструмент; трудно добиться отличного качества работ, да и проконтролировать его сложно, часто мешает непогода. Все это тормозит ход работ, снижает производительность труда. Поэтому максимально возможное число операций переносят с высоты на землю — третья «заповедь».

Убедительный тому пример — конвейерный метод монтажа покрытий промышленных зданий, о котором говорил в своем интервью министр. Суть его в том, что металлические конструкции, покрытия, а также и установленные между ними электрошины, воздухопроводы, трубопроводы собирают на земле конвейерным способом, в один крупный блок. Готовый участок кровли площадью до 3000 кв. м целиком устанавливают на колонны.

Третья «заповедь» обязательна не только для таких массовых операций, как установка покрытий промышленных зданий. Ее применение дает высокие результаты и при монтаже единичных конструкций. Вот наиболее яркие примеры.

Олимпийский стадион на проспекте Мира (размеры 224×183 м)



перекрыт мембраной из стальных листов толщиной 5 мм. Кровлю площадью 33 000 кв. м и массой более 1500 т поднять на 40 м целиком монтажникам пока еще не под силу, а собирать ее поэлементно на высоте долго, сложно и небезопасно. Поэтому монтажники расчленили все покрытие на крупные блоки. Сами блоки собирали внизу, на специальных стендах. Там же устанавливали воздуховоды и светильники.

Длина блоков доходила почти до 100 м, а масса превышала 40 т. Поднимали их два крана — один ходил по периметру стадиона на высоте 41 м, а другой стоял в центре.

А вот мембранное покрытие универсального спортивного зала в Измайлове площадью 4000 кв. м и массой 200 т монтажники полностью собрали и сварили на земле и электромеханическими подъемниками подняли на 26 м. Таких примеров сегодня насчитывается много благодаря мощной грузоподъемной технике. Сегодня на вооружении монтажников более 20 тыс. различных кранов. Несколько лет назад монтажники с уважением взирали на краны грузоподъемностью 100 и 160 т. Сегодня на площадках работают краны грузоподъемностью 250 и даже 320 т. Такому силачу любой груз по плечу!

Есть у монтажников и всевозможные специальные устройства — «ползучие» краны для сборки высотных сооружений телевизионных мачт, есть и трубоукладчики, гидropодъемники, поднимающие рабочих на 30 м, вращатели для сварки шаровых резервуаров, всевозможные средства малой механизации.

При сборке, например, стальных резервуаров на химических и нефтехимических предприятиях сварка допускается только при положительной температуре воздуха и в безветренную и беснежную погоду. Поэтому в зимнее время приходилось возводить громоздкие сооружения — «тепляки». А потом еще «переносить» их с места на место.

В 1960 году в журнале «Техника — молодежи» (№ 6) были опубликованы статьи об «аэростатической архитектуре» и о новом строительном материале — воздухе. В них шла речь о пневматических, надувных сооружениях из тонкой пленки, поддерживаемой в заданном положении избыточным давлением воздуха. В те годы пневматические сооружения были еще отдаленной перспективой, в наши дни это типовые конструкции, которые выпускает отечественная промышленность.

Как-то раз монтажникам треста

№ 7 предстояло возвести на Нижнекамском нефтехимическом комбинате парк шаровых резервуаров. Чтобы не зависеть от погодных условий, специалисты сваривали резервуары в пневматическом «тепляке» диаметром около 26 м. Эксперимент оказался удачным, и монтажники стали все шире применять пневматические сооружения, используя их как мастерские, склады, столовые, временные укрытия. Они легки, компактны, удобны при транспортировке. Их можно возвести за несколько часов: оболочку расстилают на земле, крепят ее нижнюю кромку к анкерам, включают вентилятор. Он гонит воздух под оболочку, та расправляется и за 20—30 мин занимает нужное положение.

В последние годы ведущие монтажные тресты освоили и нетрадиционную технику, такую, как ланеры, вертолеты.

В центре столицы Белоруссии стоит телевизионная башня, на которой понадобилось сменить антенну. Масса старой конструкции 18 т, новой — 40. Немного. Но покоятся эти тонны на высоте 150 м. Кранов, которые смогли бы поднять груз на такую высоту, у монтажников нет. Придется сконструировать и изготовить специальный «ползучий» кран, район строительства огородить, движение транспорта перекрыть, хотя оно в этом месте весьма интенсивное. Поскольку на изготовление крана, на демонтаж и сборку антенны уйдет несколько месяцев, то на все это время телепередачи придется прекратить. Словом, кругом плохо!

Вот и задумались монтажники: а не поможет ли здесь вертолет?.. Вскоре закипела работа. На окраине Минска монтажники собирали элементы новой антенны, подгоняли монтажные стыки. Отсюда в рассветные часы вертолет отправлялся на работу. Подлетал к телебашне и зависал над ней. Монтажники-высотники уже готовили к снятию элемент старой антенны. Они надежно прикрепляли его к тросовой подвеске вертолета. Несколько минут — и груз доставлялся на рабочую площадку. Точно так же привозил вертолет к телебашне конструкции новой антенны, монтажники принимали их и закрепляли намертво.

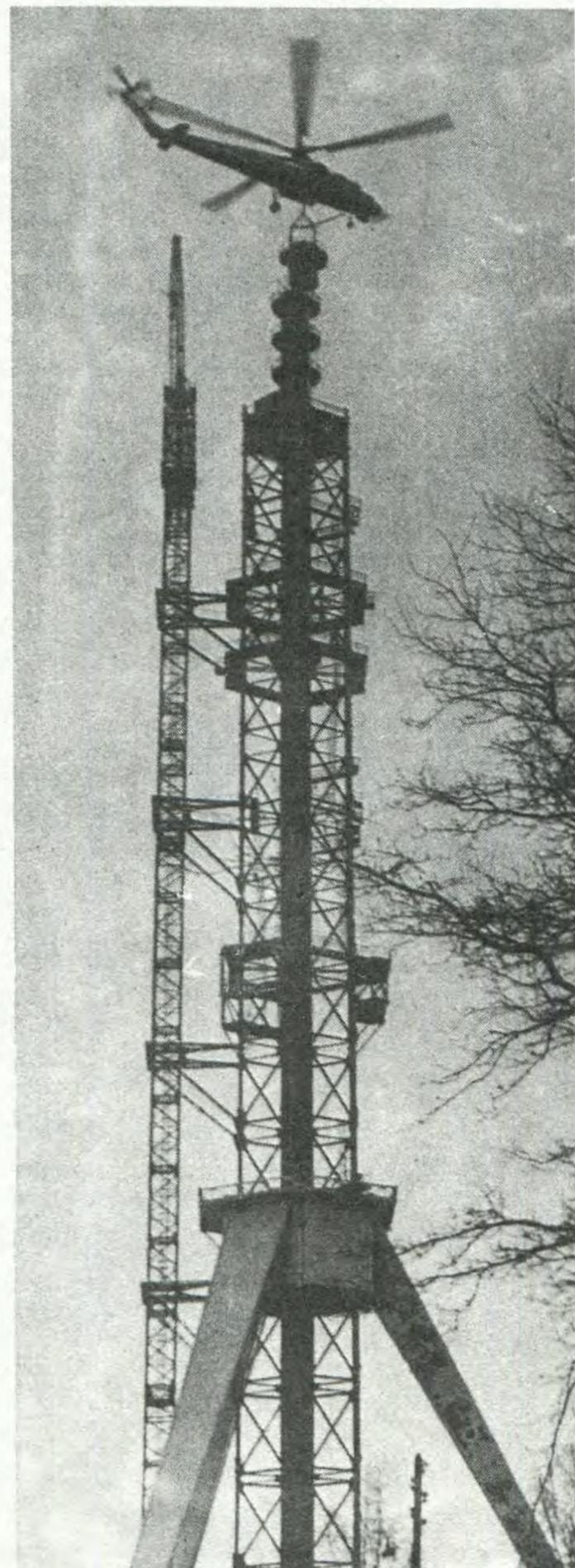
Вертолет справился с порученным ему делом за 5 летных часов. Сроки реконструкции антенны были сокращены против намечавшихся ранее почти на 3 месяца, экономия трудозатрат колоссальная.

А недавно, устанавливая опоры

Вертолет монтирует антенный ствол телебашни.

радиорелейной линии, специалисты института ВНИИСтальконструкция совместно с летчиками Ухтинского объединенного авиаотряда впервые в мировой практике осуществили подъем 40-тонной мачты высотой 100 м двумя одновременно работающими вертолетами.

Можно привести еще немало примеров успешного выполнения сложных работ благодаря умелому применению монтажниками технических новшеств. Они умелые и эрудированные исполнители, которые и разбираются в технике, и любят ее. В значительной степени способствует этому то, что в системе Минмонтажспецстроя СССР работает около 300 тыс. молодых рабочих. Многие из них не только овладели самыми сложными профессиями, но и неустанно совершенствуют мастерство монтажного дела.



НУЖЕН СОВЕТ

ЮРИЙ БОБРОВСКИЙ,
ответственный организатор Отдела
научной молодежи ЦК ВЛКСМ,
кандидат философских наук

Вспомним: в народном хозяйстве трудится почти 9 млн. специалистов — членов ВЛКСМ, более 40% инженеров не достигли 30-летнего возраста. Ориентировать их на более полное применение полученных знаний на практике, помогать им в решении возникающих при этом проблем — одна из задач, которую решают советы молодых ученых и специалистов (СМУиС).

Хотя с начала 60-х годов, когда на предприятиях, в научных и проектно-конструкторских учреждениях, в вузах стали возникать такие советы — самодеятельные общественные организации, прошло сравнительно немного времени, нынче эта новая форма работы с молодежью привилась повсеместно. СМУиС созданы при райкомах, горкомах, обкомах, крайкомах, ЦК комсомола союзных республик. Молодых специалистов НИИ, предприятий и учреждений одной отрасли объединяют отраслевые советы. А в Сибирском отделении АН СССР, которое координирует деятельность расположенных в разных краях и областях научно-исследовательских организаций, даже создан региональный совет. Таким образом, в масштабе страны сложилась и успешно функционирует целая система СМУиС. Ее своеобразным штабом является Совет молодых ученых и специалистов ЦК ВЛКСМ, возглавляемый молодым доктором физико-математических наук С. Кулешовым.

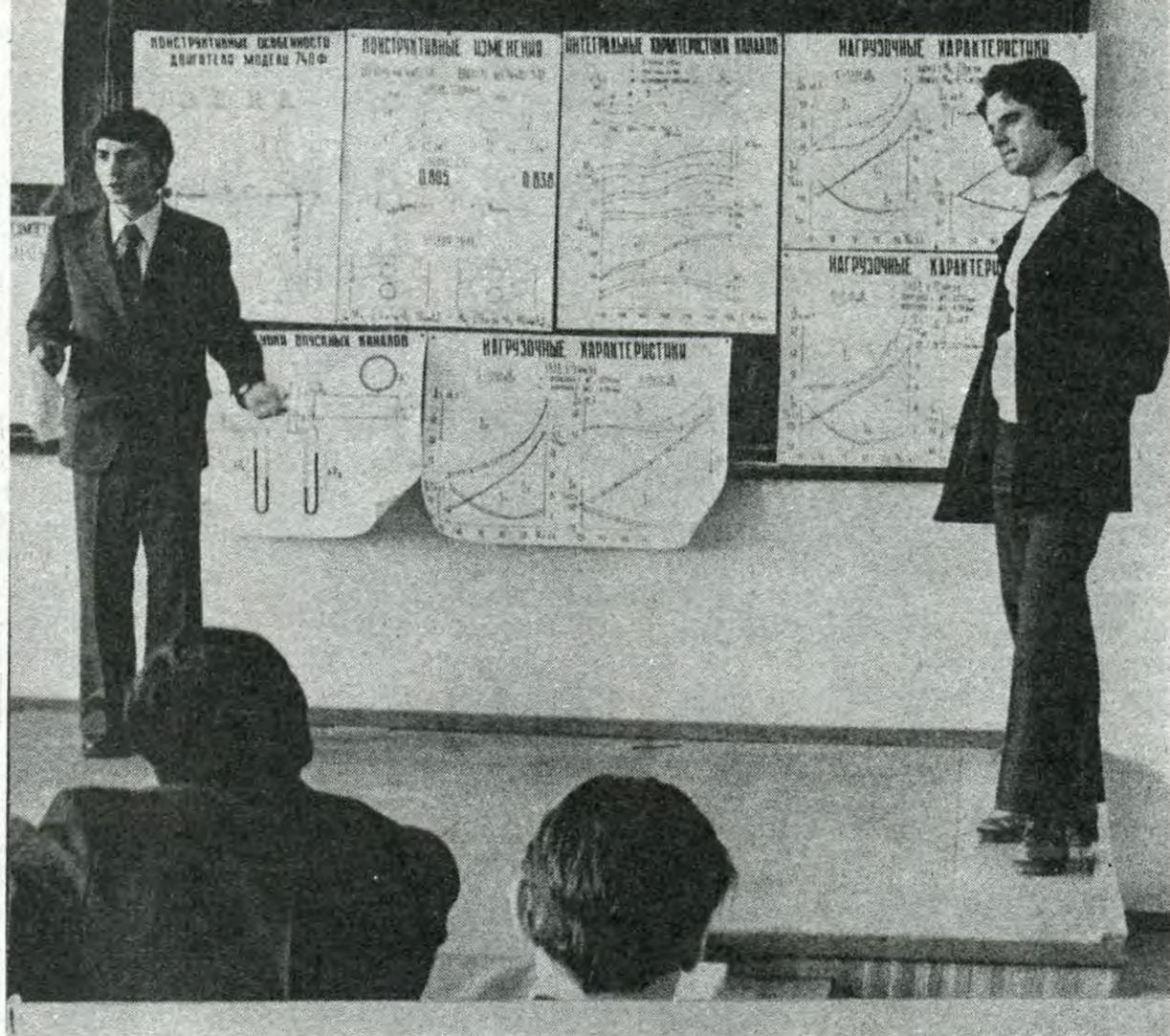
Советы борются за повышение уровня профессиональной подготовки, за развитие творческой активности научно-технической молодежи, за внедрение достижений науки и техники в народное хозяйство. Помимо этого, они участвуют в идейно-политической работе, занимаются проблемами рационального использования свободного времени и т. д.

Но главное свое дело советы видят в том, чтобы привлечь молодежь к борьбе за повышение качества научных и проектно-конструкторских разработок, в спрямлении пути «от идеи до машины». И новинка, которая раньше внедрялась за 8—10 лет, те-

перь встает в строй всего за два-три года.

Среди разнообразных форм и методов работы СМУиС весьма эффективным оказалось шефство над ведущими направлениями научно-технического прогресса. Около трех лет действует координационный центр по шефству над третьим блоком Белоярской АЭС. Ю. Ашурко, его председатель, считает важнейшими делами центра постоянный контроль за прохождением проектной документации для стройки, создание молодежью Московского физико-энергетического института аналогового реактора для блока БН-600, разработку и внедрение системы динамических измерений для БАЭС и повышение качества натрия, выпускаемого для станции Березниковским содовым заводом.

Первый такой центр был создан в 1973 году в период строительства пятого блока Нововоронежской АЭС. Второй — в 1976 году, когда началось сооружение волгодонского завода «Атоммаш». Сегодня над первенцем атомного машиностроения шефствуют юноши и девушки более чем 150 предприятий и организаций. Они оборудовали лаборатории филиала местного политехнического института. Создали школу переподготовки инженерно-технических кадров и укомплектовали научно-техническую библиотеку. Все тот же координационный центр направляет лекторские группы и агитбригады, организует работу строительных отрядов, проводит всесоюзные школы молодых ученых и специалистов и еще следит за досрочной подготовкой проектной документации, своевремен-



Организация научно-технических конференций — одна из форм работы СМУиС. На снимке: молодой специалист Виктор ГЕРГЕНШЕЙДЕР делает сообщение на УП научно-технической конференции молодежи КамАЗа.

Совет молодых ученых и специалистов ЦК ВЛКСМ возглавляет молодой доктор наук Сергей Кулешов.

У истоков новой лазерной технологии — комплексная творческая молодежная бригада Сергея ЛЕГОТИНА (в центре).

Фото Ефима Любинского

ным изготовлением оборудования, помогает в его монтаже и наладке... Не так-то просто перечислить вопросы, которые успешно решаются в рамках программы шефства над «Атоммашем»!..

А молодые ученые и специалисты Института атомной энергии имени И. В. Курчатова организовали шефство над сооружением атомных станций теплоснабжения (АСТ) — новых источников тепла для промышленных и бытовых нужд.

Результаты шефства зависят от надежности контактов молодежи самых разных предприятий и отраслей. Не случайно столь широко распространены договоры о творческом сотрудничестве комсомольских организаций и СМУиС научно-исследовательских и проектно-конструкторских учреждений, с одной стороны, и подразделений промышленности, транспорта, сельского хозяйства — с другой.

Например, только в Москве подобные договоры объединяют усилия более 300 научных и 400 промыш-

ленных организаций. Тесное сотрудничество связывает молодых ученых МГУ имени М. В. Ломоносова с молодежью прославленного ЗИЛа. Соединение производственной и конструкторско-исследовательской базы завода с научным потенциалом университета позволяет ежегодно выполнять до 50 совместных научно-технических разработок. Их реализацией занимается свыше 1000 молодых заводчан, объединенных в творческие группы. За оперативным решением вопросов следит координационный штаб.

Накануне XXVI съезда партии комплексный творческий молодежный коллектив (КТМК), в который, помимо представителей МГУ и ЗИЛа, вошли также сотрудники Института электросварки имени Е. О. Патона, Института атомной энергии имени И. В. Курчатова и МВТУ имени Н. В. Баумана, досрочно завершил внедрение новой технологии — лазерной сварки карданных валов. Экономический эффект составляет 50 тыс. рублей. Вдвое повышена производительность труда. Полностью автоматизирован сложный и чрезвычайно трудоемкий процесс сварки вала. Более чем в полтора раза увеличен его ресурс. Особая ценность КТМК состоит в том, считают их участники, что именно здесь молодой исследователь учится отстаивать неожиданные, интересные идеи — ведь многие разработки являются внеплановыми, носят поисковый характер. Так быстрее преодолевается своеобразный «барьер застенчивости» перед маститыми авторитетами. Раскованней становится мышление, безудержней фантазия, внутренний микроклимат КТМК позволяет в полной мере раскрыться талантам и способностям каждого из его членов. Молодой специалист смелее включается в научный поиск. И нередко добивается впечатляющих результатов.

В 1977 году потребовалось в кратчайшие сроки разработать механизированную систему составления планов ликвидации аварий (ПЛА) на шахтах. Суть их состоит в том, что-

бы заблаговременно предусмотреть меры по спасению людей и устранению любой аварии в начальной стадии. Составление ПЛА связано со сложными и трудоемкими расчетами воздухораспределения и загазованности в горных выработках, выбора оптимальных путей эвакуации людей и т. д. До сих пор подобные мероприятия, как правило, составлялись интуитивно, что нередко приводило к ошибкам. Это создавало угрозу жизни и здоровью горнорабочих и горноспасателей, влекло за собой большие материальные потери.

Комплекс из 103 алгоритмов и программ, решающий все задачи по составлению ПЛА, разработал КТМК, объединяющий специалистов ВНИИ горноспасательного дела (Донецк), Института геотехнической механики АН УССР (Днепропетровск), инженеров и рабочих шахты «Трудовская». Уже к концу 1979 года внедрение ПЛА на 11 шахтах дало экономический эффект в 3,5 млн. рублей. В текущем году эти системы будут введены в действие на всех шахтах страны.

Одно из главных достижений советов молодых ученых и специалистов Московской области, Белоруссии, Свердловска, Киева, Новосибирска, Харькова — это выработанный ими комплексный подход в организации работы с научно-технической молодежью.

Его основные черты лучше всего просматриваются в комплексной программе Московской городской комсомольской организации на прошлую пятилетку. Планирование велось на трех уровнях: первичных организаций, районов и города.

Основные показатели были согласованы с планами социально-экономического развития города. Поэтому около 80% всех работ было направлено на сокращение доли ручного и малопродуктивного труда.

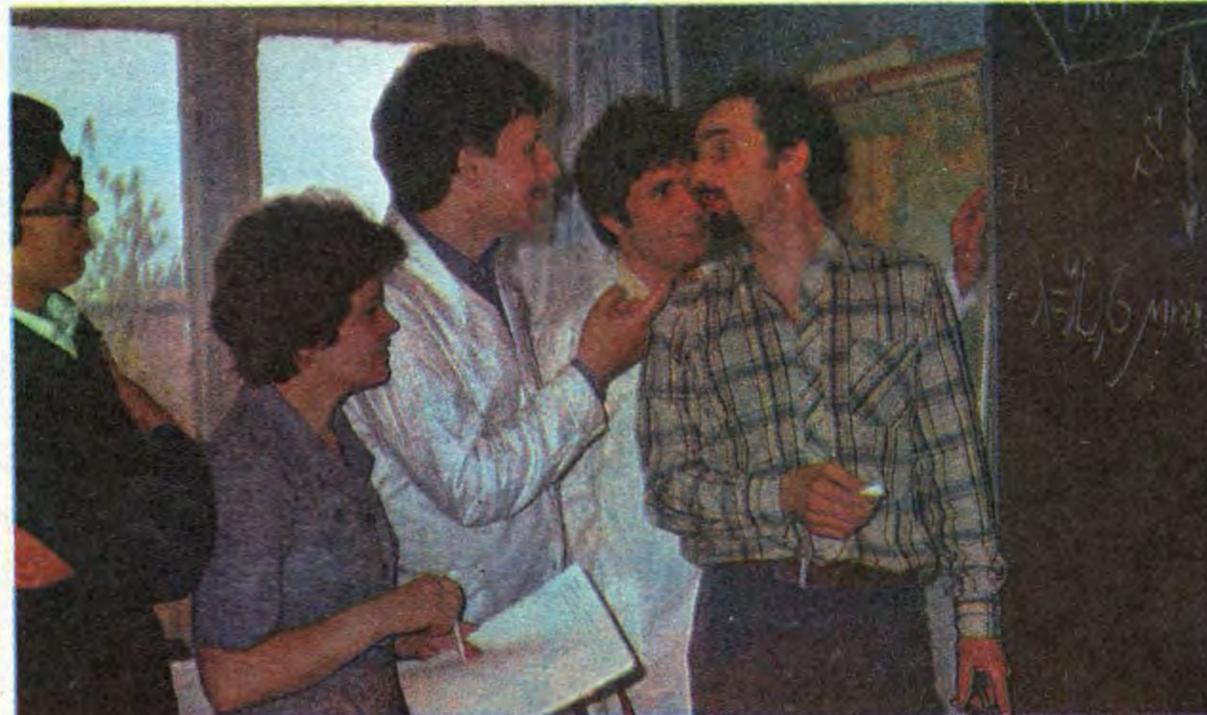
В основу программы положена система договоров о творческом содружестве, которые объединяют усилия научной, инженерно-технической и рабочей молодежи на устранение «узких мест» производства.

Большинство советов молодых ученых и специалистов сегодня уже полностью определилось в самостоятельные, действенные общественные организации научно-технической молодежи. Но при всей своей самостоятельности СМУиС не могут обойтись без постоянной поддержки партийных, комсомольских комитетов, администрации.

Казалось бы, простое дело — объединить усилия, четко поставить задачи перед молодежью, дать ей возможность в полной мере проявить себя. К сожалению, бывает это далеко не часто. Нередко администрация даже не считает нужным вводить в курс своих хозяйственных дел представителей молодежных организаций, в частности, советов. А если порой и приглашает их на совещания, то больше для «массовости».

По-иному поставлено дело во львовском производственном объединении «Микроприбор». Здесь молодежь любят и ценят, ей доверяют. Об этом свидетельствует интереснейший эксперимент, проведенный в октябре прошлого года. Большинство командиров производства — от генерального директора до мастера — уехали тогда на учебу. А замещала их в течение недели молодежь. Начальник КБ, председатель СМУиС Анатолий Карасев исполнял обязанности генерального директора объединения. Его приказы, распоряжения и указания имели юридическую силу. Дублерами всех восьми заместителей генерального также стали люди комсомольского возраста: заместитель начальника сборочного цеха Валерий Цыганков, инженер Иван Очередник и другие. Обязанности главного инженера исполнял начальник КБ седьмого цеха Олег Лишик, главного технолога — Андрей Даниленко. Всего же в эксперименте участвовало 240 дублеров!

«Микроприбор» — одно из крупнейших объединений на Львовщине. Решиться передать большое, четко отлаженное хозяйство на целую неделю в молодые руки — на это пойдет далеко не каждый руководитель.



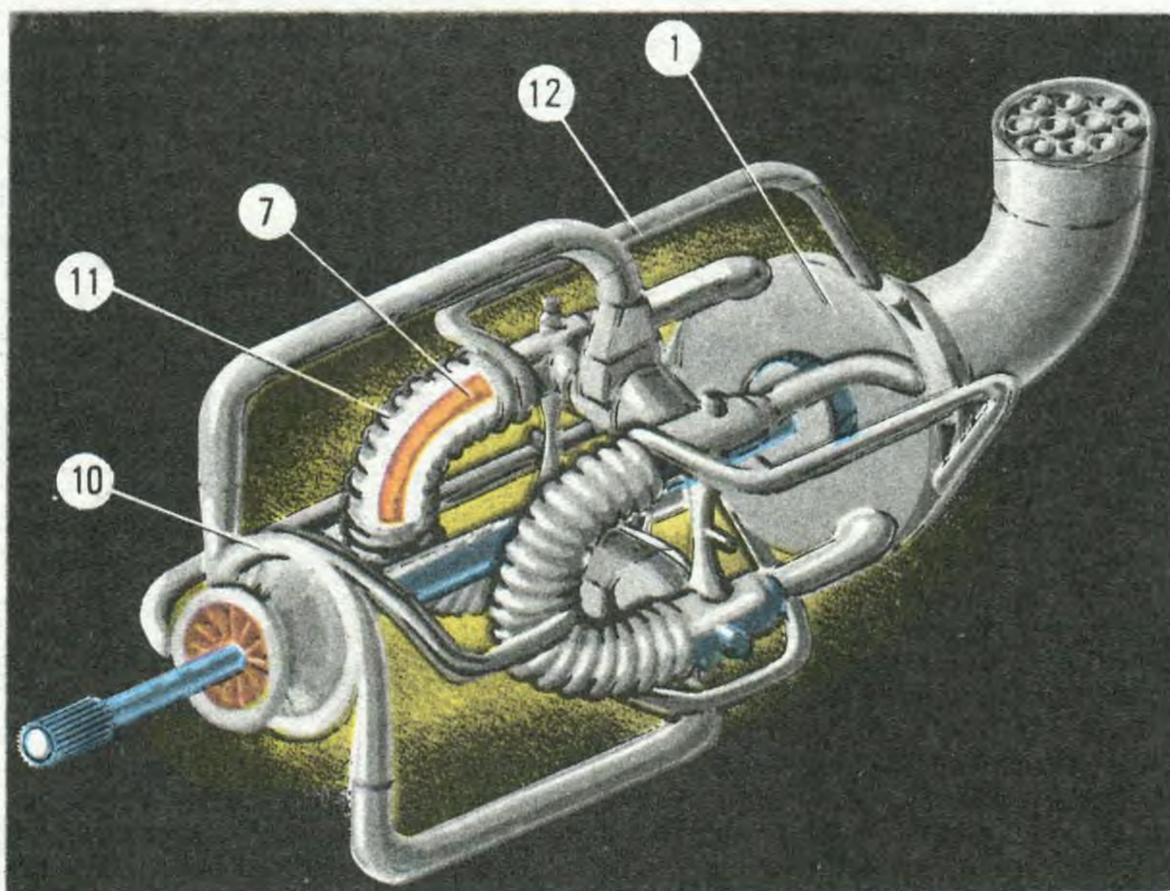
Игорь Борисович Иваненко, генеральный директор объединения, и его товарищи пошли. Не ради славы. Ради пользы дела. Исходя из трезвого экономического расчета.

Поиск новых путей решения социальных, экономических, производственных проблем — характерная черта стиля деятельности руководства объединения. И потому «Неделя молодых» — эксперимент непростой, во многом уникальный — все же не стала чем-то из ряда выходящим. Скорее это логическое развитие сложившейся практики работы с молодежью.

Какова же была роль совета в подготовке и проведении «недели»? Несколько лет назад молодые львовяне прочли о подобном эксперименте на омском заводе «Электроточприбор» — там молодежь временно замещала руководителей некоторых производственных служб. Списавшись с сибиряками, СМУиС получил необходимые консультации. И решил пойти дальше, «укрупнив» эксперимент до масштабов всего объединения. Заручившись поддержкой руководства, члены совета решали вопросы оплаты труда дублеров во время эксперимента, выкраивали время для их стажировки, определяли места пребывания и действия фактических руководителей и пр. Подготовка к «неделе» заняла почти год.

В ходе эксперимента выявился ряд интересных моментов. Отчетливо обнаружилось стремление каждого из дублеров к самостоятельности, явное нежелание перекладывать решение возникающих проблем на чужие плечи. Заинтересованность каждого в результате общей работы, в успехе всего эксперимента привела к тесному сплочению коллектива. Наконец, возросло профессиональное мастерство участников «недели», сформировалось умение видеть нерешенные проблемы, «узкие места» производства и т. д. Не все, конечно, у ребят прошло гладко. Но главное — эксперимент, по единодушным отзывам, явился интересной и полезной учебной работой молодых кадров, людей, которых уже через несколько лет можно будет назначить начальниками цехов или главными инженерами.

Взаимопонимание, четкое взаимодействие СМУиС с партийной организацией и администрацией — важнейший залог успешной деятельности советов. Советам нужен совет, доброжелательная поддержка, постоянное внимание со стороны комсомольских организаций, старших товарищей! Только при таком условии смогут получить развитие и в полной мере проявить свою эффективность новые формы творческой активности молодой научно-технической интеллигенции в реализации задач, поставленных XXVI съездом КПСС.



ДВИЖОК ДЛЯ МИНИ-ТРАНСПОРТА

ВАДИМ ПИКУЛЬ, инженер, г. Ку й б ы ш е в

Не секрет, что наибольшее распространение в наше время получили поршневые моторы, работающие на жидком углеводородном топливе, и газовые турбины непрерывного сгорания. При этом первые «завладели» всеми массовыми видами наземного транспорта и завоевали популярность у моряков, последние господствуют в авиации, и с ними связаны первые шаги в освоении космоса.

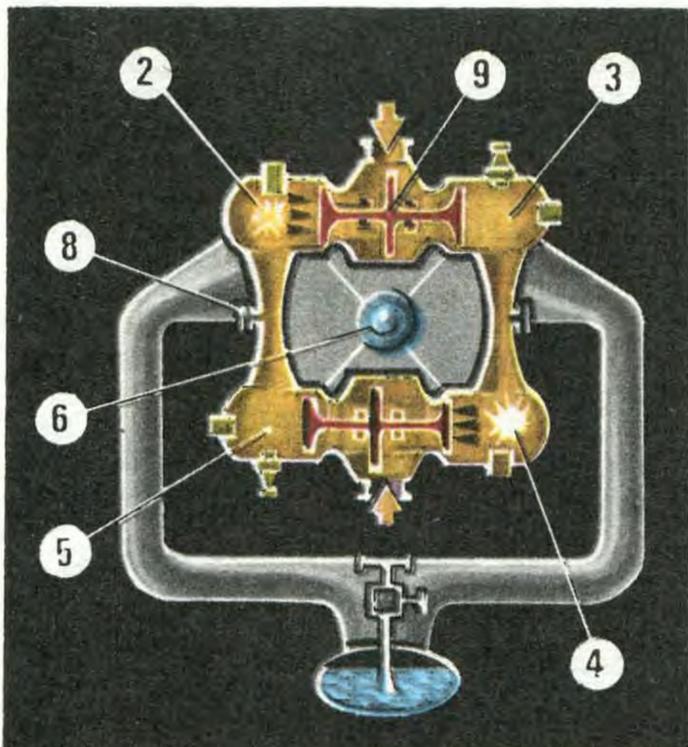
Все бы хорошо, но невосполнимые ресурсы традиционного сырья для получения упомянутого топлива в последнее время начали заметно истощаться, да и коэффициент полезного действия ДВС оставляет желать много лучшего. При этом недоиспользованное дефицитное топливо, выбрасываемое с отработавшими продуктами сгорания, загрязняет окружающую среду, отрицательно сказываясь на здоровье людей.

Особенно низок КПД малогабаритных поршневых моторов и газовых турбин непрерывного сгорания. К примеру, дизельный двигатель отличается наиболее высокой экономичностью и надежностью при мощностях свыше 100—150 л. с. Будучи же выполнен с меньшей рабочей мощностью, скажем, для малолитражного автомобиля, он утрачивает замечательные качества. Совсем плохо обстоит дело с непрерывно действующей газовой турбиной компрессорного типа. Обладая исключительно легкой конструкцией и большой газопроизводительностью при мощностях порядка

400—600 л. с., она становится совершенно неэкономичной и относительно тяжелой при рабочей мощности примерно 200 л. с. и меньше.

Такая метаморфоза объясняется тем, что дизель и турбина работают эффективно только при весьма значительном напоре воздуха, участвующего в процессе горения топливной смеси. С уменьшением размеров энергоустановки существенно возрастает доля внутритрактных утечек сжатой газовой среды через зазоры между механическими частями конструкции, что особо свойственно газотурбинным двигателям. Уменьшение же этих зазоров отрицательно сказывается на эксплуатационной надежности энергоустановки. Кроме того, в камере сгорания двигателя малых размеров возрастает и доля тепловых потерь в окружающее пространство. Для дизеля, в котором воспламенение горючей смеси происходит за счет тепла, выделяемого при циклическом сжатии воздуха относительно тихоходным поршнем, потери подобного рода особенно ощутимы.

Одним словом, для автономных видов транспорта единственным удовлетворительным двигателем малой мощности остается карбюраторный поршневой мотор с искровым зажиганием. Правда, небольшие степени сжатия исключают высокие эксплуатационные свойства, но такой уровень повышения давления делает эту энергоустановку работоспособной в диапазоне малых мощностей. При этом для мощности



На двух схемах газотурбинного двигателя, разработанного В. Пикулем, обозначены: 1 — центростремительная турбина, 2, 3, 4, 5 — пульсирующие камеры сгорания, 6 — турбинный вал, 7 — динамический канал, 8 — гидрочелночная дюза, 9 — клапано-гребной челнок, 10 — центробежный компрессор, 11 — рекуператор, 12 — трубка подвода воздуха.

20—30 л. с. наиболее подходящими оказались простые двухтактные моторчики с кривошипной подачей воздушно-топливных зарядов. Но и здесь проблема теплотеря и утечек весьма обострена.

Пытаясь решить ее, конструкторы пошли на сокращение числа рабочих цилиндров до двух и даже одного.

Так двухтактный моторчик обрел право на широкое применение, но какой ценой! Неуравновешенность его подвижных частей стала такой, что срок службы подшипников, а отсюда и ресурс движка оказались ниже желаемого. Циклическая продувка полости рабочего цилиндра воздушно-топливной средой превратила двухтактный двигатель с искровым зажиганием в настоящий пожиратель дорогостоящего горючего. Добавим, что движок с кривошипной подачей заряда может работать лишь на бензотопливной смеси, которая должна быть тщательно очищена от мельчайших абразивных частичек. Нельзя сказать, что это требование отвечает возможностям эксплуатационников. Ну и последнее: бензин, применяющийся в ДВС, содержит ядовитый антидетонационный присадок, который вместе с выхлопными газами безжалостно отравляет окружающую атмосферу.

Все эти проблемы я задумал решить комплексно, используя современные достижения в областях газовой динамики и металлургии. И после долгого упорного труда удалось разработать схему принци-

пиально нового газотурбинного двигателя (см. рис.), в котором обычная центростремительная турбина 1 приводится в действие газовым и воздушным потоками, вырабатываемыми в особой двухконтурной системе. Как же она устроена?

Первый контур этой системы представляет собой четырехкамерный пульсирующий газогенератор. Камеры 2, 3, 4 и 5 расположены параллельно друг другу и равномерно вокруг турбинного вала 6, а в направлении турбины продолжены волноотражающими короткими конфузорами и газовыми трубами. Соседние камеры связаны попарно. В одном варианте эта связь осуществляется двумя подковообразными динамическими каналами 7 и топливоподающими гидрочелночными дюзами 8, причем каждая дюза посередине имеет значительное горловое сужение и боковой топливоподвод. В другом варианте взаимодействие камер осуществляется посредством трактов, содержащих очень легкий клапано-гребной челнок 9. Он и производит циклическую подачу воздуха по очереди в одну и другую камерные полости точно так, как дюза подает топливо.

Работа челнока и дюзы энергетически обеспечивается пульсирующими камерами, которые ими связываются. Действия эти строго согласованы с работой заряжаемой камеры, поэтому весьма эффективны и экономичны. Самовоспламенение горючей смеси в камере сгорания происходит при вторжении сверхзвукового «газового поршня» в камерную полость из гладкостенного динамического канала. Камеры одновременно запускаются диагональными парами 2—4, 3—5. Циклические действия этих пар автоматически чередуются за счет противофазной работы обоих динамических каналов 7, челноков 9 и гидрочелночных дюз 8. При этом импульсы газового потока образуют на колесе турбины «чистый» момент вращения без переменных поперечных нагрузок в подшипниках.

Основой второго контура системы питания турбины служит одноступенчатый центробежный компрессор 10, подающий воздух сразу во входные патрубки челноков 9 и к рекуператорам 11, охлаждающим стенки динамических каналов 7. Получив тепло в змеевиках обоих рекуператоров, воздух устремляется к турбине по трубкам подвода 12, где вместе с газами первого контура отдает избыточную энергию вращающемуся колесу.

Челночная турбина способна действовать на керосине любого сорта, соларе, синтетическом жидком

топливе, получаемом из каменного угля, природные запасы которого огромны. В принципе можно употреблять различные горючие смеси, загрязненные кварцевыми песчинками, металлическими опилками и т. п. Опасаться закупорки ими бесфорсуночных каналов гидрочелночной дюзы не стоит. Высокая эксплуатационная надежность и другие положительные свойства турбины предлагаемой конструкции этим не исчерпываются. Ведь по сравнению с обычными ДВС у нее потери энергии на трение и расход масла ничтожно малы. Нет у нее легко повреждаемых компрессионных колец. Для запуска турбомотора достаточно простейшего пневмонасоса педального типа и магнето повышенной мощности. Сперва в работу вступит четырехкамерный пульсирующий блок, который очень быстро, но плавно разгонит ротор турбокомпрессора до расчетной скорости. При этом автоматически включается второй контур питания турбины, мощность и экономичность двигателя увеличатся, и КПД достигнет заветных 30%. Дальность транспортного средства после замены двухтактного моторчика челночной турбиной удвоится!

При этом в выхлопных газах уже не найдешь ядовитого свинца, паров масла и окиси углерода, характерных для поршневого движка с кривошипной подачей. Кроме того, в отличие от компрессорных турбин непрерывного сгорания новому турбомотору не страшен избыточный полуматмосферный подпор на выхлопе. Значит, можно смело применять такие защитные устройства, как звукоглушитель, искрогаситель, каталитический нейтрализатор токсичных окислов азота.

Думаю, что челночная турбина, снабженная зубчатым редуктором, найдет применение на одноместных вертолетах, мотонартах, скутерах и картах. Легкий в запуске челночный движок сможет успешно выполнять функции стартера у дизель-мотора и авиационного газотурбинного двигателя большой мощности.

Ну а что произойдет, если отказаться от услуг выводной части турбинного вала, а компрессор увеличить до размеров, при которых мощность, потребляемая им, приравняется к мощности, развиваемой центростремительной турбиной? Тогда установка обратится в генератор горячих газов или подогретого воздуха избыточного давления и даже в реактивный двигатель малой тяги.

Надеюсь, что энтузиасты, занятые разработкой и постройкой различных средств автономного мини-транспорта, заинтересуются новой энергетической установкой.



ПОКОРЕНИЕ БЕСКОНЕЧНОСТИ

Представляем читателям новые работы, присланные на конкурс «Время — Пространство — Человек» художником В. Байдалюком из города Братска.

Цветы космоса.
Первопроходцы.
Критическая ситуация.



Считанные дни остались до завершения 1981 года. Это был юбилейный год — все прогрессивное человечество отмечало в апреле 20-летие полета Юрия Гагарина.

По-своему откликнулись на это событие книжные издательства нашей страны: во многих из них вышли в свет специальные сборники, посвященные знаменательной дате. И на одном из них, «Покорение бесконечности», выпущенном издательством «Известия», хотелось бы остановиться особо.

Читатели «Техники — молодежи» знают из наших публикаций, что выставка научно-фантастической живописи «Время — Пространство — Человек» почти два года назад стала согласно постановлению Секретариата ЦК ВЛКСМ постоянно действующей; знают, что

«Я являюсь старым поклонником журнала «Техника — молодежи» [выписываю его без перерыва с 1956 года]. Особенно нравится, что журнал уже ряд лет печатает репродукции художников-фантастов», — пишет нам читатель Ю. Кулаков из Полтавы. Таких писем в редакцию приходит много. И во всех вопросах: где еще почитать о творчестве художников-фантастов, увидеть репродукции их картин!

передвижная часть экспозиции успела за это время с триумфом проществовать по музеям и выставочным залам Москвы, Киева, Львова, Таллина, Калининграда, Мурманска, Свердловска, Красноярска и ряда других городов Советского Союза. Поэтому никого уже не удивляет, что материалы по фантастическому изобразительному искусству все чаще появляются теперь не только в «ТМ», но и на страницах других изданий.

Помимо местной печати тех городов, где показывалась передвижная часть нашей выставки, большие иллюстрированные статьи о фантастической живописи и о творчестве отдельных художников помещали журналы «Смена» и «Огонек», «Ровесник» и «Вожатый», «Декоративное искусство» и «Сельская молодежь». Выходящий на девяти иностранных языках журнал «Советская литература» выпустил специальный номер, посвященный научной фантастике, и целиком проиллюстрировал его цветными и черно-белыми репродукциями картин с выставки «Время — Пространство — Человек». На протяжении всего 1980 года картины из нашего собрания воспроизводились на последней странице обложки журнала ЦК ЛКСМ Казахстана «Билим жанэ енбек». Статьи о научно-фантастической живописи и соответствующие репродукции регулярно появлялись в Болгарии, Венгрии, Чехословакии... Все это уже стало для нас вполне привычным и совершенно естественным.

Тем не менее очень приятно, что в сборник издательства «Известия» наряду с воспоминаниями космонавтов, рядом с произведениями поэтов и прозаиков включена и обстоятельная статья искусствоведа В. Кленова «Искусство космической эры», посвященная научно-фантастической и космической живописи. Ведь объем журнальной статьи, как правило, не позволяет сколь-нибудь подробно осветить историю, перспективы и проблемы этого столь любимого молодежью жанра, вызванного к жизни научно-технической революцией. А вот книжная публикация таких недостатков лишена.

Статья «Искусство космической эры» представляет собой достаточ-

но полное обозрение эволюции космической темы в изобразительном искусстве: начиная с того первого взгляда, который устремил в небеса человек на заре разумной жизни, и кончая последними работами очевидца космоса Алексея Леонова и художников из группы «Интеркосмос». Космическая тема рассматривается не изолированно, не в отрыве от мировой культуры, но в общем русле ее развития. И действительно, она подобна потоку, который все более набирает силы в своем течении, проходящем через изощренную фантазию безвестных творцов древнейших легенд и мифов, через титанический труд строителей пирамид и Стоунхенджа, бессмертный подвиг Джордано Бруно, безоглядную научную дерзость Коперника и Лобачевского, шедевры художников эпохи Возрождения...

Но наиболее благодатной для космического искусства оказалась русская почва, подготовленная работами наших выдающихся соотечественников: Н. Федорова, К. Циолковского, В. Вернадского, А. Чижевского — гениальных мыслителей, впервые вполне осознавших место человека во вселенной и задумавшихся о космическом будущем человечества. Однако насколько разными стали пути, приведшие впоследствии П. Фатеева, Ю. Швеца, Г. Покровского к космической фантастике в изобразительном искусстве!

Рассказывается в статье и об их современных последователях, имя которым — легион. И об обращении маститых мастеров к новому жанру живописи, обращении, решающим толчком для которого послужили эпохальные достижения Страны Советов: запуск первого искус-

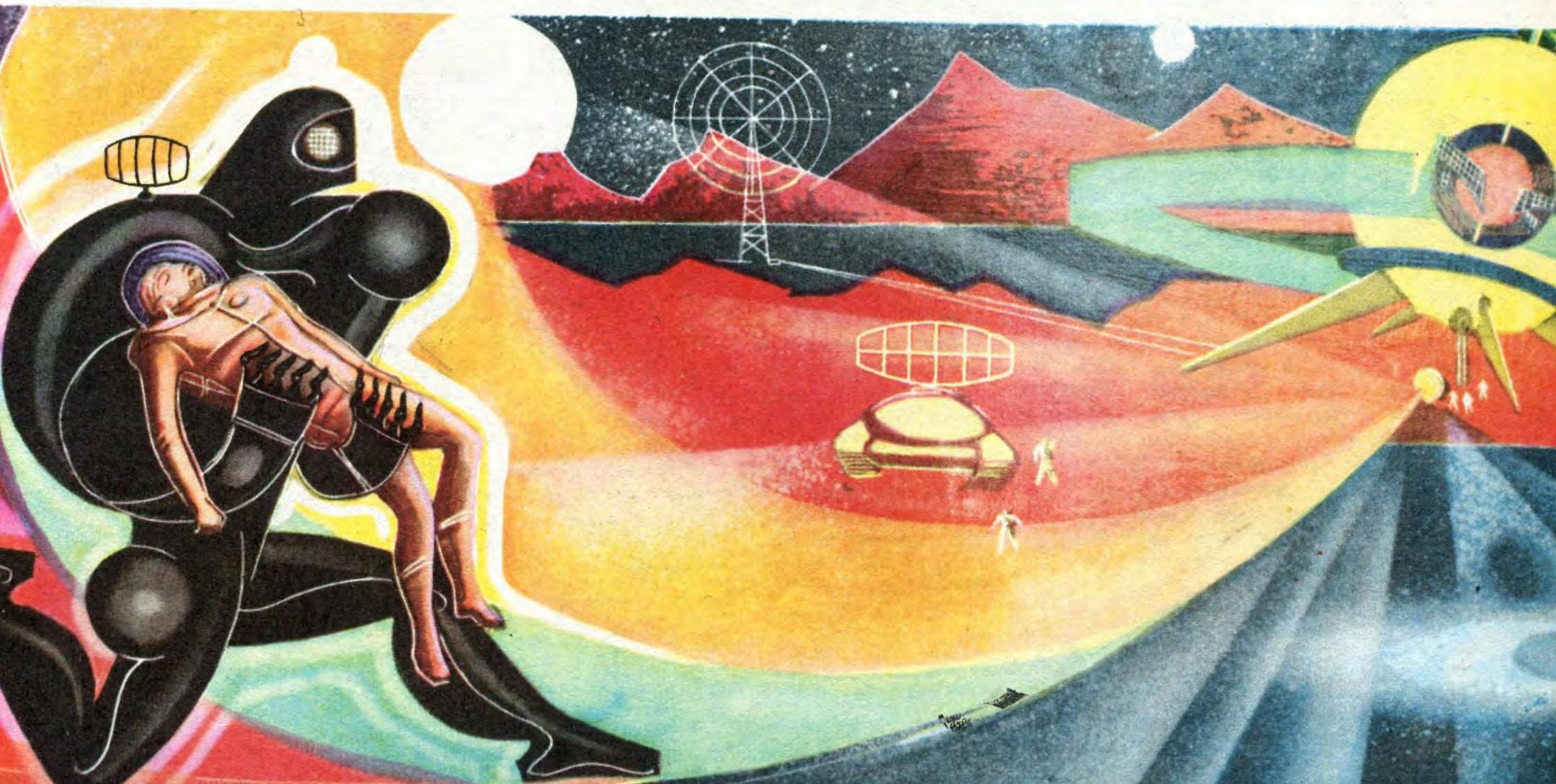
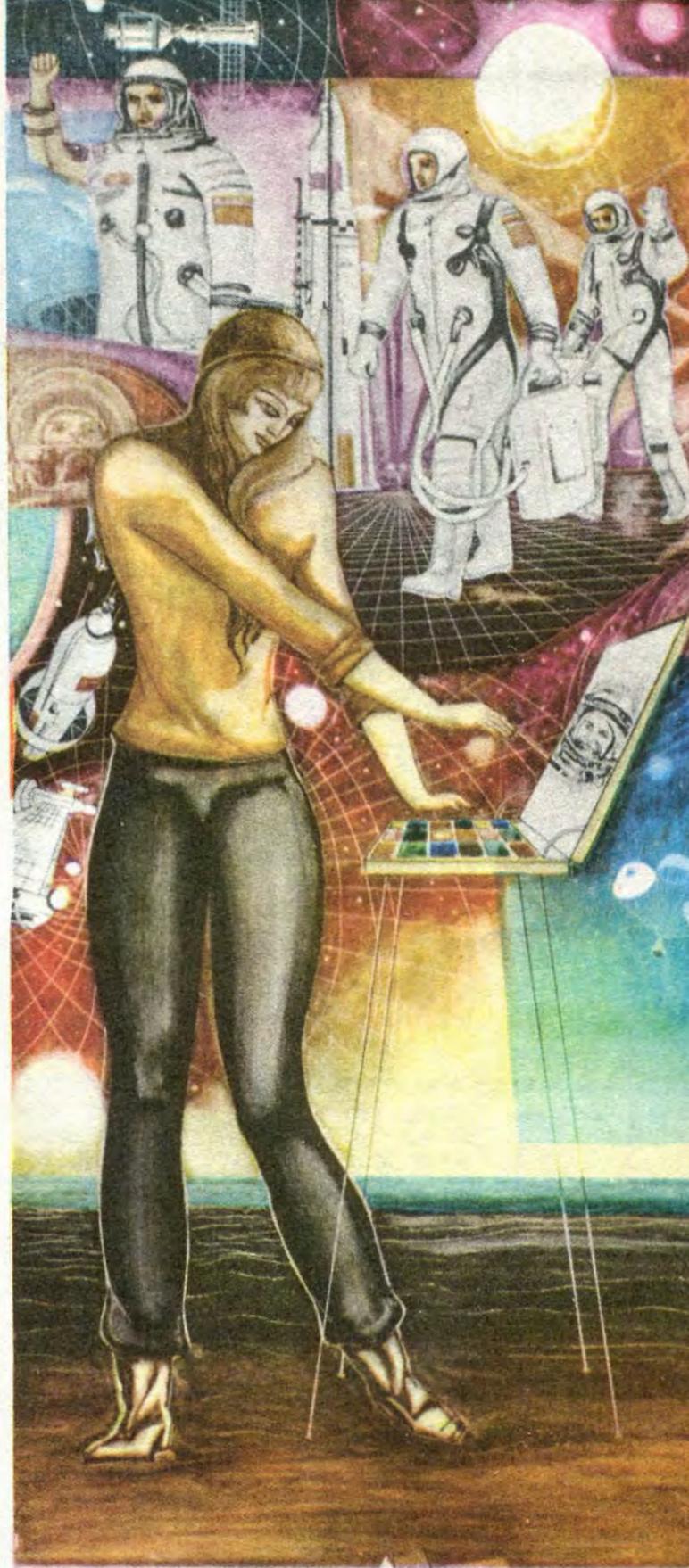
ственного спутника Земли, героический полет Юрия Гагарина, выход Алексея Леонова в открытый космос. Рассказывается и о состоянии дела с космической и фантастической живописью в странах социализма и на капиталистическом Западе.

