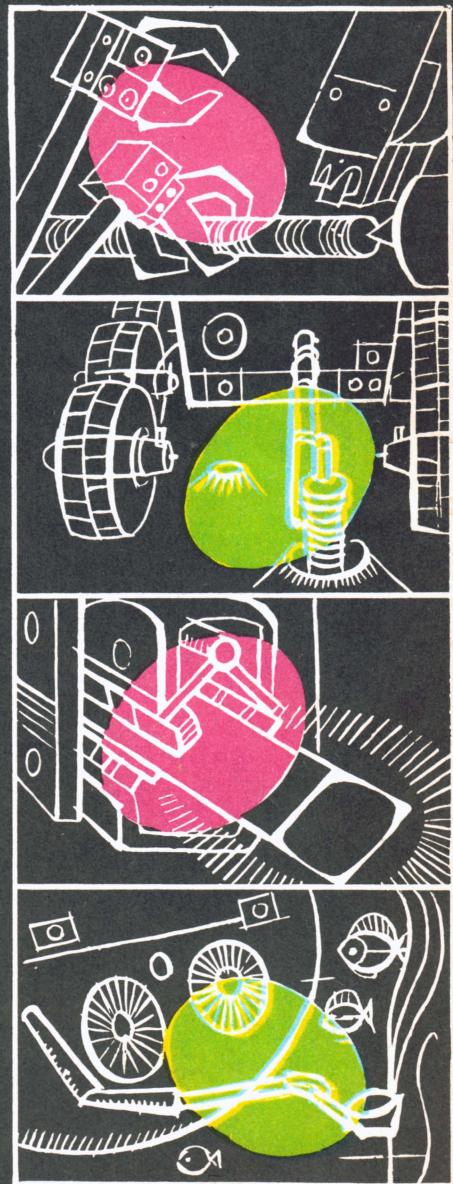