Короче говоря, о том, что «Красота и Поэзия, странствовавшие ранее лишь по земным дорогам, обрели свой Млечный Путь».

В сборнике «Покорение бесконечности» приведены также черно-белые репродукции с полотен художников, имена и работы большинства из которых отлично знакомы читателям «Техники — молодежи». Это А. Лопатников, П. Фатеев, С. Шиголев, Г. Покровский, Ю. Швец, Б. Смирнов-Русецкий, А. Соколов, А. Леонов, Д. Бокалов (НРБ), Я. Микеш (ЧССР), В. Писарев, М. Бутемж (МНР), И. Хелмут, В. Бурмистров, В. Окороков, Г. Поплавский, А. Плахов, Ю. Походаев, С. Гета, И. Новоженев, Ч. Бонстелл (США), М. Ромадин, Д. Утенков, Р. Гажо (ВНР), В. Глухов, А. Якушин, Р. Гевондян...

Словом, «Покорение бесконечности» можно смело рекомендовать нашим читателям. Остается добавить, что этот сборник не является исключением. Значительное место уделено фантастической живописи и в сборнике «Первый космонавт планеты Земля», выпущенном к юбилейной дате издательством «Советская Россия». А на 1982 год издательство «Детская литература» планирует выпуск богато иллюстрированной книги «Наперегонки со временем», целиком посвященной научно-фантастическому жанру в изобразительном искусстве.

МИХАИЛ РОМАНЕНКО



ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА—О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ,

1 КАКИЕ ОБЩИЕ ЗАДАЧИ ВСТАЮТ ПЕРЕД ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ НА ПОРОГЕ ПЛАНОВЕРНОГО ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА? КАК ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ ВАМ БУДУЩЕЕ ЗЕМЛИ?

2 ЧТО В ВАШЕЙ ЛИЧНОЙ ЖИЗНИ ПОСЛУЖИЛО ГЛАВНЫМ ТОЛЧКОМ, ПОБУДИВШИМ ВАС ПРИНЯТЬ РЕШЕНИЕ СТАТЬ КОСМОНАВТОМ?

3 С КАКИМИ НОВЫМИ, РАНЕЕ НЕИЗВЕСТНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ СТОЛКНУЛИСЬ ВЫ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА? МОЖНО ЛИ ГОВОРИТЬ ВСЕРЬЕЗ О ВОЗМОЖНОЙ ВСТРЕЧЕ КОСМОНАВТОВ С ИНОПЛАНЕТЯНАМИ?

4 КАК, НА ВАШ ВЗГЛЯД, ИЗМЕНИЛИСЬ БЫ ТЕМПЫ ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА, ЕСЛИ БЫ СРЕДСТВА, ЗАТРАЧИВАЕМЫЕ СЕЙЧАС НА ВООРУЖЕНИЕ, БЫЛИ НАПРАВЛЕННЫ НА МИРНЫЕ ЦЕЛИ?

5 ЧЕМ, ПО-ВАШЕМУ, БУДЕТ ОТЛИЧАТЬСЯ ПРОЦЕСС ОСВОЕНИЯ КОСМОСА ОТ ЗАСЕЛЕНИЯ В ПРОШЛОМ НОВЫХ ЗЕМЕЛЬ НА НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ?

6 НЕ МОГЛИ БЫ ВЫ РАССКАЗАТЬ О САМОМ ВЕСЕЛОМ И СМЕШНОМ ЭПИЗОДЕ, СЛУЧИВШЕМСЯ С ВАМИ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТОВ ИЛИ В ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ К НИМ?

Владимир Александрович ШАТАЛОВ родился 8 декабря 1927 года в городе Петропавловске Северо-Казахстанской области.

Первый полет в космос совершил 14—17 января 1969 года в качестве командира космического корабля «Союз-4».

Впервые были выполнены ручная стыковка кораблей «Союз-4» и «Союз-5», переход через открытый космос космонавтов А. Елисеева и Б. Хрунова в корабль «Союз-4».

Второй полет в космос совершил 13—18 октября 1969 года совместно с А. Елисеевым в качестве командира космического корабля «Союз-8». Это был групповой полет трех советских космических кораблей: «Союз-6», «Союз-7», «Союз-8».

Третий полет в космос совершил 23—25 апреля 1971 года в качестве командира космического корабля «Союз-10» совместно с А. Елисеевым и Н. Рукавишниковым.

В полете впервые выполнена стыковка корабля «Союз-10» с орбитальной станцией «Салют», получен практический опыт стыковки.

1 Создание искусственных космических городов и поселений, о которых мечтал К. Э. Циолковский, пока еще не стоит на повестке дня. Мы занимаемся более насущными задачами. Например, охрана окружающей среды. В начале века никто о ней и не думал, а сейчас это один из серьезнейших вопросов, стоящих перед человечеством. Такие вещи, как связь, телевидение, образование, благодаря космонавтике приобретают ныне общечеловеческое, глобальное значение. А рациональное использование природных ресурсов? Первая сторона этой серьезной проблемы — необходимость быстрого развития народного хозяйства некоторых стран мира, освоения природных богатств, которыми они обладают. Ведь в больших государствах, где имеются труднодоступные районы, осталось пока довольно много «белых пятен» в геологическом смысле, разведаны далеко не все месторождения полезных ископаемых. С другой стороны, мы стоим перед угрозой катастрофически быстрого истощения природных ресурсов. Поэтому очень важно поскорее наладить общее, разумное хозяйствование на земном шаре.

Необходимо изыскивать новые технические средства, способствующие достижению этой цели. Такие, скажем, как дирижабль, для освоения тундры, которую сейчас безжалостно уничтожают колесные и гусеничные машины.

Иногда, впрочем, общественное мнение преувеличивает отрицательное воздействие человека на природу. Например, ответственность за плохую погоду довольно часто пытаются взвалить на нас, космонавтов. Понаделали, мол, дырок в небе, отсюда и засуха. Или, наоборот, наводнение. Но, товарищи дорогие, в прошлом-то даже ледниковые периоды бывали, причем без всякого влияния цивилизации! Ну а какой «вклад» в изменение климата может внести мировая космонавтика, видно хотя бы из следующего. На запуск «Союза» или «Прогресса» расходуются меньше керосина, чем только за одну заправку берет его на борт авиалайнер Ил-62 или, допустим, «боинг». Вот и считайте. Если уж говорить о засорении воздушного пространства, то «главная роль» в этом процессе, конечно, принадлежит промышленности. Крупных городов ФРГ или, скажем, Японии с орбиты просто не видно: они прикрыты сверху плотными дымовыми «шапками».

2 Каждый из нас по-своему рассказывает о своем пути в космонавты. Вряд ли кто-нибудь оказался в отряде случайно. Еще мой отец в свое время мечтал об авиации (в гражданскую он работал в воздухоплавательном отряде). Его мечты передались мне, видимо, по наследству. Красной линией проходили они через все мои поступки, планы, даже отношение к книгам, в частности, к научной фантастике. Я поступил сначала в авиационную спецшколу, затем в училище и стал летчиком. В дальнейшем мечта о новых высотах, о новой технике, о новых скоростях вела меня от одного самолета к другому. Когда запустили первый спутник, родилось желание стать космонавтом, хотя мне и казалось, что я для такого дела немного староват. Но потом мне поручили отобрать в отряд несколько летчиков из тех частей, где я служил. Нормативы по росту и возрасту оказались хотя и жесткими, но позволяющими вписаться мне со всеми моими данными. Это стало окончательным толчком: я, не задумываясь, принял решение, о котором не жалею вот уже 20 лет.

3 В первом же полете я убедился, что наша Земля мала. Корабль только-только вышел на орбиту, ты еще не успел втянуться в бортовой распорядок, а виток уже завершен, и внизу снова родной космодром и центр управления. Короткий сеанс связи, и уже нужно готовиться к следующему. Все это вызывает смешанное чувство: радость за прогресс и грусть оттого, что земной шар такой крохотный. Меня лично поразила и очень малая толщина атмосферы. Уже через считанные минуты после старта попадаешь в безбрежные просторы космоса. Небо черное, а над горизонтом отчетливо выступает тончайшая прослойка. Это и есть атмосфера. Слово миллиметровая оболочка метрового шара. Или кожура яблока. И вот эта-то эфемерная броня защищает нас от небесных «пуль» и «снарядов»: излучений и метеоритов, которые непрерывно обстреливают Землю. И она же сделала возможным уникальное явление: жизнь на нашей планете.

Нужно ясно отдавать себе отчет в том, что человеческая цивилизация расположена на периферии Галактики, вдали от центра, в стороне от оживленных коммуникаций других высокоразвитых галактических культур. Вероятно, они общаются между собой; когда-нибудь дойдет очередь

О ВСЕЛЕННОЙ

и до нас. Но на данном этапе в модных разговорах о «летающих тарелочках» и инопланетянах, к сожалению, очень много надуманного. Есть люди, которые создают себе на этой теме популярность, извлекают из нее материальные или иные выгоды. Сама постановка вопроса об инопланетянах, избегающих контакта, не особенно, по-моему, логична. Ну и что из того, что они далеко опередили нас в развитии? Разве человек отказался бы, допустим, от контакта с муравьями, если бы имел такую возможность? Разве мы не прилагаем значительных усилий, чтобы спасти от вымирания многие виды живых существ? Так почему же инопланетяне должны поступать иначе?

Как бы то ни было, в конце концов попытки ученых установить контакт с другими цивилизациями обязательно увенчаются успехом. Возможно, скажут свое слово радио и телевидение, а возможно, иные, еще неизвестные средства связи. Ведь о том же самом радио человек и не подозревал всего-навсего какую-то сотню лет назад, а сейчас жизнь без него просто немыслима. Кто же может гарантировать, что другие цивилизации, опередившие нас на тысячелетия, не используют для общения еще не открытые нами методы?

4 В изучении и освоении космического пространства мы делаем пока что самые первые шаги. Фронт работ в этой области недостаточно широк; конечно, если бы усилия всех народов были направлены на решение тех общечеловеческих проблем, о которых я уже говорил, а не на гонку вооружений, то наши успехи были бы гораздо более впечатляющими. Особенно если ра-

В гостях у Рауля Кастро.



Насущные задачи космонавтики

Владимир ШАТАЛОВ,
дважды Герой Советского Союза,
летчик-космонавт СССР



боты ученых разных стран проводились бы по одной координированной программе.

Целесообразность такого объединения усилий государств мира стала понятной уже в первые годы освоения космического пространства. Эти вопросы находили понимание и среди ученых США, многие из которых и сейчас высказываются за тесное сотрудничество с СССР. К сожалению, даже в самый разгар работ по программе «Союз» — «Аполлон» мы, посещая США, чувствовали, что далеко не все там настроены на сотрудничество, что есть

определенные круги, мечтающие превратить космос в арену военных столкновений. По всем признакам, эти круги за последние годы нашли поддержку в правительстве и у тех, кто финансирует космические программы, поэтому наша совместная деятельность практически прекратилась. А ведь координированное использование кораблей «Шаттл» и орбитальных станций «Салют» принесло бы огромные выгоды. Наши станции могут существовать по нескольку лет, на них можно работать, по крайней мере, до года. Решены вопросы профилактического ремонта и снабжения при помощи дешевых автоматических кораблей «Прогресс». Заманчиво было бы использовать достоинства «Шаттла» для доставки сложной и громоздкой научной аппаратуры. Ее можно было бы пристыковать к «Салюту» и потом годами эксплуатировать с участием ученых разных стран. Американский корабль «Шаттл» и станция «Спейслаб», которую он должен выводить на орбиту, такими возможностями не располагают. Станция будет находиться в космосе недолго: неделю-другую, максимум месяц. Потом ее возвратят на Землю вместе с экипажем; это, естест-

венно, обойдется недешево. А если совместить преимущества обеих систем, то они могли бы хорошо послужить делу мира. К сожалению, администрация Рейгана избрала иной путь.

В этой связи приятно отметить наше плодотворное сотрудничество с учеными Франции. Они участвуют в создании различного оборудования, установленного на наших ракетах и беспилотных автоматических аппаратах. Сейчас французские космонавты готовятся к совместным с нами работам на борту орбитальных комплексов и пилотируемых кораблей. Эта программа, я думаю, принесет пользу обеим странам.

5 Освоение новых земель обычно происходило стихийно. Люди переселялись с места на место, гонимые жаждой жизни и неблагоприятными условиями собственной жизни. Судьба коренного населения никого не волновала. Мне кажется, что такое выражение, как скажем, «открытие Америки», в корне неправильно. Колумб открыл Америку для европейцев: они узнали, что она существует. Но что он открыл для народов, обитавших в Америке на протяжении тысячелетий? А освоение космоса — это совершенно новая сфера деятельности человечества. Космос — это новая среда, в которой человек никогда не жил и не работал, но в которую он теперь проник. Каждого космонавта готовит практически вся страна; он претворяет в жизнь не столько свои личные задачи, планы, мечты, сколько те задачи и планы, которые доверяет ему народ.

6 В невесомости вырабатывается устойчивый стереотип поведения. Если нужно, допустим, попасть в спускаемый аппарат, то ныряешь в него головой вперед, там переворачиваешься, садишься в кресло и спокойно начинаешь работать. Все это делается автоматически. Так вот, когда мы вернулись на Землю и вылезли из корабля, вдруг выяснилось, что я забыл в спускаемом аппарате бортжурнал. Непорядок, надо достать. Я ставлю ногу на иллюминатор (корабль стоял вертикально), подтягиваюсь до люка и по привычке головой вниз ныряю внутрь. Привычно опираюсь руками о кресло, достаю бортжурнал, отталкиваюсь и жду, что сейчас спокойно вынырну из корабля. Но почему-то не получается. И только тут до меня доходит, что орбита, увы, далеко. Начинаю дрыгать ногами (они торчат из люка), кричать, чтобы мне помогли, и так далее. А собравшиеся никак не поймут, в чем дело. С большим трудом ухитрился наконец спуститься на голову и перевернуться. Это было, по-моему, раз в сто сложнее, чем в космосе.

НЕЙТРИНО И ВСЕЛЕННАЯ

**ЯКОВ ЗЕЛЬДОВИЧ, академик,
трижды Герой Социалистического
Труда**

Новую элементарную частицу — нейтрино «придумал» в 1931 году Вольфганг Паули. Сделал он это, чтобы спасти закон сохранения энергии. К этому времени выяснилось, что при некоторых радиоактивных распадах часть энергии куда-то бесследно исчезает. Многие физики, в том числе и Нильс Бор, готовы были признать, что в микромире закон сохранения энергии может нарушаться. Вольфганг Паули не согласился с этим. Он предположил, что «исчезающую» часть энергии уносит с собой какая-то неизвестная элементарная частица, а не замечают ее экспериментаторы потому, что она, вероятно: 1) нейтральная, то есть не имеет никакого электрического заряда, 2) обладает массой покоя или равной нулю, или чрезвычайно мало отличающейся от нуля, 3) почти не взаимодействует с обычным веществом, с другими элементарными частицами и ядрами атомов. В противном случае она была бы обнаружена в экспериментах. Так и назвал эту новую частицу Энрико Ферми: «нечто маленькое и нейтральное» — по-итальянски «нейтрино».

Как и другие элементарные частицы, нейтрино имеет также определенный спин (вращательный момент). Эксперименты, поставленные по инициативе нашего ученого А. И. Лейпунского, показали, что вместе с энергией нейтрино уносит с собой определенное количество движения (импульс). Это было еще одно подтверждение того, что «придуманная» Паули частица существует.

Теория предсказывала, что наряду с нейтрино должна существовать и ее античастица — антинейтрино. Обычно частицы и античастицы различаются знаком электрического заряда. Таковы электрон и позитрон, протон и антипротон и т. д. Но у нейтрино нет электрического заряда. Чем же оно отличается от своей античастицы? Прежде всего теми реакциями, при которых образуются нейтрино и антинейтрино, и теми процессами, которые эти частицы, в свою очередь, могут вы-



Тагира Кучербаева из Уфы и многих других читателей интересуют последние достижения в ядерной физике. Осветить наиболее выдающиеся из них — открытие у нейтрино массы покоя — наш корреспондент Владимир Клячко попросил известного физика-теоретика Якова Борисовича Зельдовича.

звать. Позже оказалось, что к тому же нейтрино и антинейтрино отличаются направлением вращения вокруг своей оси по направлению их движения, так называемой спиральностью. Представьте себе частицу, которую наблюдатель видит движущейся слева направо и вращающейся (при взгляде навстречу) по часовой стрелке. Пусть другой наблюдатель обгоняет частицу. Относительно него направление движения нейтрино изменилось на противоположное, а направление вращения осталось тем же! Это и есть изменение спиральности! Но оно возможно лишь тогда, когда нейтрино имеет скорость меньше скорости света, то есть обладает массой покоя, выступающей в роли фактора, способного изменять спиральность. В некоторых теориях масса покоя делает возможным превращение одних нейтрино в другие и даже в антинейтрино.

Антинейтрино удалось обнаружить в эксперименте по вызванному им в баке с водой процессу $\bar{\nu} + p = n + e^+$ даже раньше, чем нейтрино, — уже в 1956 году. А в 1965 году было экспериментально зарегистрировано и нейтрино.

Исследования заряженных частиц (мюонов и тау-мезонов), похожих на электроны, позволили сделать вывод, что, кроме электронного нейтрино и антинейтрино, соответственно должны существовать еще два вида нейтрино и антинейтрино: мюонные и тау-нейтрино.

Из теории вытекало, что нейтрино и антинейтрино имеют определенную спиральность, как об этом сказано выше, лишь в том случае, если частица эта не имеет массы покоя и, подобно частицам света — фотонам, всегда движется со скоростью света в пустоте, если частицу принципиально нельзя обогнать.

Такая стройная теория укрепила у ученых предположение о том, что нейтрино не имеют массы покоя, что ее масса покоя, как и масса покоя фотонов, равна нулю. В физике, впрочем, уже неоднократно бывало, что красивая и стройная теория опровергалась экспериментом. При этом, как правило, такая теория, однако, оказывалась хорошим первым приближением к действительности, частным случаем более общей новой теории. Именно так обстояло дело с классической механикой после создания теории относительности и квантовой механики. Но решающее слово всегда за экспериментом!

Первые попытки измерить массу покоя у электронного нейтрино и антинейтрино давно предпринимались разными учеными, в частности академиком Б. М. Понтекорво. Но никому так и не удавалось зарегистрировать массу покоя у нейтрино. Дело в том, что чувствительность измерительных приборов была еще для этого недостаточна.

Итак, предстояло либо определить массу покоя у нейтрино, либо доказать, что масса эта неотличима от нуля.

Наиболее точная измерительная аппаратура в настоящее время имеется в Институте теоретической и экспериментальной физики в Москве. Именно группа сотрудников этого института опубликовала результаты экспериментов, произведенных на новом масс-спектрометре, изобретенном и построенном здесь. Авторы этой экспериментальной работы В. А. Любимов, Е. Г. Новиков, В. З. Нозик, Е. Ф. Третьяков, В. С. Козик сообщили, что по результатам проведенных измерений масса покоя электронного антинейтрино лежит в пределах от 16 до 46 эв. В граммах это соответствует интервалу между $3 \cdot 10^{-32}$ и $9 \cdot 10^{-32}$ г, что означает — электронные нейтрино и антинейтрино примерно в 11 тыс. или в 32 тыс. раз легче электрона. Сейчас эти эксперименты стараются повторить во многих лабораториях как в нашей стране, так и за рубежом. Физики всего мира с нетерпением ждут подтверждения этих опытов.

Современная физическая теория гораздо богаче теории 50-х годов нашего века: физики-теоретики многому научились за последние десятилетия. Развитие теории двигали вперед как результаты эксперимен-

тов (в частности, открытие все новых и новых элементарных частиц), так и новые теоретические и математические идеи. От принципа «Все недоказанное не существует» физики перешли к другому, прямо противоположному — «Существует все, что не опровергнуто!».

Я не имею права говорить от имени всех или даже большинства физиков-теоретиков. Единственное, что я могу утверждать: открытие массы покоя у нейтрино не встречает сегодня резко отрицательной реакции теоретиков.

Если подтвердится, что масса покоя нейтрино и антинейтрино (электронного, мюонного и тау-нейтрино) не равна нулю и в сумме масса покоя всех этих «сортов» нейтрино окажется больше 20—60 эв, то должны будут коренным образом измениться взгляды ученых на картину мира, на космологию, на прошлое и будущее нашей вселенной!

Дело в том, что в этом случае нейтрино, если можно так выразиться, окажется главной элементарной частицей во вселенной, так как именно в них будет сосредоточено от 90 до 99% массы всей нашей вселенной! В каждом кубическом сантиметре пространства их насчитывается около 500 штук (по сумме частиц и античастиц всех видов). Концентрация электронов, протонов и нейтронов во вселенной всего одна частица на десять миллионов кубических сантиметров пространства. До тех пор, пока считалось, что масса покоя нейтрино равна нулю, теоретики могли пренебрегать плотностью массы нейтрино во вселенной, как и плотностью массы фотонов. (Тепловая энергия нейтрино, как и у фотонов, в среднем около 0,001 эв, то есть чрезвычайно мала.) Но если нейтрино имеют массу покоя, то пренебрегать их суммарной массой уже нельзя.

Как известно, еще в 1922 году советский ученый А. А. Фридман, решив уравнения общей теории относительности, показал, что вселенная наша не может быть стационарной: она обязательно должна либо расширяться, либо сжиматься. Впоследствии астрономические наблюдения показали, что наша вселенная расширяется: все галактики и скопления галактик удаляются друг от друга, причем с тем большей скоростью, чем больше расстояние между ними. Значит, в далеком прошлом, примерно 15—20 млрд. лет назад, когда расширение только-только начиналось — с так называемого «большого взрыва», вселенная наша была совсем непохожа на современную.

Будет ли наша вселенная всегда только расширяться, или на каком-то этапе ее развития расширение

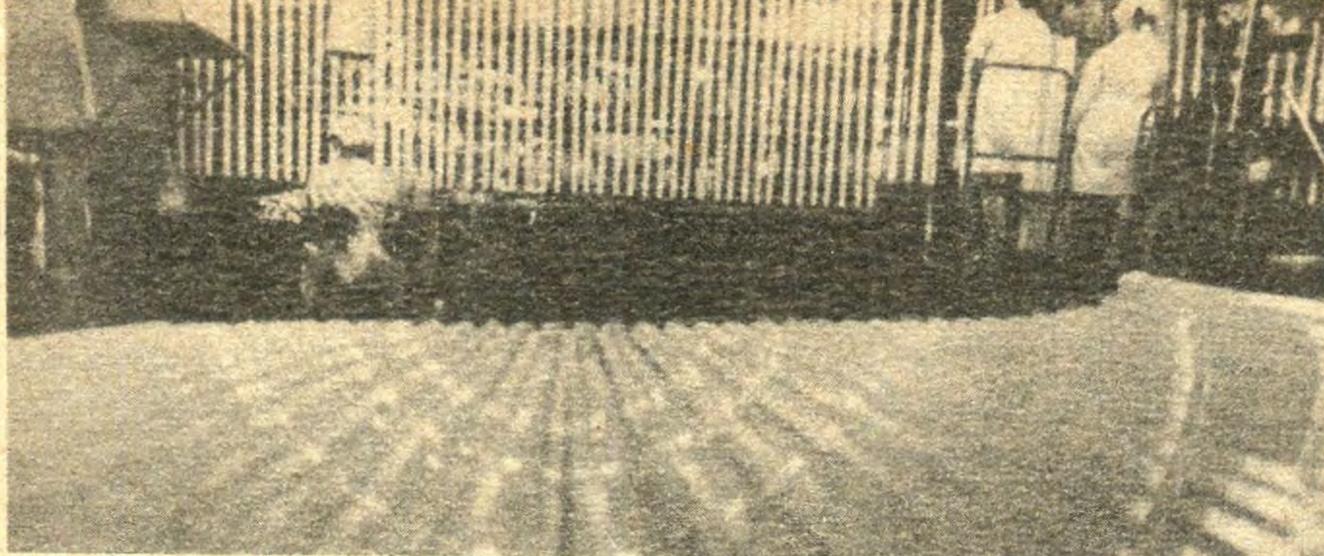
остановится и сменится сжатием? Ответ на этот вопрос зависит от подсчета плотности массы всей материи во вселенной. Такие подсчеты ранее приводили к выводу, что расширение будет продолжаться вечно. Но ведь тогда подсчет полной плотности массы делался на основе суммирования масс, заключенных лишь в звездах, планетах, межзвездной пыли да незначительной добавки в виде массы движения, сосредоточенной в электромагнитном излучении (фотонах) и нейтрино. Если же учесть массу покоя нейтрино (а это, как мы уже говорили, по-видимому, основная часть массы в нашей вселенной), то оказывается, что расширение через несколько десятков миллиардов лет должно смениться сжатием! Не исключено, что вселенная наша все время пульсирует, работает, так сказать, в колебательном режиме с этим огромным периодом.

Предсказания, касающиеся такого отдаленного будущего, разумеется, не поддаются непосредственной проверке экспериментом. Вот почему особенно интересны и ценны новые идеи, касающиеся далекого прошлого нашей вселенной, которые можно проверить астрономическими наблюдениями. Вся сумма астрономических данных объясняется гораздо лучше, если масса покоя нейтрино отлична от нуля.

Мне представляется, что без массы покоя у нейтрино сегодня очень трудно объяснить многие важные наблюдаемые астрономические данные и в особенности строение современной нам вселенной. Конечно, это не значит, что на основании одних только наблюдаемых астрономических данных и теоретических рассуждений о них можно утверждать, что масса покоя у нейтрино не равна нулю. Необходимо, чтобы это было доказано физиками-экспериментаторами в лабораторных опытах и чтобы было установлено, чему равна масса покоя каждого из «сортов» нейтрино.

Новое выдающееся открытие советских физиков-экспериментаторов наряду с разрешением некоторых ранее необъясненных теорией астрономических парадоксов уже преподнесло и, вероятно, еще преподнесет в будущем немало сюрпризов физикам-теоретикам. Это открытие уже поставило много новых вопросов перед фундаментальными теориями современной науки — теориями как микромира, так и мегамира.

В развитии науки замечательно сочетается сохранение неизменных ее достижений, таких, как общая картина горячей расширяющейся вселенной и открытие новых горизонтов, обогащающих наше понимание Природы.



Полтора миллиона ламп самого разнообразного назначения — такова ежесуточная продукция ПО «Светотехника». За годы минувшей пятилетки в объединении создано около 500 видов различных источников света, экономический эффект от их внедрения составил не менее 200 млн. руб. Сейчас специалисты «Светотехники» ведут работы по созданию комнатных одноцокольных газоразрядных ламп низкого и высокого давления с встроенной пускорегулирующей аппаратурой. Они заменят привычные лампы накаливания, а служить будут в три раза дольше (при повышенной светоотдаче и улучшенной цветности). Что касается новинок, то в серийное производство уже запущены лампы накаливания общего пользования, рассчитанные на повышенное напряжение, и экономичные люминесцентные мощностью 18, 36 и 58 ватт, пришедшие на смену 20, 40 и 60-ваттным. Тем самым на треть уменьшатся материальные затраты, расходуемые на их изготовление.

На снимке: одна из линий производства.

Саранск

Нетканый материал, внешне сходный с кошмой, выпускает фабрика напольных покрытий треста Южуралвторсырье. Этот материал может заменить линолеум, причем служит он в 4 раза дольше, а затрат на его изготовление требуется в десятки раз меньше. Толщина нового покрытия около 6 мм. Оно сохраняет тепло, поглощает шум, легко моется. Сырьем для него служат отходы швейной промышленности — шерстяные, вискозные, капроновые лоскуты и другие материалы.

Челябинск

При ликвидации подземных аварий на шахтах спасателям не обойтись без специальных защитных устройств от газа и пыли. Поэтому недалеко от места работ устанавливаются временные бокс-базы — ББГ-2. В них члены бригады в относительно комфортабельных условиях могут снять маски, респираторы и отдохнуть. По пневматической сети или от передвижного компрессора в бокс непрерывно подается чистый воздух. Здесь же имеется аппаратура связи с основной базой, аптечка для оказания первой медицинской помощи, запасное защитное оборудование. Доставить бокс-базу к месту работ и установить ее можно силами одного отделения горноспасателей, под крышей ее свободно размещаются до 12 человек.

Донецк

По заказу Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР на заводе дорожных машин имени Колущенко изготовлена первая партия промышленных скреперов ДЗ-77-1. Все машины оснащены автоматическими устройствами для управления рабочими органами. Команды, принимаемые трехсекционным фотоприемником, передаются по системе лазерного излучения, установленной вне разрабатываемой площадки. Помимо этого устройства, в кабине у водителя имеется кнопочный пульт для непосредственной передачи сигналов на тот или иной орган машины.

На снимке: бригадир Ю. Минин и слесарь-сборщик А. Беспоместных за установкой оборудования для приема сигналов лазера.

Челябинск

Поверхность стеновых панелей, бетонных и железобетонных элементов зданий и других строительных конструкций оплавляется под действием струи плазмы. В результате образуется стекловидная, прочно скрепленная с основным материалом пленка. Цвет ее зависит от состава изделия, фактура — от скорости обработки. Этот способ без использования специальных облицовочных материалов и технологических приемов одновременно с декоративной отделкой повышает и прочность поверхности изделий, которые, будучи подвергнуты плазменному дыханию, выдерживают более 200 циклов испытаний на морозостойкость.

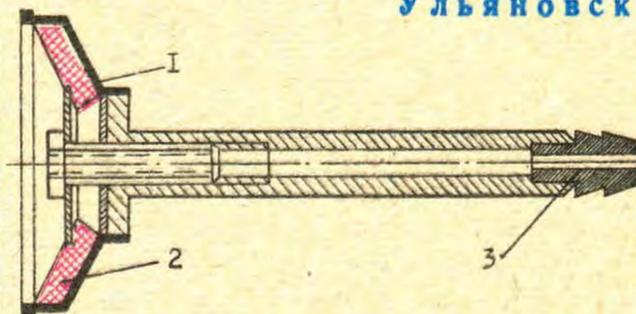
Установка для оплавления работает от сети напряжением 380 В при частоте 5,28 МГц. Она включает генератор, плазмотрон и механизмы для крепления и передвижения самого изделия и плазмотрона. Обслуживает ее один человек.

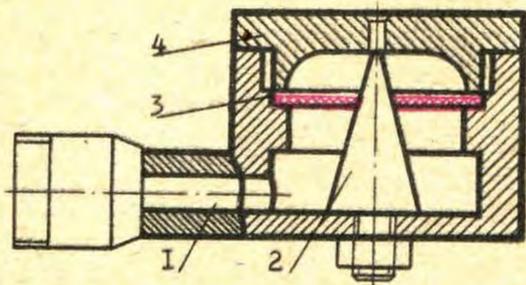
Ленинград



После капитального ремонта и сборки автомобиля бензопровод (для уничтожения воздушных пробок) продувается. Эту операцию, не прибегая к ручной подкачке, проводят одновременно с заливкой карбюратора бензином. Пользуются при этом полой трубкой (см. рис.) с запрессованным на фланце диском 1 и упругой резиновой прокладкой 2. Диск закрывают горловину бензобака, а трубку прижимают рукой и включают компрессор. Воздух от него поступает через штуцер 3 и за счет избыточного давления в баке, система бензопроводов и карбюратор быстро заполняются топливом, заодно вытесняя из проводов воздушные пробки.

Ульяновск





Разная толщина шпаклевки, штукатурки, потеки краски — все это результат неравномерности состава и струйного способа нанесения растворов. Подобных дефектов можно избежать, если приготовленную массу распылить и снизить скорость ее подачи. Для этого раствор пропускают через бескомпрессорное сопло — коническую насадку (см. рис.). Струя, непрерывно подаваемая по патрубку 1, входит в корпус насадки по касательной к его внутренней поверхности и получает вращение вокруг конуса 2. Далее, проходя через сетку-гаситель 3, скорость ее снижается, а распыленность увеличивается, и из отверстия в крышке 4 раствор выходит уже не тугей струей, а в виде факела с раздробленными и равномерно распределенными частицами. Крышка, навинчиваемая на корпус, сменная, с различными калибровочными отверстиями, предназначенными для растворов любой густоты.

Сочи

Известно, что древесные отходы (стружка, кора, опилки) сгорают не полностью, да и тепла от них мало. Однако, если их распылить и сжигать вместе с жидким топливом, то они горят как обычные дрова. Этим условиям отвечают циклонные горелочные устройства с горизонтально расположенными камерами, футерованными изнутри огнеупором, а снаружи омываемые холодным воздухом. Нагретый воздух с большой скоростью подается в предкамерный канал. Там он смешивается с топливом и по касательной (для завихрения и распыления) поступает в камеру, где и воспламеняется от высокой температуры сжигаемого мазута. Для него предусмотрены две форсунки. Одна работает постоянно, а другая включается автоматически только в случае прекращения подачи древесного топлива. На каждой тонне пара, вырабатываемой котлом, при переводе его на совместное сжигание экономится до 20 тыс. руб.

Москва

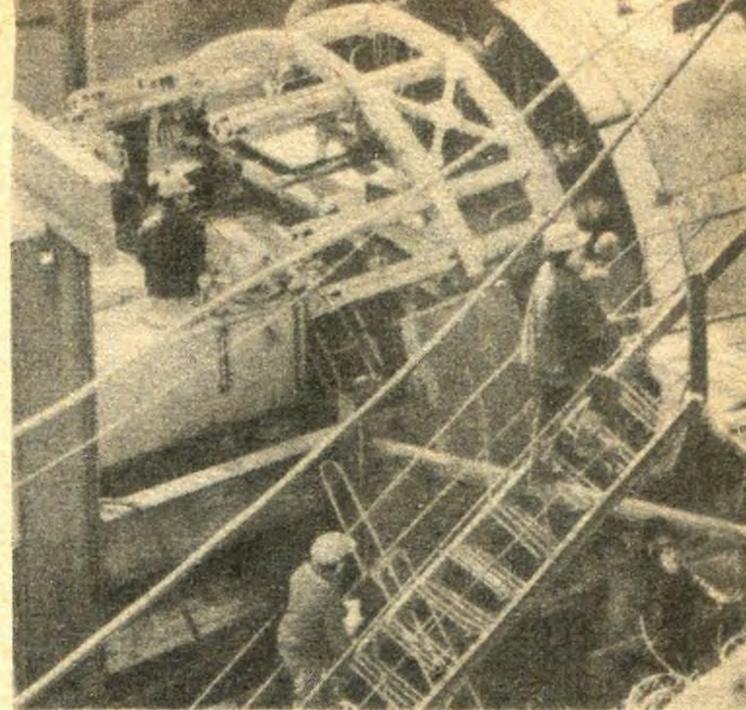
Изменения климата за многовековую историю нашей планеты «записаны» в толще льда, покрывающего Антарктиду. Ученые читают «ледовую летопись» по пробам льда, взятым с разных глубин. В услови-

ях Антарктиды — ее отдаленности от других континентов, разреженности воздуха и температур, зачастую превышающих — 80° С, — от традиционного способа проходки скважин пришлось отказаться. Бурение здесь ведется термобуром по методу электротепловой проходки, предложенному учеными Горного имени Плеханова и Арктического и Антарктического научно-исследовательских институтов. Термобур — металлический снаряд, состоит из шестиметрового полого стержня с кольцеобразным электронагревателем на конце. Он не сверлит, не режет, а плавит лед. На станции Восток бур прошел полторакилометровую отметку, и сейчас полярники продолжают углублять скважину. Гляциологи уже изучили слой льда толщиной в один километр, который образовался примерно за последние 50 тысяч лет. Изучение климата прошлых эпох поможет не только прогнозировать его на ближайшее будущее, но и даст возможность определять, каким он будет через несколько сотен лет.

Ст. Восток, Антарктида

Стендовые испытания и обкатка двигателей на моторостроительных заводах обязательно сопровождаются включением тормозных систем — гидравлических, индукционных, электрических. При этом мощность, развиваемая двигателями, теряется. Но ее вполне можно использовать хотя бы по принципу возврата энергии в сеть рекуперативными электрическими системами, аналогично применяемым в метро и на железной дороге. Так впервые в отечественной практике, в промышленном масштабе разработана и внедрена система электрических тормозов с тиристорными преобразователями. Опробование ее при стендовых испытаниях дизельных двигателей показало, что благодаря ей сохраняется до 30 млн. кВт·ч энергии. Это дало возможность заводу двигателей производственного объединения КамАЗ ежегодно в течение месяца работать на сэкономленной таким образом электроэнергии.

Ярославль, Набережные Челны



В Новосибирске началось строительство метрополитена. Сейчас работы ведутся на четырех станциях первой очереди и на сооружении мостового перехода через Обь. Недавно землепроходчики получили новый щит, созданный на Ясиноватском (Донецкая область) машиностроительном заводе. Пока в стране только два таких высокомеханизированных комплекса — один используется в Москве, другой осваивается здесь.

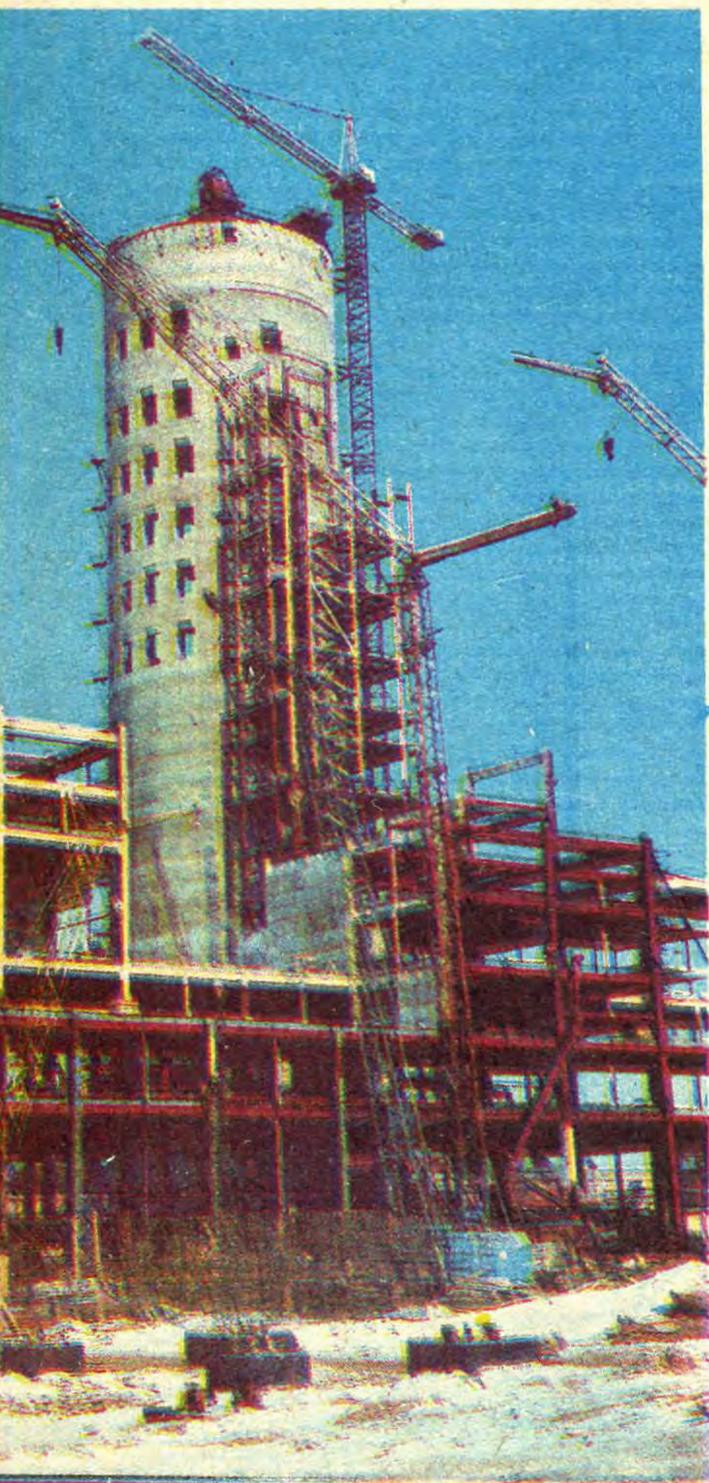
На снимке: спуск щита под землю.

Новосибирск

Идея судна будущего воплощена изобретателем А. Пресняковым. Он создал его действующую модель (см. снимок). На борту ее расположен источник тока, а под днищем — магнитоинный движитель из пластин-электродов и сильного магнита. Если к электродам подвести постоянный ток, то под действием реактивной силы модель при абсолютно неподвижных узлах движителя начинает перемещаться. Реактивную силу образует взаимодействие воды с магнитным полем. Направление движения этого ионохода регулируется благодаря переключению полярности тока. Пока модель работает только в морской воде лабораторного канала, где действуют ионы — заряженные частицы натрия, магния, хлора. Но изобретатель не теряет надежды найти способ для плавания электрохода в пресных водах.

Москва





ЗЕМЛЕ НАДО ПОМОЧЬ

Каждый гектар высокоурожайного пшеничного поля теряет ежегодно около 90 кг чистого фосфора, 150 кг калия и 250 кг азота. Потери эти сами по себе были бы невосполнимы, если бы не помощь человека. Формула хозяйственного отношения к природе, к земле не так уж и сложна — возврати ей утраченное, не дай ей истощиться, оскудеть...

Такой приблизительно разговор завязался у нас с начальником производственного отдела объединения «Азот» Ю. А. Бабиным. Молодой еще человек, Юрий Алексеевич обстоятельно и с понятным пристрастием рассказывал о становлении одного из крупнейших в стране «комбинатов плодородия». Теперь на предприятии пять с половиной тысяч рабочих. Пятнадцать лет назад стройка химкомбината была объявлена Всесоюзной ударной. В 1967 году, когда вывели на проектную мощность производство метанола, комбинату присвоили имя 50-летия Октября.

От года к году набирала силу новгородская большая химия. К метаноловому производству добавились цехи аммиака, цехи карбамида и карбамидных смол, формалина, ацетилена, затем вступили в строй еще две крупнотоннажные аммиачные установки, комплексы серной, уксусной и слабой азотной кислот. Начали выпускать продукцию цехи аммиачной селитры, нитрофоски. Сейчас строится цех по производству сложного удобрения нитроаммофоски.

Главной особенностью нового производства, продолжает Юрий Алексеевич Бабин, является применение полностью замкнутых технологических циклов. Отходов почти нет. Комбинат, потребляя минералы, природный газ, воздух, так рационально перерабатывает все это внутри своих аппаратов, что из усвоенного сырья образуются лишь в высшей степени ценные и полезные продукты. Никаких остатков!

...Дерзко вторгалась на новгородскую землю большая химия. Необходимость назрела. Обширные полевые угодья нескольких областей северо-западного Нечерноземья срочно нуждались в «поправке», в повышении плодородия почв. Известно, что урожаи местные земли дают неплохие, но лишь при хорошем уходе, развитой агротехнике. Исстари выращивались здесь отличные злаки, лен, овощи, кормовые культуры и травы. А где травы, там и масло с молоком, мясо, мед... Создание нового центра химической индустрии стало главной, но вместе с тем трудной задачей.

«ВИТАМИНЫ»

АНАТОЛИЙ ШАВКУТА,

К началу строительства город насчитывал чуть более 60 тысяч жителей, занятых преимущественно в отраслях местной промышленности. В городе не было ни базы «строительной индустрии», ни специалистов-химиков. Их пришлось приглашать с родственных предприятий Ангарска, Березников, Щекина, Новомосковска.

«Химию нам построили приезжие», — скажет вам любой новгородец. Уточним — химию Нечерноземья строила и строит вся страна. И вот вознесся над болотами и пустырями новый Новгород... Город с новым лицом.

За послевоенный период здесь построено 1 млн. 200 тыс. кв. м жилья. Каждая четвертая квартира сдана благодаря большой химии! В основном в новом Западном районе, районе химиков, проживают 80 тыс. новгородцев.

Немалые средства пошли на сооружение и обустройство проспекта Ломоносова, одного из самых красивых в городе. Недавно здесь построены и биологические очистные сооружения (весь городской сток пропускается через очистные станции «Азота»), и городской артезианский водозабор с водопроводом, и автоматическая телефонная станция в Завокзальном районе, и второй мост через реку Волхов, а также кинотеатр, поликлиника, базы отдыха на Валдае и Мсте, больничный комплекс и пионерские лагеря. В перспективе планируется участие объединения «Азот» в электрификации 100-километрового участка железной дороги до станции Чудово и сооружение в городе двух троллейбусных маршрутов. На все это отпущено ни много ни мало — 52 млн. руб.!

Не слишком ли далеко отошли мы от самой химии? Нет, недалеко. Начали мы с того, что надо помочь земле вернуть ее плодородие. А она поможет нам, не забудет, откликнется... Обязательно!

НАДЕЖНЫЕ РУКИ

Эксплуатационная служба будущего производства-гиганта пока скромно занимает первый этаж трехэтажного домика, незаметного среди циклопических аппаратов и конструкций. Кругом шум, разбойничий посвист работающих установок. Земля гудит! В четверти километра отсюда растет грануляционная башня («гранбашня»), железо-

В чем преимущество концентрированных и сложных удобрений перед обычными? Как они производятся? Расскажите, пожалуйста, об этом.

П. Буренин, г. Майкоп

Новгородское производственное объединение «Азот» — одно из крупнейших в стране. Оно выпускает для полей Нечерноземья почти 3 млн. т минеральных удобрений в год — столько произведено за всю третью пятилетку, объявленную когда-то «пятилеткой химии». Сейчас здесь завершается строительство мощной установки по производству сложного минерального удобрения — нитроаммофоски — производительностью 540 тыс. т в год. С ее пуском объединение «Азот» выдвинется в крупнейшие производители «витаминов полей». О росте гиганта большой химии на берегах Волхова, о его людях — рассказ наших корреспондентов.

УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ

ПОЛЯМ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

НИКОЛАЙ ТКАЧЕНКО

Фото Н. ТКАЧЕНКО

бетонный «патрон» которой поднят на 120-метровую высоту. Вокруг чахленькая пустошь, изрытая котлованами, — под «химию» отводятся бросовые куски земли.

Продрогшие и озябшие, входим к эксплуатационникам. Почти все они здесь. Сгрудились над столами. Стеллажи, полки, столы забиты чертежами, технической документацией. Тесно, тепло, тихо... В отдельной комнатке громоздится макет установки, исполненной в $\frac{1}{33}$ от натуральной величины.

Самое удобное — давать объяснения по макету. Кто бы мог это сделать? Из-за столов раздаются голоса: «Ты... Нет, давай-ка ты!.. Нет, пусть Демидов... Да, Иваныч, лучше тебе!» К нам подходит лет двадцати шести светловолосый Иваныч, солидно представляется: «Начальник отделения — Демидов Владимир Иванович». Очень приятно, отвечаем мы, пожимая ему руки.

— Нитроаммофоска, — с ходу начинает Владимир Иванович, — это сложное трехкомпонентное удобрение. Представьте, в одной грануле соединены все три компонента — азот, фосфор и калий! Что может быть лучше для растения!

...Постепенно контакт завязывается, и вот уже не Владимир Иванович, а просто Володя продолжает свой рассказ. Установка для нас точно оживает.

Сырьем для нитроаммофоски является наш кольский апатит с самым высоким в мире содержанием фосфора. Из измельченного сырья способом вымораживания (при температуре $-15-20^{\circ}\text{C}$) осаждают кальций, балластное вещество, засоряющее поля. Затем минерал расщепляют азотной кислотой, так из него выделяют фосфор. Прежде для этого использовали дефицитную серную кислоту. Теперь потребляют более дешевую, азотную, которая производится тут же, в соседних цехах. Дальнейшие технологические процессы — кристаллизация, фильтрация, аммонизация, выпаривание и т. д. — происходят в автоматическом режиме. Когда в аппаратах образуется густая раскаленная пульпа, «плав» обогащается калием и поступает на гранулятор в нижний этаж грануляционной башни. Здесь он продавливается через отверстия разных диаметров. Горячим дождем низвергается с 55-метровой высоты навстречу потоку охлажденного воз-

духа. Капля кристаллизуется и падает на поворотное днище. Затем гранулы опудриваются диатомитом, песочной пылью. К ним добавляется органическое вещество НФ. В результате на поверхности образуется склеивающая пленка, которая, опеленав гранулы, предохраняет их от воздействия атмосферной влаги. Продукт принято обозначать тремя латинскими буквами — NPK — азот, фосфор, калий.

Начальник цеха Иван Николаевич Антонов года на три старше Володи Демидова. Несколько лет проработал он начальником смены в цехе по производству аммиака. На новой установке через год-полтора под его началом будут заняты до 600 человек. Ну а сейчас немногочисленная пока служба эксплуатации курирует ход строительно-монтажных работ. От их качества зависит долговечность, надежность, безаварийность работы.

— Отличительная черта нового производства, — рассказывает Антонов, — это его безотходность. Если на установках старого типа в отвалах накапливались огромные терриконы гипса, то теперь отходы превратятся в ценный строительный материал — мел. При этом «побочно» будет извлекаться 850 т в сутки аммиачной селитры, ценного удобрения для полей.

Кроме того, сегодня уже существует проект извлечения из апатита сопутствующих редкоземельных элементов — стронция и лантаноидов.

Оставляем радушных эксплуатационников. Слитность этого молодежного коллектива видится без труда. Пытливость угадывается в молодых лицах, сосредоточенных над столами и лишь на какой-то миг обращенных к нам — на прощание.

ПАРНИ ИЗ ПОДНЕБЕСЬЯ

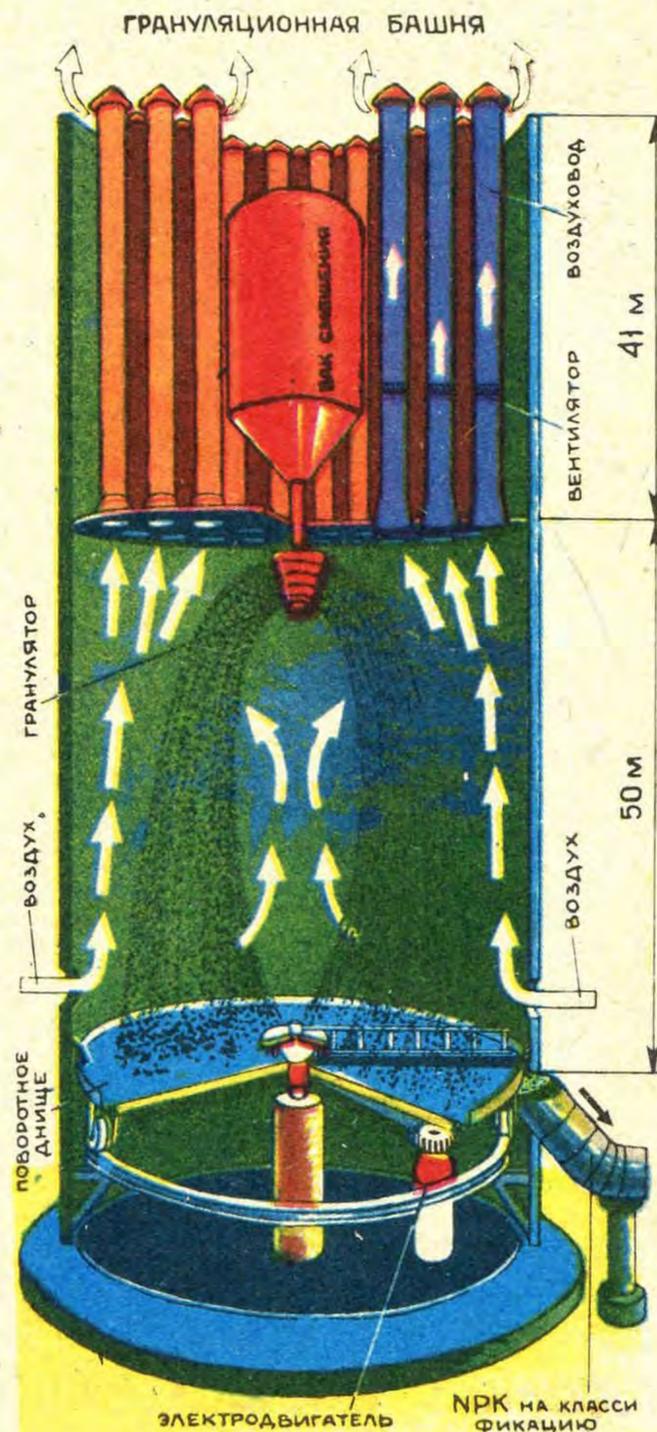
Не помнится, кем это было сказано о бригаде монтажников, но прозвучало, признаться, жестковато. «Назаров мужик с норовом. Он и с рабочего потребует, и слабого прораба может смять!»

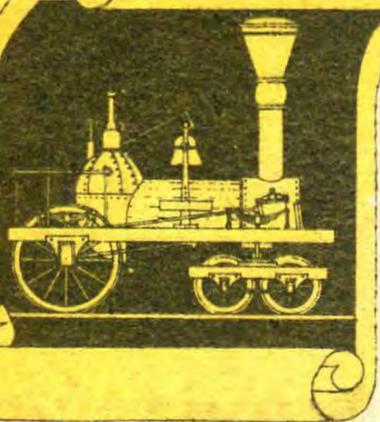
120-метровая грануляционная башня — главное сооружение новой установки.

Грануляционная башня в разрезе.

Ни Юрия Ивановича Назарова, ни его бригады не было сейчас здесь, в прорабской «теплушке», где мирно попискивала рация на столе, да пощелкивали элементы электроннагревателя. Монтажники находились на отметке «120», на самом верху 120-метровой грануляционной башни. Четыре установленные там лебедки вели подъем блока перекрытий. Блок перекрытия — это этаж. В башне шесть этажей, значит, и шесть перекрытий. Медленно, микроскопически медленно двигалась 300-тонная «тарелка» перекрытия внутри ствола башни. Изредка какая-нибудь консоль задевала за выступ бетонной стены. Монтажники подъем прекращали... Газорезчики быстренько устраняли помеху и, состыковавшись по рации, синхронно включали тягу. Если произойдет перекося, перетянет одна из лебедок, ситуация окажется на грани аварийной. Да мало ли какие «накладки» могут произойти: отключат электроэнергию, тормоза не сработают... Теперь, вспоминая фразу о бригадире, понимаешь простительную ее грубоватость — мягкий человек здесь «не потянет».

Окончание см. на стр. 43





«...По инициативе ЮНЕСКО юбилей электродуговой сварки отмечается в разных странах мира.

Хотелось бы прочитать в журнале о жизни и многогранной изобретательской деятельности выдающегося русского исследователя, «отца электросварки» Н. Н. Бенардосе. От его «электрогефеста», как он назвал свой способ электрической обработки металла, ведут свою родословную широко применяемые ныне сварка в инертных газах и под флюсом, плазменная сварка и многие другие современные методы».

А. ГАВРИЛОВ,
главный сварщик
Главметаллургмонтажа

РУССКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ СЕЗОН В ПАРИЖЕ

В декабре 1881 года в демонстрационной лаборатории парижского журнала «Электрисьен» выступал с электротехническими опытами изобретатель из Кинешмы Николай Бенардос. Безвестность русского, впрочем, как и название глухой российской провинции, подготовленную аудиторию не смущали. У собравшихся еще были свежи в памяти недавние блистательные эксперименты изобретателя «русского света» Петра Николаевича Яблочкова, электрическими свечами которого уже начинали освещаться бульвары и гостиницы французской столицы.

Знатки и любопытствующие с интересом созерцали соединенные в цепь аккумуляторные батареи,

регуляторы тока, а также похожий одновременно на паяльник и на эфес рапиры инструмент.

Его полированная деревянная ручка заканчивалась винтовым зажимом с угольным наконечником-электродом. Рядом чернел закопченным стеклом щиток наподобие того, через который наблюдают солнечное затмение.

Вышел изобретатель и, вооружившись «электрической рапирой», заслонил глаза щитком. Ярко, в сотню соединенных вместе яблочковских «свечей», вспыхнула дуга. Несколько коротких минут — и вот уже оплавленные поистине солнечным жаром свинцовые аккумуляторные пластины соединились в неразъемное целое.

Старинный дагерротип воссоздаст кульминационную часть опыта нашего соотечественника, первым в мире осуществившего электрическую дуговую сварку. «Так как результаты опытов оказались удовлетворительными, — говорится в авторитетнейшем электротехническом словаре Дюмона (Dumont), — то Бенардос применил свой способ сварки и к другим металлам, и этот путь привел его к созданию новой отрасли промышленности».

Демонстрация в лаборатории «Электрисьен», получившая международную известность, стала достойным продолжением русского электротехнического сезона в Париже, начатого П. Н. Яблочковым. Отсюда берет начало одна из самых революционных технологий XX века.

Интерес к новому русскому изобретению был необычайно велик. Во второй половине XIX века бурно развиваются транспорт и энергетика, машиностроение и металлообработка. Создаются мощные машины, детали и узлы которых должны выдерживать повышенные механические, температурные и т. п. нагрузки. В этих условиях «слабым звеном» неожиданно оказываются старые как мир способы соединения деталей. Клепка — потому что она трудоемка и ослабляет место стыка, кузнечная сварка — потому что она не позволяет соединять крупногабаритные детали.

Ну а электрическая дуговая сварка попала прямо в «яблочко»! Она эффективно использовала тепло дуги, легко, быстро и прочно соединяла детали из любых, применяемых в промышленности металлов. Уже в самом ближайшем времени в ослепительном пламени электри-

ческих разрядов предстояло померкнуть всем доселе известным способам получения неразъемных конструкций.

Только вот ведь какой вопрос...

Как удалось самоучке из российской глухомани, не имеющему даже законченного инженерного образования, осуществить, быть может, одно из самых блистательных за всю историю техники открытий на магистральном направлении научно-технического прогресса?..

МЕЖДУ МАРСОМ И ГЕФЕСТОМ

Сведения о Бенардосе весьма скудны.

Родился он в 1842 году в Херсонской губернии, спустя 40 лет после того, как русский ученый Василий Петров впервые зажег электрическую дугу. Об этом открытии в семье потомственных русских воинов были, несомненно, наслышаны: среди Бенардосов склонности к наукам и ремеслам почитались наряду с умением держаться в седле.

Его дед, генерал-майор Пантелей Егорович Бенардос, участвовал в легендарных суворовских штурмах Измаила и Очакова, а также походах 1812 года. В решающий час на острие русской атаки он ворвался через главные, наиболее укрепленные ворота крепости Измаил, за что был жалован гербом со знаменательной геральдикой: в воротах стоит рычащий лев с мечом в грозно поднятой лапе.

Мать будущего изобретателя была демидовского рода — законодатель железодельных ремесел не только российского, но и мирового масштаба.

Но пороховую гарь и звон булата внук героя Измаила предпочел перестуку молотков в задымленной местечковой кузне, где сельский «коваль» открывал ему тайны железного своего ремесла.

Его домашний учитель — немец, один из столпов «Молодой Германии», вместе с начатками систематического образования привил ему навыки четко мыслить, исключительно аккуратно писать, чертить и рисовать (см. первопубликации факсимильных чертежей).

Впрочем, несмотря на многообещающее начало, последующая учеба — 2 года медицинского факультета Киевского университета, а также три курса механического факультета Петровской земледельческой и лесной академии в Мо-

LA NATURE

51

TRAVAIL ÉLECTRIQUE DES MÉTAUX

Applications de la chaleur produite par l'électricité ne restent pas limitées à l'éclairage... (text continues in small print)

C'est ainsi la chaleur dégagée par les courants électriques que M. de Bénardos utilise dans son procédé pour le travail électrique des métaux. L'origine de ces recherches remonte à 1881. Les premières applications furent faites par M. de Bénardos dans le laboratoire de l'Électricien fondé par M. de Laboth, son directeur d'alors, à la soudure autogène des lames de plomb d'accumulateurs. Les premiers résultats, développés et étendus à d'autres métaux, ont donné lieu à une industrie nouvelle et servit à constituer une Société pour le travail électrique de métaux. Le principe appliqué dans ce procédé de soudure consiste à créer un arc électrique, soit de charbon...



СТАРЫХ ИДЕЙ

АЛЕКСАНДР
ПАРОМОВ,
инженер

ске — хотя и дала ему, несомненно, широту и разносторонность взглядов, но диплом инженера не принесла.

Непоседливый нрав, неутолимая жажда новых впечатлений даже в зрелом возрасте заставят Бенардоса круто менять жизненный курс, а в юности как-то раз сделают его, студента, ...участником Туркестанского военного похода. А может быть, это по зову дедовской боевой крови помчался он тогда в Туркестан, в действующую армию? К восторгу недоучившегося студента, его определяют в обоз — присматривать за лампами дугового освещения и аккумуляторными батареями, которые тогда были взяты для опробования в армии.

...Тут как раз телеграф принес тревожное сообщение о прорыве хивинской конницы, громящей русские тылы. Критическая ситуация пробудила в новобранце фамильные доблесть и отвагу.

И изобретательность.

По настоянию Бенардоса беззащитные в голой степи повозки были выстроены кругом, так что образовали оборонительный редут, оцетинившийся ружейными дулами. И прожекторами — также повернутыми в ночь, навстречу предполагаемой вражеской атаке.

В полночь загудела земля под копытами скакунов, заблестела сталь в руках хивинских конников. Знали джигиты, как страшно сверкает в ночи булат и как дружный ружейный залп может приостановить бешеный галоп конницы. Но чтобы свет, рвущий в клочья тьму и ослепляющий ярче солнца, опрокидывал, разметывал и побеждал грозную конную лаву?!

Вот так совершилось одно из первых в военной истории применений прожекторов в ночном сухопутном бою. Так электрическая дуга, прежде чем сыграть решающую в судьбе изобретателя роль, спасла жизнь воину, награжденному за удачу золотой саблей.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ ИЗ ЛУХА

В 1867 году Бенардос едет на Всемирную выставку в Париж — знакомиться с новинками науки и техники. Там окончательно понимает: в Европе наступил «золотой век» промышленности — век электричества.

В Москве после парижской выставки «чудеса» Петровской академии кажутся ему пресными.

Оставив учебу, он отправляется в местечко Лух, что недалеко от Кинешмы. Там расположено имение его матери, там он намерен заняться изобретательством.

Своими руками рубит себе Бенардос дом, оборудует столярные и слесарные мастерские. Открывает школу, в которой сам преподает, аптеку, в которой сам готовит лекарства и принимает больных.

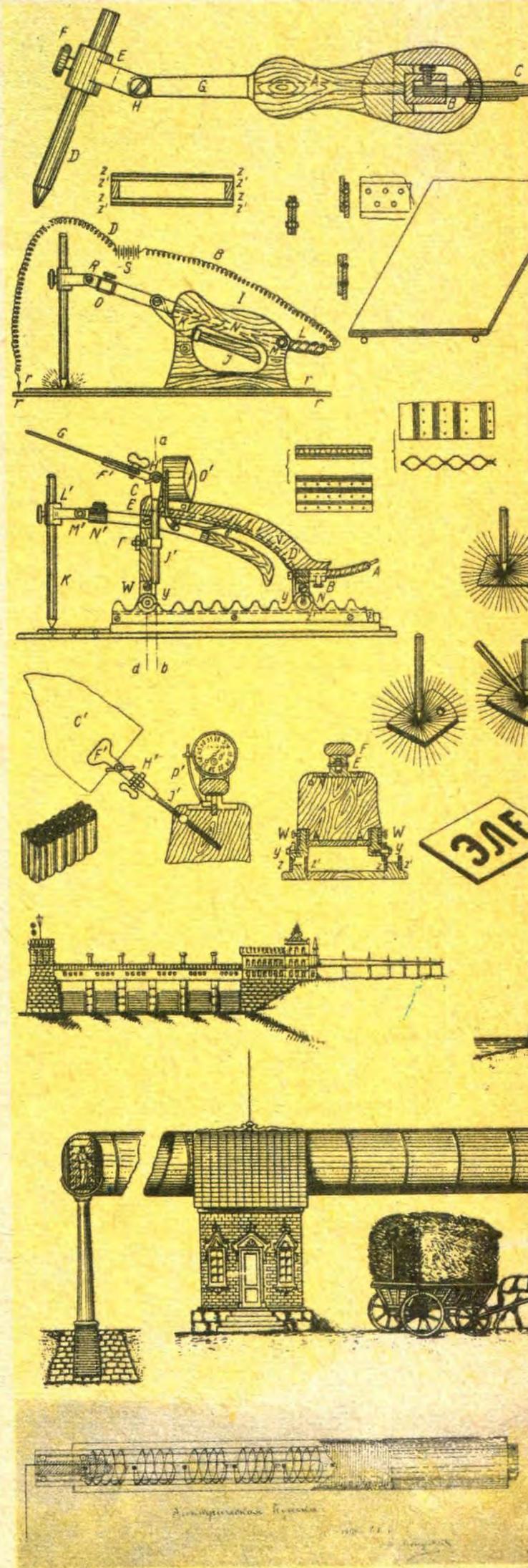
Но главная его гордость, конечно же, мастерские — с их первоклассными наборами столярных и слесарных инструментов, с локомотивом, генератором, аккумуляторами и другими приборами и оборудованием, изготовленными руками самого Николая Николаевича.

До сего дня луховские ребяташки, ныряя в здешний пруд, нет-нет да и вытащат из густого ила то старинный прибор, то полуистлевшую аккумуляторную батарею, то причудливую поделку из железа. Самая же большая удача выпала на долю журналиста Ф. М. Волкова, который еще с начала 70-х годов, работая в редакции местной газеты, начал собирать материалы о своем прославленном земляке — подлинные вещи Бенардоса, его приборы, инструменты, которыми он работал; даже записывал рассказы о луховском периоде жизни Николая Николаевича — они изустно передавались луховчанами от деда к отцу, от отца к сыну. Все это и составило основу организованного им на общественных началах музея, директором которого, выйдя на пенсию, он стал. Впрочем, не только директором! Он же хранитель фондов, научный сотрудник, экскурсовод, а также истопник. Един в пяти лицах.

— Самый главный наш экспонат, — вспоминает Федор Михайлович, — отыскался... через справочное!

Дело в том, что специалистам по истории техники уже давно был известен атлас изобретений, выполненный самим Бенардосом и помеченный № 2. Бесценная реликвия научно-технической мысли конца XIX века хранится ныне в Академии наук СССР. Волкову не давала покоя мысль, что существовал атлас № 1, в который Бенардос включил свои более ранние произведения.

Волков решил попытаться отыскать кого-нибудь из его родственников, живших когда-то, как ему

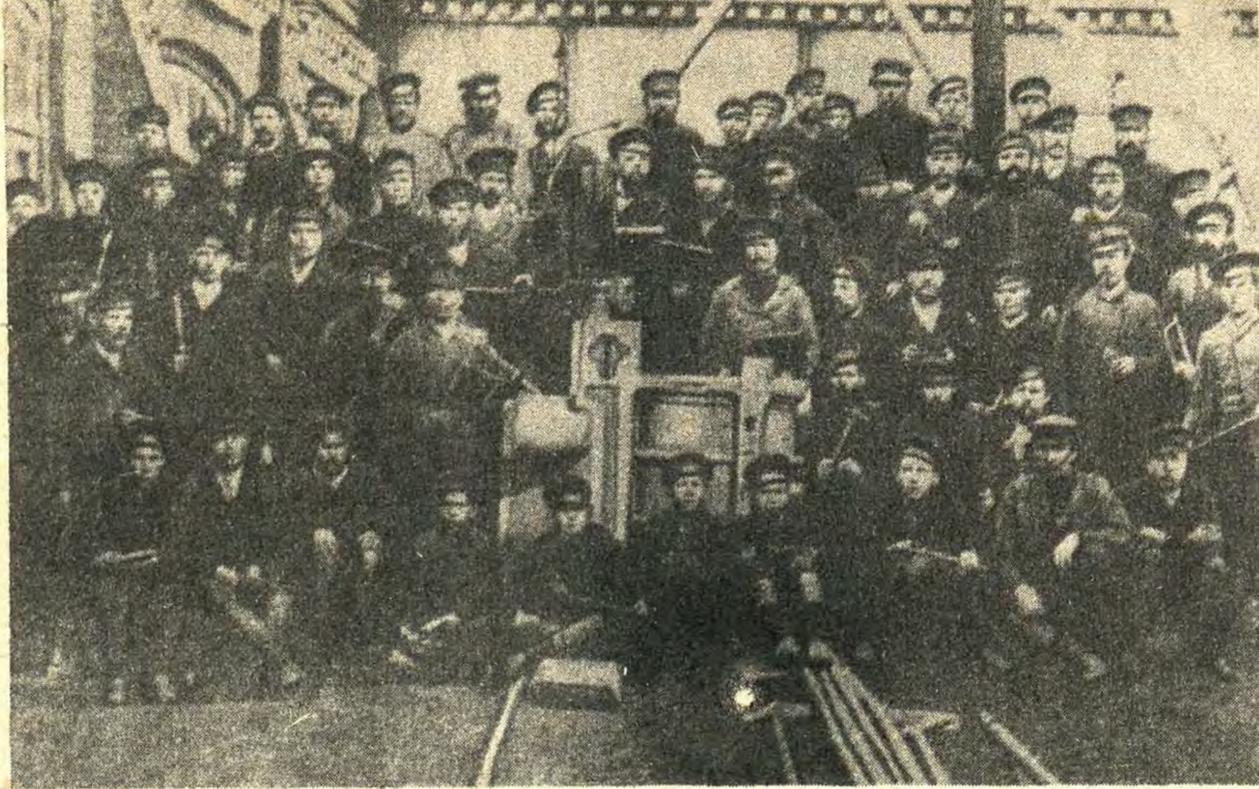


Страница французского журнала «Ля Натюр» (1887 г.) с сообщением о демонстрации Н. Н. Бенардосом электродуговой сварки в 1881 году в Париже.

Чертежи и привилегии Н. Н. Бенардоса (русский патент) от 31 декабря 1885 года.

Проект гидроэлектростанции на реке Неве и передачи электроэнергии на расстояние.

Схема электрической пушки.



ВЕЛИКИЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬ БЕНАРДОСА

В 1888 году горный инженер Пермских пушечных заводов Николай Гаврилович Славянов извлек из металлолома, предназначенного для мартеновской печи, огромный треснувший вал паровой машины. Ему понадобилось всего несколько часов, чтобы с помощью электрической дуговой сварки восстановить эту деталь. У сварочного аппарата Славянова, названного им электроплавильником, в отличие от электрогефеста Бенардоса использовался уже не угольный, а металлический электрод. При его обгорании длина дуги поддерживалась автоматически, благодаря действию соленоида, втягивающего сердечник. Вместо огромной аккумуляторной батареи Славянов применил динамо-машину на 1000 А. «Электрическая отливка металлов, — писал Славянов, — заключается в наливании расплавленным электрическим током металла на целостную часть поверхности металлической вещи, причем эта часть расплавляется и прочно соединяется с наливаемым металлом.

Так, впервые в мировой практике благодаря электродуговой сварке были отремонтированы зубчатые колеса, маховики, стволы артиллерийских орудий, ступенчатые шкивы и даже 95-пудовый паровой вал.

В 1889 году впервые в истории судостроения вместо традиционной клепки Славянов при постройке парохода «Степан Разин» применил электросварку отдельных деталей и листов. Насколько качественной была эта работа, говорит такой факт: это судно находилось в строю до 1955 г.!

Н. Г. Славянов, первым среди сварщиков обративший внимание на сущность металлургических процессов, протекающих в зоне сварки, стал защищать сварочную ванну слоем расплавленного флюса, чем предотвращал окисление металла и повышал качество соединения.

Славяновский «способ и аппараты электрической отливки металлов» были запатентованы в России, Франции, Германии, Великобритании, Австро-Венгрии, Бельгии, а позже в США. Когда кто-то из американских промышленников засомневался, можно ли новым способом сваривать цветные и черные металлы, уральский инженер представил для открывшейся тогда в Чикаго Всемирной выставки знаменитый славяновский стакан. Это была 12-гранная призма, сваренная из слитков бронзы, томпака (сплав меди и цинка), никеля, стали, чугуна, меди, нейзильбера. Этот металлический стакан весом 5 кг 330 г и сейчас можно увидеть в Пермском музее.

стало известно, в Москве. И в первый же свой приезд в столицу на 15-копеечной квитанции Мосгорсправки он получил адрес сестры изобретателя — Н. С. Бенардос.

— Нина Сергеевна приняла меня очень радушно, — продолжает Федор Михайлович. — За чаем, когда я ей рассказывал про наш музей, про памятник Николаю Николаичу, который мы собирались открывать в юбилейные дни, она вдруг побледнела, разволновалась и... ушла.

Через несколько минут вернулась с огромным красивым альбомом в руках. Увидев «№ 1», я так и ахнул. «Как же сохранился-то?..» — прошептал. А Нина Сергеевна говорит: «Примите в дар за то, что бережете память о Николае Николаиче». Потом еще сказала: «Я знала, что о нем должны были вспомнить!»

Перелистывая этот альбом, понимаешь: да, находка эта не имеет цены. За чеканной графикой чертежа и безупречной прописью текста словно бы открывается уголок жизни выдающегося человека, талантливое изобретателя, сумевшего своими творениями сказать весомое слово во многих областях техники: сельском хозяйстве и транспорте, военном деле и строительстве, судостроении и электротехнике. В числе первых его творений — спаренные стальные бороны оригинальной конструкции и жатка, дернорезка и насос, сеялка и электросамовар, плуг с приспособлением для переворота пласта и специальное колесо для перевозки больших тяжестей по бездорожью.

— Обратите внимание на бороны, — комментирует чертеж Федор Михайлович. — Одна лошадь две стальные бороны не потянет. Значит, Николай Николаевич ориентировался не на конную, а на какую-то иную тягу. И это в 1870 году!..

Для транспортировки грузов по мелководным рекам средней поло-

сы Бенардос создал не боящееся мелей, перекатов и даже... плотин судно-вездеход. Его надводный корпус крепился на осях двух больших полых цилиндров, вращающихся во время движения. Газеты, пристально следившие за его испытаниями, писали, что путешествие по реке Лух до Клязьмы «стоило больших усилий, так как трудности естественные усложнялись отсутствием механического двигателя: судно катилось через мели по дну реки посредством ручных ворот людьми, а во время пути пришлось обойти даже две мельничные плотины на берегу. Возможность перехода мелей при глубине фарватера в 2—3 вершка была доказана».

Это не единственное изобретение Бенардоса в области судостроения. Более чем за полвека до того времени, как в разных портах мира при выполнении маневра начали сталкиваться крупные суда и корабельные всего мира стали ломать головы над проблемой повышения маневренности крупнотоннажных судов, Бенардос заносит в свой альбом схему гребного винта с поворотными лопастями.

Столь же оригинальны и интересны его разработки в области военной техники. Например, он предложил способ ускоренного наведения понтонных переправ, практически не отличающийся от применяемого ныне саперными войсками всего мира. Бенардосу принадлежит расчет конструкции так называемой реберной пули, для которой им найдены наиболее эффективные углы закручивания, а ведь эта новинка во многих армиях представляет собой военный секрет. В этом же атласе выполнена любопытная схема электропушки. Снаряд, двигаясь в электромагнитном поле соленоида, разгоняется постепенно. Эта схема и сегодня является одним из перспективных направлений исследований по уменьшению перегрузок при пуске ракет (так называемой системы замедленного старта).

Трудно поверить, что все это сделано одним человеком. Но наиболее весомое слово Бенардосу было суждено сказать теми своими творениями, принцип действия которых основан на непосредственном действии электрического тока. Он изобрел электросамовар и электрограбли, электроудобрительную лопату и антропоэлектрометр — прибор для измерения параметров человеческого тела. Наконец, он создал главное дело своей жизни — электрическую дуговую сварку «электрогефест», названную им так в честь древнегреческого бога кузницы и огня, покровительствующего ремеслам.

ПРИРУЧЕНИЕ ОГНЯ

Незадолго до этого вблизи Лу-ха, в Кинешме, был открыт первый в России завод по производству аккумуляторов и других электротехнических изделий. Бенардос использовал для своих опытов продукцию этого предприятия и даже сконструировал новый тип батареи с увеличенной силой разрядного тока и выдерживающую режим короткого замыкания, — словом, с теми качествами, что были ему необходимы для экспериментов.

Как-то раз, изыскивая новый способ крепления свинцовых пластин в аккумуляторном сосуде, изобретатель расплавил их кромки теплом электрической дуги. Детали довольно легко и в то же время прочно соединились. Постоянно сталкиваясь в своей работе с кузнечной сваркой и клепкой, Бенардос не мог не оценить относительно простого и эффективного способа соединения металлов.

После детальной разработки методов сварки стали, чугуна, меди, бронзы Бенардос получает на свой способ многочисленные патенты: в Англии, Бельгии, Германии, Италии, США и в других промышленно развитых странах. Привилегия от 31 декабря 1886 года — русский патент на «способ соединения и разъединения металлов непосредственным действием электрического тока» гласила, что «предмет изобретения... основан на непосредственном образовании вольтовой дуги между местом обработки металла, составляющим один электрод, и подводимую к этому месту рукоятки, содержащей другой электрод, соединенный с соответственным полюсом электрического тока. С помощью этого способа могут быть выполнены следующие работы: соединение частей между собой, разъединение и разрезание металла на части, сверление или производство отверстий и полостей и направление слоями».

Детали привилегии поражают масштабностью замысла и вместе с тем его законченностью. Кажется невероятным, непостижимым: как на заре века электричества, располагая примитивным оборудованием, приборами, источниками тока, изобретатель-самоучка сваривал, резал и наплавлял металлы? Применял подводную сварку и резку?.. Почти на полвека предвосхищая массовое развитие автомобилестроения, изобрел точечную контактную сварку? Внедрил сварку наплавлением — для восстановления разрушенной поверхности деталей? Магнитным полем управлял поведением дуги и зоной расплавленного металла? Работал над увеличением плотности сварочного

тока, создав для этой цели «трубчатый электрод с сердцевинной из различного типа порошков», то есть, по существу, заложил основы применения современных порошковых самозащитных проволок? И т. д. и т. п.

Невероятно, но и век спустя многие вопросы из этого перечня кажутся позаимствованными из... «мероприятий по новой технике» современного сварочного объединения!

По чертежам Бенардоса, выполненным им к своей привилегии, можно и сегодня обучать молодых сварщиков тому, например, как выполнить сварное соединение встык или внахлестку, как разделять кромки при сварке заготовок, какие нужны флюсы для стали, а какие для меди, и т. п.

Отличительная черта Н. Н. Бенардоса — он не останавливался на достигнутом. Постепенно он усложнял задачу, добиваясь соединений высокого качества. Для этого он применил прокатку сварных швов и осуществил сварку в атмосфере защитных газов! Так пришел он к идее создания комбинированных электродержателей: вокруг угольного электрода установил сопла, вдувавшие в зону сварки светильный газ и кислород. Воздух, ранее окислявший расплавленный металл, теперь вытеснялся защитным газом. Кроме того, совмещение действия сварочной дуги и газового пламени резко ускорило процессы сварки. Это был крупный шаг к современной плазменной резке и сварке металлов.

...А. Корниенко, один из авторов сварочного плазмотрона, рассказывал мне, как трудно подвигалась работа над этим изобретением. Не выдерживая высоких температур плазменной струи, как свечки сгорали сопла. После длительных раздумий их стали собирать из игл, подобно тому, как сделана башня Шухова.

Прошли годы. Совсем недавно случайно выяснилось, что на аналогичную конструкцию уже имеется... чертеж Н. Н. Бенардоса.

— Как же могло случиться, — спрашиваю я, — что идею уникального изобретения, на которое сегодня есть огромный спрос в десятках отраслей техники, «утеряли» почти на 100 лет? Почему столь ценная информация могла кануть в Лету?

— Ничего удивительного, — отвечает ученый. — Патентная «глубина» берется равной 50 годам. «Копать» глубже просто не принято: разве часто случается такой феноменальный талант? Бенардос настолько далеко заглянул вперед, что его современники едва ли



ТВОРЦЫ СОЗИДАЮЩЕГО ОГНЯ

На фотографии 1931 года — академик АН УССР Евгений Оскарович ПАТОН среди сотрудников одной из первых сварочных лабораторий.

В 1929 году 60-летний мостостроитель с мировым именем переменил профессию, неожиданно для всех занявшись электрической дуговой сваркой. Недоумевавшие коллеги пошутили, называя это его новое увлечение «наукой о том, как без помощи заклепок сделать бочку».

В мрачной шутке доля правды все же была: электросварке тех лет еще только предстояло стать наукой. Даже в тех странах, где сварка применялась широко, ей не хватало достаточно глубоких научных и технических проработок — об этом, в частности, свидетельствовали участвовавшие аварии особо ответственных конструкций. Приоритет нашей страны, блестяще добытый трудами творцов электросварки Н. БЕНАРДОСОМ и Н. СЛАВЯНОВЫМ, в тяжелых 20-х годах был растерян.

Выдающийся строитель клепаных мостов и других инженерных сооружений Е. О. ПАТОН был одним из первых крупных ученых, кто осознал: главным видом неразъемного соединения в недалеком будущем станет электросварка, а не клепка. Стремительные темпы индустриализации страны требовали ускоренного развития сварочной высокопроизводительной техники и технологии.

Начав в 1929 году с организации небольшой лаборатории, преобразованной уже в 1934 году в НИИ электросварки АН УССР, директор Е. О. ПАТОН взял твердый курс на сотрудничество науки и производства. И добился успеха. Опираясь на фундаментальные научные исследования, коллектив института под его руководством разработал автоматическую сварку под флюсом, сварку в дуговой и шлаковой ванне с принудительным удержанием расплавленного металла, многодуговую сварку на повышенных скоростях.

В годы войны специалисты фашистской Германии так и не сумели «подобрать ключи» к механизированной сварке специальных сталей — сварщики Рура «штопали» танковую броню на ручных режимах, в то время как на советских танкоградах знаменитые «швы Патона» сваривались автоматами в 5—8 раз быстрее.

Стараниями Е. О. ПАТОНА и его единомышленников В. П. ВОЛОГДИНА, В. И. ДЯТЛОВА, Г. А. НИКОЛАЕВА, К. К. ХРЕНОВА, других видных ученых, вступали в строй все новые и новые поточные линии по электродуговой сварке, многократно увеличивая выпуск продукции в оборонной промышленности, энергетике, судостроении, транспорте, строительстве и т. п.

Усилиями советских ученых, инженеров, рабочих сварка из кустарной науки, как ее называли в 30-е годы, быстро превратилась в мощный рычаг научно-технического прогресса, став поистине универсальным, ведущим процессом в десятках отраслей.

смогли удержать нить его размышлений...

Он прожил жизнь одновременно трудную и интересную, полную высоких взлетов и отчаянных падений, блистательных побед и горьких разочарований. Бенардос начал заниматься изобретательством, будучи богатым человеком. Но автору более чем 200 оригинальных проектов в области электротехники, сельского хозяйства, военного дела, транспорта и т. д. пришлось кончать жизнь практически без средств. Не получая материальной поддержки от правительства, он потратил свои деньги на реализацию идей и проектов. Только продав свой дом и мастерские, Николай Николаевич получил возможность в 1886 году подать заявку на привилегию и участвовать на паях в организации петербургского товарищества «Электрогефест». При товариществе были открыты показательные мастерские для спайки металлов электричеством, где принимались заказы на выполнение сварочных работ. Фирма разрабатывала проекты электросварочных установок, осуществляла поставку и монтаж оборудования сварочных постов, причем сам изобретатель и 40 рабочих выполняли сварочные и вспомогательные операции. Посетивший товарищество немецкий ученый Р. Рюльман с восхищением описывал в журнале «Электротехнише Цейтшифт», как Бенардос всего за три часа заварил дефект в котельной установке, который раньше с помощью клепки ремонтировали бы три дня! К концу века способ Бенардоса, о котором были сделаны доклады в научно-технических обществах всех промышленно развитых стран, был внедрен на 100 заводах мира.

...Работая до последнего дня, он умер в городе Фастове, под Киевом, в 1905 году: сказалось тяжелое отравление свинцом.

ОТ «ЭЛЕКТРОГЕФЕСТА» ДО «ВУЛКАНА»!

В Фастове, на юбилейных торжествах, посвященных 100-летию электродуговой сварки, первый из горгоры космических сварщиков Валерий Кубасов сказал:

— Мне вдвойне приятно присутствовать на открытии памятника моему земляку Бенардосу: ведь я тоже родился и вырос на земле древнего Луха, где Николай Николаевич впервые начал опыты по электрической обработке металла.

С тех пор сварка — постоянный спутник человеческой деятельности. Сначала вслед за человеком она проникла в океанские глубины, затем на «Союзе-6» поднялась в космические выси.

Могу засвидетельствовать от имени космических сварщиков: изобретение Николая Николаевича Бенардоса и на космической орбите работает столь же плодотворно, сколь и на Земле!

Вспомним: аппарат для космической сварки патоновцы назвали «Вулкан». Но ведь Вулкан — это второе, позднее, римское имя того же бога кузни, огня и ремесел Гефеста.

Неужели и это случайное совпадение?

— Конечно, нет! — воскликнул заведующий одной из лабораторий Института имени Е. О. Патона Всеволод Лапчинский. — Когда мы создавали наш универсальный аппарат, предназначенный для выполнения сразу трех видов сварки: плазменной, электронно-лучевой и электродуговой, мы все время помнили, что и «Вулкан» и «Электрогефест» являются как бы вехами одного пути, пройденного русскими учеными-сварщиками от Бенардоса и Славянова до Патона и его учеников.

За этой переключкой названий встает преемственность поколений первооткрывателей, которые вот уже в течение века смело прокладывают непроторенные тропы науки и техники.

На снимке: в г. Фастове первый космический сварщик Валерий Кубасов открывает памятник Н. Н. Бенардосу.



ЧТОБЫ ПАССАЖИР НЕ ОПАЗДЫВАЛ

ОЛЕГ ЧИРКИН, инженер

«Мы уверены, что статьи, опубликованные под рубрикой «Автомобиль сегодня и завтра», оказались полезными не только профессиональным водителям и владельцам «Жигулей» и «Запорожцев», но и всем, кто интересуется перспективами развития автомобильной промышленности и автотранспорта, — пишут в редакцию А. Дашичев, В. Коршунов и К. Щедринская из г. Тольятти. — Вместе с тем нам хочется узнать, как представляют себе специалисты будущее уличного движения, особенно в больших городах». С этим письмом переключается и вопрос, заданный нам в письме В. Гречишина из города Ижевска. «Наверно, не только мне не раз приходилось напрасно терять время, попав в автобусах в пресловутые «пробки» на улицах. Любопытно, каким образом работники службы движения намереваются покончить с этим отрицательным явлением!»

Надеемся, что наши читатели, а вместе с ними и работники службы движения найдут ответ на эти вопросы в статье, подготовленной по материалам, любезно предоставленным «ТМ» ветераном полка «Нормандия — Неман» Константином Фельдзером.

Кому из нас не знакомо щемящее чувство досады, когда автобус, в котором вы едете на работу или куда-нибудь по срочному делу, задерживается чуть ли не перед каждым светофором? Скрип тормозов, и... начинается томительное ожидание, пока не вспыхнет зеленый свет. А светофор «держит» движение, несмотря на то, что в поперечном направлении через перекресток машины уже прошли. Ничего не поделаешь, бездушный автомат не принимает в расчет ситуацию на улице. И тогда невольно вспоминаешь добрые старые времена, когда светофорами управляли регулировщики. Они-то, мгновенно оценив обстановку, сами решали, кому и какой свет надо включить: кому дать дорогу, а кого заставить подождать. Теперь регулировщиков сменили автоматы, запрограммированные так, чтобы

в «среднем» всем было удобно. Размышлять им не положено.

А собственно, почему? Разве нельзя заставить автомат «подумать», чтобы он скорректировал свою программу и обеспечил более быстрый проезд какой-то категории автомобилей, в частности общественному транспорту: автобусам, троллейбусам, трамваям, а также некоторым машинам специального назначения (пожарным, «Скорой помощи» и другим). Да, современной технике это по плечу. Пример тому система, разработанная французской приборостроительной фирмой СФИМ.

Первый вариант этой системы был испытан в 1977 году в окрестностях Парижа, затем ее усовершенствовали, и ныне три ее образца используются в нескольких городах Франции. Эксплуатационная надежность комплекса СФИМ и его экономическая эффективность проверены Министерством транспорта.

Что же представляет собой эта новинка? Она состоит из высокочастотного малогабаритного передатчика, работающего на частоте 9,9 ГГц, который устанавливается на передней части автобуса. А на каждом регулируемом перекрестке на светофоре размещают приемник, при этом мощность всего устройства выбрана с таким расчетом, чтобы радиус действия приемника и передатчика составлял около 250 м по прямой.

Когда автобус приближается на эту дистанцию к светофору, в приемник начинают поступать его сигналы. Затем информация об этой машине, которая имеет приоритет перед остальными, идет в логический блок. Что же дальше? В такой ситуации возможны два варианта «поведения» компьютера.

Если по маршруту автобуса включен зеленый свет, то автомат «придержит» его, пока тот не проедет перекресток, и обеспечит свободный проезд в этом направлении еще 5 с — на всякий случай.

В том случае, когда горит красный свет, логический блок изменит цикл работы светофора так, чтобы сократить время действия запрещающего сигнала, учитывая, разумеется, движение машин в поперечном направлении. Как видите, принцип работы системы СФИМ довольно прост. Но на практике могут появиться некоторые осложнения, потребуются поправки. Так, при нарушении связи между передатчиком и приемником предусмотрено переключение системы на автоматический режим. А если несколько автобусов идут «гуськом» с интервалом 250 м, то зеленый свет будет гореть на приоритетном направлении не более 60 с.

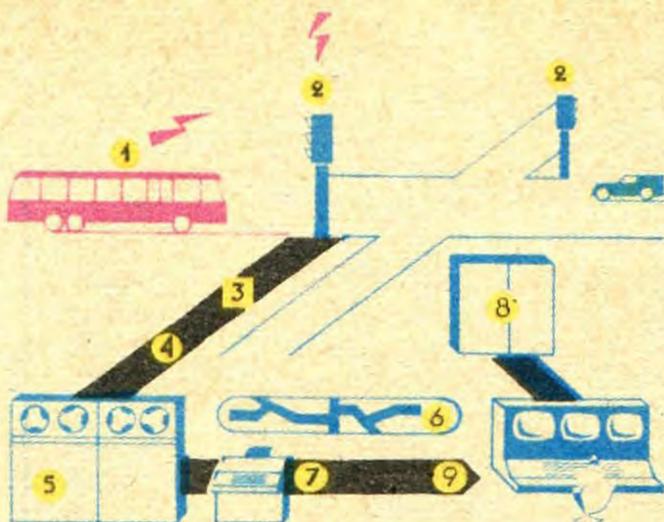


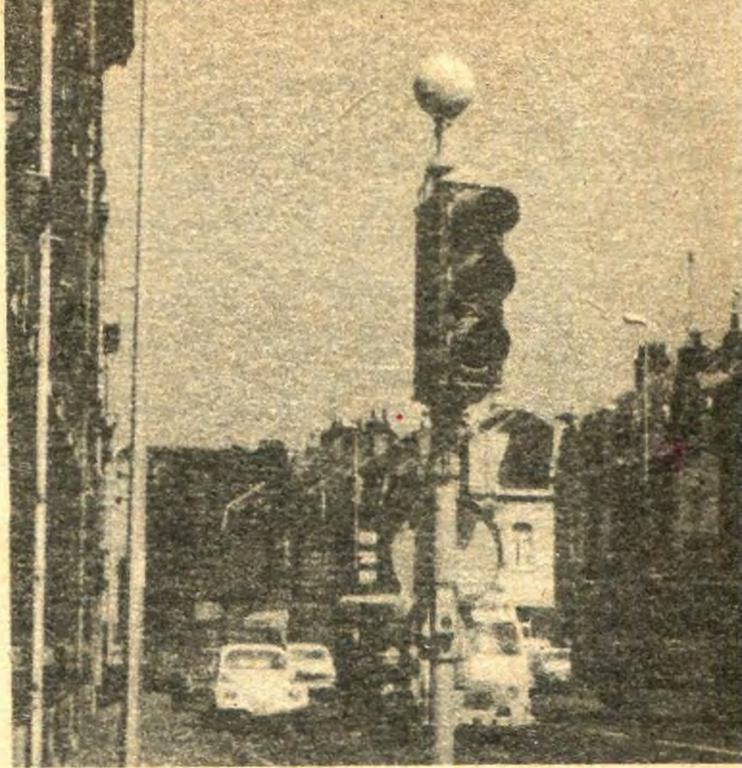
СХЕМА СИСТЕМЫ СФИМ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ. Цифрами обозначены: 1 — автобус с передатчиком, 2 — светофоры с приемниками, 3 — линия связи приемника с городской сетью, 4 — городская линия связи, 5 — электронно-вычислительная машина, 6 — мнемоническая схема маршрутов, обслуживаемых системой, 7 — телетайп, 8 — компьютер, 9 — центральный пульт регулирования движения.

На некоторых улицах, пересекающих основную, в часы «пик» скапливается много машин. Для того чтобы избежать «пробок», на поперечных улицах ставят детекторы, связанные с ограничителем действия приоритета. В качестве его используют индуктивную петлю, заложенную в покрытие дороги, или локатор, действующий по принципу эффекта Доплера. Тогда детектор отметит возникновение очереди перед светофором и скорректирует работу системы.

Вот такое устройство и испытали четыре года назад в окрестностях Парижа, на 1300-метровом участке с пятью перекрестками. Обычно автобусы проходили эту трассу за 5 мин 37 с, а после введения для них приоритета это время сократилось до 4 мин 11 с.

В часы «пик» время проезда по маршруту, естественно, увеличилось, но... если раньше парижане ехали из пригорода в центр 10 мин 30 с, то система СФИМ помогла им выиграть 3 мин 11 с, а при рейсах в обратном направлении экономия времени достигла 30%. Как выяснилось, оснащение новым комплексом даже короткого маршрута дает и другой ощутимый эффект — с линии оказалось возможно безболезненно снять два автобуса. При этом помехи движению на поперечных магистралях оказались столь незначительными, что их можно было не принимать во внимание.

Система второго поколения работала точно так же, только в сигнал автобуса включили закодированный номер его маршрута. С тех пор логическое устройство обрело возможность делать правильный выбор, предоставляя приоритет на всем его пути. Такую систему применяют и в том случае, если один автобус пересекает перекресток, а ехавший за ним сворачивает налево. Опыт применения ее в городе



Над светофорами, входящими в систему СФИМ, на стойках в сферическом пластмассовом кожухе установлены приемники.

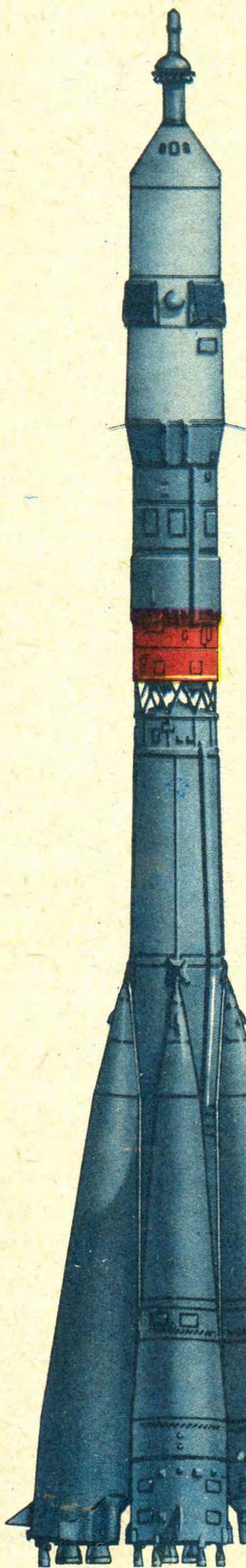
Ренне (с ноября 1980 года) показал, что машины стали проходить участок с 10 перекрестками за 11 мин 15 с вместо 15 мин 50 с. Но, главное, увеличилась регулярность движения, автобусы стали ходить по графику, что раньше считалось невозможным. И еще: сократился расход топлива, уменьшилось загрязнение воздуха — ведь выхлопные газы двигатель наиболее интенсивно выбрасывает на остановке и при начале движения.

Более сложное устройство третьего поколения предназначено для того, чтобы поддерживать регулярность движения в больших районах. Тут уж автобусы посылают к приемнику светофора не только сведения о номере маршрута, но и о номере машины, количестве пассажиров и т. п. Обрабатываются эти данные уже не в логическом блоке, а в центральном пункте управления, где реальную ситуацию сравнивают с расписанием автобусов. И если какой-то водитель выбьется из графика на минуту и более, компьютер немедленно предоставит ему приоритет, изменив цикл работы нескольких светофоров.

Любопытно — для передачи информации на центральный пункт можно использовать обычные линии телефонной связи. А это, конечно, упрощает дело...

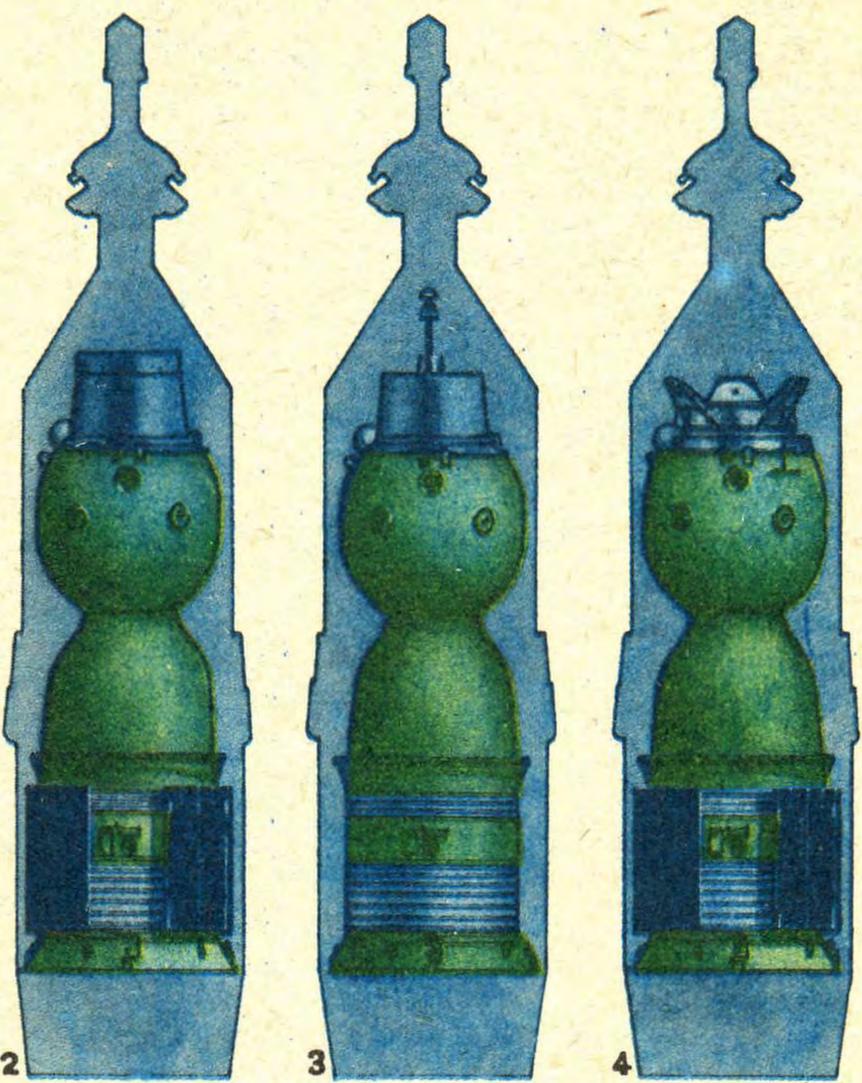
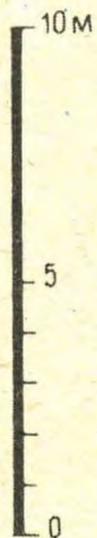
Перед ветровым стеклом автобуса в цилиндрическом футляре установлен передатчик с параболическим излучателем (антенной).





12

Под редакцией:
Героя Социалистического Труда
академика Василия МИШИНА;
дважды Героя Советского Союза
летчика-космонавта СССР
Владимира АКСЕНОВА.
Коллективный
консультант: Государственный
музей истории космонавтики
имени К. Э. Циолковского.

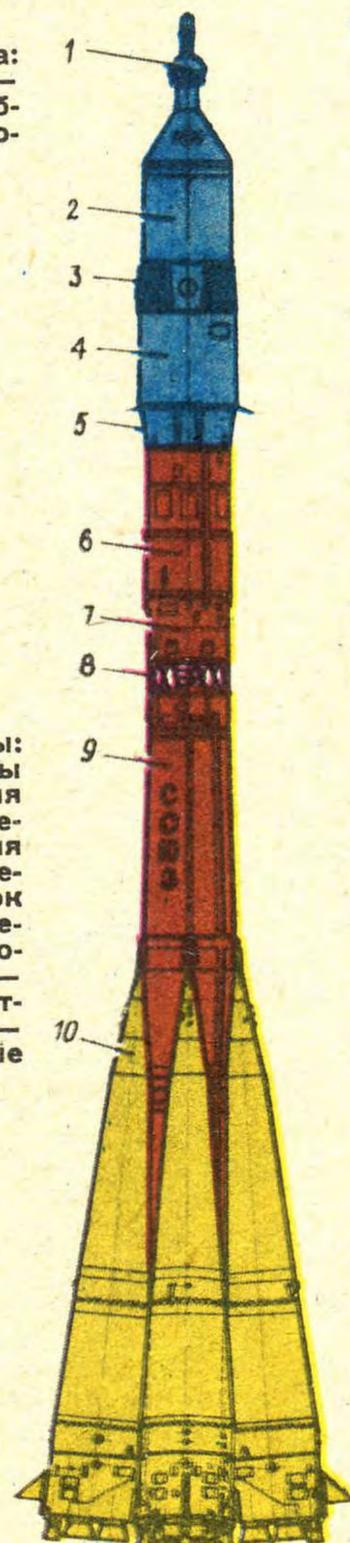


Варианты головного блока:
1 — с кораблем «Восход-2», 2 —
с кораблем «Союз-5», 3 — с кораб-
лем «Союз-12», 4 — с кораблем «Со-
юз-19».