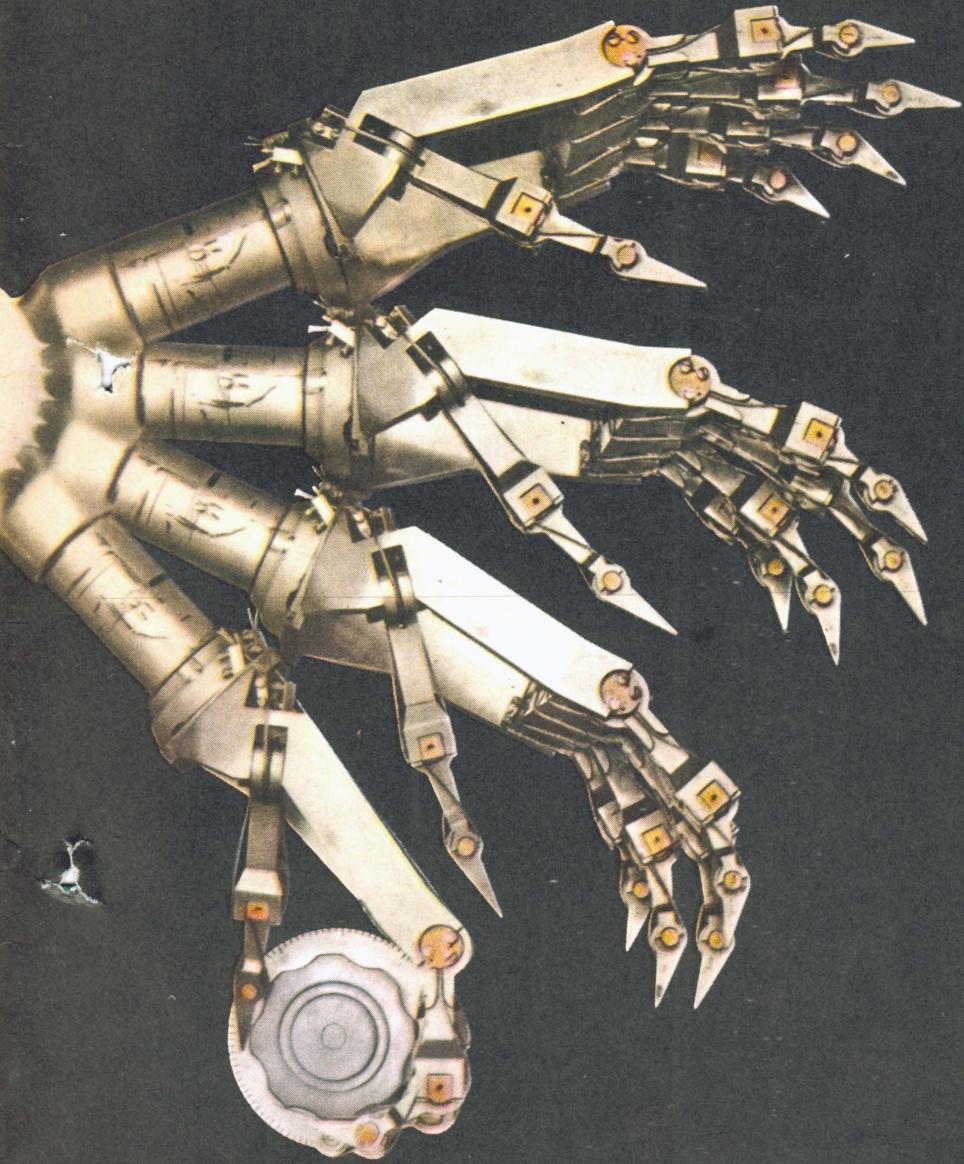