На схеме цифрами обозначены:
1 — двигательная установка системы
аварийного спасения, 2 — верхняя
часть головного обтекателя, 3 — ре-
шетчатый стабилизатор, 4 — нижняя
часть головного обтекателя, 5 — пе-
реходный отсек, 6 — ракетный блок
III ступени (блок И), 7 — сбрасывае-
мый корпус хвостового отсека бло-
ка И, 8 — переходная ферма, 9 —
ракетный блок I и II ступеней (цент-
ральный блок, или блок А), 10 —
ракетные блоки I ступени (боковые
блоки Б, В, Г, Д).

РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ «СОЮЗ»

Стартовая масса, т	300
Масса полезного груза, кг	
«Союз»	6800
«Прогресс»	7020
Тяга двигателей, кН	
I ступени	4000
II ступени	940
III ступени	294
Полная длина, мм	49 000
Максимальная ширина, мм	10 300
Максимальная скорость, м/с	8000



Историческая серия «ТМ» ДЛЯ РЕЙСОВ «ЗЕМЛЯ — ОРБИТА»

Опыт первых полетов человека в космос на кораблях серии «Восток», исходные результаты медико-биологических исследований на орбите и главный из них: человек может жить, мыслить, работать в условиях космического полета, может адаптироваться к длительной невесомости, — имели неопределимое значение для развития всей дальнейшей программы исследования и освоения внеземного пространства. «Безграничный космический океан станет в ближайшие годы одной из самых крупных областей приложения новейших человеческих познаний в различных областях науки и техники для того, чтобы люди в космосе могли надежно и безопасно работать и отдыхать», — писал академик С. П. Королев. Под его руководством на основе экспериментальных ракет-носителей и космических кораблей уже с 1962 года начала создаваться серийная унифицированная ракетно-космическая система «Союз», которая должна была обеспечить не отдельные героические проорывы в космос, а его планомерное обживание как новой сферы обитания и производственной деятельности. При разработке системы «Союз» основные усилия были сосредоточены на создании принципиально нового по конструктивной схеме многоместного космического корабля, который должен был обеспечить человеку гораздо более длительное пребывание в космосе и намного лучшие условия на всех участках полета от старта до посадки при относительно небольшом увеличении массы и размеров по сравнению с первенцем космического флота — кораблем «Восток». Достижения ракетостроения, воплощенные в конструкции носителей «Спутник», «Восток» и «Молния», позволяли создать на той же проектно-конструкторской и производственной базе и РН для «Союза», обеспечить ее максимальную грузоподъемность при существенном увеличении надежности и экономичности, что особенно важно для серийной машины. При создании ракеты-носителя «Союз» были взяты три первые ступени РН «Молния», доработанные в соответствии с нормами прочности и основными положениями по повышению надежности пилотируемых ракетно-космических систем, впервые введенными по инициативе Главного конструктора при подготовке полета

Ю. А. Гагарина. Конструкция центрального ракетного блока (блока А), боковых блоков (Б, В, Г, Д) и блока третьей ступени (И), зарекомендовавших свою работоспособность, не претерпела никаких принципиальных изменений, кроме необходимого упрочнения наиболее нагруженных элементов. Зато головная часть ракеты была создана совершенно заново. Это было вызвано единственным требованием обеспечить спасение космонавтов при аварии РН на стартовой площадке и атмосферном участке полета.

В случае отказа ракеты, еще не израсходовавшей огромной массы направленных в нее жидкого кислорода и керосина, необходимо было мгновенно увести космонавтов от очага неизбежно следующего за аварией пожара и взрыва на расстояние, с которого возможен спуск на парашюте в безопасное место. На одноместном корабле «Восток» для этого, как и в процессе штатного возвращения на Землю, космонавт в скафандре катапультировался из спускаемого аппарата (СА) с помощью кресла, снабженного ракетными двигателями. Но если бы «Союз» снабдили тремя катапультируемыми креслами, тремя скафандрами и тремя отстреливаемыми люками, то не осталось бы массы и места для его оснащения новыми техническими и научно-исследовательскими системами и для рассчитанных на долгий полет запасов воздуха, воды, пищи и рабочих компонентов. Поэтому решено было применить единую систему аварийного спасения (САС) экипажа, способную осуществить увод от ракеты и спасение всего СА, снабженного основной и запасной парашютными системами и двигателями мягкой посадки.

Корабль «Союз», конструкция которого была рассчитана на работу в безвоздушном пространстве, как и другие космические аппараты, устанавливался на ракете под обтекателем, а СА располагался в его средней части. Поскольку отвести от ракеты только спускаемый аппарат было очень сложно, приняли следующую конструкцию САС. В носовой части ракеты монтировалась аварийная двигательная установка, состоящая из твердотопливных ракетных двигателей трех типов. Непосредственно на головном обтекателе устанавливался основной двигатель, включающийся в случае аварии и быстро отводящий верхнюю часть головного обтекателя с бытовым отсеком и СА корабля от ракеты. 12 сопел этого мощного двигателя расположены по кругу в его верхней части и развернуты под углом 30° от продольной оси. Над ними находится небольшой обтекатель в виде полусферы, под

которым спрятаны четыре двигателя управления. Они включаются вслед за основным, обеспечивая разворот и увод спасаемой части в сторону от опасной зоны. Еще выше находится двигатель разделения, который, включаясь последним, обеспечивает отделение головного обтекателя и его увод от СА. После этого вводится основной парашют и СА совершает спуск и мягкую посадку, как при возвращении из штатного полета. Для того чтобы движение спасаемой конструкции происходило устойчиво в требуемом направлении, верхняя часть головного обтекателя снабжена стабилизатором, состоящим из четырех решетчатых крыльев, обычно прижатых к оболочке обтекателя, а при аварии становящихся перпендикулярно к направлению полета. Для этой же цели служит и балансировочный груз, установленный над соплами двигателя разделения на самом конце ракеты. В штатном полете вся двигательная установка САС уводится в сторону от траектории полета перед отделением обтекателя, а сам он сбрасывается так же, как на РН «Восток».

Поскольку работа над кораблем «Союз» была очень сложной и требовала длительного времени и для ее завершения было желательно иметь опыт полетов многоместных кораблей и выхода человека в открытое космическое пространство, было принято решение о создании на базе «Востока» экспериментальных кораблей «Восход».

Ракета-носитель «Союз» совершила первый полет 16 ноября 1963 года. Тогда с ее помощью был выведен на орбиту тяжелый автоматический ИСЗ «Космос-22». Затем последовали запуски еще нескольких спутников серии «Космос», а 12 октября 1964 года и 18 марта 1965 года были выполнены исторические полеты кораблей «Восход» и «Восход-2». 22 февраля 1966 года на орбиту был выведен биоспутник «Космос-110», на борту которого две собаки и другие биологические объекты совершили 22-суточный полет в условиях повышенной радиации. При всех этих полетах ракета еще не была снабжена двигателями САС.

В полном составе РН «Союз» совершила первый старт 23 апреля 1962 года, когда ушел в свой бессмертный полет летчик-космонавт СССР В. М. Комаров. С тех пор она вывела на орбиту 40 кораблей «Союз» и 4 корабля «Союз Т» (причем 41 их полет был пилотируемым), 12 грузовых кораблей «Прогресс» и несколько десятков автоматических геофизических, астрофизических, биологических и экспериментально-технических спутников серии «Космос».

ЮРИЙ БИРЮКОВ,
инженер

ВОЗДУШНАЯ ОБУВЬ ТРАНСПОРТА

«Когда в 1962 году ваш журнал поместил большую подборку материалов о конструкциях вездеходов, — пишет нам студент А. Парамонов из Красноярска, — раздел, посвященный судам на воздушной подушке (СВП), назывался «Мы мечтаем». Вернитесь, пожалуйста, к этой теме, ведь многие мечты теперь уже наверняка стали реальностью».

Да, четко определились основные принципы создания воздушной обуви транспорта. О них рассказывает в своей статье ветеран машиностроения И. Бер, проработавший пол-

века на предприятиях отечественной промышленности. Журналист В. Мамонтов, выполняя пожелание нашего читателя, побывал в одном из конструкторских бюро, где проектируются новые транспортные средства — амфибийные катера на воздушной подушке. Машина такого типа — «Гепард» — представлена на центральном развороте журнала.

Еще не так давно самодеятельные конструкторы не рисковали браться за постройку СВП — слишком уж непростая это задача и далеко не все элементы вездеходов отработаны в профессиональных инженер-

ных коллективах. Однако неугомонные любители создавать технику своими руками сумели и тут сказать свое слово. Третий материал нынешней подборки познакомит вас с интересной машиной «Аэро» — плодом научно-технического творчества группы «самоделщиков» из ЧССР. А в заключение мы приводим описание катера-вездехода рижанина О. Петерсона.

От всех, кто увлечен возможностями этого нового вида транспорта, мы ждем заинтересованных откликов и сообщений по проблемам СВП.

1. ШЕСТЬ СТУПЕНЕЙ К СОВЕРШЕНСТВУ

ИОСИФ БЕР, инженер

При полетах летательных аппаратов — планеров, самолетов и вертолетов — было замечено, что при взлете и посадке, когда они находятся в непосредственной близости от земли, их подъемная сила существенно больше, нежели на высоте, скажем, 25—30 м. Разница достигает нередко 20—25%. Это явление получило название «эффект близости земли». А объясняется оно так. При обтекании воздухом крыла самолета или лопасти несущего винта вертолета (а ее также можно рассматривать в качестве крыла) над верхней выпуклой поверхностью создается разрежение. Давление воздуха на нижнюю поверхность становится больше, чем на верхнюю, и в результате создается подъемная сила, равная разности этих давлений. Причем воздух, набегающий на нижнюю поверхность крыла, отбрасывается им вниз. Когда полет происходит вблизи поверхности земли, отбрасываемый вниз поток тормозится вблизи нее, давление под крылом увеличивается, а следовательно, увеличивается и его подъемная сила. Возникает как бы дополнительная опора — воздушная подушка. И крыло движется, скользя по ней.

«Эффект близости» можно применить и в случае наземной транспортной машины или судна, если нагнетать воздух под их днище. Тогда они смогут совершать полет в непосредственной близости от земли или воды, опираясь на воз-

душную подушку, которая в процессе движения должна все время восполняться. Ведь часть воздуха будет уходить через просвет между днищем аппарата и тормозящей поверхностью.

Не вдаваясь в конкретную историю конструирования судов на воздушной подушке, рассмотрим способы ее формирования в обобщенном виде.

Как уже было сказано, подушка возникает даже от набегающего на крыло потока воздуха. Такая схема была впервые применена для уменьшения трения аэросаней о снег (см. рис. 1 на центральном развороте журнала). В этом случае выемку на нижней поверхности крыла ограничивают с боков вертикальными стенками, а сзади ограничителем служит концевая кромка. Спереди выемка остается открытой.

Ясно, что аппарат подобного типа не может неподвижно висеть в воздухе. Подушка под его крылом образуется только при достижении определенной скорости, при которой в зоне выемки возникает значительное повышенное давление.

Следующий шаг — применение камеры, ограниченной днищем и вертикальными стенками по периметру аппарата (рис. 2). Тут уже для создания повышенного давления P нужен вентилятор (на рисунке он обозначен буквой В). Подъемная сила равна произведению разности $P - P_0$ на площадь днища (P_0 — атмосферное давление). Под действием этой силы аппарат поднимается над грунтом. Воздух из камеры истекает через зазоры между поверхностью земли и кромками вертикальных стенок. Чем больше высота полета, тем больше зазоры и тем больше потери воздуха из подушки, а следовательно, быстрее падает давление P

в открытой камере. На высоте, называемой равновесной, мощность вентилятора должна быть достаточной, чтобы поддерживать это давление постоянным. Стоит машине подняться чуть выше, и давление P падает, подъемная сила уменьшается и аппарат вновь снижается на равновесную высоту полета.

Понятно, что нагнетать воздух под аппарат надо быстрее, чем он будет вытекать оттуда. И чем больше будет равновесная высота, тем большая мощность потребует для нагнетания необходимого количества воздуха. Поэтому такой метод получения подушки приемлем лишь для случаев незначительной высоты полета.

Недостатки аппарата с открытой камерой — малая экономичность и значительное сопротивление движению.

Не обошли конструкторы и принцип смазки трущихся поверхностей. Воздух, как показано на рис. 3, под большим давлением подается под плоское днище аппарата и образует между ним и опорной плоскостью тонкий слой. И хотя создать такой слой можно лишь над очень гладкой поверхностью — направляющим полотном или рельсами особого профиля — этот принцип нашел широкое применение. В различных заводских цехах можно увидеть легко и быстро передвигаемые таким способом от одного участка к другому контейнеры с заготовками, отдельные станки, а на сборке даже многотонные изделия, скажем, самолеты.

Один из очень эффективных способов создания воздушной подушки — устройство сопла по периметру днища аппарата (рис. 4). Причем периферийное сопло образует угол с вертикалью и направлено к центру машины. Нагнетаемый вен-



тилятором воздух в этом случае истекает кольцевой струей к средней части днища. Затем, искривляясь, она поворачивает и движется наружу параллельно поверхности грунта. Кольцеобразная кривая струя служит своего рода завесой, ограждающей подушку и до некоторой степени предотвращающей утечку воздуха из-под днища. Затраты мощности тут, естественно, меньше, чем в случае применения открытой камеры.

В периферийное воздушное сопло можно нагнетать и воду. Обладая большей плотностью, она гораздо лучше сопротивляется искривлению струи. Это один из возможных приемов еще больше снизить утечку воздуха и тем самым увеличить подъемную силу. Однако для подачи воды к периферийному соплу требуется дополнительная затрата мощности. Поэтому идут и по другому пути — устраивают по периметру аппарата гибкую механическую завесу, известную под названием «юбка». При правильном выборе параметров сопла и типа «юбки» транспортное средство оказывается достаточно экономичным.

Известно и лабиринтное уплотнение, когда основная масса воздуха не истекает сразу наружу, а используется повторно (рис. 5). Это так называемая схема рециркуляции. Следуя ей, приходится вносить значительное усложнение в конструкцию, поскольку для проталкивания воздуха через лабиринт нужны, кроме основного, несколько дополнительных вентиляторов.

Оригинальную схему речного катера на воздушной подушке предложил английский конструктор Денни (рис. 6). Он установил два вентиляторных агрегата мощностью 25 л. с.: один в носовой части, а другой на корме. Это придало судну длиной 10 м и шириной 3 м-гру-

зоподъемность 4,5 т. Два подвесных мотора по 35 л. с. каждый позволяют катеру идти по тихой воде со скоростью 35 узлов.

Несколько слов о способах горизонтального движения для СВП. Они также могут быть различными.

Во-первых, это наклон всей машины в требуемую сторону или использование поворотных лопаток на выходе воздушной струи. Во-вторых, применение воздушных винтов на наземной машине или водяных винтов на судах. И наконец, использование двигателей с реактивной тягой.

Изменением угла наклона аппарата или направления вытекающей струи хотя и можно получить горизонтальную составляющую тяги в направлении полета, но скорость движения будет небольшой. Другое дело — капотированные воздушные винты. Еще быстрее помчится машина, оснащенная экономичным двухконтурным турбореактивным двигателем с устройством для реверсирования тяги при торможении.

Принцип воздушной подушки ныне получает все более широкое применение в водном транспорте и в меньшей степени — при движении по суше. По сравнению с водоизмещающими судами СВП при достаточно высокой скорости могут иметь приемлемую характеристику по мощности. Уже проверено на практике, что летом СВП успешно преодолевают мелководье, отмели и перекаты, а в зимнее время могут продолжить навигацию. Кроме того, такие суда способны выходить на пологий берег без каких-либо причалов.

Что касается сухопутных воздухоходов, то им требуются надежные средства стабилизации и курсового управления. А для них до сих пор не найдены удовлетворительные технические решения. Все

Известный фантаст Артур Кларк любезно прислал нам фотографию, где он демонстрирует машину на воздушной подушке космонавту Владимиру Ляхову.

еще продолжают дискуссии по вопросам, связанным с торможением в полете, борьбой с пылью, снежными и грязевыми завихрениями. Поэтому наземный транспорт на воздушной подушке представлен пока лишь экспериментальными моделями и опытными образцами.

Как-никак, а наземный транспорт ограничен в своих габаритах, из-за чего для формирования бесплотной опоры нужна сравнительно высокая мощность двигателей. Для судов с их внушительными размерами расход мощности носит более умеренный характер. В конечном счете это и прокладывает СВП дорогу прежде всего на судостроительные предприятия. Сухопутные средства большой грузоподъемности можно создать, по-видимому, лишь при значительных габаритах самой подушки. Это будут наземные корабли, летающие платформы и им подобные машины. И они отправятся в полет по сравнительно ровным местностям, преодолевая обширные пространства Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера.

2. «ГЕПАРД» ОТПРАВЛЯЕТСЯ В ПУТЬ

ВЛАДИМИР МАМОНТОВ,
наш спец. корр.

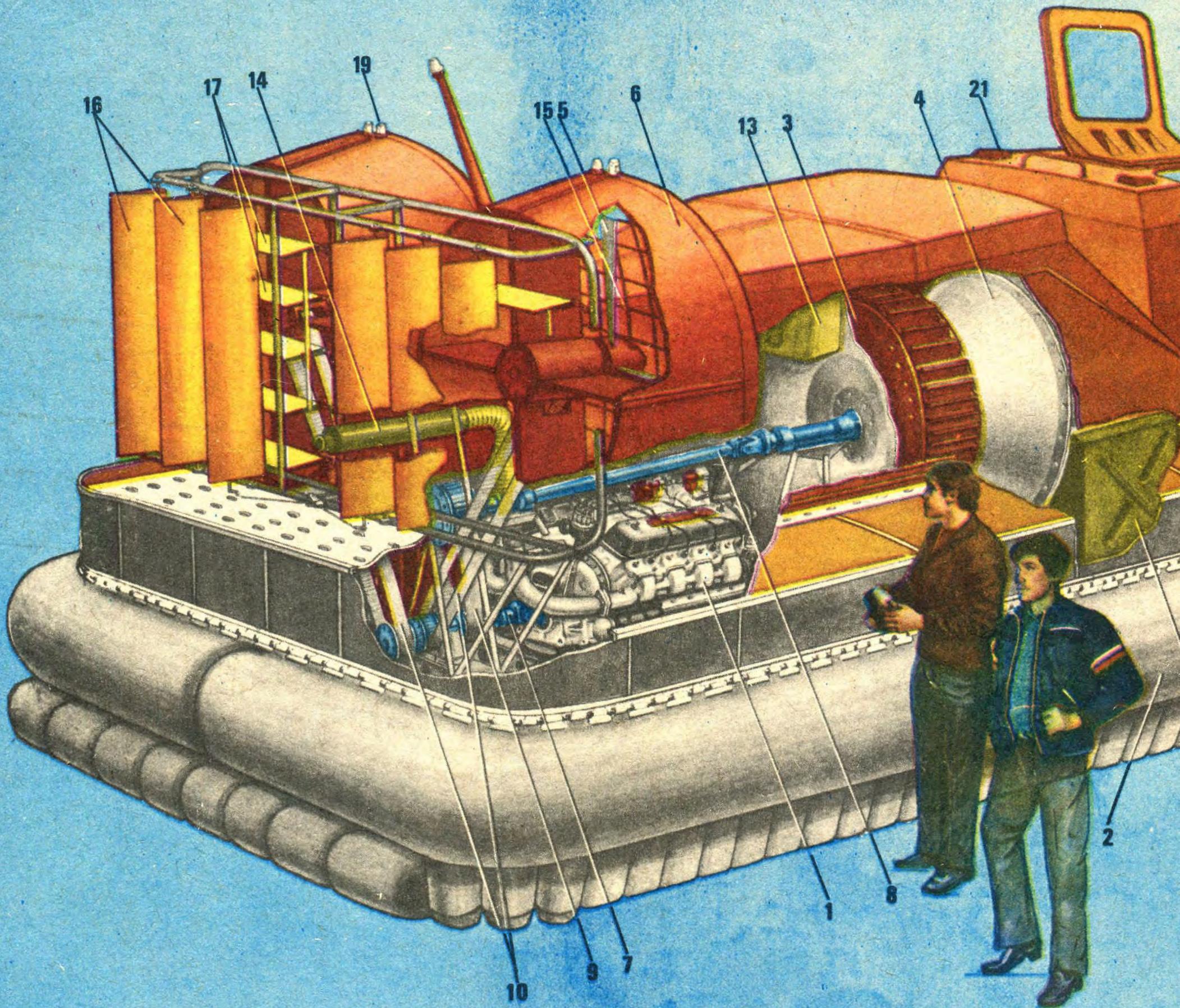
Громадные масштабы изыскательских работ, проводимых в самых отдаленных уголках нашей страны, потребовали создания небольших транспортных средств, обладающих амфибийными свойствами. В условиях тундры, зимой скованной льдом, а летом топкой и непроходимой, суда на воздушной подушке незаменимы.

Теперь такие СВП у нас есть. Они способны проходить мелководье, засоренные и порожистые участки рек с сильным течением, выходить на необорудованный берег, преодолевать препятствия высотой до 0,8 м, болота, пески, ледяные заснеженные поверхности и ледяную шугу, затяжные подъемы.

И создали такие транспортные средства наши конструкторы, отвечая на запросы спасателей, связистов, нефтяников, инспекторов рыбнадзора, геологов, строителей, врачей «Скорой помощи» и пред-

ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

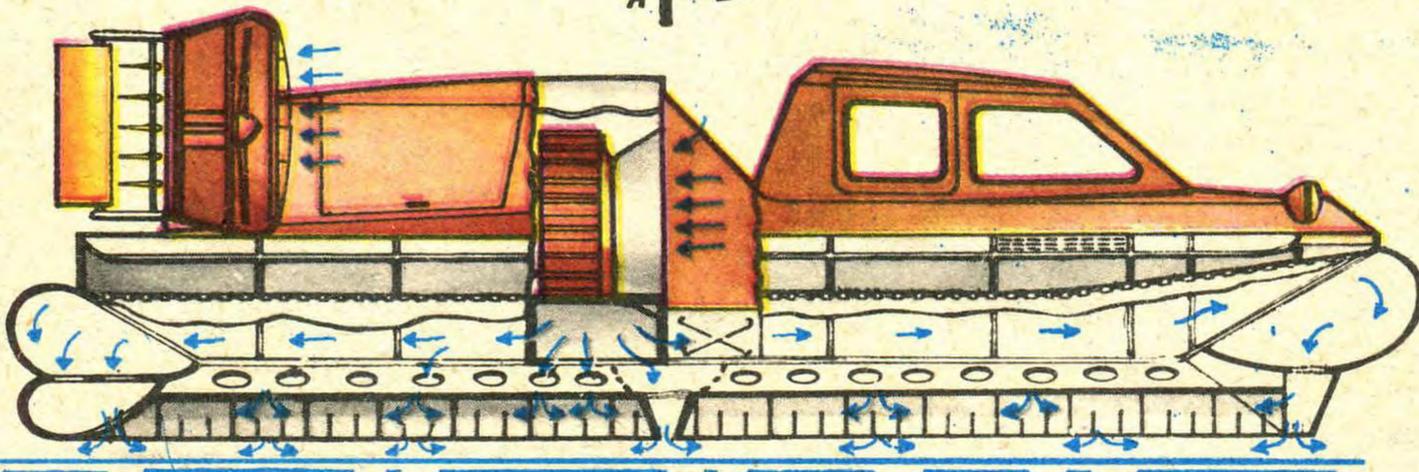
КОВЕР-САМОЛЕТ XX ВЕКА



КАК ВОЗДУХ ДЕРЖИТ МАШИНУ

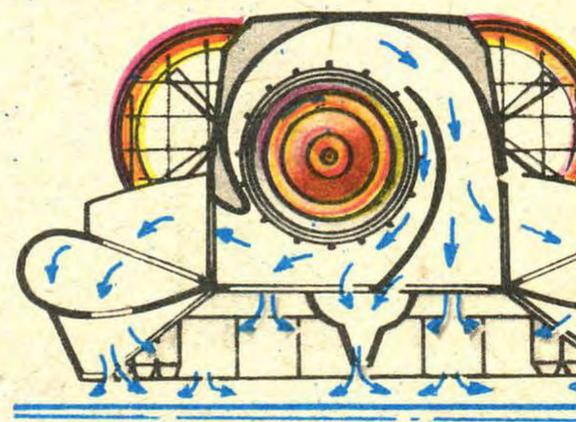
I Продольный разрез.

A →

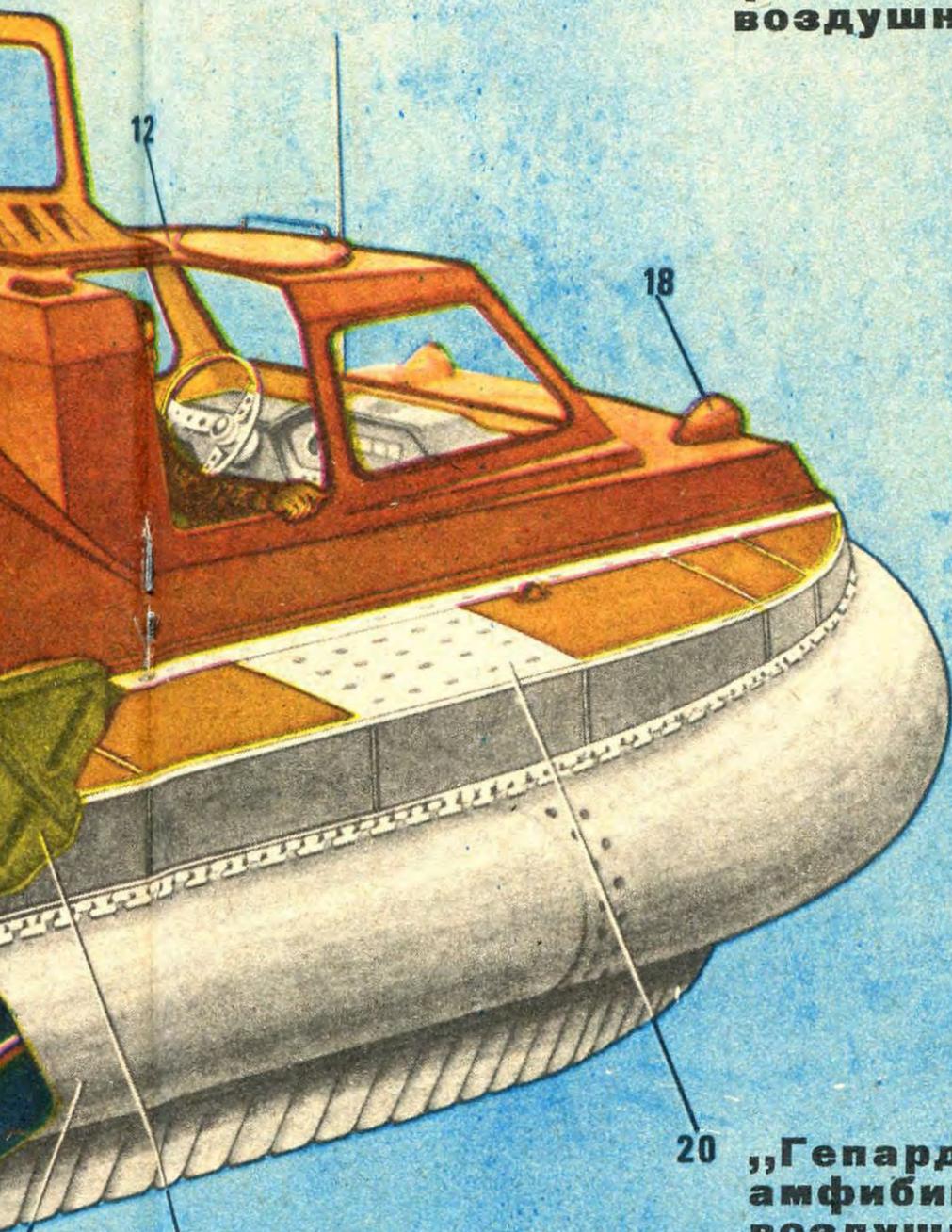


II Поперечный разрез

СЕЧЕНИЕ ПО А-А



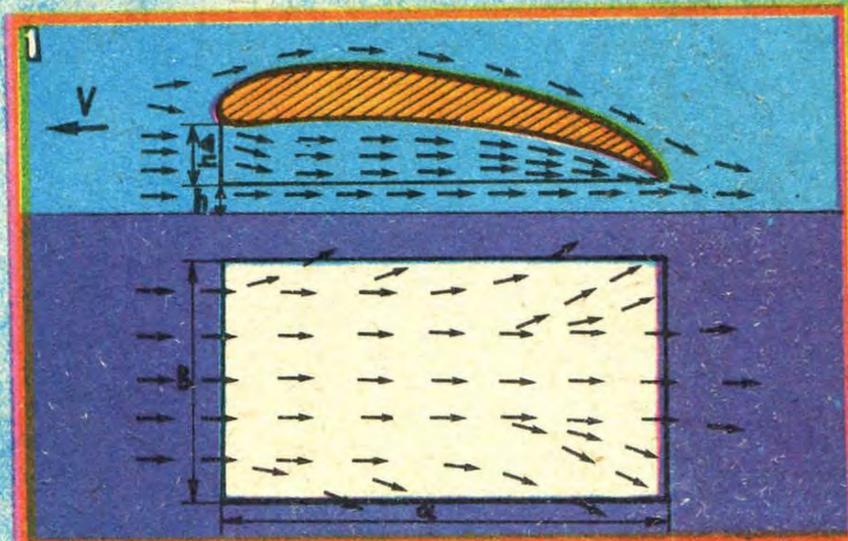
На схемах справа
представлены
способы
формирования
воздушной подушки.



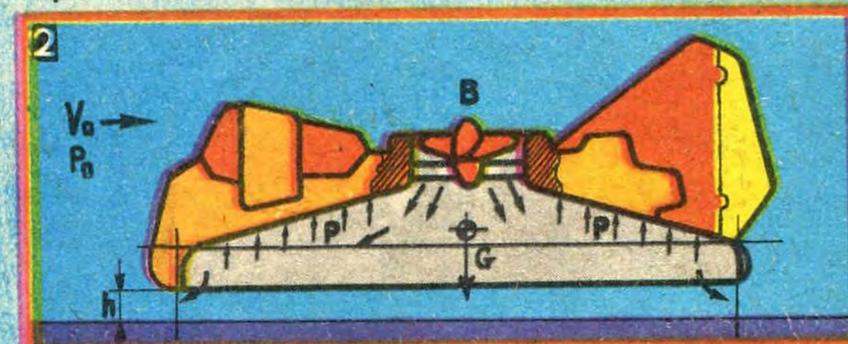
20 „Гепард“ —
амфибийный катер на
воздушной подушке.

- Цифрами обозначены:
1. Двигатель ЗМЗ-53.
 2. Гибкое ограждение.
 3. Ротор нагнетателя.
 4. Воздухозаборник нагнетателя.
 5. Воздушный винт.
 6. Насадка.
 7. Главный карданный вал.
 8. Карданный вал ротора нагнетателя.
 9. Ременная передача ротора нагнетателя.
 10. Ременные передачи воздушных винтов.
 11. Топливный бак.
 12. Рубка.
 13. Водяной и масляный радиаторы.
 14. Выхлопной коллектор.
 15. Ограждение винтов.
 16. Вертикальные рули.
 17. Горизонтальные рули.
 18. Фара.
 19. Ходовые огни.
 20. Потопчина.
 21. Вентиляционная головка.

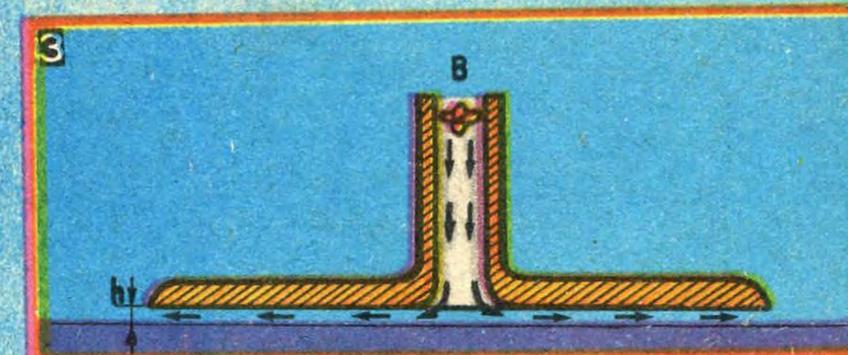
Схема с двумя разнесенными вентиляторами.



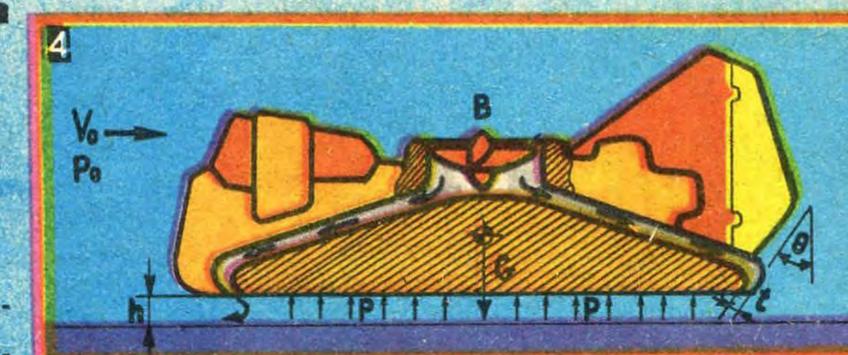
Крыло с выемкой на нижней поверхности.



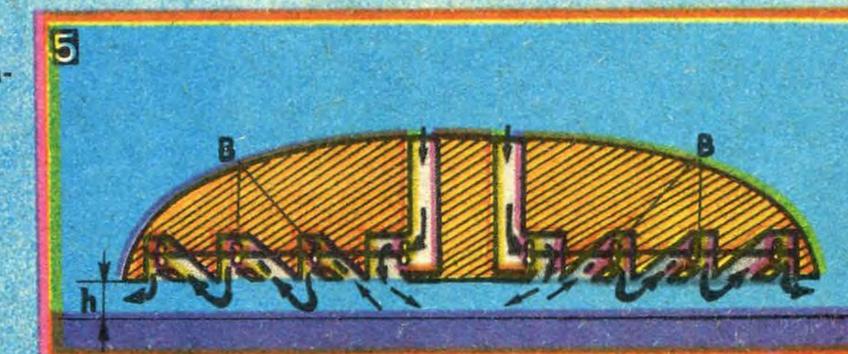
Аппарат с открытой камерой.



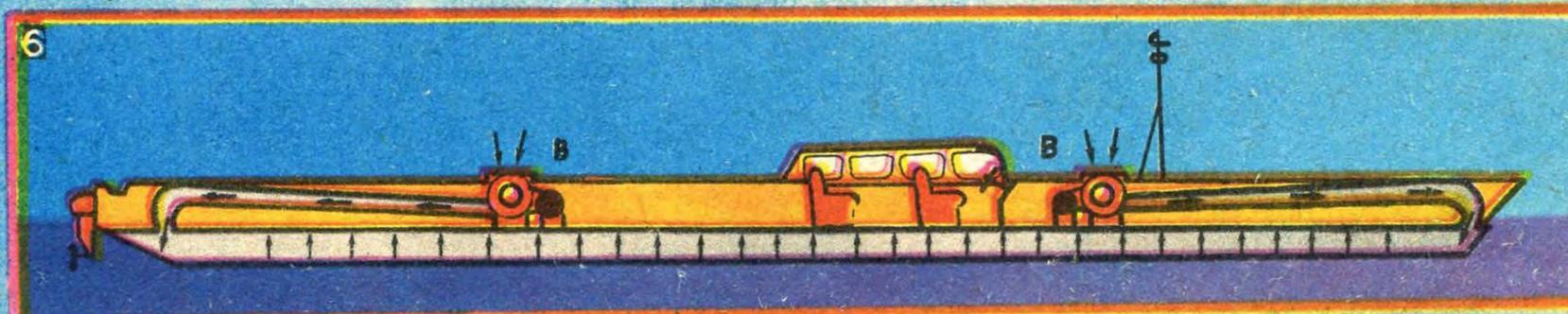
Применение воздушной смазки.



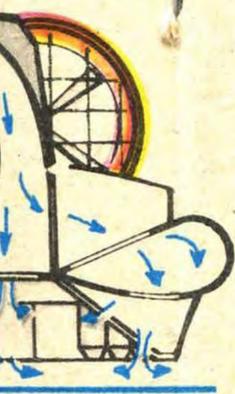
Аппарат с периферийным соплом.



Использование лабиринтного уплотнения.



разрез
А-А



ставителей многих других профессий.

Первым был амфибийный катер на воздушной подушке, которому дали имя «Барс». В грузовом варианте он способен перевозить до 0,65 т груза, в пассажирском — 6—8 человек. Особенность его конструкции — совмещенный подъемно-движительный комплекс с вертолетным двигателем воздушного охлаждения. Другими словами, один и тот же двигатель мощностью 245 л. с. не только образует воздушную подушку, но и заставляет катер двигаться вперед. Эффективная система управления позволяет развернуть аппарат практически на месте.

Длина катера с учетом гибкого ограждения — 7,43 м, ширина — 3,95 м, высота — 2,43 м. Давление в подушке достигает 115 кг/м². Для сравнения укажем: давление человека на почву при ходьбе в 10 раз больше.

Весит машина 2,15 т и развивает максимальную скорость до 80 км/ч, хотя средняя эксплуатационная скорость несколько меньше — 50—60 км/ч. Запас топлива рассчитан на 5 часов непрерывного движения.

После выпуска экспериментального образца этого катера его создатели получили множество писем. Со всех концов страны писали заказчики, они настаивали, чтобы «Барс» скорее запускали в серийное производство. Были и пожелания по его дальнейшему совершенствованию, в первую очередь связанные с тем, что на катере установлен сложный авиационный двигатель, работающий на высокооктановом бензине и требующий для обслуживания механика высокой квалификации.

Конструкторы откликнулись на эти просьбы и приступили к проектированию нового судна на воздушной подушке, которому дали имя «Гепард». У него подъемно-движительный комплекс того же типа, что и у «Барса», но более простой и экономичный. Ведь под

капотом, расположенным сзади кабины на пять человек, стоит серийный двигатель грузового автомобиля ГАЗ-53 мощностью в 115 л. с. (с. м. рис. на центральном развороте журнала).

«Гепард» красив. Стеклопластиковая рубка изящной конструкции изнутри обклеена ворсистым материалом, придающим салону уют. Корпус катера сделан из легкого сплава и имеет простейшие, удобные в ремонте, прямоугольные обводы. Силовая установка состоит из двигателя, нижнего блока шкивов, карданной передачи, двух воздушных винтов и нагнетателя воздушной подушки. Крутящий момент к стеклопластиковым винтам диаметром 0,95 м передается ремнями. Лопасти ротора нагнетателя тоже выполнены из стеклопластика. Высокая экономичность катера позволила снизить энерговооруженность до 66 л. с. на тонну веса. Это отличный показатель для СВП такого типа.

Длина «Гепарда» по жесткому корпусу 6,25 м, а ширина 2,8 м, то есть он несколько меньше «Барса». Полная масса 1,7 т, осадка на плаву при полном водоизмещении 0,25 м. Полностью загруженный катер способен развивать скорость на тихой воде до 70 км/ч. Затяжные уклоны до 4—5° и кратковременные до 15° для него не помеха, так же как и сглаженные выступы высотой до 0,7 м.

Управлять «Гепардом» несложно и доступно любому, кто имел дело с легковым или грузовым автомобилем. Включаешь стартер, и почти бесшумно начинает работать двигатель. Включена муфта вентилятора, следует как бы легкий выдох, и аппарат «воздушно» отрывается от земли. Наконец приведены в действие винты, и «Гепард» сначала медленно, а затем все убыстряя ход, трогается в путь. Он послушен рулям, разворачивается на месте на 180°, без толчков и качки преодолевает льдины, полыньи.

Теперь слово за промышленностью, от которой зависит, чтобы уже в одиннадцатой пятилетке «Барсы» и «Гепарды» поступили своим многочисленным заказчикам.

3. БАЛЕРИНА ПО ИМЕНИ «АЭРО»

ЛЮДЕК ЛЕГКИЙ (ЧССР)

Долгое время о самодеятельных конструкторах, вознамерившихся своими руками построить транспортное средство на воздушной подушке, ничего не было слышно. Лишь на выставке научно-технического творчества молодежи в болгарском городе Пловдиве несколько лет назад был представлен аппарат, способный парить вблизи поверхности земли; он, однако, не мог самостоятельно передвигаться.

Теперь положение изменилось. Построена и успешно прошла испытания машина «Аэро» — настоящая воздушная балерина. Она грациозно выполняет плавные повороты, легко сдвигается вбок, перемещается в любом горизонтальном направлении и так же легко тормозит, зависая на одном месте. И это при общем весе 830 кг, имея в кабине трех пассажиров!

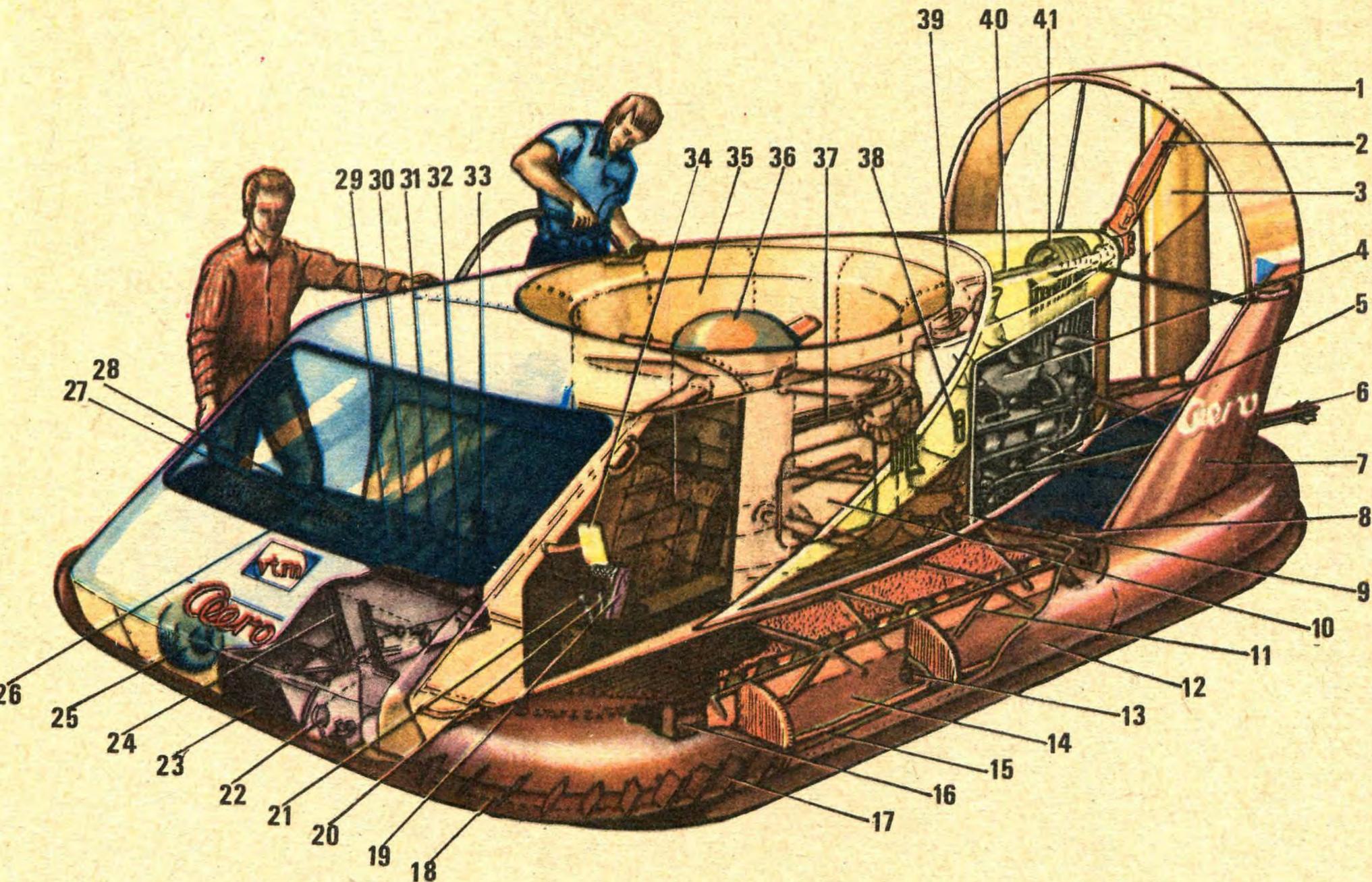
С идеей построить «Аэро» выступил И. Лейнвебер, сотрудник редакции журнала «Веда а техника младежи» (Прага, ЧССР). Он сумел объединить усилия группы энтузиастов с предприятий «Авиа Летяна» и «Аэро Водоход». О том, насколько основательной была их разработка, можно судить хотя бы по тому, что предложенная инженером И. Допитой конструкция силовой установки стала темой его дипломной работы.

Создатели грациозной роторной балерины, приступая к ее построй-

«Барс» — речной катер на воздушной подушке — во время испытаний.

Вслед за «Барсом» на испытания вышел «Гепард».





УСТРОЙСТВО ВОЗДУХОХОДА «АЭРО».

Цифрами обозначены: 1 — капот воздушного винта, 2 — лопасть винта, 3 — рулевая плоскость, 4 — двигатель, 5 — трубопровод для горючего и масла, 6 — выхлопная труба, 7 — стабилизатор, 8 — задние колеса для движения по земле, 9 — рычаг, 10 — дверца багажника, 11 — несущая трубчатая конструкция, 12 — внешний кожух, 13 — механизм поворота боковой пластины, 14 — неподвижная пластина, 15 — боковая поворотная пластина, 16 — система внутренних поворотных лопаток, 17 — система внешних поворотных лопаток, 18 — тросик поворота лопаток, 19 — рычаг регулировки лопастей воздушного винта, 20 — тормоз, 21 — рычаг управления двигателем, 22 — шкивы, 23 — перед-

няя поворотная пластина, 24 — педали управления поворотными пластинами и лопатками, 25 — передние колеса для движения по земле, 26 — шатун коррекции двигателя, 27 — панель с электроприборами, 28 — управление магнето, 29 — вольт-амперметр, 30 — указатель температуры головок валов, 31 — указатель давления горючего и масла и температуры масла, 32 — счетчик оборотов двигателя, 33 — рычаг управления боковым движением и равновесием, 34 — зеркало заднего обзора, 35 — воздухозаборник нагнетателя, 36 — нагнетатель, 37 — вал отбора мощности, 38 — левый бак для горючего с указателем уровня, 39 — крышка патрубка для заливки горючего, 40 — тросик регулировки лопастей воздушного винта, 41 — ременная передача.

ке, остановились на схеме с использованием периферийного сопла, позволяющего создавать по периметру аппарата воздушную завесу и тем самым частично предотвращать утечку воздуха из подушки. Причем периферийное сопло — не единственное в конструкции аппарата. По бокам, несколько ближе к его центру, есть еще две продольные щели для выхода нагнетаемого воздуха. И повсюду на пути истекающих под днище воздушных струй чешские инженеры установили множество поворотных лопаток (всего их насчитывается 46), а также более крупные поворотные пластины по бокам, в передней и задней частях аппарата (с м. схем у).

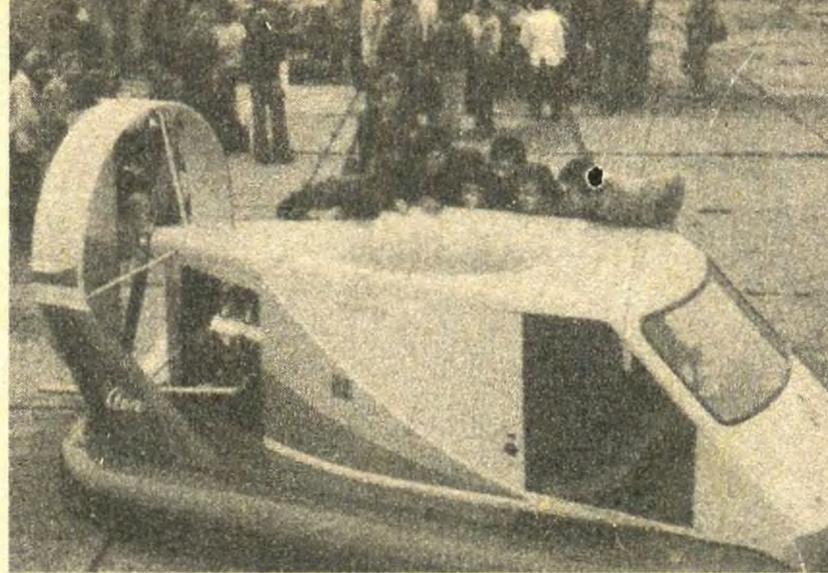
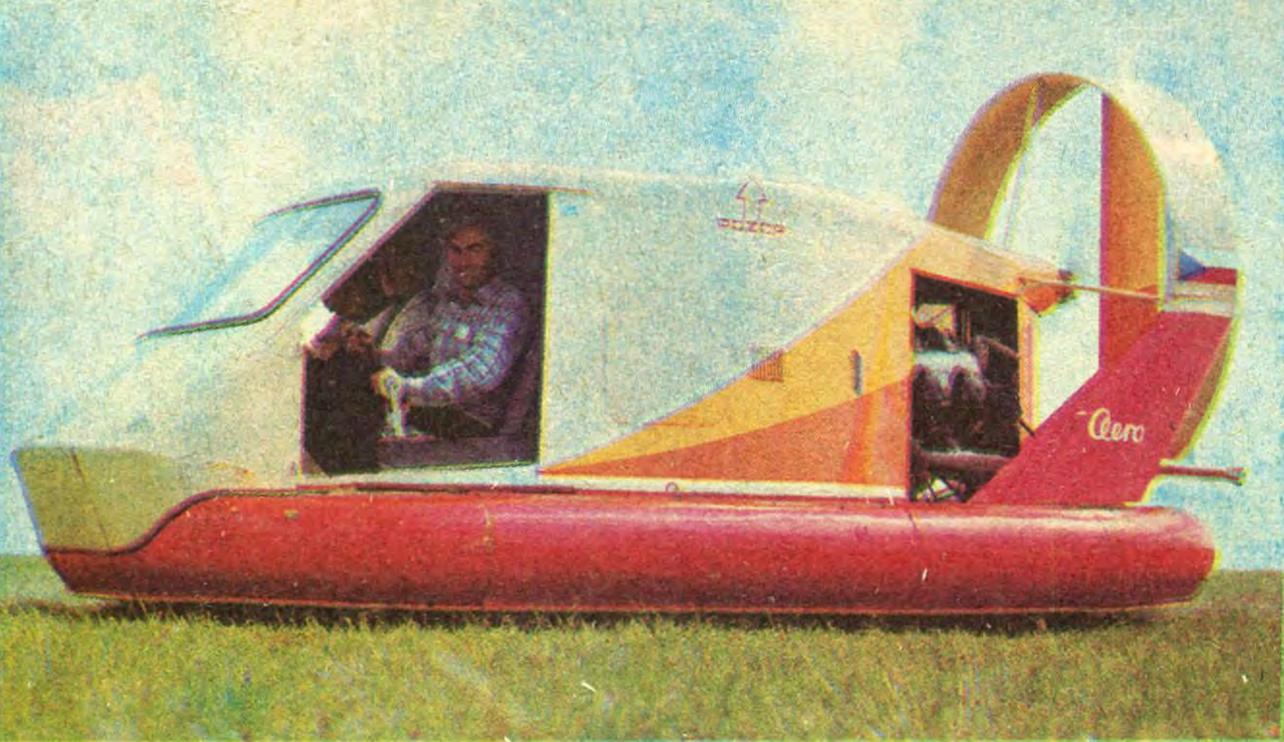
Вот откуда взялась его удивительная маневренность и способность поддерживать боковое и продольное равновесие!

В машине установлен четырехцилиндровый вертолетный двигатель с воздушным охлаждением и горизонтальным расположением вала; он делает 3000 об/мин, расходуя в час 38,6 л горючего. С помощью ременной передачи крутящий момент передается на расположенный сзади капотированный воздушный винт диаметром 1,5 м, а через вал отбора мощности — коробке передач двухроторного нагнетателя диаметром 1,1 м. Четырехлопастные роторы нагнетателя вращаются в противоположные стороны, а обе ло-

пасти воздушного винта, регулируемые из кабины посредством тросика, могут поворачиваться на углы $\pm 20^\circ$ от среднего положения, создавая тем самым тяговые усилия переднего и заднего хода. Причем максимальная скорость переднего хода составляет 52 км/ч, заднего — 20 км/ч.

Пропускная способность нагнетателя не превышает 40 м³/с, а скорость истекающей из периферийного сопла воздушной струи 49 м/с.

Это позволяет создать под днищем давление, лишь ненамного превышающее атмосферное, но, с учетом размеров аппарата — 4,3 м в длину и 2,5 м в ширину, — доста-



Несколько лет понадобилось чешским инженерам И. Лейнвеберу и И. Допите, чтобы соорудить воздухоход «Аэро».

точное, чтобы приподнимать его на 30 см над поверхностью земли.

Несущие части конструкции выполнены из алюминиевых сплавов, остальные — из пластмасс. Так, стенки сопла, поворотные пластины и лопасти выполнены из полистирола, покрытого стеклотканью. Объем полистирола выбран таким, чтобы судно не затонуло, если двигатель откажет над поверхностью воды.

Достаточно быстрые повороты вправо и влево во время движения можно выполнять и с помощью рулевой плоскости, расположенной вертикально позади воздушного винта. А две неподвижные треугольные плоскости, поддерживающие капот, служат стабилизаторами.

Сейчас машина безотказно ведет себя и на земле, и на воде, но добиться этого удалось не сразу. Во время одного из испытаний воздушный винт на корме внезапно стал засасывать воду, и она ему порядком навредила. Винт пришлось ремонтировать, одновременно совершенствуя его конструкцию, так что непредвиденный случай в конце концов пошел на пользу.

Если учесть, что ныне еще далеко не все системы и элементы СВП

Опираясь на воздух, катер рижанина О. Петерсона легко выходит на пологий берег.

отработаны в профессиональных инженерных коллективах, опыт, накопленный нашими друзьями из ЧССР, представляет большую ценность.

4. РИЖСКИЙ ВАРИАНТ

КОРНЕЙ АРСЕНЬЕВ, инженер

Рассматривая издали речной катер рижанина Отто Петерсона, не подумаешь, что он представляет собой одну из разновидностей СВП — катер как катер. Между тем, помимо тягового двигателя, установленного на корме, он снабжен еще и подъемным, расположенным в центральной части позади сиденья водителя и приводящим в движение лопасти нагнетателя воздушной подушки. Причем второй из этих двигателей мощностью 12 л. с., с воздушным охлаждением, конструктор сделал сам.

Однако и тяговая установка, несмотря на то, что в ней использован серийный лодочный мотор «Вихрь-М», придумана оригинально. Посредством двух клиновых ремней крутящий момент передается на валы двух соосных вентиляторов. Общая ось их вращения рас-

положена горизонтально, поперек корпуса. Засасывая воздух с боков, они нагнетают его в кормовую камеру, из которой он вырывается назад по ходу движения катера через квадратное окно, снабженное створками управления. Достигая 30 кг, тяговое усилие позволяет мчаться по водной глади со скоростью 60 км/ч.

Не верится? Но ведь работа второго двигателя с нагнетателем создает под днищем катера воздушную подушку, которая приподнимает 120-килограммовое речное судно на 15—20 см над поверхностью воды или берега.

Расход горючего — бензина марки А-76 с добавлением масла в пропорции 20 : 1 — составляет 15 л/ч. Топливный бак емкостью 30 л расположен вместе с аккумулятором под сиденьем. Топливо поступает с помощью подкачивающих насосов по общей системе.

Управление катером несложное. Оба двигателя имеют стартеры и запускаются нажатием кнопок. Руль мотоциклетного типа приводит в движение кормовые створки, и катер поворачивает. Его корпус сделан из еловых реек и обшит 4-миллиметровой фанерой. На случай подучения пробоины 6 отсеков по бортам заполнены пенопластом, что обеспечивает непотопляемость.

Остается указать габариты катера: длина 3,7 м, ширина 1,8 м, высота борта 0,6 м. Так что к реке хозяин доставляет свое детище на колесной тележке, прицепленной к автомобилю «Жигули». При движении по воде катер О. Петерсона не создает волны, со скоростью выходит на пологий берег и обратно сходит в воду. А когда река скована льдом, условия для его движения просто идеальные.

Раньше считалось, что самодеятельному конструктору не осилить постройку аппарата на воздушной подушке. Рижский умелец опроверг это мнение, а заодно доказал, что СВП индивидуального пользования может быть сравнительно простым.



Электронны, волны, живые клетки

В журнале «Кибернетика и вычислительная техника», № 3 за 1981 г., опубликована статья вице-президента АН УССР, Героя Социалистического Труда, академика В. М. Глушкова, разработавшего интересную гипотезу о физических основах излучений живых организмов. Наши корреспонденты Г. Максимович и А. Майсюк попросили ученого ответить на вопросы наших читателей.

— Виктор Михайлович, в последнее время в самых разных кругах, в том числе и научных, много говорят о биоэлектрических особенностях живого организма и, в частности, о необычных и «странных» возможностях человека. Как вы относитесь к данной проблематике?

— Честно говоря, мне трудно сказать, существуют такие возможности или нет. Поэтому я не стану заявлять, что верю в их существование, равно как и уверять, что не верю. Подобные категорические утверждения требуют тщательной проверки, экспериментов. Нельзя огульно отрицать наличие «странных» явлений, но и нельзя опрометчиво верить каждому легкомысленному заявлению. Крайности здесь неприемлемы.

Что я думаю конкретно о биополе? Целиком и полностью разделяю мнение тех физиков, которые скептически относятся к разговорам о его особой физической природе.

Живое отличается от неживого в первую очередь высоким уровнем организации и управления. Исходя из этого, уместно предположить, что биополе, если таковое действительно есть, является вполне обычным, хорошо известным физикам. Но, поскольку оно связано с организмами, ему, как и им, должны быть присущи свойства организованности и управляемости.

Давайте разберемся, насколько это возможно. По-видимому, нервная система вряд ли способна непосредственно регулировать тонкие внутриклеточные процессы, скорее всего она управляет ансамблями клеток. Кроме того, биополярные эффекты обнаружены и у живых объектов, не имеющих нервной системы, — скажем, у растений. Поэтому целесообразно рассмотреть два механиз-

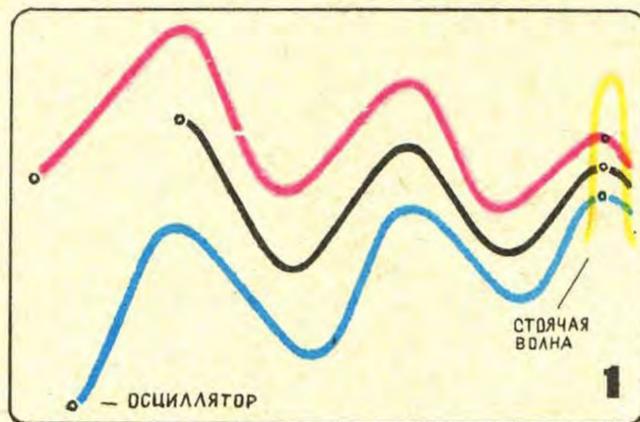
Какое материалистическое обоснование можно дать необычным возможностям, присущим некоторым людям!

Чем объяснить способности быстросчетчиков и тому подобных феноменов!

Ю. Агашкин, г. Сургут

ма организации биополя: на внутриклеточном уровне, когда предметом изучения является отдельная клетка, и на уровне клеточных ансамблей.

Рассмотрим сначала «клеточный» уровень, а для этого вспомним о таком широко известном устройстве, как фазированная решетка... Предположим, мы имеем некоторое количество осцилляторов, способных излучать волны (пока нас не интересует их природа) одной частоты.



Возьмем любую точку, находящуюся вне излучателей (рис. 1). Если волны попадут в нее в одной и той же фазе, то амплитуды их сложатся; в других же точках, куда волны приходят в разных фазах, полного сложения амплитуд не произойдет. Таким образом, протекает концентрация потока энергии. Однако когда осцилляторов мало, то подобный эффект может возникнуть и в других точках: образуются, как говорят антенщики — специалисты по фазированным решеткам, боковые лепестки. Но чем больше случайно расположенных осцилляторов излучают в одном направлении, тем



меньше вероятность совпадения амплитуд в «посторонних» точках. И если мы оперируем с очень большим числом осцилляторов, то в таком случае сможем добиться сосредоточения почти всей излучаемой энергии на достаточно большом расстоянии от антенны в очень маленьком пространстве (рис. 2).

Физики этот эффект знают. Его используют при управлении лучом в



ВИКТОР ГЛУШКОВ, академик, Герой Социалистического Труда

радиолокаторе. Причем существует два способа управления. При одном излучением манипулируют точно так же, как и лучом света, фиксируя его в какой-то точке. При другом способе вибраторы неподвижны, а управляют только фазами; излучается сфазированный волновой фронт, амплитуды которого складываются где-то в пространстве. В результате получается направленное излучение. Меняя фазы волн отдельных осцилляторов, можно «передвигать» точку фокуса антенны. Этот принцип называют электрическим сканированием антенного луча.

Понятно, что точно так же, как передатчик, можно построить и фазированный приемник. Представим такой вариант. Допустим, нам нужно «выловить» какое-то очень слабое излучение. Вместо того чтобы иметь одну антенну, мы делаем их несколько и расставляем так, чтобы волна приходила на каждую из них в одинаковой фазе. Затем соединим приемники друг с другом определенным образом, и тогда все амплитуды, даже очень слабые, сложатся. А все шумы отсеются. С помощью фазированной решетки можно принять даже очень слабый сигнал, выделив его среди шумов.

Убирая ненужные сигналы, мы оставляем только необходимый. Примерно так же работает радиотелескоп. Со всех сторон вселенной к нам идут огромные потоки радиоизлучений. Прибавьте к этому фон от наземных радиостанций. Но если прибор настроен, сфазирован на определенную точку небесной сферы, то сигналы будут улавливаться только оттуда, шумы отсекутся.

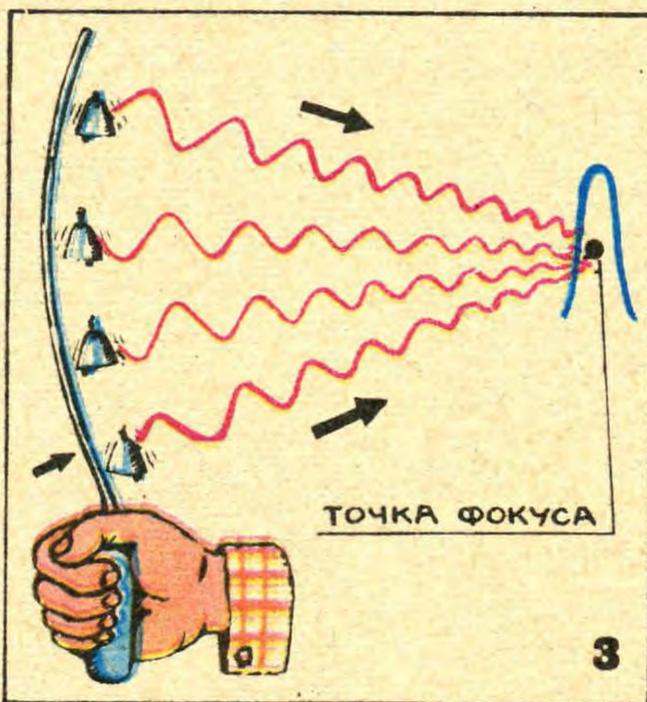
Все эти факты, повторяем, хорошо известны физикам. Но почему

бы не воспользоваться этими сведениями при анализе функциональной деятельности живой клетки? Ведь, по сути, она представляет собой совокупность элементарных осцилляторов-электронов, входящих в «состав» молекулы белков или нуклеиновых кислот. Предположим, что существует некий механизм, подчиняясь которому клетка, черпая химическую энергию, в течение определенного времени производит своеобразную «накачку» молекул, «поднимая» электроны в их атомах на более высокий энергетический уровень. А затем какая-то внешняя причина «сбрасывает» электроны с этого уровня. Возникает излучение. В этом случае клетки, к примеру, ладони человека, сетчатки глаза змеи, простого листа, сорванного с дерева, как бы уподобляются маленьким прожекторам, посылающим электромагнитные излучения вспышками, поскольку время «сброса» электронов по сравнению со временем «накачки» очень мало. Так как процесс этот в организме непрерывен (жизнь продолжается!), клетка вновь заряжается и снова дает вспышку, причем излучение теперь будет направлено уже как-то иначе — ведь за время «накачки» она немного изменила свою форму, сместилось расположение белковых молекул. Таким образом, биополе клетки будет представлять собой случайно возникающие вспышки электромагнитных излучений, в какой-то степени повторяющих структуру живой ткани. Другими словами, живую клетку можно уподобить своеобразному биологическому лазеру.

— Какая же «внешняя» причина «сбрасывает» электроны с орбиты!

— С одной стороны, описанный механизм работает спонтанно, электроны «поднимаются» и «сбрасываются» хаотически вследствие протекания внутриклеточных физико-химических процессов. В этом случае общее излучение расфазировано, и мы имеем дело с полем, так сказать, вполне «обычным». Но ведь нас сегодня интересуют «странности», не так ли? Так вот, вполне вероятно, что существует возможность фазирования клеточного излучения. Каким образом это может происходить?

Представим себе, что мы имеем набор звуковых излучателей — камертонов, настроенных на одну частоту. Их звуковые волны можно сфазировать, «настроить» на какую-то точку, в которой звук будет слышен особенно сильно. И точка эта может находиться от камертонов довольно далеко. Но для этого необходимо, чтобы некто ударил по этим камертонам не совсем одновременно, а так, чтобы амплитуды звуковых волн совпали там, где

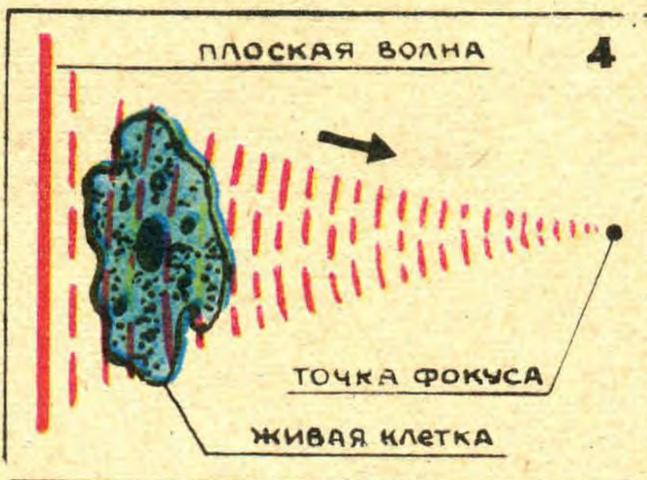


это нужно. Возможно ли такое? Да. Предположим, у нас есть проволочная дуга, с помощью которой мы цепляем верхушки этих камертонов, причем она движется со скоростью звука. Проволока зацепит сначала один камертон, затем «стукнет» по второму и в конце концов сфазирует все камертоны. Их звуковые колебания сфокусируются в какой-то точке пространства (рис. 3).

Вы, видимо, и сами догадываетесь, что в случае электромагнитных колебаний роль такой проволоки может сыграть электромагнитная волна. Правда, не всякая способна «сбросить» электроны с верхнего энергетического уровня. Для этого они должны «достичь» соответствующего уровня. А потом вполне допустимо, что подобный «сброс» возможен только при какой-то определенной частоте.

— Но ведь если волна пришла издалека, ее фронт будет практически плоским. Как же она сможет сфазировать излучение!

— Волну, пришедшую издалека, действительно можно считать плоской. Однако сама клетка представляет собой своеобразную линзу. И если такая плоская волна будет пронизывать клетку, та «изогнет», а точнее, переизлучит ее и сфокуси-



рует где-то в пространстве (рис. 4). Вспомните проволочку!

В этом, по-моему, и состоит суть клеточной фазировки. Я считаю, что

в живой клетке есть какой-то механизм, «поднимающий» достаточно большое (аномальное) количество электронов на верхний энергетический уровень. А в роли механизма синхфазного «сбрасывания» выступает плоская электромагнитная волна определенной частоты, благодаря которой и происходит сфазированный «сброс» всех электронов.

— Но не кажется ли Вам, что в гипотезе есть одно слабое место! Ведь если электроны «возводятся» на верхние орбиты независимо друг от друга, то легко подсчитать, что только малая их часть очутится в нужный момент в данном положении. И для того, чтобы их все сразу «поднять», нужны какие-то внешние воздействия!

— Что же, я предвижу такие возражения. Но, по-видимому, мы еще плохо знаем действующие в организмах механизмы перехода химической энергии в электрическую. Есть основания полагать, что сама спиральная структура белков как раз и определяет взаимодействия электронов, находящихся на разных участках этой спирали, заставляет «подниматься» их более или менее одновременно.

Но это пока только гипотеза, которая экспериментально не проверена, однако, насколько я понимаю, средствами современной физики она не может быть опровергнута.

Каким образом измерить, зафиксировать отдельные «вспышки» нашего биоэлектромагнитного поля? Нынешние приборы, как правило, «умеют» фиксировать только среднее значение измеряемых величин. Поэтому если вы попытаетесь, скажем, с помощью энцефалографа измерить это «живое» поле, то уловите лишь какие-то отдельные его изменения. Но по сравнению с местными возможными концентрациями поля они будут намного меньше. Средства же, которые могли бы зафиксировать «вспыхивающие» переменные точки, насколько мне известно, у физиков еще нет.

Какова же энергетическая мощность биоизлучения? В клетке размером допустим в 100 мк находится примерно 10^{15} излучающих осцилляторов. Если допустить возможность аномального «подъема» всех электронов одновременно на верхний энергетический уровень, то при совместном их «сбрасывании» получается весьма значительная импульсная мощность излучения.

— На какой частоте оно происходит!

— На этот вопрос ответить пока довольно трудно. Но, по всей видимости, излучение происходит в инфракрасном диапазоне, достаточно близком к видимому свету, поскольку, как утверждают так называемые экстрасенсы, им удается его видеть.

Ну а так как наш глаз «работает» в диапазоне длин волн до 0,8 микрона, длина волны биополя, следовательно, возможно лежит где-то в пределах 1—1,2 микрона. Это как раз тот предел, когда одни замечают слабое свечение, а другие — ничего, субъективно для них оно оказывается невидимым, инфракрасным. Тем не менее это невидимое излучение, будучи сфазированным, может оказать довольно сильное биологическое воздействие, причем как в одном, так и в другом направлении. Что это значит? Если вы подействуете своим биополем на клетку другого человека, подведете к ней какую-то энергию, то она, в свою очередь, тоже начнет излучать. Клетки вашего организма могут воспринимать это излучение и определенным образом передавать его в центральную нервную систему. Отсюда ясна возможность диагностики руками, которую практикуют целители.

— А имеет ли биополе какое-нибудь отношение, скажем, к телекинезу, телепатии? Можно ли отнести их к рассматриваемому кругу феноменов?

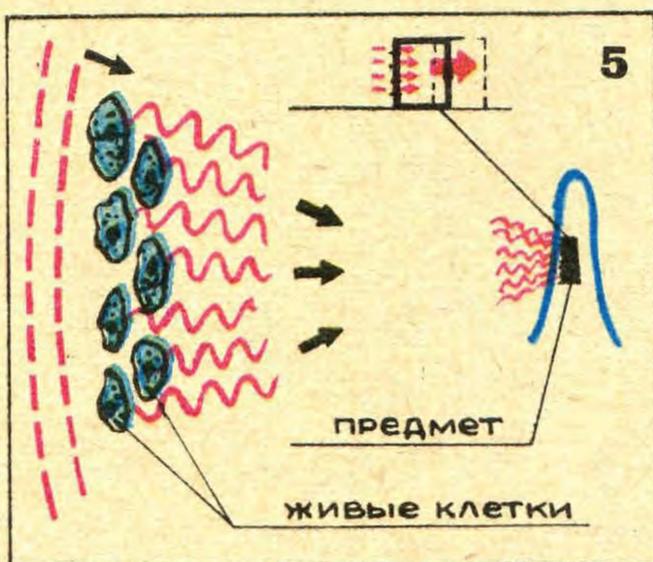
— Еще раз хочу подчеркнуть, что я лично не знаю наверняка, существуют подобные явления или нет. Правда, мне доводилось не раз слышать от весьма уважаемых исследователей, что все это наблюдается в действительности.

Я склонен им верить. Но сам экспериментов в этом направлении не проводил. И потому просто поделюсь своими соображениями по поводу того, что может происходить в таких случаях. Предположим, некий человек умудряется каким-то образом в силу особенностей нервной системы согласованно «подавать» электромагнитные волны, «вырабатываемые» его телом, на клетки своего организма, отчего все они начинают излучать одновременно. Кроме того, он «умеет» настроить их и на прием необходимой волновой информации извне.

Начнем с телекинеза. Индивид передвигает легкие предметы, не прикасаясь к ним. Для этого ему необходимо сфокусировать излучение на поверхности предмета или около него. Здесь не следует проводить аналогий с давлением света или электромагнитных волн, потому что даже очень большой концентрации энергии света явно недостаточно для перемещения хотя бы кусочка бумаги... Тут вступает в действие какой-то иной эффект. Допустим, аномальный локальный нагрев. Ведь в точках, где сфокусировано излучение руки, могут наблюдаться аномальные температуры в десятки тысяч градусов! Правда, поскольку сами точки не сосредоточены, а разбросаны по площади,

хотя и малой, то термометр, приложенный к этому месту, покажет усредненную величину. Впрочем, об этом мы уже говорили...

В точках нагрева молекулы воздуха приобретут большие скорости, будут ударяться о предмет и толкать его. Можно создать такие точки и с другой стороны предмета, но для этого он должен быть прозрачным для излучения. В таком случае предмет будет двигаться на человека, а не от него. Вот такое объяснение я бы дал телекинезу. Возможно также объяснение на основе сфазированного акустического воздействия (рис. 5).



Наконец, можно предположить, что сама нервная система, мозг человека тоже представляют собой совокупность осцилляторов, но уже не электронного уровня, а клеточного... То есть каждая клетка способна зарядиться и разрядиться. А результатом этого процесса являются нервные импульсы. Они сопровождаются электромагнитным излучением в пространство. Однако уже не в инфракрасном диапазоне, а на радиочастотах.

Энцефалография позволяет улавливать некоторые общие мозговые ритмы. Клеточные излучения беспорядочно накладываются друг на друга, энцефалограф регистрирует то, что получается при таком наложении. Предположим, что в силу особых свойств нервной системы индивид способен сфазировать излучения клеток своего мозга, фокусируя их на клетки мозга другого человека, вызывая у него определенную реакцию. Вот вам и телепатия.

— Виктор Михайлович, почему телепатические сеансы если и проходят успешно, то в большей части случаев когда экспериментаторы пользуются картами Зенера, а не просто мысленно «передают» информацию — скажем, числа один, два, три!..

— Думаю, объяснить это нетрудно. Известно, что в распознавании зрительных образов участвует, по крайней мере, половина клеток го-

ловного мозга — громадное число излучателей! Карты же Зенера, на которых изображены незамысловатые фигуры — волны, звездочка, треугольник и т. д., информационно просты. Такую информацию обработать проще, и не исключено, что уже при восприятии глазом такой фигуры сама по себе возникает фазировка клеточных излучений. Но это в случае «направленного эксперимента». Поскольку же организация мозга у разных людей различна, можно допустить, что человек случайно, от природы обладает способностью к автофазировке. Если, например, мы работаем с радиолокатором дальнего обнаружения и подаем на его антенны неупорядоченные сигналы, то вряд ли сфазировем их в нужном направлении. Однако представим такую ситуацию: мы переключили ручку, управляющую фазами, — никакого результата, еще раз — опять безуспешно... А потом на миллионном переключении — вдруг фазировка! Случайно! Вот так и природа, бессознательно организуя взаимодействие клеток, одного человека создает таким, что излучения его мозга не фазировались с помощью карт Зенера, второго, третьего, четвертого тоже. А миллионного несколько отличным — у него при восприятии карт Зенера возникает какая-то фазировка клеточных излучений мозга.

Поскольку многочисленные телепатические опыты, включая и те, о которых пишут, зачастую завершаются неудачей, можно предположить, что телепатия — явление весьма редкое и даже в лучших случаях выражено не очень ярко. Не все клеточные излучения мозга фазировались. Однако если нам удастся каким-либо образом их сфазировать, то на расстоянии метров в сто ничто не помешает эффективно передать информацию в чужой мозг, даже если тот и не подготовлен к этому... А уж если он заранее настроен, как радиотелескоп, на приемку именно данных сигналов, то тогда эффект взаимосвязи может проявиться на гораздо больших расстояниях.

Я прекрасно понимаю, что телепатические опыты ставить чрезвычайно трудно. Явление редкое, для его демонстрации требуется, как говорится, особый настрой. Опять же прибегну к аналогиям. Вы сегодня не смогли настроить радиотелескоп на прием — было землетрясение или мимо проехала автоколонна грузовиков, поэтому фазы все время «расстраивались». Однако из столь случайного стечения обстоятельств вы же не сделаете вывод, что настройка в принципе невозможна?

Теперь — телепатический опыт не удался, потому что у эксперимен-

таторов не было необходимого настроения. Он может не получиться и завтра и послезавтра, а на десятый день вдруг выйдет «на все сто». Причем многие считают, что это чистая случайность. Хотя на самом деле некие факторы просто мешали провести «передачу»...

Конечно, если бы мы имели в своем распоряжении прибор, с помощью которого могли бы определить, что сейчас человек плохо настроен, что он не в состоянии вести «передачу», все было бы проще. Тогда экспериментатор, ссылаясь на объективные критерии, имел бы право отбросить многие опыты, давшие отрицательные результаты. Но пока такого прибора нет.

И еще одна трудность. Когда люди давно знают друг друга, то при их общении складывается определенный стереотип. Я высказал некую мысль, вы ее много раз слышали и заранее ожидаете следующую, уже знакомую вам. Ведь мы неоднократно обсуждали эту тему и научились, как говорится, понимать друг друга с полуслова. Так вот, может оказаться, что подобная связанность переходит и на абстрактные представления. Допустим, на цифры. Я говорю: «Семь», после чего с вероятностью 0,5 назову, скажем, цифру 3. Та же самая вероятность обнаруживается и у вас. Поэтому если я начну кодировать передаваемое сообщение в цифровой форме, то вы окажетесь способны принять его. Разумеется, в этом случае о телепатии не может быть и речи.

Потому-то так и сложна постановка телепатических опытов. Но из этого, конечно же, не следует, что телепатией бесполезно заниматься, не говоря уж о том, что любое материалистическое явление нуждается в объяснении. Нервная система человека, его мозг еще зададут нам немало загадок.

— Кстати, о загадках. Скажите, Виктор Михайлович, а как бы вы объяснили феномен быстросчетчиков!

— По-моему, у быстросчетчиков нейроны мозга так случайно организованы, что функционально напоминают параллельный сумматор ЭВМ. Как его сделать, знает любой конструктор вычислительной техники. Если бы мне вдруг представилась возможность соединять нейроны по своему усмотрению, то я готовил бы людей-компьютеров «поточным способом»...

Но мы не можем, да и не имеем права перестраивать человеческий мозг. Его устройство чисто случайным образом «предусматривается» природой. И, может быть, поэтому быстросчетчики встречаются так редко, что человеку в борьбе за существование эта способность, в общем-то, была ни к чему.

РАКОСКОРПИОН



АНТИАРХ

Зачем рыбе чешуя?

Этот простой вопрос задал нам молодой инженер А. Селиверстов из Ставрополя. Ответ, причем в инженерном духе, содержится в статье, которую по просьбе редакции написала

ВИКТОРИЯ БУРДАК,
научный сотрудник Института биологии южных морей АН УССР г. Севастополь

В далеком девонском периоде, от которого нас отделяют 350 млн. лет, в морях и континентальных водоемах нашей планеты обитали ныне вымершие рыбообразные животные и первые примитивные рыбы — антиархи и артродиры. В большинстве своем это были малоподвижные донные существа, оснащенные тяжелым панцирем, который закрывал голову и переднюю часть туловища. Выступавшие наружу задняя часть туловища и хвост были покрыты грубой, прочной, под стать панцирю, чешуей. Мощный наружный скелет хорошо защищал придонных обитателей водоемов от врагов, прежде всего от гигант-

ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

ских и тоже закованных в «броню» ракоскорпионов (рис. 1).

В погоне за пищей и жизненным пространством многие из древних рыб стали проникать в толщу воды — пелагиаль. Там условия жизни совсем иные, нежели на дне. Закованному в панцирь, неповоротливому существу, привыкшему сидеть на дне и отражать осаду, подобно средневековой крепости, там делать нечего. Жизнь в пелагиали требует от ее обитателей полного освобождения от любых утяжеляющих структур, а уж тем более от тяжелых панцирей. Ведь для поддержания тяжелого тела во взвешенном состоянии рыбе пришлось бы нерационально расходовать много энергии.

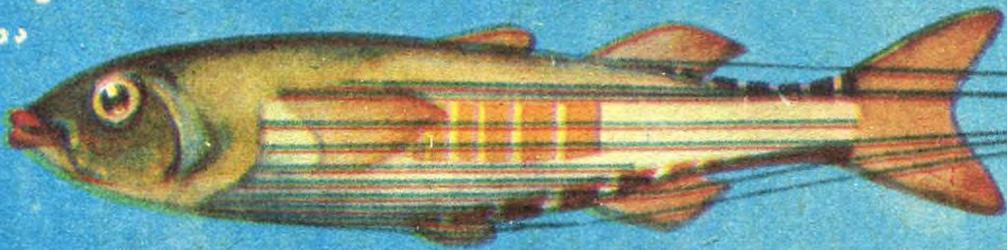
Пелагиаль — царство быстрых пловцов. Скорость плавания — вот главное качество, которое обеспечивает им возможность стремительно настичь свою жертву или благополучно уйти от хищника. Эволюция наружного скелета костных рыб привела к появлению у них легкого, тонкого и прочного чешуйного покрова, почти не стесняющего движений. В конце концов он стал универсальной основой для развития самых разнообразных приспособлений рыбьего организма.

Во-первых, он хорошо защищает тело от повреждений при соприкосновении с подводными скалами, растениями, кораллами. Ведь составная костная «броня» многослойна, поскольку чешуйки значительной частью своей площади налегают друг на друга. Причем у пелагических рыб (например, уклейки) чешуя покрывает тело не более чем в два-три слоя и очень легко спадает даже при легком

На рисунках:

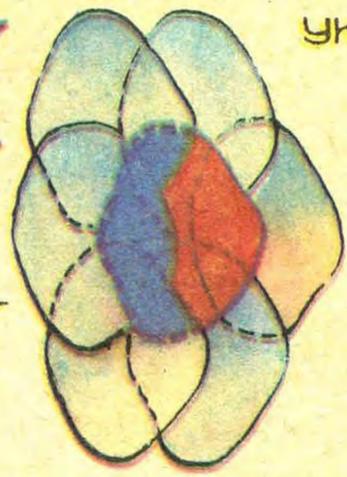
1. Ракокорпион и антиарх.
2. Схема налегания друг на друга чешуй уклейки. Открытая часть чешуи залита красным, закрытая — синим.
3. Семикратное налегание чешуй линя.
4. Чешуя атлантической гребенчатой сельди. Хорошо видны продольные ребра на светлой открытой части.
5. Чешуйный покров той же рыбы. Он имеет ясно выраженный продольный микрорельеф.
6. Ктеноиды на чешуе черного горбыля.
7. Ктеноиды на чешуе барабули длиной 7 см (а) и длиной 17,6 см (б).
8. Развитие чешуйного покрова нефали в зависимости от ее длины, указанной в правой колонке цифр. В левой колонке — соответствующие числа Рейнольдса, характеризующие режим обтекания.
9. Соотношение поверхностей, покрытых цинлоидной и ктеноидной чешуей, и конфузурных и диффузорных участков тела различных рыб.
10. Крупный продольный рельеф каменного окуня был воспроизведен на модели.
11. Чешуя акулы-натрана: общий вид (а) и наклонные шипы (б).
12. Строение чешуи акулы-молот.

КОЛЬЧУГА, СОЗДАННАЯ ПРИРОДОЙ



ДВУХ-ТРЕХ-СЛОЙНОЕ ПОКРЫТИЕ

2

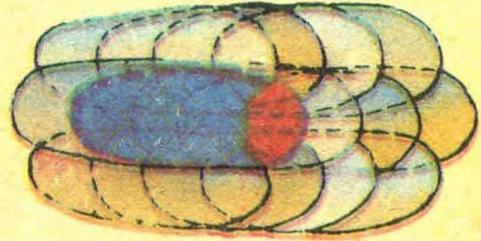


уклейка

чешуя



ЛИНЬ



СЕМИСЛОЙНОЕ ПОКРЫТИЕ

3

чешуя



ГРЕБЕНЧАТАЯ СЕЛДЬ

ПРОДОЛЬНЫЙ МИКРОРЕЛЬЕФ

5



чешуя

4

ЧЕРНЫЙ ГОРБЫЛЬ

КТЕНОИДЫ

6



БАРАБУЛЯ

КТЕНОИДЫ

длина рыбы - 7см

7а



БАРАБУЛЯ

7б



длина рыбы 17,6см

АКУЛА-КАПРАН

11а



АКУЛА-МОЛОТ

чешуя

12

план

ВИД СБОКУ

ВИД СЗАДИ



циклоидная чешуя

ктеноидная чешуя

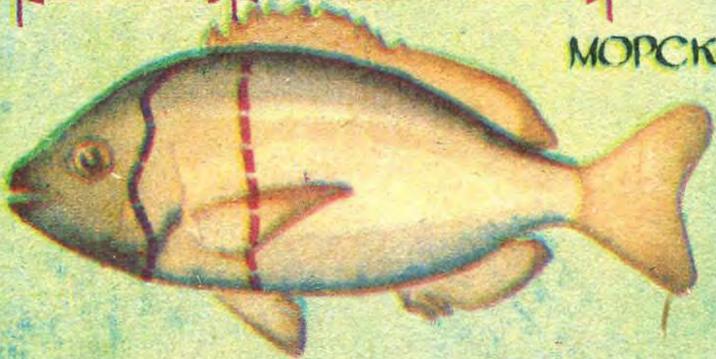
ПОМАДАЗИС



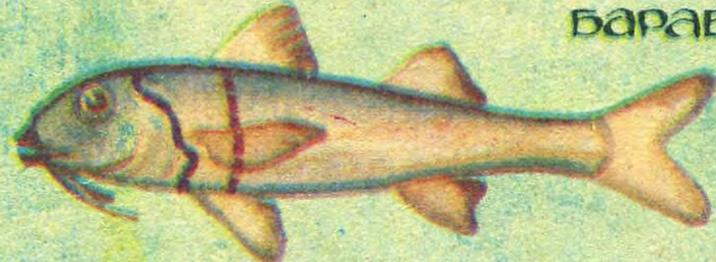
конфузорный участок

диффузорный участок

МОРСКОЙ КАРАСЬ



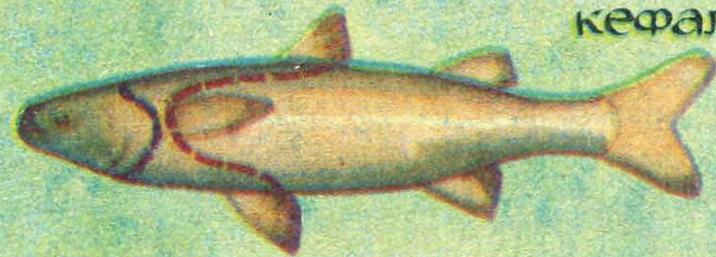
БАРАБУЛЯ



КЕФАЛЬ-СИНГИЛЬ



КЕФАЛЬ-ЛОБАН



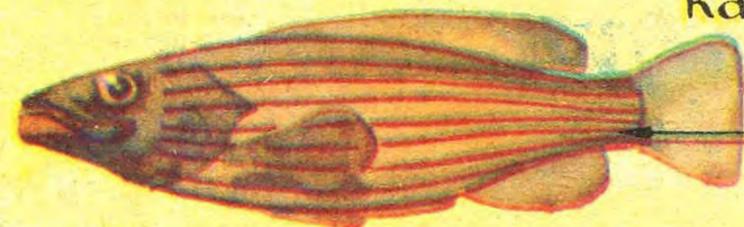
9

КАМЕННЫЙ ОКУНЬ

направление продольных рядов чешуи

МОДЕЛЬ

индикаторные нити/линии/тока в обтекающей рыбу потоке



10

прикосновении к ней (рис. 2). Зато у придонных (примером может служить линь), которые в поисках пищи подчас глубоко погружаются в ил, чешуя сидит в коже очень прочно и образует неустойчивое семислойное покрытие (рис. 3). Пятикратное налегание чешуи мы встречаем у многих рыб, живущих в придонных слоях и скрывающихся в подводных зарослях, — у карася, сазана, язя, окуня, щуки. Крепчайшую «кольчугу» крупных окуней не пробивает никакая острога.

Во-вторых, тонкий и упругий чешуйный покров не мешает изгибаниям тела. Напротив, его упругие свойства облегчают эти движения: если сгибание тела невозможно без помощи мышц, то его возвращение в исходное состояние происходит в значительной мере автоматически, за счет пружинящего эффекта чешуи.

Многим, наверно, доводилось пробовать мясо костлявых рыб — плотвы, леща, чехони. Их тонкие, зачастую раздвоенные межмышечные косточки заставляют соблюдать особую осторожность при еде. Назначение этих косточек то же самое, что и чешуек, — они усиливают пружинящие свойства тела.

Ухищрения природы дают рыбам многое. Самые быстрые из них обладают способностью изгибать тело до 20—30 раз в секунду.

В-третьих, чешуя маскирует рыбу, обеспечивая поверхности ее тела надлежащую отражающую способность. Подчас юркие обитатели водоемов становятся вообще невидимыми благодаря полному или частичному исчезновению демаскирующих теней на брюхе. Чешуйки там иные, нежели на боках, они особой килевидной формы. Всем хорошо известна заостренная ножевидная кромка брюха у сельди.

Надо сказать, ихтиологи уже не первое столетие привлекают чешую в качестве основного источника информации о жизни рыб — их возрасте, темпе роста, нересте, миграциях. Но, как ни странно, внимание ученых до последнего времени почему-то не привлекали продольные микрорельефы на поверхности рыбьей «одежки». Теперь их назначение совершенно неожиданно раскрывается с позиций гидродинамики.

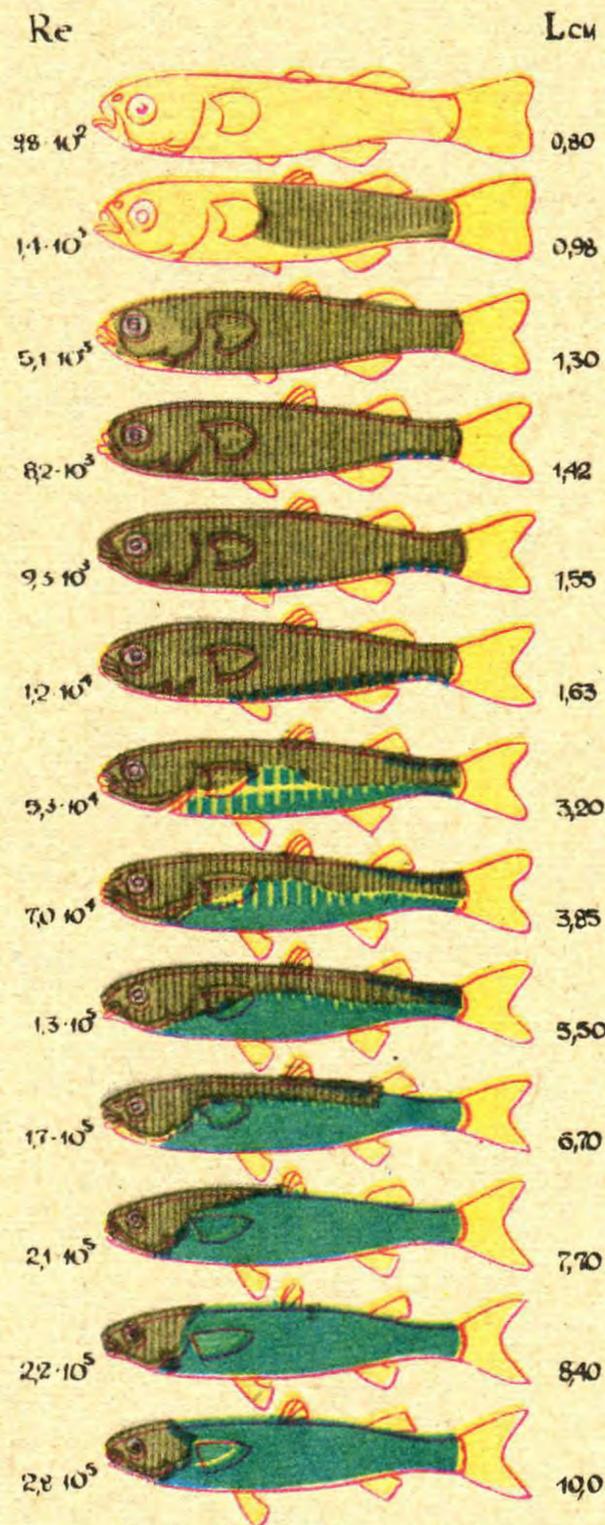
Дело в том, что величина гидродинамического сопротивления, встречаемого движущимся в воде обтекаемым телом, в громадной степени зависит от характера пограничного слоя. В зависимости от того, будет ли он безвихревым

(ламинарным) или завихренным (турбулентным), определяются энергетические затраты организма на преодоление сопротивления. Ламинарное состояние пограничного слоя неустойчиво и при определенных условиях переходит в более устойчивое турбулентное. Эти условия характеризуются величиной так называемого числа Рейнольдса. Она представляет собой произведение линейного размера тела на скорость обтекающего его потока, деленное на коэффициент кинематической вязкости жидкости, и обозначается латинскими буквами Re . Чаще всего течение в пограничном слое остается ламинарным до значения $Re = 5 \cdot 10^5$, а при

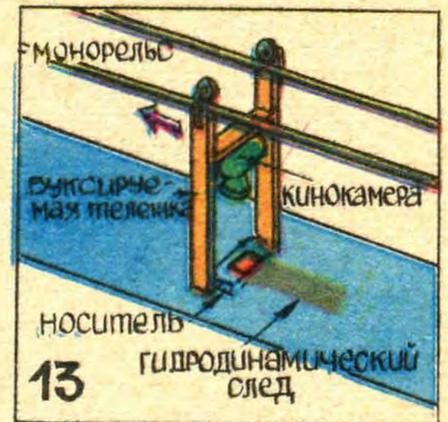
больших числах становится турбулентным.

Оказывается, у рыб, плавающих при $Re > 10^5$, в ходе эволюции выработалась особая форма чешуек, уменьшающая степень турбулентности или сохраняющая ламинарное состояние пограничного слоя. Происходит это благодаря приостановке развития в нем микровихрей. Давайте разберемся, как и в силу каких причин протекают столь любопытные процессы.

На поверхности открытой части чешуи почти каждой рыбы можно различить микрорельеф в виде гребней, ребер, лунок, бугорков, наклоненных назад шипов или ложбин с более или менее пологим



- 8
- чешуя на теле отсутствует
 - тело покрыто циклоидной чешуей, ктеноиды еще не сформировались
 - отдельные участки тела покрыты ктеноидной чешуей
 - тело покрыто ктеноидной чешуей.



13. Опыт по моделированию рельефа на чешуе.

14. Модели чешуи двух рыб были выполнены из пластилина.

15. Кинограмма обтекания одной из моделей. Видны продольный рельеф на ее поверхности и четкое разделение следа на струи.

профилем. Обращает на себя внимание, что все эти разнообразные микроструктуры составляют определенное целое и продольно ориентированы. Гребни, шипы и прочие выступы как бы «расчесывают» поток в пограничном слое, разделяя его на отдельные полуструи. Это до известной степени как раз и препятствует появлению микровихрей.

У костных рыб рельефы располагаются или на всей открытой части чешуи (рис. 4, 5), или по ее краю (рис. 6, 7а), создавая своего рода гребенку. В процессе роста шипы (их называют ктеноидами) у некоторых рыб ветвятся, образуя от 2 до 5 отростков, как, скажем, у барабули (рис. 7б). Таким способом поддерживается необходимая частота «гребенки».

Костная чешуя без ктеноидов, называемая циклоидной, характерна для всех мальков и тех взрослых рыб, которые плавают в ламинарном режиме, когда $Re < 10^5$ (рис. 8). Только с достижением определенной длины тела и достаточно высоких скоростей плавания, при $Re > 10^5$, появляются ктеноидная чешуя и ориентированные рельефы. И прежде всего на тех участках тела, где в пограничном слое раньше всего возникает турбулентность, — позади плавников и жаберных крышек. Это как раз те факторы, которые нарушают ламинарность течения.

Рельефы прогрессивно развиваются и выполняют свое назначение до тех пор, пока увеличение размеров рыбы и скоростей ее плавания не приводит к возрастанию числа Рейнольдса примерно до $5 \cdot 10^6$. Далее турбулентность достигает такой степени, что существенно уменьшить ее продольные рельефы на чешуе оказываются уже не в состоянии. Поэтому у рыб, плавающих в режиме $Re > 5 \cdot 10^6$, они исчезают, зато появляется мощная двигательная мускулатура.

Для тел рыбообразной формы по характеру обтекания различают два участка: передний, конфузорный — от передней точки тела до места его наибольшего поперечного сечения — миделя, и задний, диффузорный — от миделя до кормовой оконечности. На конфузорном участке из-за ускорения обтекающего потока развитие турбулентности затруднено. На диффузорном же, напротив, оно облегчено торможением обтекающего потока. Соответственно и размещение продольных рельефов на теле рыбы целиком подчиняется общей картине обтекания. Они всегда отсутствуют на передней части в ламинарной зоне и имеются за

миделем, где возможно возникновение турбулентности (рис. 9).

Наряду с микрорельефом на поверхности тела рыбы есть и более крупный продольный рельеф, образованный рядами чешуй, направление которых, как показали наши опыты с моделями, полностью совпадает с линиями тока (рис. 10). Этот крупный рельеф также упорядочивает обтекающий поток и способствует снижению сопротивления.

Так, шероховатость акульей шкуры вызвана хорошо выраженными продольными гребнями и лунками или наклоненными назад острыми шипами (рис. 11а и 11б). Особенно заметно развиты эти структуры у крупных пелагических акул (рис. 12).

Гипотеза, согласно которой рельефы на чешуе выполняют гидродинамическую функцию, проверялась экспериментально в одной из лабораторий Института биологии южных морей АН УССР (г. Севастополь). В опытах поверхностные рельефы были представлены в виде моделей из пластилина, наложенных на профиль типа самолетного крыла, которое с помощью буксируемой тележки перемещалось в большом гидродинамическом канале института. Вода подкрашивалась краской, а картину обтекания фиксировала укрепленная в верхней части тележки кинокамера (рис. 13).

Один пластилиновый рельеф моделировал два ряда чешуй голубой акулы, а другой — открытое поле одной чешуи сельди (рис. 14). Как и следовало ожидать, обе модели дали хорошо выраженный эффект разделения пограничного слоя на отдельные полуструи, соответственно числу элементов продольного рельефа. На кинограммах отчетливо видно, как окрашенные струи в следе сходят именно с ложбин (рис. 15). Контрольные пуски носителя без моделей ясно показали, что сам он никакой струйности в обтекающем потоке не создает. Отсюда следует однозначный вывод: именно гребни и впадины рельефа трансформируют поток в пограничном слое, разделяя его на отдельные полуструи. Это снижает уровень турбулентности и, следовательно, уменьшает сопротивление трения.

Тем самым удалось доказать, что микрообразования и шероховатости на чешуе не слепая прихоть природы, а, как и все ею созданное, очень нужная вещь. Благодаря ей в конечном итоге происходит экономия энергии, которую рыба расходует при движении вперед. Вот, оказывается, зачем еще нужна рыба чешуя.

Продолжение. Начало см. на стр. 21.

Нынешний подъем особенный: вместе с перекрытием решено поднимать два технологических аппарата весом 50 т.

Утром оторвали «тарелку» на полтора метра, оставили в подвешенном состоянии и посмотрели, как она себя будет вести. Все было нормально. Снова включили лебедки. Подъем продолжался уже два часа. Перекрытие нужно установить на высоте девяносто два метра. Расчетное окончание подъема — 14 ч.

Попискивает на столе рация. Голоса звеньевых искажены эфиром. Время от времени на связь с ними выходит начальник участка Виктор Лупанов. Рядом начальник второго Ленинградского специализированного монтажного управления треста Севзапстальконструкция Владимир Романович Леонов. Специально приехал на этот подъем. За его плечами двадцать пять лет работы на монтаже. Приятно удивляет его спокойствие, явное «неучастие» в деле. Спокойно покуривает «Беломор». Пока все идет как по писаному. Это уже третий подъем. Два предыдущих провели с блеском. Новизна этих подъемов в их комплексности. Случается, монтажники забывают о строителях. Есть у них такой неписанный закон — сложные и опасные работы делать побыстрее. На сей раз задержали подъем, обождав смежников: строители провели армирование, бетонные работы, монтажники установили технологические аппараты. Сами же металлоконструкции перекрытия были собраны на земле целиком, а не россыпью на верхотуре. Хотя привычно было и россыпью. Но привычной только для себя. Индустриальный метод монтажа требует именно комплексного подхода.