# Техника-8 Молодежки 1971

от „ЗОЛОТЫХ“ РУК ЧЕЛОВЕКА К СТАЛЬНОЙ ДЕСНИЦЕ РОБОТА





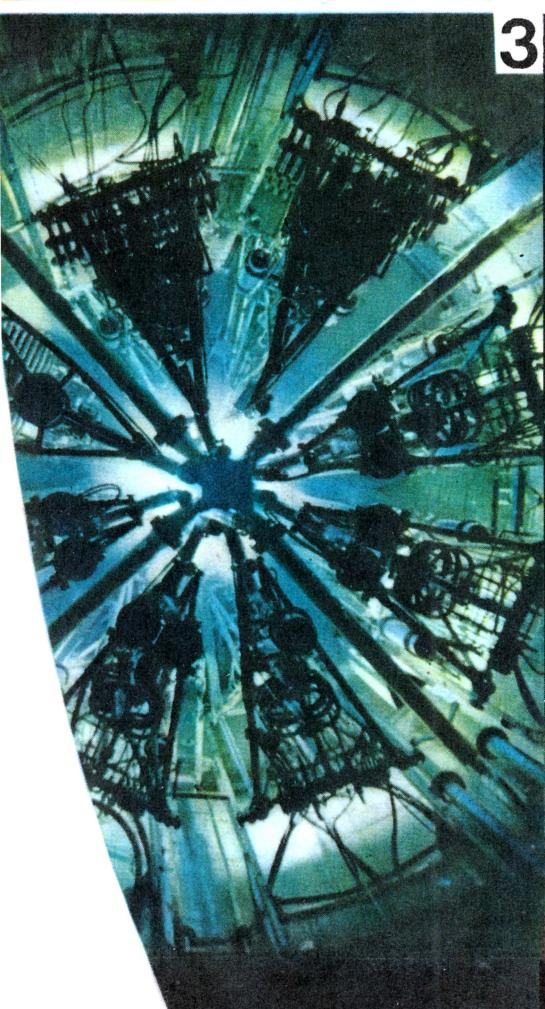
2

## Техника- молодежки 1971

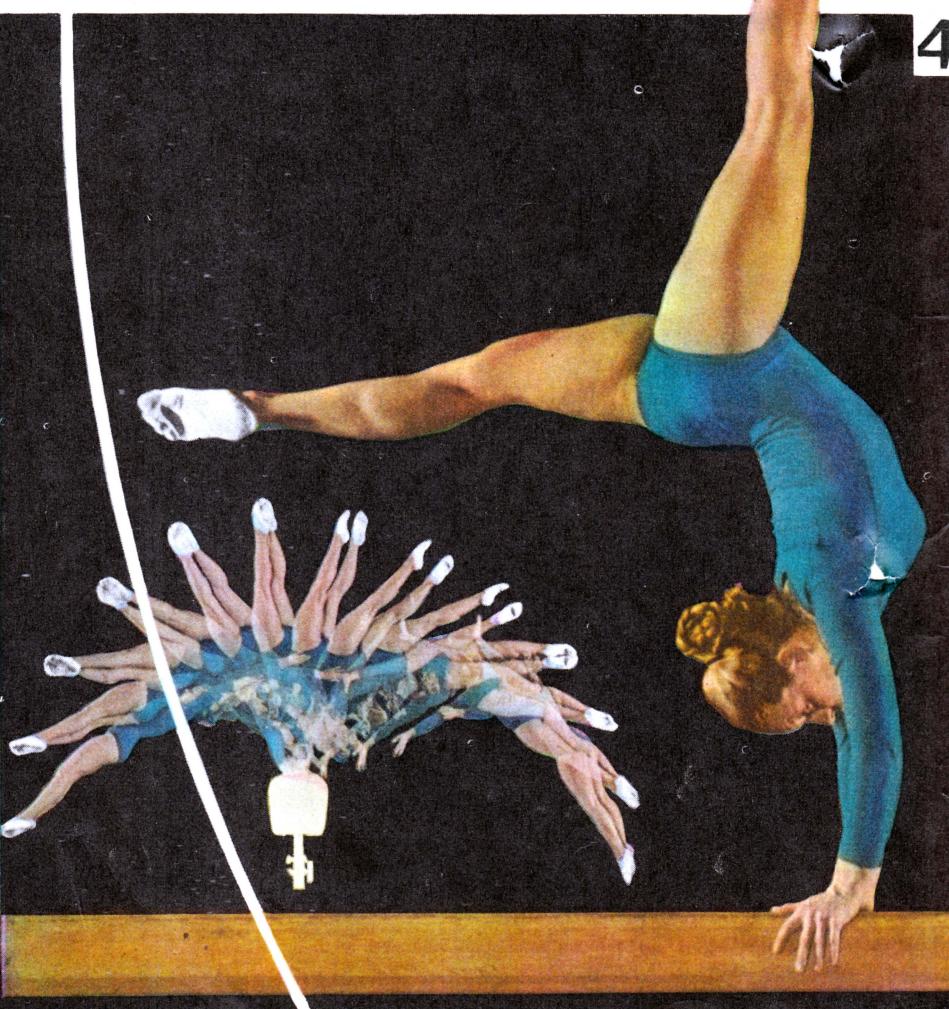
Пролетарии всех стран,  
сочединяйтесь!

Ежемесячный  
общественно-  
политический,  
научно-художественный  
и производственный  
журнал ЦК ВЛКСМ  
38-й год издания