В 12.30 Леонов впервые вызвал бригадира по рации.

— Юрий Иванович, как дела?

— Нормально пока идет, — отозвался Назаров. — Отклонений нет.

— На какой отметке подъем?

— На уровне третьего окна.

Вот и весь разговор. «Если так будет идти, — сказал Владимир Романович, — часам к двум закончим, если не раньше. Метров семьдесят восемь прошли».

Через час с небольшим мы услышали по рации голос Назарова — он переговаривался со звеньевыми.

— Четыре метра осталось... Вира немножко, пятый!

Владимир Романович улыбнулся, выбил папироску из новой пачки, с удовольствием затянулся и сказал:

— Когда говорят «вира, пятый», значит, все хорошо.



БУБНА ЗВОН, ГИТАРЫ ЗВУКИ.

Какой самый большой музыкальный инструмент? Орган. Сотни, а то и тысячи труб самых разных размеров комплектуются в единое целое, создавая в процессе игры удивительные сочетания звуков. Однако электронный век вносит свои поправки в привычные нам явления и предметы. Если, допустим, самые лучшие скрипки знаменитых мастеров — Страдивари, Гвадонини, Амати — ценятся за неповторимую красоту звучания, то есть за определенные, говоря языком физики, акустические данные, то что мешает нам сегодня создавать акустические системы, не равные, но и превышающие по своим свойствам изделия, так сказать, природные? И более того — коли мы обладаем подобной возможностью, то не пора ли, используя новейшие достижения электроники, строить инструменты, способные «выдавать» любые звуки? Несколько лет назад подобные приборы уже начали появляться в музыкальном обиходе. Но сегодня, значительно усовершенствованные, они довольно широко используются музыкантами, правда, в эстраде. Интегральные схемы, высокое качество изготовления позволяют добиваться самых неожиданных эффектов. Этот синтезатор, оперирующий с сигналами в цифровом виде, вполне сравним с ЭВМ средней мощности. Он способен «конструировать» звуки любого, даже самого экзотического музыкального инструмента в широчайшем частотном диапазоне (США).

САМЫЙ МАЛЕНЬКИЙ МОТОРОЛЛЕР.

Действительно, в собранном виде это устройство легко помещается в небольшом чемодане. Весит оно 12 кг. Двигатель объемом в 23 см³ может везти 72-килограммового пассажира со скоростью 35 км/ч (США).



ЭВМ ДЛЯ ТЕАТРА.

Микрофон на сцене... Привычный театральный атрибут. Никого не удивишь сегодня в театре магнитофоном, радиофицированным режиссерским пультом. Ныне спектакли требуют для своего музыкального оформления довольно сложную радиотехнику, а от искусства оператора во многом зависит успех постановки.

В ближайшее время ему на помощь придет специальный компьютер, разработанный работниками фирмы «Сименс». Можно будет быстро и четко распределять звуковые сигналы по отдельным акустоустановкам, подбирать вариации

различных мелодий, вовремя включать или выключать аппаратуру.

Новая система найдет применение не только в театральных и концертных залах, но и на телевидении при одновременных репортажах (Австрия).

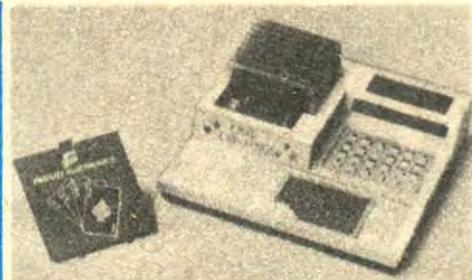
НАСТОЯЩАЯ? ФАЛЬШИВАЯ?

Бухарестский институт криминалистики освоил новый метод экспертизы денежных знаков. Ранее для этих целей использовался физико-химический анализ, страдавший существенным недостатком — купюра фактически подлежала уничтожению.

Суть нового способа заключается в спектрографическом анализе шелеста, производимого банкнотами. Изучая фонограммы «шуршания», ученые заметили и неопровержимо доказали, что фальшивые купюры шелестят не так, как настоящие. Преимущество неоспоримо: банкнота после экспертизы остается в целости и сохранности (Румыния).

ХРАМ... ИЗ ПЛАСТМАССЫ.

Сто лет назад завершилось строительство знаменитого Кельнского собора, заложенного еще в 1248 году. На протяжении шести столетий основной материал, шедший на оборудование — сравнительно непрочный песчаник, — постепенно приходил в негодность, и старые камни заменялись новыми. Строго говоря, до наших дней не сохранилось ни одного первоначально уложенного камня. А задолго до окончания стройки уже понадобился капитальный ремонт, который и был произведен с 1824 по 1842 год. Во время второй мировой войны собор был сильно поврежден. Однако наиболее крупный вред Кельнскому собору нанесен в наши дни — в результате сильного загрязнения атмосферы промышленностью и автотранспортом. Копоть и сажа проникают в известняк на глубину до 10 см, а посему решено камни фасада заменить блоками из химически устойчивой пластмассы. Другими словами, через десяток-другой лет каменный Кельнский собор постепенно превратится в пластмассовый (ФРГ).



ЛИКУИ, КАРТЕЖНИК!

Совсем недавно мир был изумлен электронным пособием для шахматиста — «Чейз челленджер», а ныне дельцы от электроники предлагают новую поделку — микропроцессор для игры в... карты. Оптический сканер читает «ход» и отвечает на него. Таким образом, как полагают специалисты фирмы «Файделити», безработным будет веселее проводить свободное время (США).

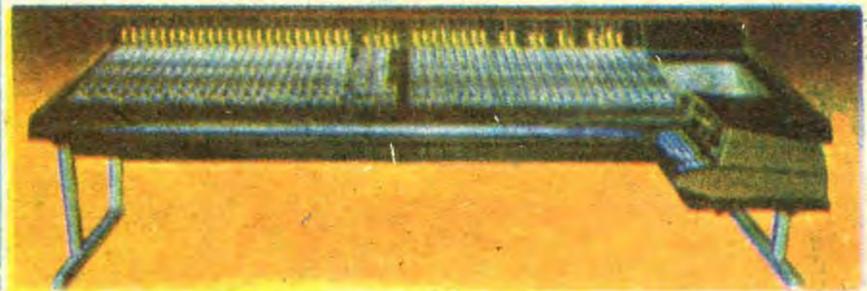
САМАЯ ЧЕРНАЯ ЧЕРНОТА.

Чем меньше какой-либо предмет отражает свет, тем он чернее — это известно из физики. А самое черное до настоящего времени тело, которое способно задержать 99,5% падающего на него света, создано химиком Крисом Джонсоном.

Открытие произошло пять лет назад. Опустив пластинку из никеля и фосфора на 15—20 с в азотную кислоту, ученый обнаружил, что ее поверхность приобрела необыкновенно густой черный цвет. Под электронным микроскопом она выглядела как пчелиные соты с выпуклостями и углублениями в виде перевернутого конуса. Именно эти углубления улавливают падающие на них лучи света, полпроцента которых ускользает обратно.

Пять лет пластинка пролежала без дела. В связи с усилением энергетического кризиса Джонсон начал заниматься проблемой эффективного использования солнечной энергии. Вот тут-то и пригодилась «ненужная сверхчерная» — теперь она используется в экспериментальных коллекторах, предназначенных для накопления энергии солнца (США).

ЛЕТИ, «КОЛИБРИ»! Так называется новый тренировочный самолет, созданный польскими авиаконструкторами. Пожалуй, он самый легкий и самый дешевый

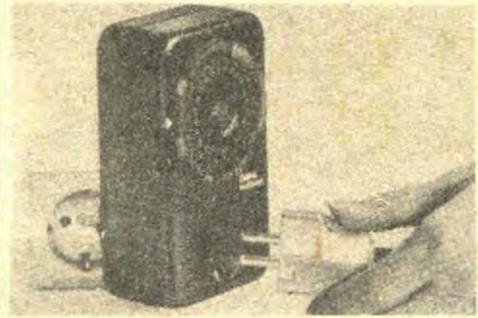


среди машин подобного типа.

«Колибри» рассчитан на четырех человек, скорость его — 180 км/ч, дальность полета — 650 км.

Испытания «Колибри» показали, что он хорошо работает в различных климатических зонах, на нем можно обучать новичков, тренировать спортсменов — ведь он легко «выполняет» все фигуры высшего пилотажа (Польша).

ЧАСЫ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ ХОЗЯЙКИ. Знакомая ситуация: отвлеклась хозяйка от кухонной плиты — что-нибудь да подгорело. Чтобы этого не случилось, специалисты по бытовым приборам предлагают часы-



таймер. Их можно приспособить к электрической плите, радиоприемнику, стиральной машине и холодильнику — в нужное время они будут включать и отключать эти приборы (ФРГ).

МОРСКИЕ ЧУДОВИЩА? ОПТИЧЕСКАЯ ИЛЛЮЗИЯ! Таинственные морские чудовища, издавна волновавшие воображение фантастов, на самом деле вполне обычные обитатели морских просторов. Это доказали ученые из Торонто. Изучая околоземную атмосферу, они обратили внимание на одно интересное явление: когда слой теплого воздуха располагается над слоем холодного, находящегося в непосредственной близости от водного зеркала, предметы выглядят в чрезмерно увеличенном виде. Например, голова взрослого моржа, имеющая размеры всего в 40—50 см, «вырастает» до 8 м! Мореплаватели чаще всего видели морских чудовищ перед штормом, а потому считали их появление дурным предзнаменованием. Как видим, объясняется это простыми природными явлениями (Канада).

ПЬЯНЫЕ СОРНЯКИ.

Оказывается, алкоголь действует не только на человека. Разбрызганный на почве примерно за месяц до посева, он заставляет прорастать миллионы семян сорняков, после чего они легко удаляются механическим путем и к посеву почва остается совершенно чистой. Подсчитано, что на гектаре пашни «лежит» до 500 млн. семян сорняков. Прорастая одновременно с сельскохозяйственными культурами, они отбирают у последних питательные вещества, бороться с ними трудно. «Алкогольная» же обработка обеспечивает защиту на несколько лет вперед.

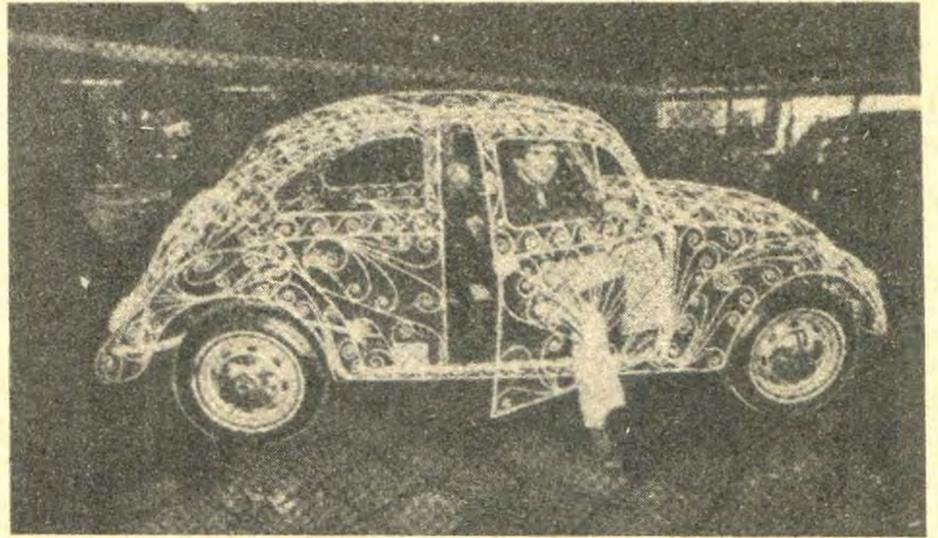
В экспериментах использовался 6-процентный раствор этилового спирта — крепость примерно та же, что и у пива. Метод, в принципе неонов, он применялся еще в 30-х годах для стимуляции роста цветов к весенним ярмаркам (США).

ГОВОРЯЩИЙ ЖУРНАЛ. Речь идет об иллюстрированном периодическом издании, записанном на видеокассету, которое можно просматривать через видеоприставку к домашнему телевизору.

Первая часть журнала посвящена событиям, происходящим в мире, а также положению внутри страны, затем следуют сообщения зарубежных корреспондентов, информация для домохозяйек и хроника культурной жизни (40—50 минут). Вторая часть отведена детям (юмор, стихи, сказки), а заканчивается все спортивным обзором (Франция).

МАССИРУЙ САМ! Нет, это не система датчиков для снятия энцефалограмм, а всего лишь прибор для... массажа головы. Некоторые физиологи утверждают, что головные боли зачастую возникают от плохого кровоснабжения черепного покрова. Устройство «разминает» кожу лица и головы, стимулирует мозговое кровообращение, создавая «освежающий» эффект (Япония).

НЕ ПРОПАДАТЬ ЖЕ ДОБРУ — решил некий Дейв Карбас из Калифор-



нии и отправился на свалку металлолома. Выудив там необходимые, по его мнению, «детали», он собрал вот такой автомобиль. «Я на него не жалею, — заявил автолюбитель, — беда только в том, что все останавливаются на меня посмотреть, и тем самым останавливают движение, а меня штрафует полиция» (США).

СУДОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ — В ВОЗДУХЕ! Дефицит горючего? Не беда! Почему бы не использовать в качестве судового двигателя воздушный змей, — любимую детскую игрушку! Идея простая.

Крупная прямоугольная конструкция обтягивается прочной синтетической пленкой и заполняется гелием. Датчик, установленный на плоскости, накапливает и передает вахтенному матросу подробную информацию о метеорологических условиях. Управление змеем осуществляется с помощью кнопочной системы, которая регулирует движение газа во внутренних отсеках.

Ходовые испытания превзошли все ожидания: по сравнению с парусами, утяжеленными судно, змей придает ему большую устойчивость и плавучесть. Вполне вероятно, что в ближайшем десятилетии многие корабли перейдут на новый вид «тяги» (Англия).

ПОДЪЕМНЫЕ КРАНЫ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ появились в начале 50-х годов. Стрелы у них, как правило, телескопические, прямоугольного или трапецеидального коробчатого сечения. Конструирование подобных стрел стало возможным благода-

ря появлению высокопрочных сталей. Если 35—40 лет тому назад таковыми считались материалы с прочностью на разрыв 4500—4800 кгс/см², то к середине 70-х годов эта цифра возросла до 16 000 кгс/см². За прошедшие годы выпущено множество подобных кранов самых разных конструкций, предназначенных для работ в разнообразных условиях. Этот кран на гусеничном ходу создан фирмой «Като». Грузоподъемность его 16 т. Телескопическая стрела «раздвигается» до длины 23,5 м за 27 с.

Максимальная же высота подъема груза 30,2 м.

Двигаясь со скоростью 1,53 км/ч, кран легко преодолевает уклоны до 21°. Имеется у него дополнительное навесное оборудование: шнекобур, превращающий кран в бурильную установку, сваебойный молот и грейферный ковш принудительного действия (Япония).





ДРЕВНЕЙШАЯ ТЕРАПИЯ

ДАНИИЛ СТОЯНОВСКИЙ,
врач-невропатолог
г. Одесса

Многие читатели просят нас рассказать о таком интересном виде терапии, как иглоукалывание. Когда зародился этот метод? Каков механизм лечебного воздействия?

В последние годы в нашей стране выпущено довольно много книг по иглоукалыванию. Среди них «Справочник по иглоукалыванию и прижиганию» и «Иглорефлексотерапия». Мы попросили их автора, врача-невропатолога Даниила СТОЯНОВСКОГО, ответить на заданные нашими читателями вопросы.

* * *

...Ну не удивительно ли — заболевшему человеку вводят в определенные точки тела металлические иглы, и через некоторое время он выздоравливает? Откуда пришло это знание? Кто впервые воспользовался им? Как вообще додумался человек до подобного способа воздействия на собственный организм?

Вопросы непростые.

Литературные источники не сообщают нам точной даты появления в арсенале медицины «странных» методов терапии — акупунктуры, или иглоукалывания, и прижигания, или моксы. Легенды утверждают, что они были открыты на Востоке в XXIV веке до н. э. Однако известно, что еще на заре развития человечества первобытные люди употребляли, помимо примитивных лекарств, лечение прижиганием высушенными травами и укалывание каменными иглами. Метод назывался «бенъши». Со временем каменные осколки заменились иглами из кости и бамбука, уступившими, в свою очередь, место бронзовым. В IV—III веках до н. э. бронзу сменили благородные металлы, а обычным средством прижигания стала по-

лынь. В Британском музее хранится древнеегипетский папирус, датируемый 1550 годом до н. э., на котором изображена схема меридианов тела человека. Некоторые части его — лицо, нос, уши, глаза, ступни ног — содержат участки, связанные с внутренними органами. Акупунктура была довольно широко распространена в странах южной части Тихого океана и на Арабском Востоке. Знаменитый Авиценна (980—1037), исследуя проблемы иглоукалывания, развивает в своих трудах концепции меридианов — энергетических каналов.

В западных источниках упоминания об иглоукалывании встречаются начиная с XVI века. В 1683 году голландец Тин-Реин пишет на эту тему диссертацию, а к XVIII веку в Европе издается уже шесть книг по акупунктуре.

В 1816 году Л. Берлиоз, отец знаменитого композитора, в «Записках о хронических заболеваниях, кровопусканиях и акупунктуре» сообщает о положительных результатах лечения иглами хронических заболеваний.

В 1828 году профессор Медико-хирургической академии П. Чаруковский впервые публикует сведения по иглоукалыванию и прижиганию в «Военно-медицинском журнале»; он использует «новый» метод для борьбы с невралгиями и мышечным ревматизмом. А спустя 17 лет А. Татаринов подробно описывает методы иглоукалывания и показания к их применению.

С этой поры и в нашей стране начинают серьезно заниматься акупунктурой... В 1977 году в Москве был организован ЦНИИ рефлексотерапии, руководимый профессором Р. А. Дуриняном, ставший организационно-методическим центром изучения акупунктурного метода.

Каков же механизм целительного воздействия? Физиологи придерживаются различных воззрений. Некоторые полагают, что в данном случае мы имеем дело с гомеопатическим фактором — слабое болевое раздражение снимает сильную боль, подобное лечится подобным; другие высказывают мысль, что иглы есть не что иное, как своеобразные антенны, принимающие некие «волны определенной частоты», которые и воздействуют на ткани; третьи рассмат-

ривают «восстановление ионного равновесия в теле человека путем изменения кожных зарядов» (возбуждающий эффект золотых игл, успокаивающий — серебряных).

Общий недостаток этих взглядов — явная недооценка роли нервной системы при иглоукалывании. Основываясь на работах И. М. Сеченова, И. П. Павлова, Н. Е. Веденского и А. А. Ухтомского, советские ученые Н. И. Гращенко, В. Г. Вогралик, Э. Д. Тыкочинская после многочисленных экспериментов установили, что именно нервная система является ответственной за лечебный эффект. Общая же, целостная реакция организма на «обыкновенный» укол напоминает сложнейшую музыкальную симфонию. Звучит как бы гигантский оркестр, в котором каждый инструмент исполняет строго определенную партию. Можно лишь раз поразиться стройной и совершенной работе мастера-природы, «изготовившей» столь сложную и удивительно взаимосвязанную систему, как гомо сапиенс.

Как только мы вводим иглу в активную точку, возникает так называемый аксон-рефлекс; возбуждение, распространяясь по нервным волокнам (см. схему), достигает спинного мозга (II). В работу вступают скопления клеток, ганглии. От них идут импульсы к внутренним органам, кровеносным сосудам и мышцам. Одновременно возбуждение передается в головной мозг (ретикулярную форму, таламус и гипоталамус). Возбужденный гипоталамус (IV) через гипофиз, а затем кору надпочечников вызывает изменения в содержании биологически активных веществ крови (стероидов). То же делают и вегетативные центры подкорки, а кроме того, они воздействуют и на внутренние органы и кровеносные сосуды, изменяя их состояние.

Одновременно с этим гипоталамус стимулирует выработку гипофизарных гормонов, влияя через них на другие железы внутренней секреции. Стероиды и гормоны внутренней секреции воздействуют на внутренние органы, сосуды и мышцы, дополняя, усиливая эффект от спинного мозга и подкорковых центров.

Но это не все. Кора головного

мозга (V), получая импульсы от гипоталамуса и других подкорковых областей, нормализует процессы возбуждения и торможения, одновременно влияя и на подкорку. Последняя посылает к спинному мозгу ответную реакцию, которая так же передается на «периферию» — во внутренние органы.

Итак, главную роль в этом удивительном процессе играют безусловные рефлексы. В «работе» задействованы спинной, продолговатый мозг, ствол мозга, подкорка и кора!

При этом следует учесть еще одно соображение. Уже Гиппократ высказывал мысль о связи самочувствия человека (особенно больного) с погодой и климатом, «зависящими от небесных светил». Давно подмечено влияние ритмики окружающей среды на биоритмы организма. В огромном океане жизни на живой объект действует бесчисленное множество внешних сил. «...всякое органическое существо в каждое данное мгновение является тем же самым и не тем же» — это слова Ф. Энгельса. Действительно, человек пребывает в постоянно движущемся потоке, силы природы колеблются, соединяются, взаимодействуют, причем более могущественные не уничтожают действия слабых — если только они не стремятся к противоположной цели. Наш организм вечно погружен в энергетическое море и должен подчиняться его приливам и отливам, затишьям и бурям. Потому-то он весьма лабилен, то есть может достаточно быстро менять уровень функционирования своих органов и систем. Важнейшее свойство! Именно оно лежит в основе высокой приспособляемости к меняющейся внешней среде. Но с другой стороны, массы жизненно важных процессов в организме протекают инертно, разворачиваются медленно; требуется значительное время, чтобы существенно изменить их характер. И вот эти два явления — высокая функциональная подвижность (лабильность) и инертность зачастую лежат в основе серьезных функциональных расстройств в человеческом организме. Древние врачи говорили о единстве человека с окружающим миром, о прямом энергообороте, о влиянии космоса на тело. Существовало правило: исцеляя больного, врач должен был точно знать, в чем заключается нарушение «равновесия» внутренних ритмов с ритмами внешними, а уж потом принимать необходимые меры.

Самый важный для нас ритм — суточный (циркадный). Замечено, что эффективность медикаментов

различна в различное время суток. Недостаточно рекомендовать нужное лекарство в должной дозировке, его нужно принимать в наиболее подходящее время. Всегда существуют периоды (в течение суток), когда больной наиболее страдает. Лекарства, принятые в соответствии с ситуацией, действовали эффективнее.

Так вот, подобные соображения должны учитывать и иглотерапевты. Надо не только «запускать» сложный механизм реакции нервной системы на укол, но и делать это в строго определенное время! Акупунктурные руководства ясно указывают на оптимальные «пункты» суток, благоприятные для терапии. Ведь наши внутренние органы определенным образом взаимосвязаны, они влияют друг на друга, угнетая или стимулируя, в определенные часы. Так, легкие оказывают максимальное возбуждающее действие на мочевой пузырь и почки и успокаивающее действие на печень и желчный пузырь от 5 до 7 часов утра. Почки угнетают

сердце и сосудистую систему с 19 до 21 часа... Как видим, в нашем «оркестре» одни и те же инструменты, помимо всего прочего, звучат по-разному!

В последнее время часто возникает вопрос: влияют ли биотоки иглоукалывателя на пациента во время процедуры? Человеческий организм — сложнейшая электрическая «установка», образующая вокруг себя поле с отрицательным зарядом. У здорового это поле сильнее, чем у больного. Вполне вероятно, что «течение» зарядов через иглы может оказывать определенное лечебное воздействие. С другой стороны, иглы из камня, бамбука, кости, не являющиеся проводниками биотоков, тоже дают положительный эффект. Скорее всего, биоэлектричество не ведущий фактор в акупунктуре. Тем не менее живое тело таит в себе еще много загадок. Акупунктура не исчерпывается традицией. Дальнейшие исследования наверняка откроют нам много нового в этой интереснейшей области.

Схема ответной реакции организма (нейро-гуморальной системы) на введение иглы в биологически активную точку. Цифрами обозначены: I — активная точка; II — спинной мозг; III — ствол мозга; IV — гипоталамус; V — кора головного мозга.

ОБЩАЯ РЕАКЦИЯ

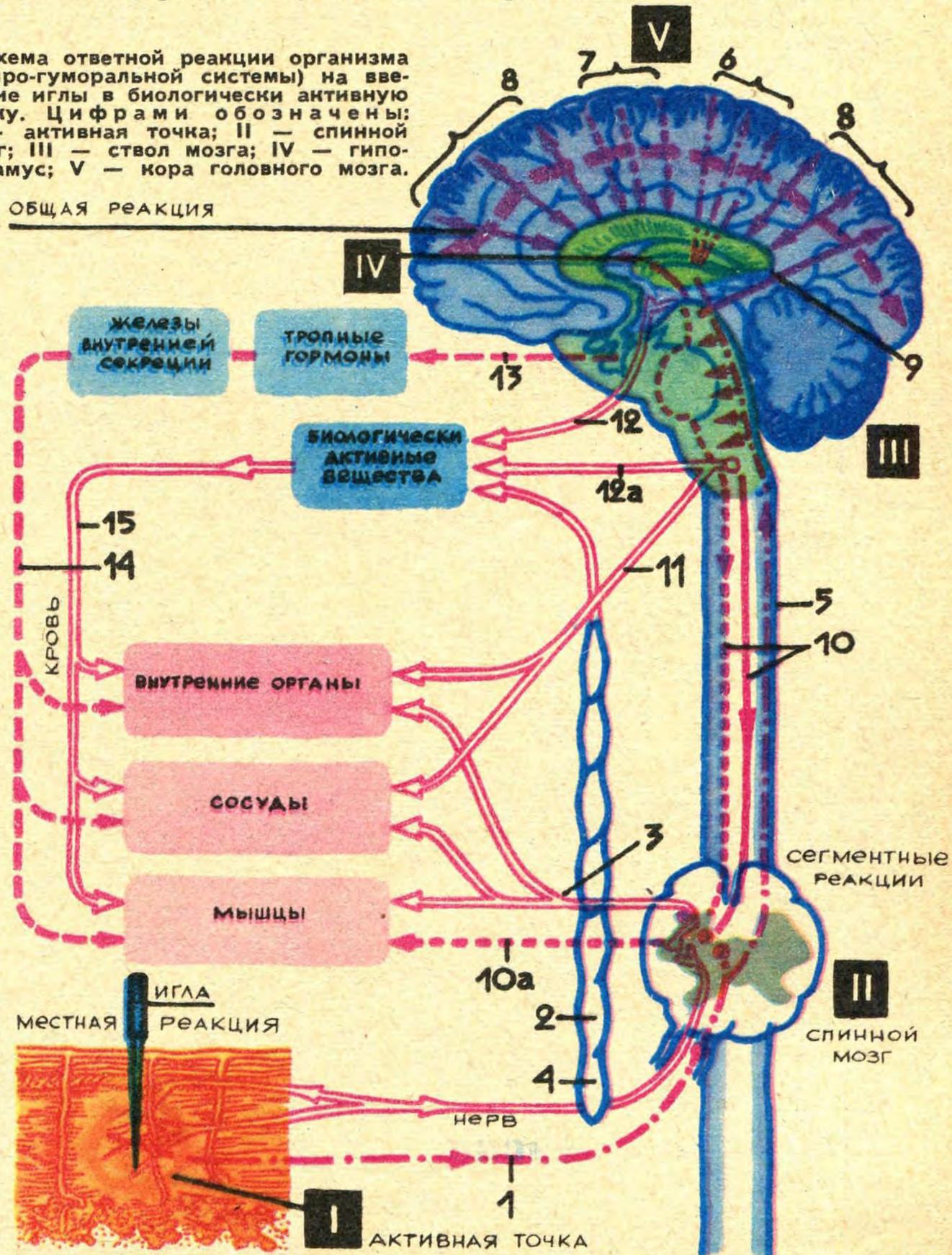




Рис. Роберта Авотина

ГДЕ ОНА, ЛЕГЕНДАРНАЯ

Все началось с картины. Она изображала молодого офицера в форме инженера путей сообщения. Этому соответствовали детали картины — циркуль и план, лежащие на столе. Но скрипка? При чем тут скрипка, которую бережно держал в руках неизвестный? Она прямо-таки бросалась в глаза и несомненно была главной смысловой деталью портрета.

Не знали и автора картины. Но им был, бесспорно, одаренный и опытный живописец первой половины прошлого века. Поэтому Ф. Вишнеvский — московский коллекционер и главный хранитель музея художника Тропинина — и купил портрет у наследников артиста оперетты Г. Ярона. При этом удалось только выяснить, что Ярон приобрел портрет в начале 30-х годов в семье неких Львовых. Фамилия ни о чем не говорила до тех пор, пока Вишнеvский не обратился к «Русским портретам» — фундаментальному пятитомному изданию, вышедшему в 1905—1909 годах. Поискал и нашел — в пятом томе под номером 179. Тот самый портрет!

Из краткого пояснения явствовало, что художник И. Олешкевич изобразил в 1823 году композитора, дирижера и выдающегося скрипача Алексея Федоровича Львова (1798—1870). Вот тогда-то и стало понятным, почему именно в семье Льво-

вых приобрел картину Ярон. Когда живопись очистили от грязи, промыли и внимательно исследовали, то обнаружили и подпись художника, и дату создания портрета. История этого необычного живописного полотна заинтересовала меня, и вот что мне удалось узнать.

Олешкевич был академиком живописи и писал много портретов, которые пользовались всевропейской известностью. Современники отмечали, что «портреты его отличались совершенным сходством, и он имел всегда множество заказов». Его другом был поэт Адам Мицкевич, который посвятил Олешкевичу прекрасное стихотворение. И очень горевал, узнав о его кончине.

Художник был в зените славы, когда писал портрет двадцатичетырехлетнего Львова — сына директора придворной певческой капеллы. Алексей Федорович мог бы сделать блистательную инженерную карьеру — ведь он был талантливым путейцем. Его звания говорят о том, что он был допущен в самые высшие придворные сферы: генерал свиты императора, флигель-адъютант, тайный советник и гофмейстер.

Однако прославился Львов на поприще русской культуры. Ведь он — автор оперы «Ундина» и многих других сочинений, в основном скрипичных. Видный музыкальный деятель, основатель Симфонического обще-

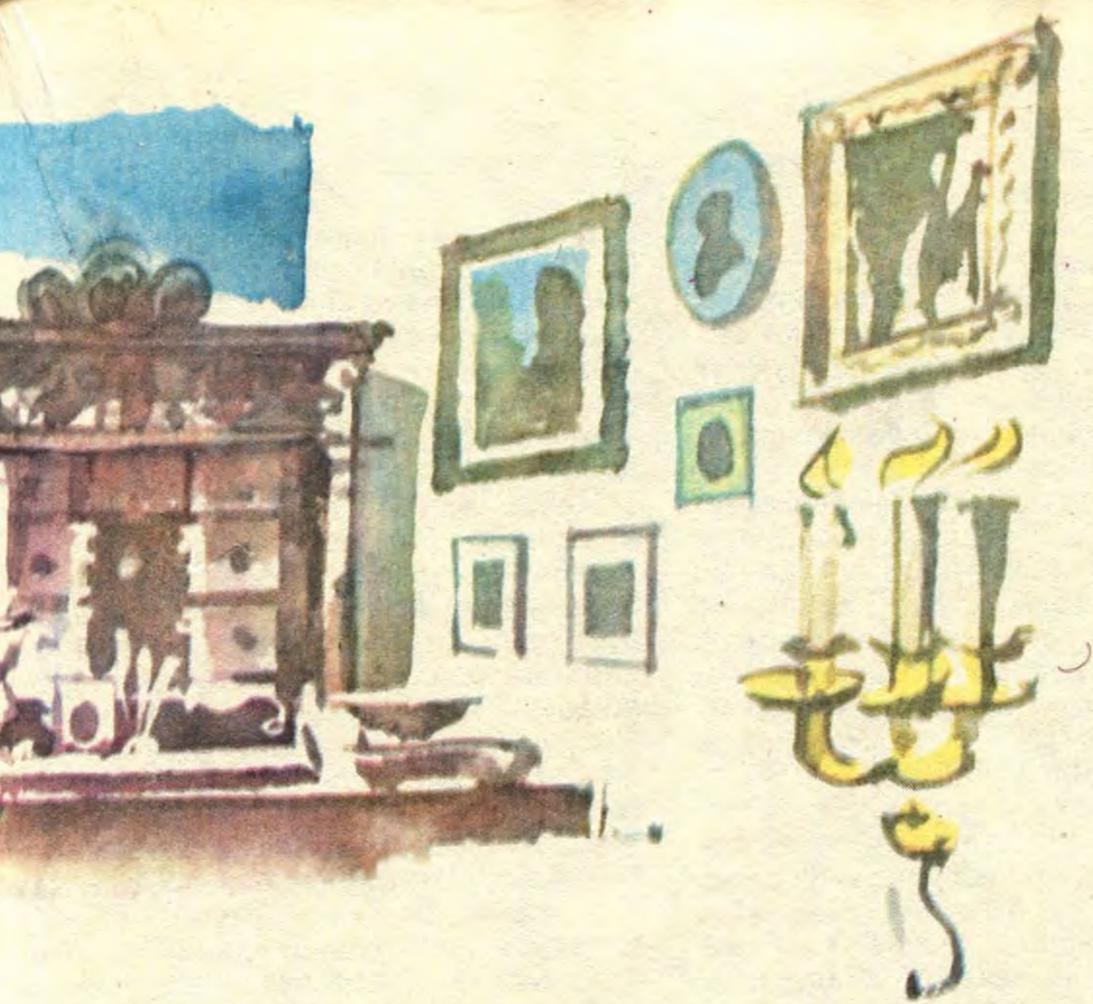
ства и скрипичного квартета. Выдающийся педагог, автор «Советов начинающему играть на скрипке». Директор (после смерти отца) певческой капеллы, поднявший ее до высокого художественного уровня. «Сравнивать хоровое исполнение Сикстинской капеллы в Риме с этими дивными певцами то же, что сравнивать несчастную маленькую труппу пилит — третьестепенного итальянского театра с оркестром Парижской консерватории», — утверждал знаменитый французский композитор Берлиоз.

О редкостном исполнительском искусстве Львова-скрипача я мог бы привести не просто одобрительные, а прямо-таки восторженные отзывы светила музыкального мира прошлого столетия — Глинки, Серова, Шумана, Адана, Мендельсона-Бартольди.

Когда в мае 1838 года Львов исполнил одно из сочинений Бетховена, прославленный скрипач Берлиоз кинулся обнимать Алексея Федоровича с возгласами: «Никогда не поверил бы, что любитель, занятый, подобно вам, столькими делами, мог возвысить свое дарование до такой степени. Вы настоящий художник! Вы играете на скрипке удивительно, и инструмент у Вас великолепный...»

«Нежные звуки милой скрипки Львова врезались в моей памяти», — вспоминал М. Глинка.

Об этой удивительной скрипке современники слагали легенды. Верили даже, что сверхъестественные ангельские, а быть может, и нечистые силы причастны к ее сотворе-



Очень хорошо помню, как вы общались о находке картины Верещагина «Наполеон при Березине» — после того, как под рубрикой «Антология таинственных случаев» журнал рассказал о ее поисках. А ведь сколько утраченных культурных ценностей еще предстоит найти!

В. Каштанова, Ленинград

СКРИПКА МАДЖИНИ?

ЕВГРАФ КОНЧИН

нию: дескать, в ней заключена душа девушки, некогда любимой Львовым и рано умершей. Да и умерла она, чтобы отдать свое чувство, свое сердце колдовскому инструменту. Именно эту легенду опозитизировал И. Мятлев в нашумевшем стихотворении «Скрипка».

Только начал он играть,
Скрипка стала оживать:
То раскатисто зальется
Русской песней, то несется,
Как молитва, в облака,
То как будто бы тоска,
Жалоба унылой девы,
То как ангелов напевы...
Он уныл — и скрипка плачет!
Он восторжен — и она
Вдохновения полна.
Радует, мутит, страдает,
Двери неба отверзает.
Что, вы скрипку не узнали?
Нет? Так Львова не слышали!

Легенда легендой, а скрипка Львова и в самом деле уникальная. Потому что сделал ее замечательный итальянский мастер Брешианской школы Джованни Паоло Маджини (1580—1632). Подлинные его скрипки, обычно крупного размера и обладающие сильным, несколько суровым звучанием, встречаются чрезвычайно редко.

Как драгоценный инструмент оказался в семье Львовых? Об этом рассказал сам Алексей Федорович в своих записках, опубликованных в журнале «Русский архив» за

1884 год. По его словам, инструментом владел итальянский скрипач Джорновики, умерший в Петербурге в 1804 году.

«Некто г-н Байков, которому поручено было продать с публичного торга имущество Джорновики, будучи приятелем отцу моему, продал ему скрипку за три тысячи рублей ассигнациями. Скрипка пришла к нам в ящике с вензелем великого артиста... Когда батюшка купил ее, то на ней была прикреплена весьма дурная головка ничтожного мастера. Лет через десять один из артистов, Иван Семенович Мильговер, сообщил ему, что отыскал головку Маджини, посаженную на какую-то дурную скрипку.

Это и была головка от скрипки Джорновики. И хозяин дурной скрипки, какой-то немец, рассказал нам прелюбопытную историю. Джорновики, проезжая через Митенвальд и намереваясь дать концерт, утром репетировал. Но оркестр играл дурно, и Джорновики стал бить такт головкой скрипки по пульта. Наконец, ударив весьма серьезно, отломал ее. Какой-то мастер приделал ему другую головку. А своя головка осталась у мастера. Немец купил ее за 100 гульденов и сохранил как память о великом артисте.

Не было сомнения, что головка принадлежит нашей скрипке. Немец согласился продать головку, но просил показать ему скрипку. Это было сделано. И головка была куплена. Так после десяти лет собралась у нас скрипка Маджини в своем пер-

вобытном составе. И теперь видна трещина на головке...»

Львов играл на скрипке более 50 лет и с гордостью отмечал, что «нежнейший мой инструмент сохранил всю силу своего голоса». Передал ли Алексей Федорович кому-либо свою скрипку? Нет, не передал! Мне удалось отыскать свидетельство историка, редактора журнала «Русский архив» П. Бартенева, близко знавшего семью Львовых. Он еще в 1884 году утверждал, что «эта драгоценность сохраняется у сына А. Ф. Львова — Федора Алексеевича».

Как же сложилась дальнейшая судьба национальной нашей реликвии? А главное — где сейчас она пребывает?

Направление поиска подсказал основоположник советской школы скрипичных мастеров Е. Витачек. В своей книге «Очерки по истории изготовления смычковых инструментов» он не преминул упомянуть, что после ею владел директор бывшего синодального училища Смоленский, потом Попов и, наконец, концертмейстер Большого театра, профессор Московской консерватории Д. Крейн. Он умер в Москве в 1926 году. Что же стало со скрипкой?

Обращаюсь к людям, которые хорошо его знали. Да, отвечают мне, была у Давида Сергеевича прекрасная итальянская скрипка. Но, похоже, он считал ее произведением



И. Олешкевич (1777—1830). Портрет Алексея Федоровича Львова.

Амати. Возможно, это был и Маджини. Где ныне находится инструмент? Неизвестно...

А раз так, давайте вернемся к началу. Известен изданный в 1858 году каталог Фетиса, согласно которому во всем мире насчитывалось 20 скрипок Маджини. Из них семь — в России. Вот их владельцы: 1. Альфераки — Петербург; 2. Безекирский — Москва (поступила от Вьетана); 3. Буцкий — Ливны; 4. Винокуров — Москва (поступила от Лопухина); 5. Герберг — Москва; 6. Кириевский — Орел; 7. Генерал Львов — Петербург.

Для сравнения приведу любопытные цифры. Тот же Фетис называет в пределах России 11 владельцев скрипок Амати и его школы и 29 — Страдивари. Стало быть, обнаружение любой из скрипок Маджини будет истинным открытием. Разумеется, специалисты должны тщательно исследовать каждую вновь обретенную скрипку, чтобы вполне убедиться в ее подлинности.

Однажды мне чуть было не повезло, когда я получил письмо от О. Образцовой. «Эта скрипка, скрипка работы Маджини, принадлежала мне лично, — утверждала она. — Мой дядя, музыкант и собиратель замечательной коллекции редких инструментов Ф. Эрландер, завещал мне эту драгоценную скрипку. Тогда мне было мало лет. Помнится, я училась в четвертом классе. Моя мама хотела, чтобы я училась играть на скрипке. Конечно, неправильно было давать ребенку упражняться на скрипке Маджини, да и мой учи-

тель должен был на это указать. В общем, я занималась до той поры, когда у меня уже стал появляться довольно приличный звук. И тут произошло непоправимое. Мы остались без папы, мама — без работы. И она продала инструмент скрипачу Большого театра Б. Сибору. О дальнейшей судьбе реликвии я ничего не знаю...»

Кинулся я отыскивать родственников Б. Сибора. Разыскал его вдову. «Да, такая скрипка была у нас, но затем ее продали... Нет, не помню кому», — обескуражила она меня. Снова следы львовской скрипки, казавшиеся такими явственными, исчезли. И я стою словно в неоглядном поле — ни дорог, ни указателей.

После многих запросов, звонков, разговоров с музыкантами и знатоками скрипичного искусства удалось узнать, что у бывшей скрипачки оркестра Большого театра Т. Левиной «есть несомненный Маджини». Звоню ей:

— Да, это подлинный Маджини! Прежние владельцы? Насколько я знаю, она принадлежала известному польскому скрипачу Г. Венявскому, затем А. Вьетану. В середине прошлого века перешла к В. Безекирскому, скрипачу, дирижеру и композитору.

Так вот оно что! Эта скрипка указана в каталоге Фетиса под номером 2! Нет, не львовская она, к сожалению. Но выявлена, по всей вероятности, настоящая скрипка великого мастера.

— Нет, ни у Крейна, ни у Сибора она не находилась, — продолжает Татьяна Борисовна. — В 1880-х годах она побывала в коллекции Эрландера, затем у артиста Большого театра Озерова, позже у профессора Московской консерватории Кудрявцева, а от него перешла ко мне...

Затем неожиданное известие пришло из Минска. В ответ на мой запрос декан оркестрового факультета Белорусской консерватории Н. Братенников сообщил: «В Белорусской государственной коллекции уникальных смычковых инструментов есть скрипка, всеми своими чертами и качествами отвечающая сведениям об инструментах, созданных Маджини».

Как инструмент попал в коллекцию? Приобретен в 1975 году у бывшей преподавательницы Гомельского музыкального училища Л. Шендеровой. А куплен был ее супругом в Ленинграде в 1929 году, когда тот учился в консерватории. У кого купил? У некоего врача Левина, притом по рекомендации известного скрипичного мастера В. Зедника, который безоговорочно признал ее работой Маджини.

«Этот инструмент, — продолжает Н. Братенников, — очень стар. На нем видны следы многих серьезных ран и отметин, которые лечили

руки искуснейших мастеров. Поскольку, судя по всему, скрипка с незапамятных времен «жила» в Ленинграде, вполне допустима мысль, что наш Маджини мог принадлежать и Львову».

Но опять-таки биография этого инструмента весьма разнится от той истории, которую высказал Витачек по поводу львовской реликвии.

Поиск легендарной скрипки продолжается. Все новые данные получаю я о скрипках Маджини, находящихся в нашей стране. Правда, пока они основаны лишь на уверениях их владельцев и требуют строгой экспертизы. Например, из Таллинского музея театра и музыки мне ответили, что там экспонируется скрипка работы Маджини, которая до 1958 года принадлежала эстонскому музыканту Ю. Сырмусу. Его вдова сказала лишь, что у Сырмуса инструмент находился около полувека. Не исключено, что и эта скрипка могла быть львовской!

Из Ростова-на-Дону мне прислали любопытную вырезку с крохотным объявлением: «Продаю скрипку, изготовленную Паоло Маджини. Обращаться по адресу...» Срочно отправил по этому адресу письмо. Вскоре мне позвонил инженер одного из научно-исследовательских институтов и сообщил, что скрипка принадлежит его теще М. Немовой. Инструмент принадлежал ее деду с 1891 года. У кого пребывал прежде — не знает.

Скрипка Маджини, насколько я выяснил, есть также у заслуженного артиста РСФСР Г. Ротницкого. Но в прошлом столетии она принадлежала графу Орлову. Опять обстоятельства не сходятся...

Инструментом итальянского мастера владеет преподаватель Музыкально-педагогического института имени Гнесиных С. Дьяченко. В том же институте у одной студентки, как мне сообщили, видели скрипку Маджини, притом с очень характерной головкой! Но я так и не смог узнать фамилию студентки.

Донецкому скрипачу В. Кудрявцеву скрипка великого мастера досталась совсем недавно. Кому она принадлежала еще четыре десятка лет назад, он не знает.

Уверен, что список обладателей скрипок Маджини или их великолепных имитаций, которые порой трудно отличить от оригиналов, не ограничивается названными именами. Тут возможны новые открытия, среди которых самым интересным было бы достоверное обнаружение выдающегося памятника национальной истории и культуры — легендарной скрипки Львова. А пока ее судьба продолжает оставаться в глубокой тайне. Но я не оставляю надежд и усилий найти эту реликвию.

Редкие подлинники и распространенные подделки

Очерк Е. Кончина «Где она, легендарная скрипка Маджини?» комментирует директор Центральной государственной коллекции уникальных музыкальных инструментов Владимир КУЛИКОВ.

Музыкальные смычковые инструменты, сделанные старинными мастерами, — это настоящие произведения искусства, воплотившие в себе неповторимые черты таланта и индивидуальности своих творцов. Подобные реликвии обладают замечательным тембром и силой звука. Они также производят необычайно сильное впечатление законченностью и совершенством своей формы, красотой дерева и покрывающего его лака.

Мне приходилось читать немало писем, в которых сообщалось о скрипках, альтях и виолончелях старинных мастеров. Авторы этих писем неизменно проявляли заботу о сохранности редких музыкальных инструментов. Такой общественный интерес к ним можно только приветствовать. Помощь общественности в этом деле значит очень много. Причем речь должна идти не только об инструментах зарубежного происхождения. Не менее важно выявлять и сохранять образцы творчества мастеров отечественной скрипичной школы — И. Батова, И. Краснощекова, А. Лемана. Тем более, что отечественная школа скрипичного мастерства широко известна и пользуется большим авторитетом во всем мире.

В связи с интересным поиском, проведенным Е. Кончиным, должен сказать несколько слов об экспертизе, подтверждающей подлинность происхождения того или иного инструмента. Очень часто нам пишут о скрипках с этикетками Маджини,

Схема, показывающая развитие скрипки. Как считают, ее предком был арабский ребаб, который использовался только для аккомпанемента. В VIII веке мавры привезли его в Испанию. В результате сложного развития и взаимовлияния нескольких видов смычковых инструментов разных народов к началу XVI века сформировался знакомый нам совершенный певучий инструмент — скрипка.

Амати, Гварнери, Страдивари. И нередко авторы этих сообщений становятся жертвами заблуждения, хотя и вполне искреннего. Дело в том, что слишком уж распространены копии инструментов великих мастеров, изготовленные подчас необычайно тщательно. Иные подделки бывает трудно распознать даже специалисту.

«Существует значительное число инструментов, приписываемых Маджини, — предупреждает Е. Витачек. — Однако надо полагать, что большинство этих скрипок не только Брешии, но даже Италии никогда не видели. Особенно много инструментов такого типа делалось голландскими и английскими мастерами XVII века. Вероятно, эти мастера снабжали их этикетками со своей фамилией, не имея в виду кого бы то ни было обманывать. Но с тех пор, как в начале XIX века такой прославленный скрипач, как Беррио, с огромным успехом играл в концертах на скрипке Маджини, на инструменты этого мастера поднялся спрос, который услужливые торговцы постарались удовлетворить. И вот почти во всякую старую скрипку с двойным усом они вклеивали этикетку Маджини».

Не нужно забывать и о том, что у великого мастера был сын, которого также звали Паоло. Он оказался способным продолжателем дела отца. Их работы частенько путают. А после Паоло-младшего немало скрипок «под Маджини» изготовил англичанин Барак Норман. Поэтому можно понять сдержанность и даже скепсис специалистов, когда без достаточного основания авторами инструментов на-

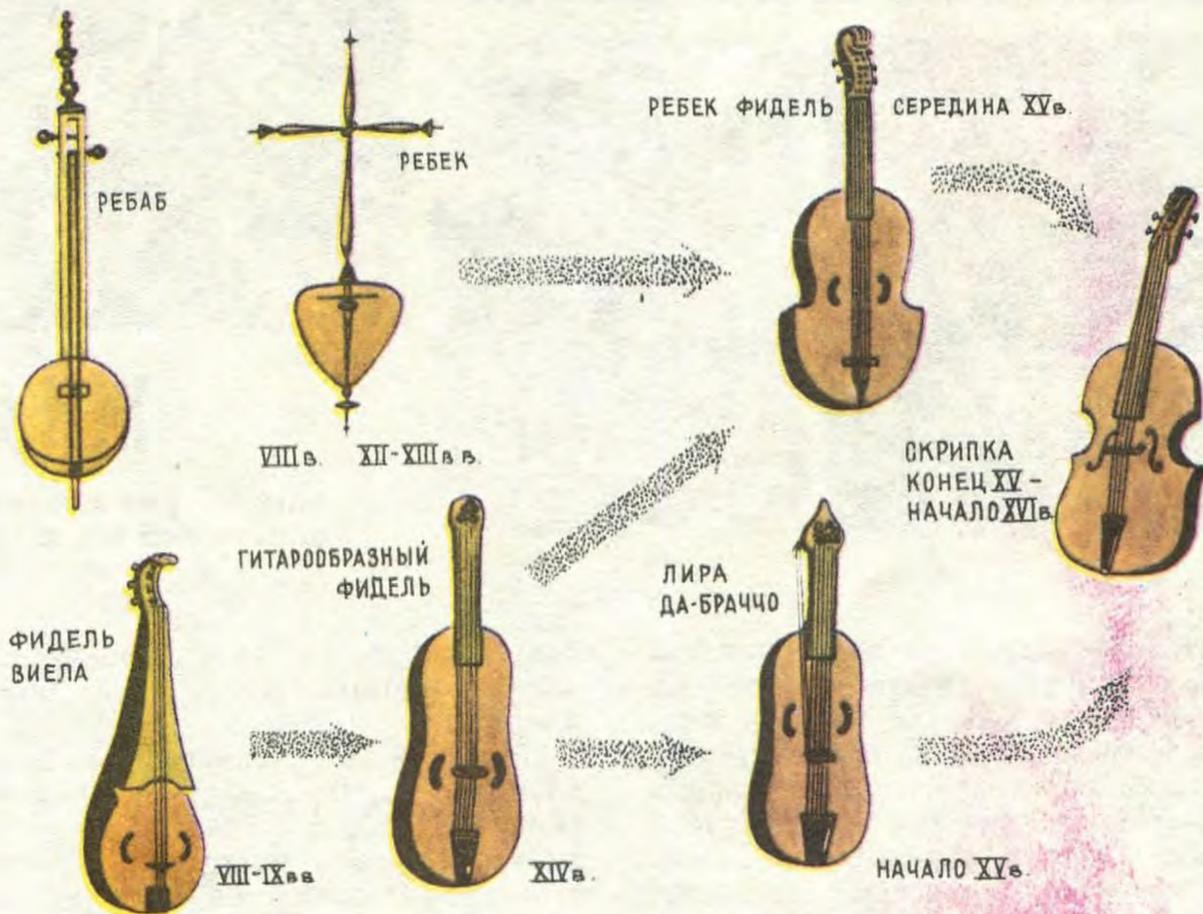
зывают не иначе как прославленных мастеров. Кстати, и само утверждение, что скрипку Львова изготовил Маджини, Е. Витачек подвергал сомнению. Известную ему историю этого инструмента он закончил таким многозначительным замечанием:

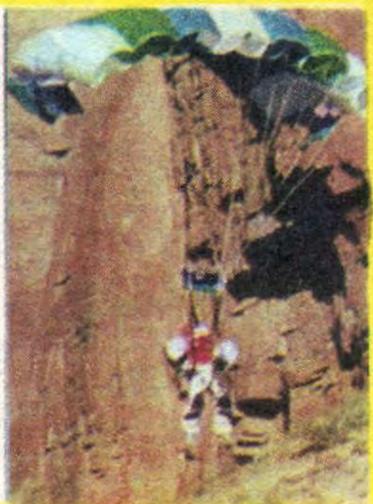
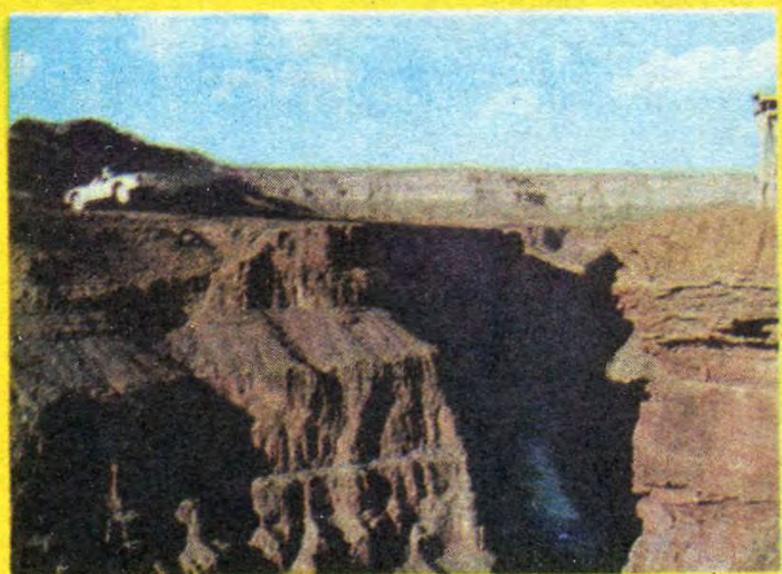
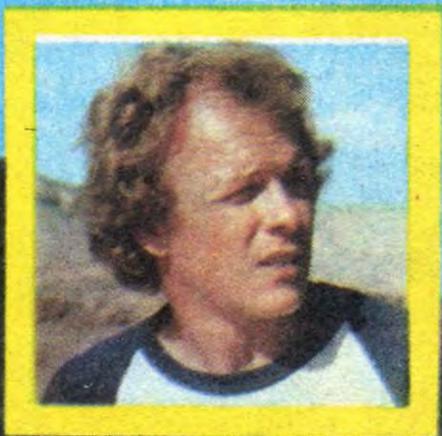
«Характерно, что у скрипки была действительно настоящая головка Маджини, вероятно, поставленная туда позже».

И еще одно обстоятельство. У Львова была и другая скрипка, сделанная французским мастером Ж.-Б. Вильомом. Львов, как руководитель придворной капеллы, заказал ему несколько комплектов инструментов, входящих в состав струнного квартета. Поэтому на их этикетках значилось: «Сделано для Львова». Ныне эти инструменты большая ценность, и розыск их также необходим. Перед войной в Ленинграде хранилась замечательная скрипка, на нижней деке которой нарисован был фамильный герб Львова и помещена цитата из его произведения. По преданию, инструмент Алексею Федоровичу подарил сам Вильом, восхищенный его обширными познаниями в скрипичном деле.

Надеюсь, и эти немногочисленные замечания говорят в пользу проведения самого тщательного осмотра и опробования звуковых качеств любого вновь найденного инструмента. Лишь тогда можно определить имя его создателя.

Уникальные смычковые инструменты — наше всенародное достояние. Выявлять, сохранять и изучать эти замечательные памятники культуры — наше общее дело.





ЖИЗНЬ ИЛИ КОШЕЛЕК?

Мне не раз приходилось слышать о спортсменах — «камикадзе». Что это такое!

Ю. Северцев, И р б и т

Что необходимо человеку для счастья в капиталистическом мире? Конечно, деньги. Деньги прежде всего, ибо человек ценится в меру того, «сколько он стоит», сколько зарабатывает, — других мерок нет. Нужен успех; и чем он головокружительнее, чем с большим риском достается, тем лучше. Тогда он приносит не

только заработок, но и широкую рекламу, открывающую путь к новым доходам.

36-летний Л. Стейнбек не безработный. Он преподает в женской гимназии города Тексас-Сити. Несмотря на свою мирную профессию, страстно увлекается скоростным водным спортом. И вот он решил

поразить мир (конечно, небесплатно), перепрыгнув в моторной лодке с подвесным мотором через мост на реке. Шестицилиндровый двигатель в 230 л. с. работал на предельных оборотах. Разогнавшись по воде до 150 км/ч, лодка взвилась в воздух и сделала над мостом непредусмотренное сальто-мортале; уже за мостом



Стейнбек вылетел из нее и с размаху упал плашмя в воду. Искатель приключений остался жив, но вряд ли ему захочется повторить свой «подвиг».

Другой случай, еще более опасный, тоже едва не окончился трагически. Д. Робинсон, уже много раз рисквавший жизнью в опасных гонках, решил перескочить в гоночном автомобиле марки «брэдли» ни много ни мало через Большой Каньон в Колорадо. Место для прыжка было выбрано «удачно»: ширина Каньона здесь 100 м от кромки до кромки, глубина — 900 м. В своей шестицилиндровой машине Робинсон помчался вниз по длинному трамплину, в конце его взлетел кверху и по параболе полетел через пропасть. «По инерции» гонщик продолжал выжимать из двигателя полную мощность, колеса бешено вертелись в воздухе, двигатель ревел и вдруг... взорвался! Машина начала падать, не закончив прыжка, но Робинсон успел выброситься с парашютом и благополучно приземлился недалеко от обломков рухнувшего в пропасть автомобиля.



Реклама обеспечена, и потенциальный самоубийца намерен в недалеком будущем повторить отчаянный прыжок. Правда, неизвестно, чем этот прыжок закончится; но ради денег и рекламы стоит рискнуть и жизнью.

Зинаида БОБЫРЬ

По материалам журнала «Хобби» (ФРГ)



Стейнбек разгоняется в моторной лодке до самой высокой скорости (вверху).

Лодка пролетает над мостом, а затем перевортывается.

Старт через пропасть. Робинсон в гоночном «брэдли» взлетает с трамплина (слева).

Финал прыжка. Автомобиль разбился, врезавшись в отвесную стену каньона; гонщику удалось спастись, выбросившись с парашютом.



ПОДВИГ ЗРЕЛОСТИ

АЛЕКСАНДР КАЗАНЦЕВ

Бермудский треугольник молва окрестила Адовым кругом... в связи с так называемыми неопознанными летающими объектами и таинственными преданиями о космонавтах древности... За последние полтора столетия свыше сорока судов и более двадцати самолетов низвергли в этот «губительный круг» около тысячи человеческих жизней (тела погибших ни разу не были найдены). Дурная слава Бермудского треугольника уходит в прошлое... до тех самых лет, когда здесь побывал в 1492 году Христофор Колумб.

ЛОУРЕНС Д. КАШЕ. Бермудский треугольник

В таинственный мир бескрайних вод, в беспредельный простор разгула стихий, к землям, овеянным сказками и легендами, к островам, огражденным оскалом рифов, в мир неведомых сил, подстерегающих тех, кто появится здесь, упорно стремился дерзкий человек.

В лютый шторм на тридцатый день плавания Христофор Колумб, хмурясь и прихрамывая, вышел из адмиральской каюты, чтобы подняться на мостик. Трап проваливался под его ногами. Каравелла взлетала и падала, а ее движения повторяла в разрывах туч ущербная луна, похожая на прыгающий в небе смятый мяч. «Санта Мария» кренилась на сорок пять градусов. Волны прокатывались через тольду, нижний ярус между передней и задней судовыми надстройками, смывая за борт запасные блоки и канаты. Лишь прославленная остойчивость судна не давала ему перевернуться.

Колумб, упрямо расставив ноги в ботфортах, словно врос ими в палубу. Его преданный паж де Сельедо, хрупкий, но ловкий, стоял подле обо-

жаемого адмирала, готовый выполнить любое его поручение. Неистовый ветер рвал с его головы нарядную шляпу с перьями, больно стягивал под подбородком шнурок и свирепо бросал в женственное лицо свинцовые брызги, слетавшие с пенных гребней.

А до начала шторма все в точности соответствовало дневнику настоящего плавания Христофора Колумба. Правда, моряки не испытали священного трепета при виде зеленых морских просторов, покрытых как бы речной травой с ползающими по стеблям ракообразными (водоросли саргассы, давшие имя Саргассова моря этой части Атлантики). Но зато потом жуткое чувство охватило добровольных спутников Колумба. Отчаянные смельчаки готовы были от безотчетного ужаса броситься за борт, но тот же парализующий страх сковал их движения. И они стояли с выпученными, вылезшими из орбит глазами и вздыбленными, словно наэлектризованными, волосами...

Спас положение паж адмирала. Он сбежал по трапу на нижний ярус, сумев увлечь за собой и «маэстро» корабля (шкипера), силача-великана Хуана де ла Коста, и «пилота» (штурмана) темнокожую Паралесо Ниньо, быструю и гибкую, чье прозвище Крошка так подходило к ней.

Все трое на глазах адмирала и потрясенной команды пустились на тольде в пляс.

Сто тысяч дьяволов и одна ведьма! Вот это был танец! В прежние времена ему позавидовали бы черные бесовки африканских джунглей, краснокожие воины у победного костра, исполнительницы танца живота с тихоокеанских островов и исступленные фанатики шествия шахсей-вахсей, мусульмане-шииты. Всем им было бы далеко до грузно притопывающего гиганта и порха-

ющих вокруг него теней, одна из которых казалась воплощением легкости и изящества, другая — знойного порыва и движения.

Христофор Колумб и сам примкнул бы к танцующим, если бы не нога, поврежденная при восхождении в Альпах.

Кроме Колумба, никто не знал, что уши пляшущих заткнуты смолой и сами они повинуются лишь движениям темной руки Ниньо, бьющей в бубен.

Остальные моряки, увлеченные этим заразительным танцем, начинали непроизвольно двигаться в такт бубну, постепенно пробуждаясь от кошмара. В древности танец тарантелла спасал от ядовитых укусов, ускоряя ток крови; теперь, победив ужас, он уберет команду от участи многих экипажей, покинувших в Бермудском треугольнике свои корабли.

Христофор Колумб повелел всем заткнуть уши смолой. И только тогда паника, вызванная запредельными, действующими на психику звуками далекой бури (пять, шесть герц!), улеглась.

Потом пришел шторм. Закрученный над океаном исполинский вихрь, в центре которого стояла обманчивая тишина, пронизанная неслышными, но губительными инфразвуками, сдвинулся и задел своим «ободом» флотилию Колумба. Несущийся с непостижимой скоростью воздушный поток раскидал каравеллы. Им предстояло теперь в одиночку сражаться со взбесившимися стихиями.

Рвались стародавние треугольные паруса. Вздымались перед бушпритом мраморные горы с пенными гребнями, касающимися черных туч. Гул, скрежет, грохот, казалось, разламывали черепа. Шансы на спасение каравелл были ничтожны, Колумб понимал это. Его товарищам и ему самому предстояло показать

черты характера, достойные «подвига зрелости».

Повиснув на вантах над ревущими волнами, юные моряки убирали паруса.

Великой традицией молодежи XXV века стало знаменовать вступление в жизнь «подвигом зрелости». Его совершали и в полетах к другим планетам, и на пути к неприступным вершинам, и в лыжных походах к полюсам, и на Великих Стройках Тысячелетия. «Подвигом зрелости» считалось и повторение славных деяний предков. И потому спустя тысячу лет после открытия Америки горстка смельчаков взялась повторить плавание Христофора Колумба. На таких же утлых суденышках, без всяких средств связи, полагаясь лишь на собственное мужество. Примером для них служили знаменитые походы ученого-романтика XX века Тура Хейердала и его товарищей, покоровших на плоту и тростниковых лодках Тихий, Атлантический и Индийский океаны.

Молодые энтузиасты тоже были романтиками и, ступив на борт сделанных по древнему образцу «Санта Марии», «Пинты» и «Ниньо», приняли исторические имена открывателей Нового Света.

Так, невозмутимый болгарин Христо Колев стал Христофором Колумбом, а прелестная полька, восемнадцатилетняя Ванда Сельедская, — пажом де Сельедо. Их друг по альпинизму, добродушный увалень с Балатона Иштван Коча превратился в «маэстро» корабля Хуана де ла Коса. «Пилотом» же «Санта Марии» стала готовая следовать за венгром хоть в пучину морскую шестнадцатилетняя, огненная по характеру кубинка Нинетта Перелонья, тонкая и гибкая, как тростинка сахарных плантаций, решившаяся приплыть на каравелле вместе с другом на Кубу, к родителям. В списках экипажа она значилась под именем Паралесо Ниньо, младшего брата капитана самой маленькой из каравелл.

Многие из добровольцев откликнулись на призыв Всеевропейского союза коммунистической молодежи повторить открытие Америки и отправились вместе со своим Колумбом, наэлектризованные «страшными рассказами» о Бермудском треугольнике, который предстояло пересечь каравеллам. Веками исследовались эти места, но оставалась неизвестной причина исчезновения здесь кораблей и самолетов, терявших ориентацию и радиосвязь. И невозможно было опровергнуть антинаучную гипотезу о существовании якобы в здешних водах «базы инопланетян», способных переводить самолеты и корабли в некое высшее измерение, откуда они порой возвращались с часами, отставшими на десятки минут, а чаще не возвращались совсем.

Этой гипотезы с завидным упорством придерживались Иштван Коча и, естественно, преданная и темпераментная Нинетта.

— С тобой хоть в шалаше, хоть во дворце, хоть в инопланетном зоопарке, — смеялась она.

— Чтобы на нас глазели «мозги на щупальцах»? — очень серьезно отвечал Иштван.

Христо Колев не верил в инопланетян, а вместе с ним, конечно, и Ванда Сельедская. Непонятное бегство людей с судов, оказавшихся в Бермудском треугольнике, Христо объяснял воздействием инфразвука на психику, а потому предложил своим помощникам на всякий случай заткнуть уши смолой. В глубине души он допускал присутствие инопланетян на Земле, но твердо верил в гуманность высшего разума. Нет, не станут пришельцы похищать океанские корабли!..

Но гораздо опаснее гипотетических злодеев из космоса был крепчавший шторм. Случись такой ураган на суше, он срывал бы крыши, а то и сами дома с фундаментом, опрокидывал бы поезда, рушил мосты... А в море он не нашел другой добычи, кроме трех крохотных каравелл.

И хрустнули шпангоуты «Санта Марии», ринулась в трюмы вода. Юные моряки самоотверженно боролись со стихией, вычерпывая воду допотопными средствами (других они намеренно не взяли с собой). Но каравелла медленно погружалась. Возникла та ситуация, когда шлюпки становятся надежнее корабля.

Новый Колумб понял это, когда грот-мачта, рухнув, проломила верхнюю надстройку. Каравелла не только лишилась главных парусов, но и быстро теряла плавучесть.

Нужно было принимать решение. Адмирал и «маэстро» переглянулись. Штурман сразу поняла все.

— Как?! — возмутилась она. — Отказаться от «подвига зрелости»? Нет, лучше уж с каравеллой на дно! Или хоть в лапы пришельцам!..

— Увы! Кабы пришельцы. А тут — океан, — с улыбкой сказал Колумб. — В шлюпках — тоже подвиг.

— Если гости из космоса действительно не захватят нас, — серьезно заметил Иштван.

— Пусть только попробуют! Пани инопланетяне! — заносчиво вскинула подбородок Ванда. Но потом, вспомнив обязанности паж, скатилась по трапу на нижний ярус передать экипажу приказ адмирала: «Спускать шлюпки».

Горько выглядел на тольде остаток грот-мачты с острым неровным изломом, уже мокрым от волн. Паж, промокнувший до нитки, с трудом держался за штормовой канат.

Заскрипели блоки, закачались



«Уважаемая редакция! В конце апреля — начале мая с. г. в нашем городе Свердловске состоялось вручение премии «Аэлита» — премии журнала «Уральский следопыт», а также Союза писателей РСФСР, первой, кстати, премии в СССР по фантастике. Ее обладателями стали А. Казанцев и братья Стругацкие. Думаю, этот факт вам известен или вас заинтересует...»

Из письма студента Н. Белозерова, г. Свердловск.

Думается, небезынтересно будет узнать о новой премии и нашим читателям. В частности, старейший советский писатель-фантаст Александр Петрович КАЗАНЦЕВ был награжден в связи с юбилеем — в этом году ему исполнилось 75 лет.

Судьба открыла перед ним три дороги, и он с честью прошел по каждой из них: от инженера до директора института, от рядового до полковника, от шахматиста-любителя до известного мастера по композиции. А четвертый путь ему пришлось прокладывать самому, и он отлично справился с ролью первопроходца. Ведь именно по ЛУННОЙ ДОРОГЕ и АРКТИЧЕСКОМУ МОСТУ приходит теперь читатель на ПЫЛАЮЩИЙ ОСТРОВ фантастики. Мы от всей души поздравляем Александра Петровича и желаем ему творческого долголетия. Уверены, что к нам присоединятся все многочисленные поклонники научной фантастики в Советском Союзе.

Рассказ «Подвиг зрелости» Александр Петрович написал специально для нашего конкурса. Он считает его своим самым лучшим коротким произведением.

шлюпки: то над палубой, то над бездной. Через борта перехлестывали пенные гребни.

— Земля! Рифы! — услышала Ванда, взобравшись на мостик, голос «маэстро». Она похолодела.

— Какие рифы? Какие рифы? Здесь нет острова! Честное слово! Я сама замеряла координаты. До Кубы еще далеко, — уверяла Ниньо.

— Эх ты, штурман-«пилот»! — с упреком заметил Иштван. — Должно быть, ураган занес нас на твою милую Кубу.

— Какая Куба? Какая Куба? — протестовала Ниньо. — Повертите-ка головой! Земля-то со всех сторон!..

— Не промокли ли наши мозги? — вмешался Христофор Колумб. — Похоже, мы плывем внутри кольцевого острова...

— Должно быть, уровень океана еще опустился. Он здесь и так на двадцать пять метров ниже, чем в других местах. Загадки Бермудского треугольника! — отозвался Иштван.

— И мы, значит, попали... в кратер одного из вулканов легендарной Атлантиды! — почти радостно заключила Ванда.

Волны заметно утихли. Скалы окружали каравеллу сплошным кольцом, отгородившим часть океана.

— Мы в лагуне! — закричала Ниньо. — Спасены! Вода тихая, и волн нет! Вы видите?

— Надо разобраться, крошка, — пробасил Иштван.

— Опять пане инопланетяне? — с вызовом обратилась к нему Ванда, потрянув промокшими перьями нарядной шляпы.

— Сто тысяч дьяволов и одна ведьма! — весело вмешался Христо. — Не будем кручиниться от того, что каравелла спасена. А марсовый, прозевавший землю, не получит награды. Нас принес сюда ураган.

— Если это Куба или другой остров, то почему не видно штормовых волн? — спросил Иштван. — У меня впечатление, что весь океан, кроме этой лагуны, опускается, и довольно быстро...

— Да нет же! — воскликнула Ванда. — Не океан опускается, а вулкан поднимается! Вместе с затонувшим материком! Подумайте, какое счастье! Мы первыми ступим на Атлантиду!

— Это не скалы и не вулкан, —

сказал Иштван. — Слишком ровный край. Это что-то искусственное.

Люди с мостика, да и все члены команды, изумленно смотрели на невероятный подъем «кратера» вместе с каравеллой над поверхностью океана. Штормовые волны действительно уже не доставали верхней кромки образующих кратер «скал». Каравелла чуть покачивалась от ветра на спокойной воде лагуны.

— Пусть утону я в Балатоне, — проворчал Иштван, — но эта чаша, в которую мы попали, как муха в блюдце с чаем, поднялась над волнами. Вероятно, они просто прокатываются под нами.

— Муха и чайное блюдце? Конечно, пришельцы! Летающие тарелки, пятое измерение... Пропавшие корабли, самолеты... И все на блюдечках! И мы тоже! — восторженно выкрикивала Ниньо.

— Вера в чудеса, даже инопланетные, бездумна, — усмехнулся Христо. — И как все бездумное, удобна.

— Какие уж тут удобства! Это все же не Балатон, а Бермудский треугольник, — вступился Иштван.

— Все равно живая я им в лапы не дам! — заверила товарищей Ванда.

Через несколько минут не осталось сомнения в том, что «лагуна», на глади которой неистовый ветер лишь бороздил полосы ряби, поднялась выше уровня океана.

— Сейчас нас прикроют колпаком, — предположил Иштван, — чтобы лететь в мировое пространство.

— Проклятые гуманоиды, — сжав кулачки, процедила сквозь зубы Ниньо.

— Вот они, пане инопланетяне, — указала на берег Ванда.

На его удивительно ровном кольце появились две фигуры. Казалось, они в скафандрах.

— Спустить шлюпку! — скомандовал адмирал.

— Куда же они тащат каравеллу? Мы движемся, движемся вместе с этим проклятым блюдцем! — вне себя от волнения говорила Ниньо.

Иштван успокаивающе сжал ей руку повыше локтя.

«Маэстро» и штурман остались на каравелле, а адмирал с пажом и гребцами отчалили к берегу. Вскоре стало заметно, что ожидающие шлюпку существа — одно повыше, другое пониже — одеты не в скафандры, а в плащи с капюшонами.

— Что они с нами сделают, эти гуманоиды? — поинтересовался вполголоса Христо.

— Только бы не угодить в зоопарк, — отозвалась Ванда.

— Или в музей, — подхватил адмирал. — Чем наши кораблики не экспонаты? Да и мы сами? И где «Пинта» и «Ниньо»? Надеюсь на их

мореходные качества. Они испытываются в шторм, как и характеры людей.

Фигуры инопланетян приближались. Меньший поднял руку. Это могло быть приветствием.

— Они добрые!.. Они не похищают, а спасают нас. Как дельфины, — обрадовалась Ванда.

Шлюпка подошла к берегу. Он оказался не каменным, а... металлическим. Пришлось пройти с десятков метров под его неприступной стеной, пока не обнаружился причал... самый настоящий, оборудованный лестницей, ведущей наверх к ожидающим инопланетянам.

Сомнений в искусственности кольцевого сооружения не осталось. Колумб и паж взбежали по звенящим ступеням. Ветер силился сорвать их с лестницы и сбросить по ту сторону кольца, в океан, где все еще громоздились гигантские валы с седыми верхушками.

Инопланетяне двинулись навстречу прибывшим. Они передвигались в вертикальном положении, на задних конечностях. Передние были свободны, как и подобает разумным существам, способным к труду. Потом сквозь грохот и шум донеслись голоса.

— Спасательное судно «Лагуна»... Капитан Ворожин. А это главный конструктор — доктор технических наук Надежда Светланова. Знакомьтесь, друзья, — говорил высокий «инопланетянин».

— Как? Вы специально спасали нас? — ужаснулась Ванда.

— Не совсем так, — заметила «инопланетянка». — Мы идем пробным рейсом из Ленинграда. Финский залив для «Лагуны» мелок, океан лучше. Мы знали, что вы где-то здесь, и биоаппаратура приняла ваш сигнал. Нет, нет! Я знаю, что вы его не посылали, но общее биополе экипажа «Санта Марии» отражало тревожность ситуации. И мы поспешили на помощь. Ведь для этого и создавалась «Лагуна»...

— Вы, значит, подчёрпнули нашу каравеллу и всплыли с ней вместе? — спросил адмирал. — Что же это — подводная лодка немислимых размеров?

— Не совсем так, — отозвалась Надежда Светланова. Она откинула капюшон, и теперь стало видно ее синеглазое, чуть усталое русское лицо: с морщинками в углах глаз, с ровными дугами бровей и ослепительными зубами, обнаженными в улыбке. — «Лагуна» носит свое имя благодаря огромному бассейну, в котором поместится любое морское судно. Эта чаша покоится на телескопических мачтах, уходящих в глубь моря. Они, в свою очередь, опираются на подводные понтоны с двигателями, перемещающими все сооружение. На глубине десятков



метров нет никакого волнения, даже в шторм. Потому и надводная часть не испытывает качки. Ну а поскольку всплывший бассейн уже не соединен с океаном, то в лагуне тихо, как в блюдечке.

— Значит, все-таки блюдце! Летящее блюдце! — подхватила Ванда. — Недаром мы бредили летающими тарелками Бермудского треугольника!

— Прошу простить, но у нас не летающее блюдце, а плавающее. Хотя и над водой, — вмешался капитан Воронин, поглаживая усы. — Возвращайтесь-ка, друзья, на судно. Успокойте свой экипаж. Мы доставим вас прямо на Кубу.

— На Кубу? — встрепнулся Христо. — Тысяча дьяволов и две ведьмы! Ни в коем случае! Чем ваша лагуна не док! Плавающий! Мы подлатаем каравеллу, потом вы пустите нас на волю волн. Морякам нечего качки бояться. Колумб доплыл до Кубы без посторонней помощи.

— Да, у вас такой же характер. Вы настоящий Колумб, — улыбнулась Надежда Светланова.

Ванда с гордостью посмотрела на адмирала:

— Мы снова схватимся с паном океаном! — запальчиво произнесла она, тряхнув перьями на шляпе.

— Похвально, — заметил капитан Воронин. — Только без грот-мачты, прошу прощения, трудновато придется.

— На то он и подвиг, чтобы быть трудным, — заключил Христо.

— Красиво и чудесно вы задумали, пани Надежда, — доверительно говорила Ванда, спускаясь вместе со Светлановой к шлюпке. — Это же и есть научно-техническая революция! Чаша-бассейн над поверхностью моря! А вместо бассейна можно, наверное, и десяток пассажирских палуб поставить! И никакой качки! Почему бы не строить так океанские лайнеры?

— Это моя мечта, милый мой паж де Сельедо. Начала вот со спасательного судна. А там... — Она прищурилась, заметнее стали морщинки у глаз. — А там посмотрим...

* * *

Каравеллы «Пинта» и «Ниньо» отчаянно боролись со свирепым штормом, когда сверхъестественным видением к ним приблизился фантастический корабль. Он походил на остров на сваях, приподнятый над водой так, что штормовые волны свободно прокатывались под его днищем. А над островом возвышались мачты «Санта Марии», дрейфующей во внутреннем водоеме.

С «Санта Марии» просигналили флажками, что там кипит работа: заделываются рассевшиеся борта, ликвидируется течь — и что каравелла скоро присоединится к остальным судам флотилии.



Баранов А. П. ЗАГЛЯНУТЬ ЗА ГОРИЗОНТ. М., «Знание», серия молодежная, 1981, № 7.

Научно-техническое творчество — НТТМ. «Эти четыре буквы давно уже стали символом творческого поиска, смелых решений, новаторства нашей молодежи. Только в десятой пятилетке участники движения НТТМ подали заявки на 4,7 млн. изобретений и рационализаторских предложений. Экономический эффект от их внедрения составил 5,9 млрд. руб. Движение НТТМ, возникшее по инициативе комсомола, стало массовой и популярной школой творчества, труда и вдохновения».

Так пишет о движении НТТМ Анатолий Баранов, автор книжки «Заглянуть за горизонт». Журналист поставил перед собой нелегкую задачу: в небольшой брошюре, объем которой был продиктован ему издательством, постараться хоть сколь-нибудь полно рассказать о последней Всесоюзной выставке НТТМ-81. Той самой, что приняла первых посетителей в дни работы XXVI съезда КПСС.

«Самое большое впечатление на меня произвел тот факт, что я не нашел ни одного научного направления, которое бы не было представлено здесь. Какой бы раздел выставки я ни посетил, всюду пытливым взгляд молодежи обнаруживает новое, неожиданное даже, казалось бы, в совсем обыденных и привычных вещах», — сказал на открытии выставки академик Г. И. Марчук, председатель Госкомитета по науке и технике.

Своеобразным документальным подтверждением слов академика и стала эта книжка. Давайте перечитаем ее страницы, еще раз, теперь уже мысленно, пройдем по разделам выставки.

Перед нами невзрачный на первый взгляд прибор — ультразвуковой толщиномер, изготовленный в студенческом конструкторском бюро МВТУ имени Баумана. «Да это какая-то фитюлька», — сказал про него один из посетителей выставки, человек, видно, не очень разбирающийся в технике. Но когда ему сказали, что эта «фитюлька» стоит 281 тыс. руб., он посмотрел на экспонат совершенно иными глазами.

Нет, конечно, такую огромную сумму стоит вовсе не сам прибор. Это величина экономии, которую получили, внедрив ультразвуковой толщиномер на трубопроводных магистралях Уренгоя. Прибор, разработанный студентами, позволил не только обойтись без громоздких, сложных рентгеновских установок (с их помощью контролировали сварные швы раньше), но и существенно повысить качество работ. Ультразвук отмечает трещинки и прочие скрытые дефекты сварки, даже если их размеры не превышают 1 микрона!

А вот другой экспонат выставки знаком многим москвичам и жителям других крупных городов нашей страны. Спеша утром на работу, очень многие пользуются услугами голубых поездов метро. Но обращали ли вы внимание, что ныне многие поезда стали водить не два человека, как раньше, а один? Причем безопасность движения от этого несколько не уменьшилась. Дело в том, что помощником машиниста стал ныне ...робот, сконструированный молодыми специалистами Мытищинского машиностроительного завода. Сокращенно его зовут АРС.

Третий экспонат, на который, верно, стоит обратить ваше внимание, — картофельный детектор, разработанный недавним студентом-дипломником, а ныне уже инженером, выпускником Рязанского радиотехнического института Сергеем Решетниковым.

Рязанщина — край картофельный.

Возможно, как раз на картофельном поле и пришла к Сергею идея создать механизм, отличающий даже мокрую, покрытую толстой земляной коркой картофелину от точно такого же, судя по внешнему виду, комка земли.

Потом, под руководством старшего преподавателя А. Д. Касаткина, Сергей еще не раз проверял себя, пробовал разные варианты конструкции. Идея оказалась верной.

Работа эта была не только удостоена награды Всесоюзного студенческого научно-технического общества, но и признана изобретением, за которое Сергей Решетников получил первое в своей жизни авторское свидетельство.

...Таковы только три экспоната. А всего их было свыше 10 тысяч! Конечно, обо всех не расскажешь, даже не упомянешь в небольшой книжке. Но мне все же, кажется, автор сумел рассказать о главном, о том, что научно-техническое творчество молодежи — это не только реальные приборы, которые приносят пользу уже сегодня. Это еще и прекрасная возможность заглянуть в будущее, увидеть то, что пока еще скрывается там — за горизонтом.

СТАНИСЛАВ НИКОЛАЕВ

Однажды...

Второй не видать!

В 1851 году американские яхтсмены преподали суровый урок английским, которые, уповая на свое искусство, мало заботились о техническом усовершенствовании судов.

В гонках вокруг острова Уайт в Англии яхта «Америка», в конструкции которой впервые были применены новые обводы корпуса и хлопчатобумажные паруса с нитями, расположенными по направлениям возникающих напряжений, заняла первое место и надолго увезла за океан серебряный кубок, учрежденный королевой Викторией.

Этот провал англичан был усугублен забавным инцидентом. Когда королеве доложили, что первой финишировала яхта «Америка»,



она ревниво осведомилась: — А второй? И услышала обескураживающий ответ: — А второй еще не в дать, ваше величество...

Человек — хозяин своего лица



В 1861 году, после избрания президентом США, А. Линкольн (1809—1865), просматривая списки кандидатов на министерские посты, неожиданно для всех вычеркнул фамилию одного претендента. На вопрос, почему он это сделал, президент сухо ответил:

— Мне не нравится его лицо...

— Но что же бедняга может сделать со своим лицом? — удивились присутствующие.

— Знаете, — сказал Линкольн, — после сорока лет каждый человек должен уметь сделать себе приятное лицо...

Досье эрудита

Изобретатели

терминов

Изобретение меткого слова, введение его в обиход — дело настолько трудное и почетное, что даже известные писатели считали успех на этом поприще высокой честью для себя. Так, И. С. Тургенев гордился тем, что придумал слово «перспективы», П. Д. Боборыкин — «интеллигенция», а А. П. Чехов — слово «недотепа». Не менее трудно и почетно изобретение терминов в науке, где исследователям-первопроходцам зачастую приходится прилагать немало усилий для того, чтобы найти удачное слово для обозначения не только новых понятий и величин, но и целых разделов и направлений науки.

Так, название «акустика» для обозначения науки, занимающейся исследованием возникновения, распространения и регистрации механических волн, было предложено французом Ж. Совером (1653—1716). Удивительно, но факт: основы учения о звуке заложены человеком с таким плохим музыкальным слухом, что он был вынужден многие важные измерения проводить, прибегая к помощи музыкантов.

Хотя наука о движении жидкости в трубах и каналах начала формироваться во времена «водопроводов, еще сработанных рабами Рима», предмет ее ясно определился лишь во второй половине XVII века. Английский «химик-скептик» Р. Бойль (1627—1691) сочинил для нее имя «гидравлика» — от греческих слов «вода» и «труба». Это был тот самый Бойль, который увековечен в законе Бойля — Мариотта.

«Гидродинамику» — название науки о движении несжимаемых жидкостей — придумал в 1738 году петербургский академик Даниил Бернулли (1700—1782), автор хорошо всем знакомого закона Бернулли.



Термин «баллистика» (от греческого «бросать») для обозначения науки о движении пуль и снарядов предложил, как это ни удивительно, не профессиональный артиллерист, а французский монах-ученый М. Мерсенн (1588—1648), парижский дом которого был своеобразным научным центром тогдашней Европы. Заинтересовавшись полетом ядер в 1630-х годах, Мерсенн в 1644 году ввел в научный оборот новое слово и провел кое-какие исследования. Но что за уровень был у них! Например, произведя опыты стрельбы из мушкета вертикально вверх и не обнаружив ни одной упавшей пули, Мерсенн не сомневался, что они «задержались на небе»...

«Электротехника» — детище немецкого изобретателя и промышленника Вернера Сименса (1816—1892), сделавшего немало изобретений в той области, для которой он придумал термин. Так, именно он стал применять гуттаперчу для изоляции подземных и под-

Бывает же такое!

«Все врут календари...»

Любителям морской истории знаком английский ежегодник «Джен файтинг шипс». Даже внешне он производит впечатление — массивный том в респектабельном темно-синем переплете, отменная бумага, многочисленные снимки различных кораблей — от броненосца до развездного катера — со всех ракурсов. Что и говорить, сделано солидно и, надо полагать, в высшей степени добросовестно.

Но... открыв выпуск «Джена» за 1960—1961 годы на странице 413, нетрудно

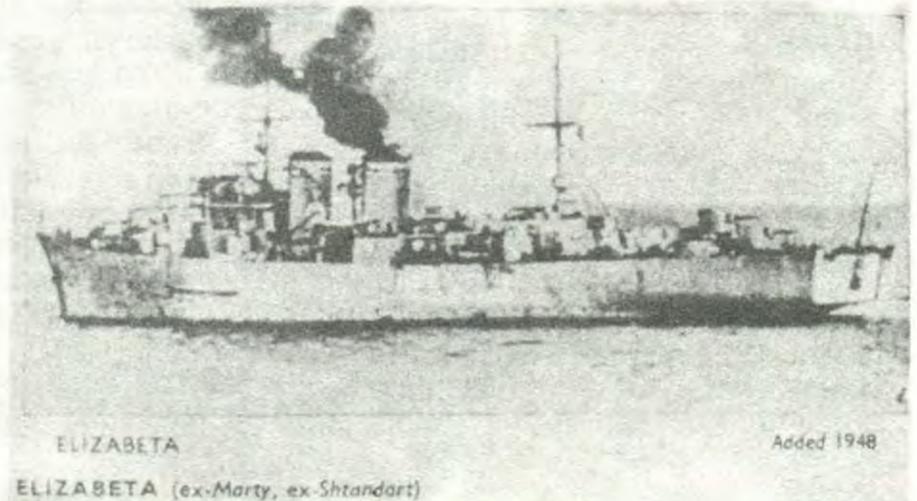
заметить фото двухтрубного корабля, под которым красуется странная подпись: «Елизавета», бывш. «Марти», бывш. «Штандарт». При чем здесь «Елизавета», когда на снимке запечатлен вполне реальный корабль, кстати, с очень интересной историей? Однако поясним суть дела.

В 1896 году в Дании построили яхту «Штандарт», предназначенную для увеселения царской особы. Но команда корабля не оправдала оказанной ей «честь» — активно участвовала в Февральской революции, на борту яхты размещался Центральный комитет Балтийского флота. После Великой Октябрьской революции корабль был переименован в «18 марта» (в честь дня Парижской коммуны), а в 1932 году, когда страна строила большой флот, его поставили на переоборудование. На месте фешенебельных апартаментов уста-

новили надстройки и рубки с навигационным оборудованием и с приборами управления артогнем, новейшие дальнобойные орудия; часть кормы срезали, а просторные трюмы превратили в погреба для мин. Спустя четыре года корабль под названием «Марти» вошел в состав Краснозна-

менного Балтийского флота в качестве минного заградителя.

В начале Великой Отечественной войны «Марти» ставил заграждения, участвовал в эвакуации героического гарнизона Ханко, обстреливал позиции вражеских войск, рвавшихся к Ленинграду. Подвиги мо-



ELIZABETA (ex-Marty, ex-Shtandart)



в начале своей научной деятельности был ассистентом великого Ампера.

В 1831 году за несколько месяцев до того, как М. Фарадей открыл электромагнитную индукцию, Колладон задумал точно такие же эксперименты с целью проверить, можно ли породить электрический ток с помощью магнита? Собрал цепь из катушки и гальванометра, Колладон стал двигать около нее магнит, но, увы, стрелка гальванометра так и не показала наличие тока в проводах. Каково же было его изумление и досада, когда он узнал об открытии Фарадея, сделанном на точно такой же установке!

Француза подвела чрезмерная забота о чистоте эксперимента. Опасаясь, что близость магнита может исказить показания гальванометра, он поставил прибор в соседней комнате и вынужден был ходить каждый раз, чтобы снимать показания. Вдвинув магнит в катушку, он шел к прибору и убеждался — стрелка стоит на месте. Потом он вынимал магнит из катушки, опять шел в соседнюю комнату и снова убеждался — стрелка не шелохнулась. Можно ли было после этого сомневаться, что магнит не порождает электрического тока?

Иначе развернулись события в опытах Фарадея. Он тоже поместил гальванометр в соседней комнате, но в отличие от Колладона у него был ассистент, который сидел у прибора. Фарадей вдвигал магнит в катушку, и ассистент видел, как во время движения отклоняется стрелка. Фарадей вытаскивал магнит — и снова ассистент фиксировал отклонение стрелки. И для Фарадея не могло быть сомнений: движение магнита обязательно порождает в проводнике электрический ток!

Б. ХАСАПОВ

Новороссийск



Почтовый ящик

Златоустовским

железнодорожникам

Два года назад, во время подготовки к празднованию 225-летия уральского города Златоуста, было принято решение об установке на вечную стоянку электровоза серии ВЛ-19. Именно эти машины открыли движение по первым электрифицированным участкам Южно-Уральской железной дороги.

В годы Великой Отечественной войны возникла необходимость резко увеличить объем перевозок по Транссибирской магистрали, одним из наиболее важных участков которой была наша Южно-Уральская дорога. Решить эту задачу было невозможно без перехода на новые, более прогрессивные виды тяги. 26 мая 1944 года было издано постановление Государственного Комитета Обороны об электрификации участка Челябинск — Златоуст.

Всю организаторскую работу в этом деле возглавил Челябинский обком ВКП(б), при котором был создан штаб по электрификации участка. На многих предприятиях области — на Челябинском тракторном заводе, Магнитогорском металлургическом комбинате, Златоустовском машиностроительном заводе имени В. И. Ленина и многих дру-

гих — выполнялись срочные заказы по изготовлению деталей контактной сети и подстанций.

Полигоном внедрения электрической тяги на Южно-Уральской магистрали стало локомотивное депо Златоуст. Здесь разрабатывалась и испытывалась система рекуперативного торможения, зарождались передовые методы вождения поездов. Поэтому, когда встал вопрос о том, как отметить вклад златоустовских железнодорожников в историю города, и было решено установить на вечную стоянку электровоз ВЛ-19. Но на нашем отделении, как и на всей дороге, таких машин уже не осталось, они все давно были заменены более мощными современными электровозами. Пришлось искать.

Электровоз был найден в одном из московских депо, где он выполнял маневровую работу. Благодаря помощи Министерства путей сообщения электровоз был доставлен в Златоуст. Здесь в депо провели реставрацию старого локомотива, обновили его внешний вид.

23 февраля, в день открытия XXVI съезда КПСС, в 8.00 утра на месте, где был установлен электровоз, состоялся торжественный митинг тружеников златоустовского железнодорожного узла. Этим митингом был открыт новый памятник старинного уральского города Златоуста.

А. КОЗЛОВ, инженер
г. Златоуст

водных телеграфных кабелей, построил электромашиный генератор с самовозбуждением и ряд электроизмерительных приборов и провел обширные исследования в области электрического сопротивления различных материалов.

Наконец, широко распространенное ныне слово «экология», обозначающее учение об отношении растительного и животного мира с окружающей средой, предложил немецкий биолог-эволюционист Э. Геккель (1834—1919) — автор известной книги «Мировые загадки».

Л. ХОХЛОВ

Слишком хорошо — тоже плохо

История науки изобилует случаями, когда непродуманный, небрежно поставленный опыт приводил ученого к совершенно неправильным заключениям. Но бывало и так, что чрезмерные заботы о тщательности и чистоте эксперимента приводили к ошибочному результату. Как раз такая история приключилась с Д. Колладоном, который

ряков были высоко оценены Советским правительством — 3 апреля 1942 года «Марти» стал одним из первых кораблей-гвардейцев в нашем флоте.

После войны прославленный корабль получил новое название. По традиции российского флота все награжденные носили имена рек, и «Марти» стал называться «Окой».

Долго еще минзаг служил на Балтике, но время взяло свое, и в конце 50-х годов его списали с флота. Только история «Оки» на этом не завершилась.

Тогда «Мосфильм» снимал картину «Мичман Панин», действие которой относилось к годам, предшествующим первой мировой вой-

не. Естественно, артистов и статистов переодели в до-революционную форму, а роль старого корабля поручили «Оке». Преображая минзаг в мифический вспомогательный крейсер «Елизавета», на ее бортах, а также на бескозырках матросов начертали соответствующее название.

Надо полагать, что кто-то из «просвещенных мореплавателей», увидев корабль на киноэкране, ничтоже сумняшеся, поспешил уведомить об этом составителей «Джена». А те поспешили поместить столь «ценную информацию» на страницах столь авторитетного справочника...

И. БОЕЧИН

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 11, 1981 г.

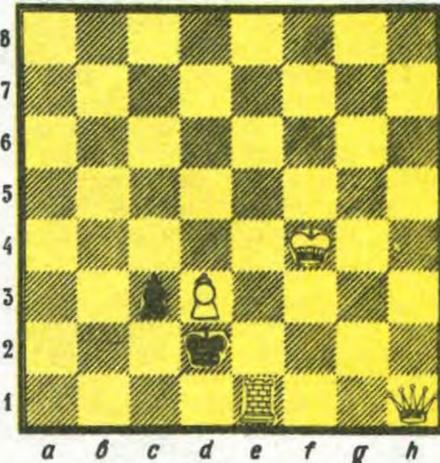
- | | | | |
|--------------|--------------|-------------|-----------|
| 1. Cd5! Kpe5 | 2. Kpe3 Kpf5 | 3. Cf7+d5 | 4. Л: d5X |
| 1. ... c3 | 2. Ca2 c2 | 3. Ke4 c!Ф | 4. Ld5X |
| 1. ...Kpc3 | 2. Kpe3 Kpc2 | 3. Ce4+Kpc3 | 4. Kd1X |

Шахматы

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер **В. СМЫСЛОВ**

Задача **В. ГРЕБЕШКОВА** (пос. Середка Псковской обл.)

Мат в 3 хода





РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСА «НРБ НА ПУТИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА»

«ЖЕЛАЕМ БОЛГАРИИ ПРОЦВЕТЕНИЯ И СЧАСТЬЯ»

Такие слова можно было встретить почти в каждом письме, сопровождающем ответы, которые были присланы на конкурс «НРБ на пути научно-технического прогресса», посвященный 1300-летию становления Болгарского государства (см. «ТМ» № 9 за 1980 г., № 4, 6 за 1981 г.). Более 3000 материалов из разных, порой самых отдаленных городов и сел нашей страны получила редакция журнала ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи», которая совместно с научно-техническим еженедельником ЦК ДКСМ «Орбита» проводила этот конкурс. Среди них были тщательно продуманные подборки журнальной и газетной информации с интересными иллюстрациями и красочные альбомы с оригинальным текстом, оформленные превосходными рисунками, чеканкой, вышивкой, сделанными в подарок болгарским друзьям; серьезные, на уровне научных исследований, рефераты, подробнейшим образом освещавшие каждый вопрос, и работы, отличающиеся тонким, поистине габровским юмором, выполненные изящно и легко. Общим для всех присланных ответов на вопросы конкурса было одно — искренняя любовь советских людей к болгарскому народу, интерес к его прошлому и настоящему.

«С чувством глубокого удовлетворения, радости и гордости принимаю участие в конкурсе «НРБ на пути научно-технического прогресса», — пишет инженер Г. И. Буравлев из Новосибирска, чья ра-

бота привлекла внимание жюри глубоким знанием истории братской страны. — Мы, русские люди, хорошо помним и знаем, что за тринадцать веков Болгария прошла через многие испытания, вставшие на пути, и возродилась к новой жизни еще более окрепшей и жизнеспособной. Современная социалистическая Болгария пользуется огромным международным авторитетом как страна, свободолюбивый, гордый и трудолюбивый народ которой занят мирным созидательным трудом.

Мы, советские люди, друзья Болгарии, гордимся ее богатой тысячелетней культурой, современная социалистическая культура НРБ имеет весомые мировые достижения. Мы радуемся успехам этой прекрасной страны, основой социалистического расцвета которой, ее светлого коммунистического завтра является святая и нерушимая дружба, дружба, идущая из глубины веков и на века.

Огромное спасибо редакциям журнала «Техника — молодежи» и еженедельника «Орбита» за этот увлекательный и познавательный конкурс».

Советские люди, принимавшие участие в конкурсе, не только из газет, книг и журналов знают о советско-болгарской дружбе и сотрудничестве, с примерами прочных связей наших стран они постоянно сталкиваются в своей повседневной жизни.

Вячеслав и Евдокия Бондаренко живут в Жданове. «Я работаю на Ждановском заводе тяжелого машиностроения, — рассказывает в своем письме Вячеслав, — жена — на металлургическом заводе имени Ильича. Наши заводы оснащены современной техникой. На этих заводах-гигантах можно видеть плоды болгаро-советской дружбы и сотрудничества. Все электрокары и автопогрузчики созданы в Болгарии. В цехах установлены и отлично работают болгарские тельферы, двигатели, станки. В заводских информационно-вычислительных центрах установлены ЭВМ болгарского производства. Самое широкое применение имеют калькуляторы и счетные машины семейства ЭЛКА.

Наш город стоит на берегу моря, и к нам в порт приходят болгарские суда.

Они доставляют в СССР грузы, необходимые нашему народному хозяйству. Во время стоянок болгарские моряки знакомятся с городом, встречаются с интересными людьми».

«Участвуя в вашем конкурсе, мы углубили и расширили свои знания по истории этой страны, — продолжает рассказ мужа Евдокия Бондаренко, — о героической борьбе болгарского народа за независимость, о мужестве болгарских воинов, сражавшихся рука об руку с советскими войсками против фашистской Германии, о славном сыне болгарского народа Георгии Димитрове, о национальном герое Христо Ботеве. Пусть во веки веков будет нерушима советско-болгарская дружба!»

В конкурсе приняли участие не только отдельные лица, семьи, но и целые коллективы — школы, исторические кружки, клубы интернациональной дружбы, цехи, конструкторские бюро.

Направляя на конкурс свою работу, экипаж танкера «София» Новороссийского морского пароходства, сообщал о том, что славное имя танкера обязывало моряков собрать как можно больше сведений о братской стране, о ее замечательной древней, но нестареющей столице. С этой целью на судне была создана молодежная инициативная группа. По ее предложению экипаж принял решение вступить в коллективные члены Общества дружбы «СССР — Болгария».

«На судне создан красочно оформленный центр советско-болгарской дружбы, — пишет по поручению экипажа первый помощник капитана танкера Владимир Вечный. — Он уже располагает большеформатными иллюстрированными стендами, тематическими выставками советской и болгарской литературы, болгарскими газетами и журналами на русском языке, подборками свежих материалов радио и печати о Болгарии, витриной памятных сувениров для болгарских друзей».

Тысячи писем пришли в редакцию, и в каждом — признание в любви к Болгарии. Но не только в письмах выразилась эта любовь, сами за себя говорят об этом выполненные работы — как бережно, с каким искусством они сделаны, сколько времени и труда вложено в них!

Конкурс завершен, но его участники теснее, чем когда-либо, чувствуют себя связанными с Болгарией.

«Закончена наша работа, — читаем мы в письме семьи Солодовниковых из Баку, — но мы не расстаемся с Болгарией. Она прочно вошла в нашу жизнь. С нами остается ролик любительского фильма о Болгарии. С нами остается неповторимый запах Болгарии — запах знаменитого розового масла. Мы нашли бывшего солдата, ныне пенсионера, М. Рзакулиева, который служил в Болгарии сразу же после войны. Слушая его рассказы, мы будто бы сами бродим по софийским улицам... Сердечно поздравляем всех болгар с национальным праздником — 1300-летием Болгарии. Много ей счастья, успехов, радости, улыбок!»

Советско-болгарское жюри конкурса отметило высокое качество присланных работ с художественной, исторической и политической точек зрения. И утвердило лауреатов первых премий (10-дневные поездки по Болгарии), в их числе:

ГЛУЩЕНКО Александр Сидорович (г. Лисичанск Ворошиловградской обл.), ЗАЛУЖНЫЙ Александр Иванович (г. Черкесск Ставропольского края), КАНЮКА Елена Захаровна (г. Донецк Ростовской обл.), КОРЧЕВА Татьяна Викторовна (г. Астрахань); КРАВЧЕНКО Василий Иванович (г. Минск); ПУШКАРЕНКО Ирина Захаровна (г. Ростов-на-Дону), САРМОНТ Юрий Александрович (г. Минск), СОЛОДОВНИКОВА Римма Алексеевна (г. Баку), ЮДИН Георгий Георгиевич (Москва).