1

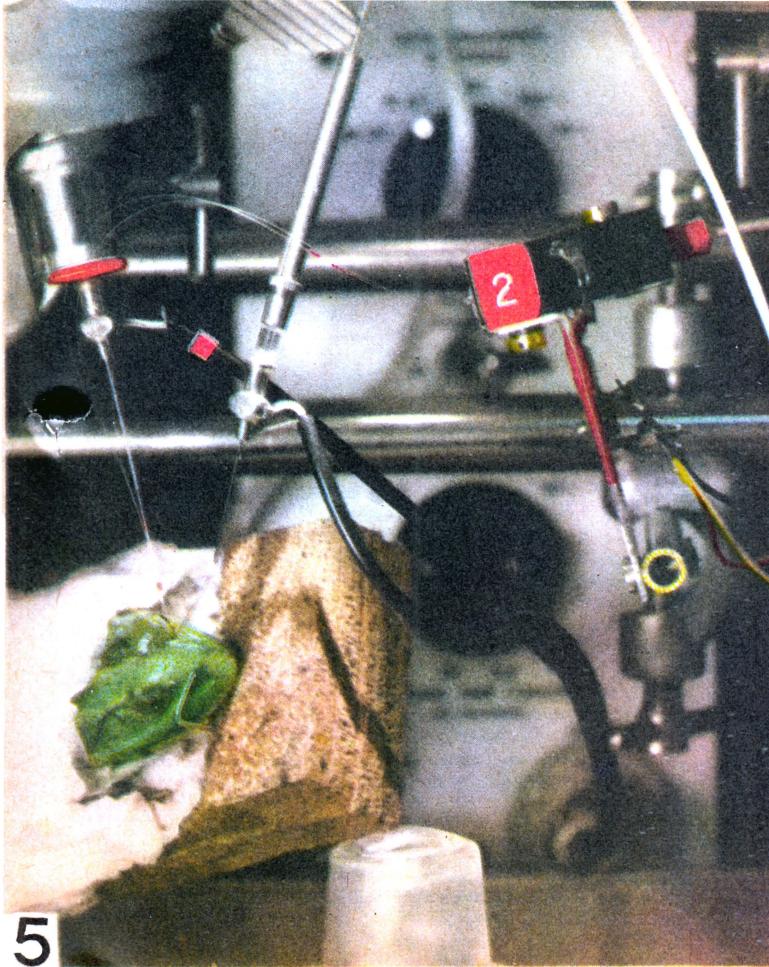


3



4

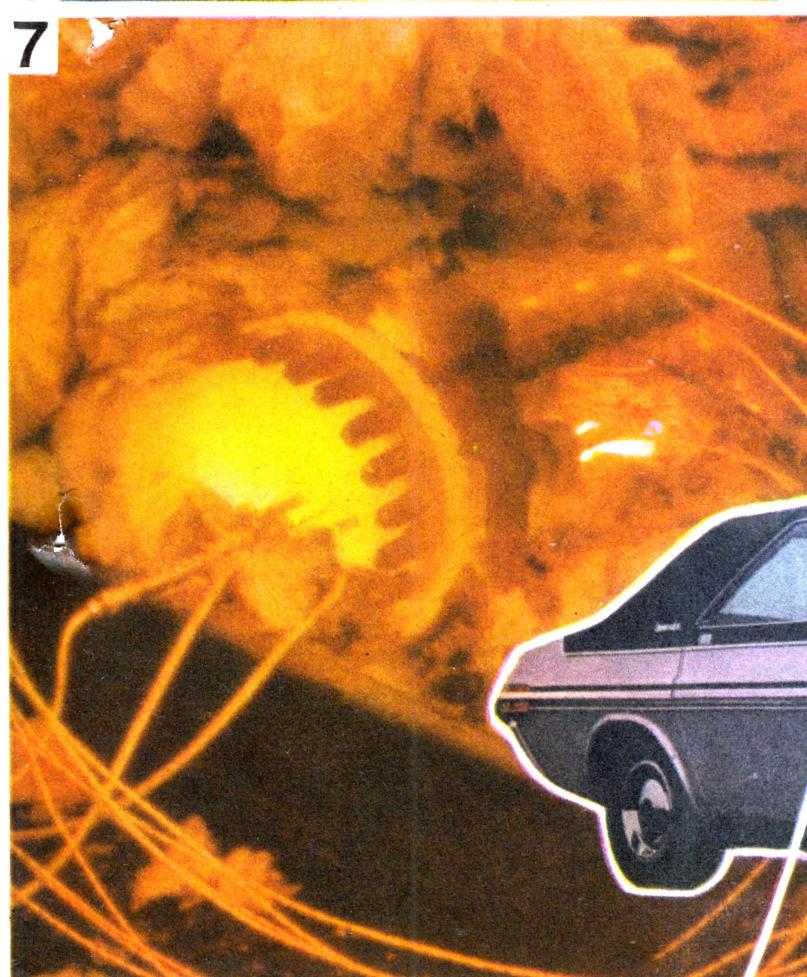
1. Мастер прокатки — компьютер
2. Аппаруат собирается в дорогу.
3. Кое-что об «аппаратурной эстетике».
4. Остановись, мгновенье!
5. Магнитофон для биохимиков.
6. Пестрая геометрия Ориона.
7. Малахитовая шкатулка энергетики.
8. Техника без опасности.