Жюри конкурса утвердило 75 призеров конкурса, награждаемых ценными подарками и дипломами: АНУФРИЕНКО А. А.,

ВЕЗДЕСУЩИЕ АМФИБИИ

ЛЕОНИД ГОГОЛЕВ,
инженер, г. Киев

«Регулярно читая ваш журнал, я в одном из выпусков его «Танкового музея» познакомился с образцами плавающих танков. А года два назад мне довелось видеть, как уверенно движется по суше и реке машина-амфибия, созданная москвичами И. Рикманом и В. Ревякиным, — пишет в редакцию военнослужащий Ю. Цыбин. — Мне и моим товарищам, несущим ныне службу в рядах Советской Армии, хотелось бы узнать, когда появились первые плавающие автомобили, каковы особенности их конструкции и какие типы движителей применяются на них».

Рассказывают, что еще в 1804 году американец Оливер Эванс построил для гавани Филадельфии плавающую землечерпалку с паровым двигателем. Но как доставить такую громадину к реке на расстояние около двух с половиной километров? Не мудрствуя лукаво, Эванс водрузил свое детище на колеса, снабдил его канатным приводом от паровой машины, и диковинное судно, к немалой потехе зевак, благополучно проследовало посуху в «порт назначения»... И только столетие спустя француз Равалье построил плавающий автомобиль с бензиновым двигателем и успешно испытал его на реке Роне. Но поддержки изобретателя не нашел.

В 20-е годы строились отдельные образцы плавающих машин — амфибий. Наиболее оригинальным из них, пожалуй, был автомобиль француза М. Тексье де ла Кайри (1), испытанный в 1935 году. Машина представляла собой дюралевую плоскодонку с двумя колесами большого диаметра по бокам. По замыслу конструктора, они должны были действовать не только на суше, но и на воде, поскольку имели ковшеобразные гребные лопатки.

Начиная с 1933 года в Красную Армию стали поступать малые танки-амфибии: сначала Т-37 (2), а затем Т-38 и Т-40. А в годы второй мировой войны плавающие машины получили признание и широкое распространение. Юркие «Форды ГРА» (созданные на базе известного «виллиса») и еще меньшие эрзац-машины «Фольксваген-166» (5)

использовались как командирские, разведывательные и связные. Более крупные колесные и гусеничные амфибии применялись при морских десантах. Советская Армия на аналогичных машинах переправляла пехоту при форсировании крупных рек — Дуная, Вислы, Одера.

Наиболее известной из плавающих машин этого периода была американская колесная «Утка» (4). В ней впервые была применена централизованная система регулирования давления в шинах. Что это давало? Шина под действием веса машины несколько сплющивалась, удельное давление на грунт уменьшалось.

Сегодня среди различных гусеничных и колесных амфибий, которые служат геологам, полярникам, лесосплавщикам, строителям газо- и нефтепроводов, мы находим и крохотные одноместные скорлупки — «джигеры», и громадные амфибии БАФК (8), способные перевозить 200 человек или 60 т груза. Чтобы гигант не пошел ко дну, его вес должен быть меньше веса вытесняемой им воды. Соответствующего водоизмещения обычно достигают, делая корпус в виде одного или даже нескольких шарнирно сочлененных понтонов.

Однако порой это не совсем удобно — машина оказывается слишком громоздкой. Поэтому конструкторы идут на различные ухищрения. На плавающих танках «Камисия» (3), которые применялись в японской армии с 1941 года, спереди и сзади крепились два металлических поплавок. При выходе танка на сушу экипаж, не покидая своих мест, сбрасывал поплавки, и в бой шла компактная, маневренная машина.

Готовясь к высадке в Северную Францию, англичане построили несколько плавающих танков ДД (6). Это были обычные «Шерманы» и «Кромвели», но на них дополнительно устанавливали брезентовую шахту, стенки которой крепились по периметру корпуса. При движении на суше она складывалась гармошкой.

На современном французском самоходном пароме «Жиллуа» (11) конструкторы прикрепили по бортам жесткого корпуса надувные поплавки из полиэтилена. В сложенном состоянии они занимают мало места, а перед спуском на воду заполняются выхлопными газами.

На опытном вездеходе «Носорог» (9) в качестве поплавков использовали... полые колеса полусферической формы. Впрочем, их роль может сыграть даже гусенич-

Г. П. и К. А. (г. Ворошиловград), АБРАМОВА Н. А. (Архангельская обл., пос. Коряжма), БОГАТОВ А. Г. (Московская обл.), БОНДАРЕНКО В. М. (г. Жданов), БУРАВЛЕВ Г. И. (г. Новосибирск), БОКОВЫ (г. Горький), БИРЮКОВА Л. (Московская обл.), БАКУМЦЕВЫ Н. и Л. (г. Волгоград), БУБНОВ Н. Ф. (г. Горький), БЕССОНОВА А. Ф. (г. Минск), ГРУДИНОВЫ В. и Г. (г. Воронеж), ГОНЧАРОВЫ (г. Минск), ГАЛИЦКИЙ О. А. (БССР, г. Орша), ГОРОХОВАТСКАЯ З. М. (клуб интернациональной дружбы, Москва), ГАРБУЗОВЫ А. и Ю. (г. Петродворец), ГРИГОРЬЕВЫ В. Л. и Г. В. (Днепропетровский), ГУЗЕВЫ А. И. и М. В. (г. Шелюги Запорожской обл.), ДЖАПАРКУЛОВ У. Д. (г. Фрунзе), ЕВЛАДЕНКО А. В. (г. Сумы), ЖИДКО О. В. (с. Красногоровка Полтавской обл.), ЗАЯКИНА Э., СИДОРОВА Л. (г. Серов Свердловской обл.), ЗАХАРОВА Л. (Московская обл.), ЗАНЕЖЕНКОВ В. А. (г. Минск), исторический кружок «Прометей», школа имени Н. К. Крупской (г. Бухара), ИЗМАЙЛОВ Е. Р. (Московская обл.), ИСАЕВ А. А. (г. Кривой Рог), КЛИМОВИЧ А. Ф. (Приморский край), КАЛИСТРАТОВ А. В. (г. Каменск-Уральский Свердловской обл.), КАРДАШИНА С. Н., СТЕЛЬМАШОК Т. П. (Ленинград), КИЛЬДИБЕКОВ Р. Ф. (г. Уфа), клуб «Поиск» (пос. Усть-Камчатский Камчатской обл.), КОНАЧОВ А. И. (г. Мирный Архангельской обл.), КОШКИНА Л. И. (Москва), кружок картингистов Днепропетровский Дом пионеров и школьников, Киев), КАЛАШНИКОВ К. В. (г. Челябинск), КРОТОВ И. В. (г. Лениногорск, ТАССР), МУЖБАТУЛИНА В. М. (с. Мошны Черкасской обл.), МАТВЕЕВА Л. В. (г. Минск), МАЕВСКАЯ Е. П. (г. Измаил Одесской обл.), МАТВЕЕВЫ (г. Казань), МАРЬГАНОВ В. М. (г. Витебск), МАЛЮТИН А. А. (г. Нальчик), НИКИФОРОВИЧ А. (г. Минск), НЕКРАСОВЫ (г. Кохтла-Ярве, ЭССР), НАЙВЕРТ А. С., В. С. (г. Лениногорск), ПУПЫШЕВ М. В. (пос. Суксун Пермской обл.), ПАДАЛКА К. В. (г. Валки Харьковской обл.), ПЕЙНИНЬШ О. (Латв. ССР, г. Краслава), РАЗМЫСЛОВИЧ В. А., САЕНКО С. Г. (г. Желтые Воды), РОДИОНОВА Р. (г. Чимкент), СЫ-

ТЕНКОВ В. А., САЛАХИДИНОВ З. (г. Шахрихан Андижанской обл.), СЫПАЛО Т. П. (Киев), САЙКОВЫ В. и А. (г. Фрунзе), СКИЛКОВА Э. А. (р. п. Тацинский Ростовской обл.), СЕРИКОВА Т. (г. Вишневый Киевской обл.), совет клуба «XX век» (г. Павлоград), САЗОНОВА Л. И. (г. Сланцы Ленинградской обл.), СКРИПЦКИЙ И. Н., ПОТАПКИН С. П., ДОНЦОВ Ю. Б. (г. Рязань), ТУЖИЛИНЫ Л. В. и С. (г. Ташкент), ТЕРЧЕНКО В. П. (г. Ташкент), ТУ-86 нефтяников (г. Речица Гомельской обл.), ФЛУГ Л. Э. (г. Гусь-Хрустальный), ФИЛИППОВ С. К. (станция Отрадная Краснодарского края), ФУНАЕВ А. М. (г. Арзамас), ФИЛИППОВА Е., ЩЕРБАКОВА Л. (г. Ярославль), ЧЕРЕВКО Т. (г. Нижний Тагил Свердловской обл.), ЩУРТИНА Т. А. (г. Беля Церковь), ШИРЯЕВА Т. (г. Тула), школа № 642 (Москва), ШУРБУОВА Л. И. (г. Могилев), ШАБАЛИНА В. И. (г. Петропавловск-Камчатский), ЮКОНЕНЕ Б. (Лит. ССР, г. Каунас), ЮРЧЕНКО О. П. и Ю. В. (г. Ростов-на-Дону), ЯСНОГОРОДСКАЯ (г. Тольятти).

Сто участников конкурса отмечены Почетными дипломами журнала «Техника — молодежи».

Продолжение на стр. 64

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА ЗА 1981 ГОД

К 75-ЛЕТИЮ ЛЕОНИДА ИЛЬИЧА
ВРЕЖНЕВА 12

НАВСТРЕЧУ XXVI СЪЕЗДУ ПАРТИИ

ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ

Арсеньев Л., инж. — Верхолазы спускаются на землю	12
Белоусов В., чл.-корр. АН СССР — В глубины геокосмоса	1
Белов В. — За порогом твоего дома	5
Зекцер И., д-р геол.-минер. наук — Куда текут подземные реки?	9
Искрин М. — Бесценное сокровище болот	1
Космос зовет молодежь	4
Мазурнов В., зав. сект. ЦК ВЛКСМ, директор Центр. выставки НТТМ — Молодые новаторы — съезду	1
Макаров И., чл.-корр. АН СССР — Восхождение по ступеням	2
Меренкова Т. — «Гордиев узел» Тургайского варианта	1
Меренкова Т. — Терриконов зеленый шум	8
Перевозчиков А. — Завод... в пакете	1
Перевозчиков А. — Возрождение Севана	2
Перевозчиков А. — Станы — против станков?	7
Ценин Ю. — Ритмы творчества	1
Ценин Ю. — Горячие дни «Жигулей»	2
Шагами гигантов	2
Шило Н., акад., председ. президиума ДВНЦ АН СССР — Комплексная, народнохозяйственная	2
Юркевич Е., проф. — На модульном принципе	2
К ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА	
Вонсовский С., акад., председ. президиума УНЦ АН СССР — Наука Урала	9
Каверин Ю. — От авиетки до лайнера	5
Кашницкий С. — У работа много работы	7
Молодежь научно-техническому прогрессу	5
Николаев А., инж. — Новая профессия лазера	5
Николаев А., инж. — Детали из порошка	11
Перевозчиков А. — Четвертый передел	5
Перевозчиков А. — Как соединить несоединимое?	6
Поспелов Г., чл.-корр. АН СССР — Искусственный интеллект	7
Смирнов И., зав. Отд. рабочей молодежи ЦК ВЛКСМ — Выполняя поручения партии	4
Ценин Ю. — Химия будущего — «полимир-50»	6

В СЕМЬЕ ЕДИНОЙ

К 250-ЛЕТИЮ ДОБРОВОЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ КАЗАХСТАНА К РОССИИ	
Д. А. Кунаев, член Политбюро ЦК КПСС, первый секретарь ЦК Компартии Казахстана — Советский Казахстан	10
Акишев К. — К тайнам Отрара	10
Гвоздев Е., вице-президент АН КазССР — Науки уверенный шаг	10
Жангабылов А. — Напиток солнечных степей	10

Казахстанский калейдоскоп	10
Каипов А., канд. геол.-минер. наук — Дары вулканов	10
Меренкова Т. — Вода для целины	10
Николаев Т. — Смелей, гордый скакун!	10
Нурпейсов К., проф. — Космический взлет республики	10
Розанов А. — Клады рудного Алтая	10
Созвездие казахстанских гигантов	10
Ткаченко Н. — Старатели Каратау	10
К 60-ЛЕТИЮ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ	
Мальбахов Т., первый секретарь Кабардино-Балкарского обкома КПСС — В семье народов-братьев	9
Залиханов М., проф. — Парки... над облаками	9

НА ОРБИТЕ ДРУЖБЫ

«Желаем Болгарии процветания и счастья»	12
Захарченко В. — Великий Индийский путь	8
Захарченко В. — Остановись, мгновенье, ты прекрасно...	4
Фельдзер К. (Франция), бывш. летч. эскад. «Нормандия — Неман» — Крылом и крылу	1
Хейердал Т. (Норвегия) — Прелесть необычайного	11

КОМСОМОЛ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ	
Журтбаев Т. — Легенда, ставшая реальностью	10
Звоницкий Э. — Притяжение	4
Звоницкий Э. — Люди «Третьего полюса»	11
Ткаченко Н. — Гранитные километры	3
Шавкута А., Ткаченко Н. — «Витамины» полям Нечерноземья	12

ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

Андрошин А. — Как «проникнуть» в шторм	9
Земнов М. — «Земляные яблоки королевы»	7
Сидоров В., зав. Отд. научной молодежи ЦК ВЛКСМ — «Надежное пополнение...»	2

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

Арсеньев К., инж. — Рижский вариант	12
Волков Л., проф., Филиппович Н. — Как добрая традиция	3
Егоров В., мастер спорта СССР — Крутые виражи багги	9
Захарченко В., Перевозчиков А., Ценин Ю. — 8000 км по земле создателей	11
Земнов М. — Телеглаз смотрит в микромир	6
Кузьмин В., зав. отд. Центр. выставки НТТМ — Эпицентр вдохновения	11
Левков В., отв. орг. ЦК ВЛКСМ — В неустанном поиске	8
Любительским объединениям — внимание и заботу	2
Новые технические требования к легковым автомобилям индивидуального изготовления	3
Ценин Ю. — Отряд пытливых и дерзающих	8
Шестой старт багги!	4

ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»

Арсеньев К. — Обращение к промышленности: дайте жизнь снегоходам!	2
Арсеньев К. — Обсуждение доклада	9
Гончаров Н., худ., Макаров В., Морозов В., инженеры — В лучах кристалла земли	1
Кочнев Е., инж. — Опора или упор?	2
Ременко С., инж. — Как построить глаз?	7
Рубайло А., инж. — Энергоустановка «Жюль Верн»	9

НАУКА

Адаменко В., канд. физ.-мат. наук — «Зеленую улицу» красному свету!	6
Арсеньев К., инж. — Зачем рыбам генератор?	8
Архипов А. — Наблюдали ли догоны спутник Сириуса?	7
Бурдак В. — Зачем рыбе чешуя?	12
Дубовна Г., канд. физ.-мат. наук — Что греет недра Земли?	8
Загадочный мир Сатурна	6
Зельдович Я., акад. — Нейтрино и вселенная	12
Копылов В., канд. хим. наук — Энизм в рабочей спецовке	10
Маев А., инж. — Электрохимия внутри нас	8
Мак Олифф К. (США) — «Воспоем электричество тела...»	8
Пестов И., д-р мед. наук — Диалоги о невесомости	5
Полунов М., проф. — В арсенале медицины — пополнение	5
Ротт Н., канд. биол. наук — Мамонт: быть или не быть?	8
Стояновский Д., врач — Древнейшая терапия	12
Ткачек З., канд. хим. наук — Препарат все еще не внедрен	8
Фруммин Г., канд. хим. наук — Эволюция тройного кося	8
НАША АНКЕТА. НАУКА О ЧЕЛОВЕКЕ БУДУЩЕГО ВЕКА	
Дубинин Н., акад. — Человек и генетика	6
Лепин П., иностр. член АМН СССР — Человек как биологический объект	11
Углов Ф., акад. АМН СССР — Долголетие в наших руках	12
Шуманов В., чл.-корр. АМН СССР — Запасные части для человека	9
К 20-ЛЕТИЮ ПЕРВОГО ПОЛЕТА ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС	
Боханов Е., инж. — Космическая гавань Страны Советов	4
Гаврюшин И., канд. философ. наук — О К. Циолковском	4
Земной Гагарин	4
Леонов А., летчик-космонавт СССР — Цветная палитра космоса	4
Мецлер Л. — Юные наследники Циолковского	4
Ракетные корабли	4
Циолковский М. — Космическая философия	4
Человек шагает в космос	4
16 страниц из рабочей тетради Королева	4
ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА — О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ, О ВСЕЛЕННОЙ	
Аксенов В. — Идти только вперед	1
Гуррагча Ж. (МНР) — Оседлав космического скакуна	7
Джанибеков В. — Совершенно другие масштабы	5
Иванченков А. — Работать с полной отдачей	10
Лазарев В. — Через космические барьеры	8
Малышев Ю. — Хлебосольный космос	11
Прунариу Д. (СРР) — Орбита дружбы	9
Рюмин В. — Можно летать и дольше	3
Титов Г. — Двадцать лет спустя	4
Фаркаш Б. (ВНР) — Ступени космической интеграции	2
Филиппченко А. — На службе у будущего	6
Шаталов В. — Насущные задачи космонавтики	12
ГИПОТЕЗЫ, СМЕЛЫЕ ПРОЕКТЫ	
Васильев Е., проф., Белов Б. — КЭС с точки зрения энергетиков	3
Глушков В., акад. — Электроны, волны и живые клетки	12
Гришин С., проф., Нариманов Е., инж. — КЭС и перспективы ракетно-космической техники	3
Коваль В., астр. — Памятник на тысячелетия	7
К солнечной эре энергетики	3
Кудрявцева Н., канд. геол.-минер. наук — А был ли метеорит?	11

Смирнов Г. — Числа, которые преоб-	1
разили мир	
Улубеков А., инж. — Спутникам —	4
вторую жизнь	
ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ	
Викторов А. — Сохранить для по-	1
томков	
Конопаций А., канд. ист. наук —	1
Каменописная история Сиби-	
ри	
Окладников А., акад. — Шли своими	1
путями	
Перлов Б., ист. — «Праг драгоцен-	5
ный собравши...»	
Родиков В., к. т. н. — Так где же	1
она начинается?	
Скурлатова О. — У колыбели вели-	5
кой Скифии	

ТЕХНИКА

Алексеев И., инж. — Если вы заморо-	3
зили двигатель...	
Алексеев И., инж. — Анабиоз для	7
ставриды	
Андреев И., ист. — Визитная карточ-	1
ка корабля	
Бер И., инж. — Шесть ступеней к	12
совершенству	
Боечин И. — Солнце в моторе	6
Боечин И. — Искусство строить ма-	9
гистралы	
В кривом зеркале карикатуры	6
Галачьев Н. — Семнадцать лет спустя,	8
или История одного двига-	
теля	
Гоголев Л., инж. — Вездесущие ам-	12
фибии	
Долматовский Ю., к. т. н. — Самый	9
надежный водитель	
Легкий Л. — Валерина по имени	12
«АЭРО»	
Измайлов И., инж. — Аэродромы над	8
волнами	
Кесарев Ю., инж. — Динозавры на	9
стапеле	
Кочнев Е., инж. — Рули рулем...	10
Кочнев Е., инж. — Переоценка цен-	7
ностей	
Лазарев Л., инж. — Золото «русско-	5
му циклу»	
Малкин Ф., инж. — Крепить — так	8
намертво	
Мамонтов В. — «Гепард» отправляет-	12
ся в путь	
Медведев Ю., инж. — Они пускают	9
заводы	
Перевозчиков А. — Кран спускается	3
с неба	
Рубцов А. — Сюрпризы «Ситрое-	7
на»	
Смирнов Г. — Глубокомысленные со-	11
зерцатели свободного паде-	
ния	
Солнечная колесница	7
Ткаченко Н. — Атака на шельф	9
Торопыга И., инж. — Где биться пла-	2
менному сердцу?	
Уткин Ю. — Стекло вместо стали	3
Чернов С., инж. — На полете к са-	3
молету	
Четвертый закон	1
Чиркин О., инж. — Чтобы пассажир	12
не опаздывал	
Шитарев В., кап. — «Всевидающий	11
глаз» навигатора	
Шпагин М. — Секреты маркоми-	7
ра	
НАШИ ДИСКУССИИ. И СНОВА ДИ-	
РИЖАБЛЬ...	
Аквилов В., инж. — Эпак оправдал	2
надежды	
Барабанов А., арх., Бойцов С., худ-	3
констр. — «Сигара», «диск» или	
«крыло»?	
Бойко Ю., инж. — Какой дирижабль	4
лучше?	
Броуде Б., к. т. н. — Проектировать	3
на космическом уровне	
Гулько А., Клепиков В., ст. инж. —	2
Рожденный ползать летать стре-	
мится	
Гусаков С. — Воздушный помощник	4
земледельца	
Дмитров И., инж. — Спроектированы,	2
испытаны...	
Епхийев Г. — Задача государственной	5
важности	

Жуков Р., Ткачев Ю., инженеры —	5
Дирижабли на вахте	
Иванов В., Опарин В., инженеры —	2
Выход из тупика?	
Измайлов И., инж. — Возможности	1
авиации ограничены	
Косиков И., канд. ист. наук — Вни-	1
мание — цеппелины	
Предлагают читатели	6
Рошин Н., инж. — Где вездеходы не	6
пройдут...	
Сергеев Г., инж. — Подводя итоги	6
Спасский Д., инж. — Стратегия воз-	4
рождения	
Трофимук А., акад. — Он необходим	1
для Сибири	
Учватов В., к. т. н. — Новые реше-	1
ния старых проблем	
РЕЛИКВИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ —	
ДОСТОЯНИЕ НАРОДА	
Каменецкий Ф. — Зримое эхо ураль-	5
ских сказов	
Козлов А., проф. — Кирпичные узоры	5
Ирбита	
Кузовков И., ген.полк. — Переломное	12
сражение	
Митин Л., контр-адм., канд. воен-	6
морских наук, Третьяков М.,	
кап. II ранга — В союзе с гид-	
рографией	
Орлов В. — Слово — часовым исто-	2, 3
рией	
Орлов В. — Музей, которого нет	7
Паромов А. — Новая жизнь старых	12
идей	
Пестерев В. — Каким быть «Рубежу	12
Славы»?	
Петров П., арх. — Долг комсомоль-	12
цев столицы	
Шишов К., к. т. н. — Расскажу вам	5
об Урале...	
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
Советские экспериментальные и науч-	
но-исследовательские ракеты.	
Под ред.: акад. В. МИШИНА, лет-	
чика-космонавта СССР В. АКСЕ-	
НОВА. Коллективный консультант:	
Государственный музей истории	
космонавтики имени	
К. Э. Циолковского. Автор ста-	
тей — инж.-мех. Ю. БИРЮ-	
КОВ . . . 1—12	
НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ.	
Под ред. ген.-майора-инж., проф.	
Л. СЕРГЕЕВА. Автор статей —	
инж. И. ШМЕЛЕВ . . . 1—11	

АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

Анкуратов В., засл. штурман СССР —	2—4
Белые призраки Арктики	
Арсеньев К. — Уходящая в древ-	10
ность	
Барашков И., ист. — Валы трояновы	8
и змиевы	
Кончин Е. — Где она, легендарная	12
скрипка Маджини?	
Корнеев А., худ.-констр. — ...Законы	6
механики?	
Крючников Е. — Пришельцы, телеки-	6
нез или...	
Куликов В. — Редкие подлинники и	12
распространенные подделки	
Новошонов П., Алексеев Д. — Исто-	3
рия Земли Андреева	
Орлов В. — Тайны Ростовского крем-	11
ля	
Петровский С. — Эпоха, которая про-	2
должается	
Печерский А. — Загадка «летающей	10
собаки»	
Романенко М. — Альтернатива: эгей-	7
ский вариант	
Саратов И. — Кто построил эти ва-	8
лы?	
Скрягин Л. — «Третий рейх» или	9
«Кожа ностра»?	
Слунин В., к. т. н. — Будущее за	11
археофизикой	
Смирнов Г. — Гибель «Нормандии» —	9
халатность или диверсия?	
Смирнов В., инж. — Не диверсия, а	9
намеренная халатность!	
Щербанов В. — Атлантида — загадка	7
Атлантики	

КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

Амнуэль П. — Стрельба из лука	10
Григорьев В. — Сезам, парашют!	5
Гуревич Г. — Таланты по требова-	11
нию	
Джерекаров И. (НРБ) — Необъявлен-	7
ная встреча	
Захарченко В. — Новый год Артура	9
Кларка	
Казанцев А. — Подвиг зрелости	12
Лягуша В. — Земляничный пирог	3
Мельников Г. — Ясное утро после	7
долгой ночи	
Нежданов Д. — Вальс	3
Пашицкий Э. — Квантовая плане-	6
та	
Пенков Л. (НРБ) — Кошкин хвост	5
Смирнов С. — Лесник	1
Сухинов С. — Возвращение к звезд-	2
дам	
Фальзмманн М. Р. (Польша) — Рас-	6
скажи мне о падающих звезд-	
дах	
Хачатурьянц Л., Хрунов Е. — На асте-	4
роиде	
Шаламов М. — Дорога на Кильдым.	8
Час Дракона	

ТЕХНИКА И СПОРТ

Алешин О. — Дельтасамолет просит-	11
ся в небо	
Засыпкин Ю., инж. — Начало пу-	6
ти	
Измайлов И., инж. — Тропинка в не-	6
бо	
Кирсанов В. — Надо побеждать чест-	9
но!	
Константинов Ю. — Год первого чем-	11
пионата	
Марков П., инж. — Вестник буду-	6
щего	
Мацепуро О., Новинский Е., инжене-	11
ры — Зачем дельтаплану мо-	
тор?	
Медведев А., канд. мед. наук — Под	10
землей, как в космосе	
Овсянников В. — Дельтадром на	11
«Крыше мира»	
Польский Ю., инж. — Вернисаж са-	6
моделок	
Старинин Ю., к. т. н. — Вам взлет,	6
любители!	
Ценин Ю. — Быть Крылатскому кры-	4
латым!	
Эгенбург Л. — Орлята учатся ле-	6
тать	

КОНКУРСЫ

Время — Пространство — Чело-	1—12
век	
Конкурс «НРБ на пути научно-техни-	1, 4, 6, 12
ческого прогресса»	
Международный конкурс на лучший	1—3, 5—8, 10—12
научно-фантастический рас-	
сказ	
Всесоюзный конкурс по разработке	3, 4, 7
средств малой механизации для	
сельского хозяйства	

ПОСТОЯННЫЕ РАЗДЕЛЫ

Вокруг земного шара	1—12
Время искать и удивляться	1, 3—11
Вскрывава конверты	6
Клуб «ТМ»	1—12
Книжная орбита	3, 5, 8, 9, 12
Короткие корреспонденции	1—12
Стихотворения номера	1—12
Хроника «ТМ»	3, 9, 11, 12

ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ № 12:

1-я стр. — Р. Авотина
3-я стр. — В. Лотова
4-я стр. — Н. Вечканова
(фото Б. Иванова)

● Редакцию посетила группа участников встречи Героев Советского Союза, Героев Социалистического Труда и лучших молодых мастеров производственного обучения, преподавателей профтехучилищ, посвященной Дню государственной системы профессионально-технического образования. Известные наставники молодежи, Герои Социалистического Труда В. БАЛТРУШАЙТИС (г. Каунас), Н. БИЗИН (Кемеровская обл.), Ш. ПИРЦХАЛАВА (г. Тбилиси), начальник Отдела подготовки рабочих для машиностроения и связи Госкомитета СССР по профессионально-техническому образованию В. АКАПИЕВ (г. Москва), мастера производственного обучения Н. ВАРОЧКИН (г. Тюмень), И. ЕРЕМЕНКО (г. Курган), К. ЖАНАБАЕВА (г. Нукус), В. ЗАЙЦЕВ (г. Владимир), А. МИХАЙЛЕНКО (г. Комсомольск-на-Амуре), С. САРКИСЯН (г. Ереван), В. СКОРОХОДОВ (г. Нальчик), преподаватели Э. БИЕЗИНЬШ (Латвийская ССР), С. КИСЕЛЕВ (г. Гусь-Хрустальный), В. КУЗНЕЦОВА (г. Москва), А. ТЕРЕШОНКОВ (г. Калининград) ознакомились с работой и планами журнала, посетили постоянно действующую в помещении редакции международную выставку научно-фантастической живописи «Время — Пространство — Человек». Сотрудники «ТМ» рассказали гостям о деятельности журнала по освещению успехов НТТМ, о творческих связях, установившихся между «ТМ» и ДВНЦ АН СССР, об организационной работе редакции.

● Редакция приняла участие в выпуске устного журнала «Тебе, современник», организованного Кунцевским РК ВЛКСМ Москвы и правлением Дворца культуры «Заветы Ильича». Вечер был посвящен 63-й годовщине Ленинского комсомола. Перед молодежной аудиторией выступили сотрудники редакции, а также авторы журнала: генерал-майор М. ИВАНОВ, заслуженный штурман СССР В. АККУРАТОВ, председатель Центральной секции любительского автоконструирования ВДОАМ И. ТУРЕВСКИЙ. Был показан киножурнал «Советский Урал» (№ 35 за 1981 год, режиссер-оператор С. Погорелов), рассказывающий о проведенном редакцией 15-м Всесоюзном автопробеге любительских конструкций, посвященном пропаганде решений XXVI съезда КПСС.

● В редакцию поступили письма, в которых председатель объединенного стройкома управления Красноярскгэсстрой Н. ДРАНИЧЕНКО, начальник штаба Всесоюзной ударной комсомольской стройки Саяно-Шушенской ГЭС А. АРТЕМОВ и директор культурно-просветительского комплекса Саяно-Шушенской ГЭС В. ИВАНОВ выражают глубокую признательность редакции за предоставленную гидростроителям и жителям города Саяногорска и поселка Майна возможность ознакомиться с передвижной выставкой фантастической и космической живописи «Время — Пространство — Человек».

Сейчас эта выставка экспонируется на Всесоюзной ударной комсомольской стройке «Абаканвагонмаш», а затем отправится к молодым строителям Канско-Ачинского территориально-энергетического комплекса.

ная лента, если ее траки, как на вездеходе «Эйролл» (13), представляют собой пневматические катки низкого давления.

Другим важным качеством водоплавающих машин является остойчивость. Ведь водоемы, в которых им приходится действовать, не всегда спокойны. Для удаления воды, попавшей в корпус, применяют отливные насосы. А для защиты от набегающих волн плавающая машина оборудуется щитком-отражателем, который на суше откидывается на шарнирах.

Чтобы гребной винт не цеплялся за землю, его размещают в особом тоннеле под днищем машины или делают выдвигным. На машине «Фольксваген-166» в походном положении он откинут вверх, а для перехода в рабочее опускается вниз, входя в зацепление с приводом. На мелководье винт вместе с защитной скобой легко отбрасывается назад и вверх и остается невредимым.

Оригинальный винт применялся на советском плавающем танке Т-37. Он имел поворачивающиеся лопасти, которыми механик-водитель мог управлять со своего места. Поэтому в любой момент танк можно было заставить двигаться задним ходом — для этого не нужно было изменять направление вращения гребного винта, как на других машинах.

На многих современных амфибиях применяют водометный движитель: насос засасывает воду через отверстие в днище или в другом месте, а затем выбрасывает ее назад через напорный трубопровод.

Такой двигатель надежен, не боится повреждений при движении по мелководью, обеспечивает машине хорошую маневренность.

Если машина предназначена только для преодоления спокойных и относительно небольших водоемов, то конструкторы посту-

пают проще. Так, на легком советском транспортере ЛуАЗ-967М (14) четыре ведущих колеса позволяют двигаться на плаву со скоростью 4 км/ч.

На других машинах движителем в воде служат гусеницы. Примером могут служить американские плавающие транспортеры и танки семейства LVT (см. «ТМ», № 2 за 1980 год). Нередко гусеницы прикрывают так называемым гидродинамическим кожухом. Изготовленный из тонкой стали, он изолирует верхнюю часть гусеницы от взаимодействия с набегающим потоком. В результате увеличивается скорость амфибии на плаву. Такие кожухи применяются на советской боевой машине пехоты — БМП (12).

Интересен роторно-винтовой, или шнековый, движитель (10). Он представляет собой два или четыре цилиндрических понтона с выступами, образующими винтовую поверхность. Движитель крепится обычно по бортам машины. Еще в 20-е годы были построены шнековые автомобиль «Армстид» и трактор «Фордзон». В 60-х годах интерес к шнекоходам возродился. Правда, они предназначены для хождения по болотам, пескам, глубокому снегу, а на дорогах с твердым покрытием работать не могут.

Скорость современных амфибий на плаву, как правило, не превышает 16 км/ч. «Виновато» большое сопротивление водной среды. Вот почему появились глиссирующие конструкции и даже автомобили на подводных крыльях. Так, опытная машина «Гидрофибиэн» (7) на подводных крыльях развивала скорость 72 км/ч. ...Все гуще и гуще опоясывают нашу планету гладкие ленты автомобильных дорог, все больше мостов перешагивает через реки. Но все-таки останется немало мест, где в трудной ситуации выручить могут только амфибии.

Главный редактор В. Д. Захарченко

Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (отв. секретарь), Ю. В. БИРЮКОВ (ред. отдела науки), К. А. БОРИН, В. М. ГЛУШКОВ, В. К. ГУРЬЯНОВ, М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, Б. С. КАШИН, Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. А. ОРЛОВ (ред. отдела техники), В. Д. ПЕКЕЛИС, М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), И. П. СМИРНОВ, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, В. И. ЩЕРБАКОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор

Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07.
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

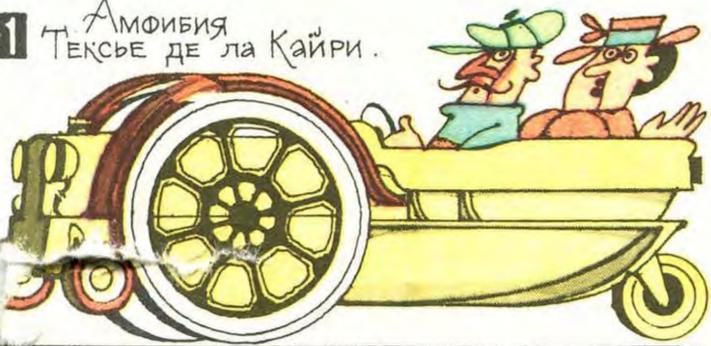
Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: для справок — 285-80-66, отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-24 и 285-88-90; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-01 и 285-89-80; научной фантастики — 285-88-91; оформления —

Сдано в набор 13.10.81. Подп. в печ. 25.11.81. Т26214. Формат 84×108^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж. 1 700 000 экз. Зак. 1652. Цена 30 коп.

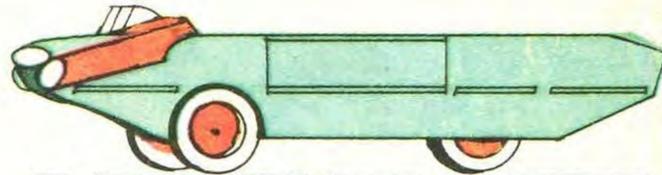
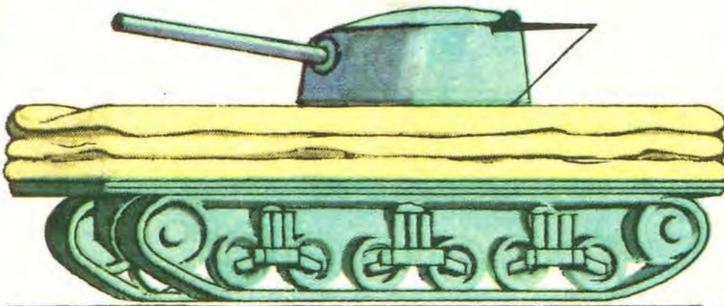
Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Суцневская, 21.

ПО ВДЕ, ПО ЯКО ПО СУХУ...

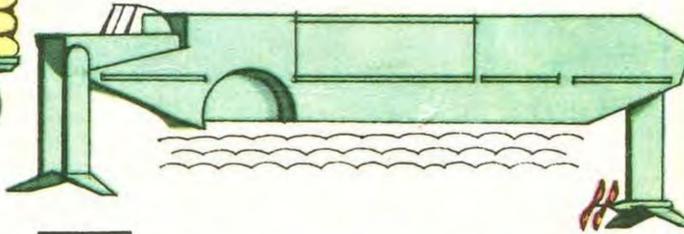
1 Амфибия
Тексье де ла Кайри.



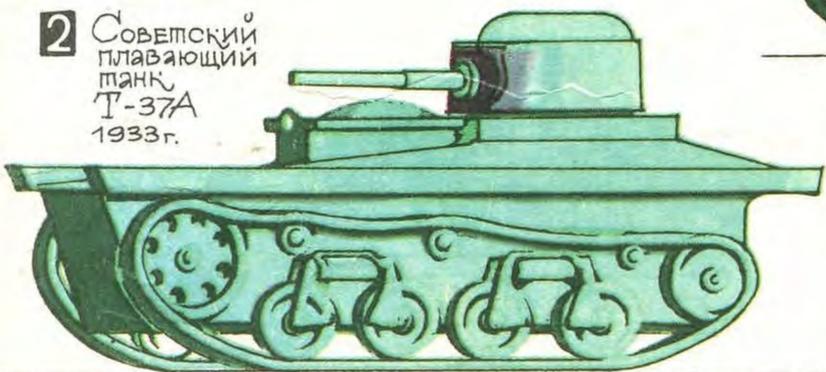
6 Английский танк ДД. 1944 г.



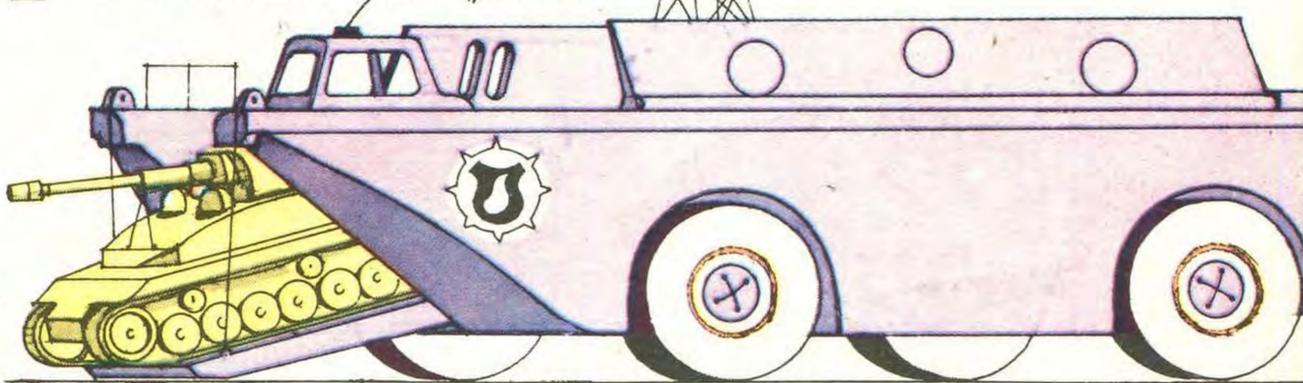
7 "Гидрофибиэн" на подводных крыльях



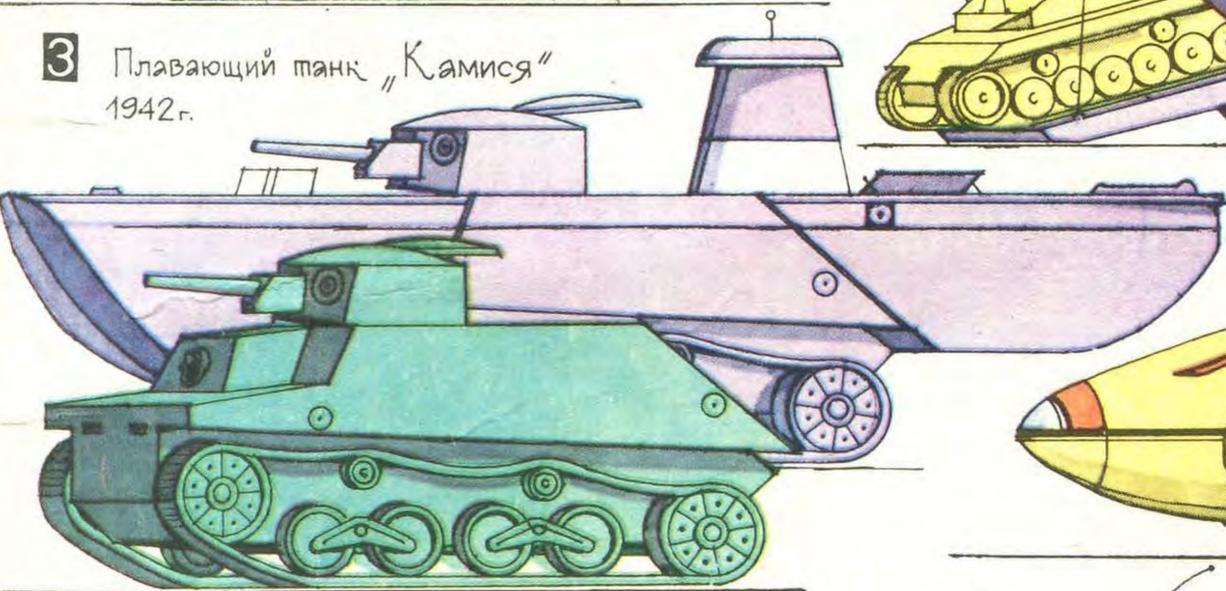
2 Советский плавающий танк Т-37А 1933 г.



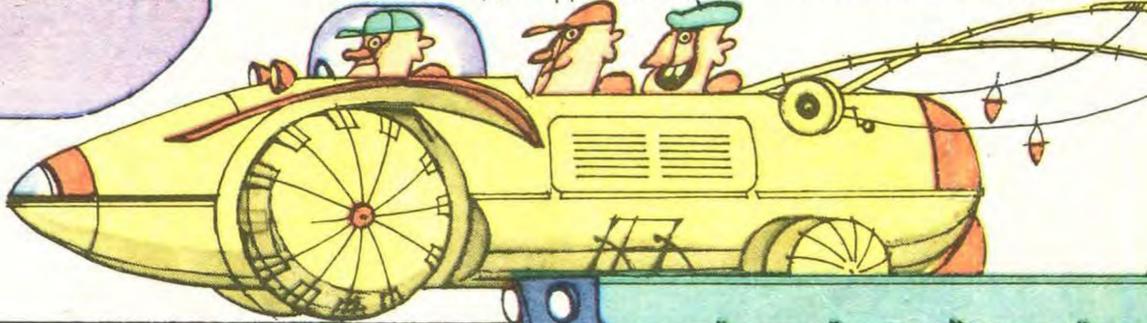
8 Автомобиль-гигант "Барк".



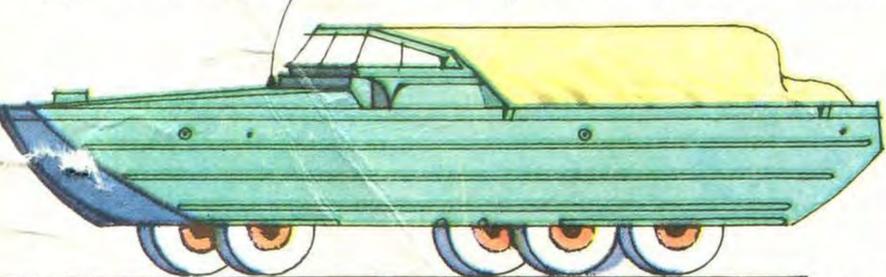
3 Плавающий танк "Камися" 1942 г.



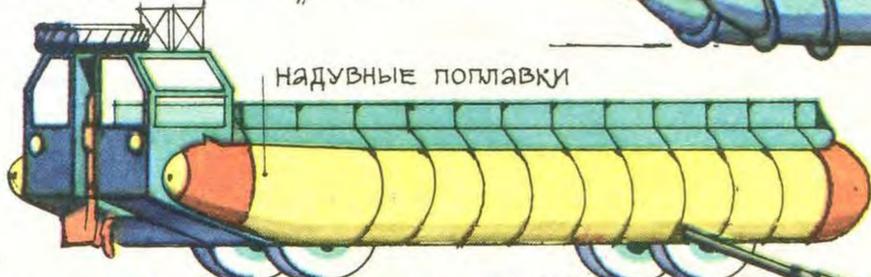
9 Вездеход "Носорог". Колеса-поплавки



4 Плавающий автомобиль "Утка". 1943 г.



10 Шнекоход
11 Самоходный паром "Жилтуйа"



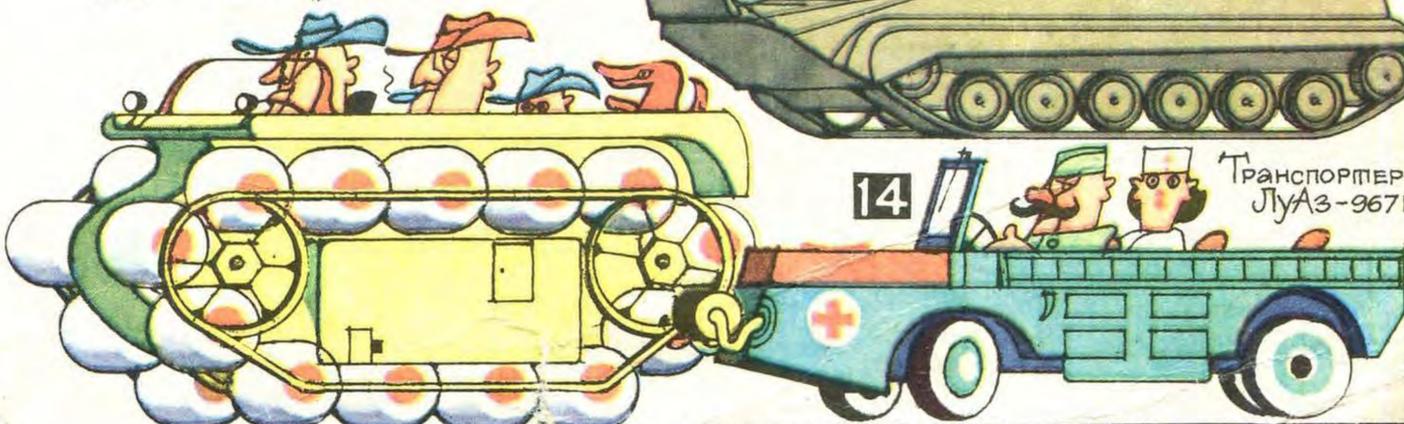
надувные поплавки

12 Советская боевая машина пехоты.

5 "Фольксваген-166".



13 Машина "Эйролл"



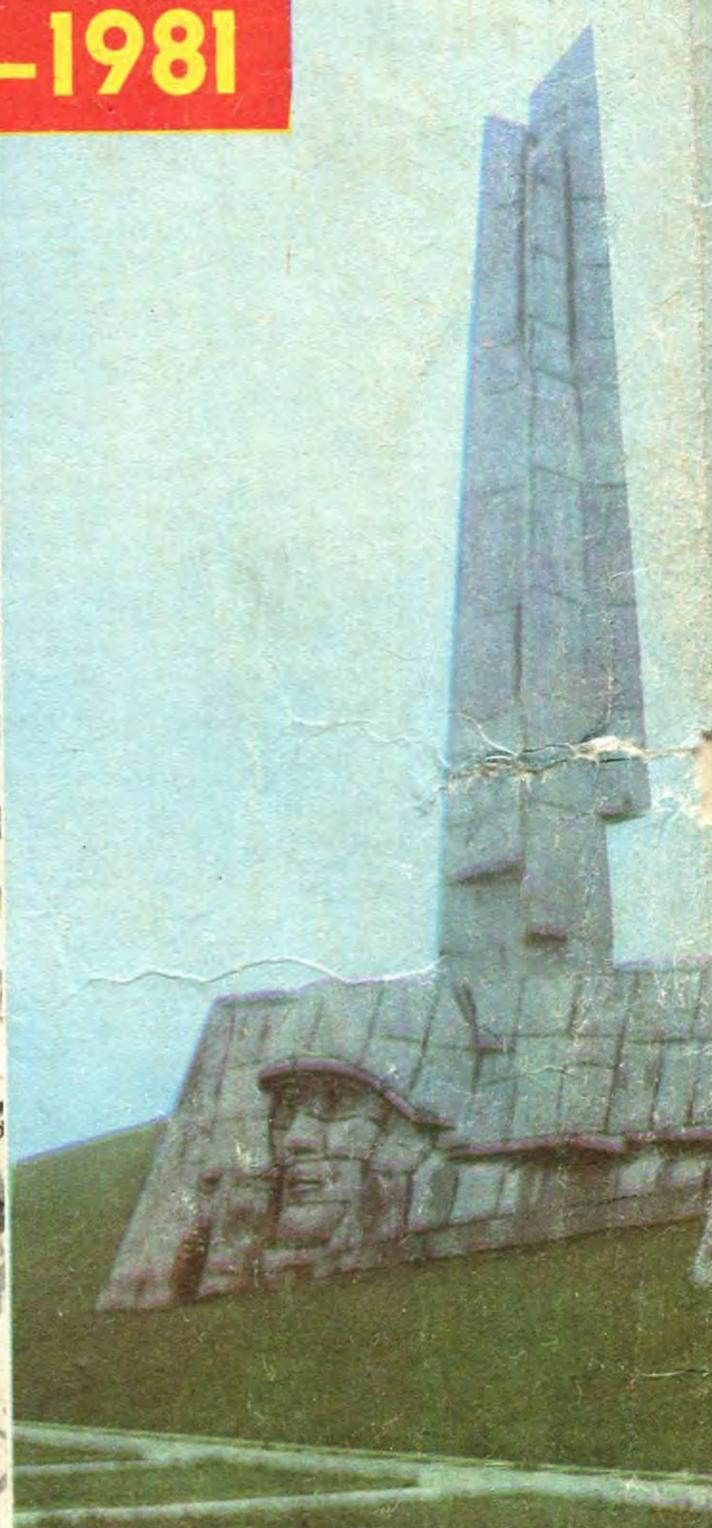
14 Транспортер ЛуАЗ-967

1234567891011121314

1941—1981

ПАМЯТЬ
О ВЕЛИКОЙ
БИТВЕ
СОХРАНИМ
В ВЕКАХ!

Ленинградское шоссе, мемориал в честь защитников столицы.



ВЕХИ СРАЖЕНИЙ И ПОБЕДЫ

-  Ставка Верховного Главнокомандования.
-  Штабы армий.
-  Существующие и проектируемые ансамбли в местах основных сражений.
-  Камни-символы.
-  Парки.
-  Аллеи.
-  Памятные рощи.
-  Памятники Героям Советского Союза.
-  Боевая техника на постаментах.
-  Землянки, доты.

ТЕХНИКА-ПОЛОДЕЖИ

Цена 30 коп. Индекс 70973