5



6

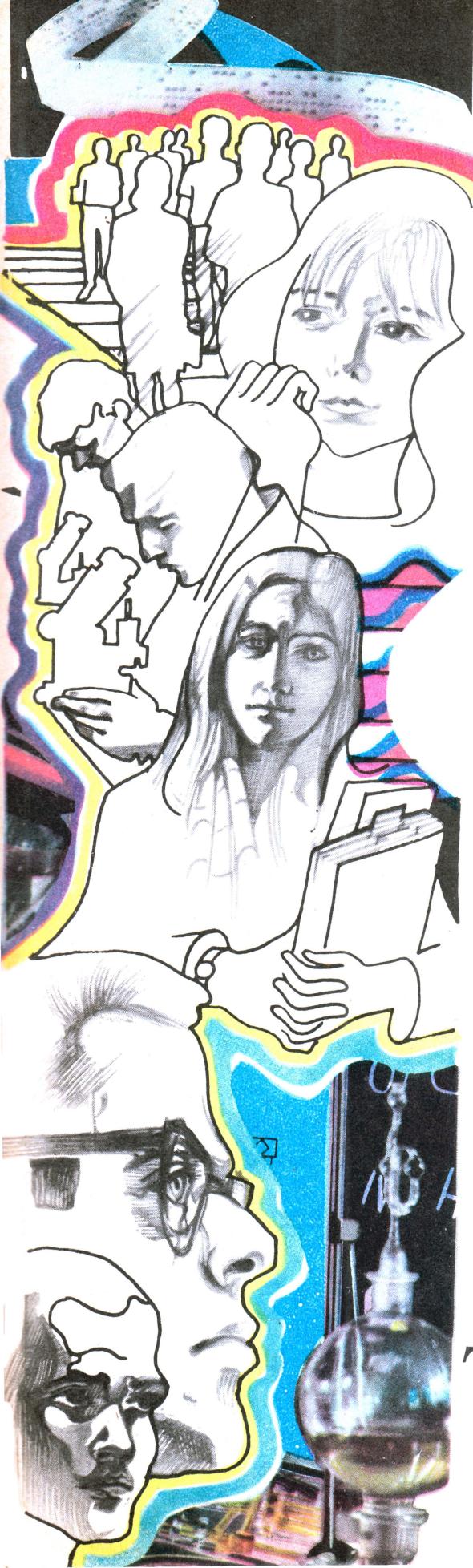


7

ВРЕМЯ  
ИСКАТЬ И  
УДИВЛЯТЬСЯ



8



## ПЯТИЛЕТКА — ударный труд, мастерство и поиск молодых!

Одна из важнейших форм самодеятельности учащихся высшей школы — научно-исследовательская работа студентов (НИРС). НИРС имеет многолетнюю историю. Магистральная линия ее эволюции: от кружков познавательной работы к самостоятельным исследованиям на кафедрах. Наиболее эффективный стимул развития студенческого творчества — связь с решением практических задач.

В речи Генерального секретаря ЦК КПСС Л. И. Брежнева на XIX Московской городской партийной конференции поставлена задача «...организовать действительно массовое движение молодежи за овладение высотами современной науки и техники. Политически зрелая и вооруженная новейшими научно-техническими знаниями молодежь сможет еще плодотворнее вносить свой вклад в общеноародное дело строительства коммунизма».

Профессорско-преподавательские коллективы и комсомольские организации вузов направляют свои усилия на всемерное развитие сложившихся форм организации исследовательской работы студентов и поиск новых, стремятся превратить творчество в массовое движение, в составную часть процесса подготовки специалистов.

Министерство высшего и среднего специального образования СССР и ЦК ВЛКСМ регулярно проводят всесоюзные конкурсы на лучшую научную работу студентов вузов по естественным и техническим наукам, а также выставки по итогам конкурсов на ВДНХ. Только в ходе последнего Всесоюзного конкурса, посвященного 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, комиссии по 38 разделам науки и техники рассмотрели 7067 работ, представленных 512 вузами страны. По результатам конкурса отмечено 1023 студента. За последние восемь лет число участников конкурсов возросло в четыре раза, особенно по математике, физике, химии, биологии, энергетике, электронике, технической кибернетике, вычислительной технике и приборостроению.

В. ШОСТАКОВСКИЙ, заведующий  
отделом студенческой молодежи  
ЦК ВЛКСМ

# ВУЗ-ШКОЛА ТВОРЧЕСТВА

На итоговую выставку вузов Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР в конце 1969 года в Тюмени было представлено 2065 работ. На 174 из них выданы авторские свидетельства, на 40 — оформлены патенты, 615 — рекомендованы к внедрению в народное хозяйство. Только в 1969—1970 годах имена студентов внесены в 600 авторских свидетельств, на их исследования получено 300 патентов, около 4 тыс. исследований рекомендовано к внедрению.

Хорошим средством приобщения студентов к углубленному изучению марксистско-ленинской теории стали всесоюзные конкурсы работ по проблемам общественных наук, истории ВЛКСМ и международного молодежного движения. В III конкурсе, посвященном 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, приняло участие более 700 тыс. студентов, почти в 8 раз больше, чем в первом.

Активно, в теснейшем взаимодействии с комитетами комсомола действуют городские советы НИРС в Москве, Ленинграде и Свердловске, республиканские — на Украине, в Белоруссии, Литве, Грузии.

Ленинградский горком ВЛКСМ и обком профсоюза работников просвещения, высшей школы и научных учреждений регулярно проводят вузовские и городские смотры организаций НИРС. Смотры позволяют не только активизировать развитие студенческой науки, но и выявить лучшие кафедры, интересный опыт, содействуют повышению эффективности исследований. В вузах города в юбилейном году научной работой занималось 37 % студентов дневных отделений, а в некоторых — гидрометеорологическом, инженерно-экономическом имени П. Тольятти, институте инженеров железнодорожного транспорта имени В. Образцова и других — более 50 %.

Студенческие научные общества вузов Украины объединяют более 80 тыс. человек. Здесь действует 45 конструкторских бюро. Ежегодно они выполняют задания на сумму около 2 млн. рублей. ЦК ЛКСМ республики проводит конкурс на лучшее студенческое проектно-конструкторское бюро. В 1969—1970 годах на Украине состоялись конференции студентов по вопросам физики твердого тела, полупроводников, ядерной физики, металлургии, по проблемам педагогики и психологии. В Одесском политехническом институте создан общественный НИИ радиоэлектроники и научной организации труда, объединивший СКБ, ряд студенческих кружков, а также молодых научных сотрудников.

Назовем обобщающие цифры. Ныне более 600 тыс. студентов ведут самостоятельные исследования. Создано около 300 студенческих конструкторских бюро и других объединений подобного типа, в которых занято свыше 20 тыс. человек.

Что же дает НИРС?

Во-первых, она оказывает значительное влияние на успеваемость. Именно творчески активная часть студентов проявляет повышенный интерес к изучению общенаучных дисциплин, ибо находит им конкретное применение уже в стенах вуза. Участие в научном кружке или конструкторском бюро требует углубленных знаний, знакомства со специальной литературой, справочниками. В результате возникает более внимательное отношение к учебе.

Во-вторых, НИРС помогает формировать кадры современного склада. Многие ведущие специалисты нашей промышленности получали углубленную конструкторскую подготовку именно в студенческих КБ. Самостоятельная творческая деятельность вводит в мир логики научного познания, позволяет овладеть навыками исследования, учит обобщать материал, принимать решения. А это необходимо каждому.

Наконец, НИРС выковывает целеустремленность, настойчивость, организованность, умение доводить начатое дело до конца.

Значительное внимание вопросам развития научного и технического творчества студенческой молодежи уделил XVI съезд ВЛКСМ. В рекомендациях секции съезда «Комсомол, высшие и средние специальные учебные заведения» подчеркнуто: «...Первоочередной задачей комсомольских организаций в этой области является создание условий, при которых каждый студент приобрел бы навыки самостоятельной творческой работы, приобщился бы к научному и техническому творчеству».

Конечно, создание стройной системы НИРС — дело далеко не простое. Но условия для этого созрели. Целесообразно оценить накопленный в каждом вузе опыт, тщательно взвесить возможности дальнейшего развития сложившихся форм. Пора иметь в институтах и на факультетах единые долгосрочные планы организации НИРС. Они должны обеспечить органическую взаимосвязь и преемственность различных форм творчества в зависимости от года обучения, определить обязанности каждой кафедры в этом направлении.

Важный составной элемент системы — индивидуальная работа студентов по выполнению госбюджетных и хоздоговорных тем. По нашим данным, в Москве и Ленинграде в 70 % таких работ, а в Киеве, Харькове — в 60 % вложен труд учащихся высшей школы. В среднем по этим городам в разработке одной хоздоговорной темы участвуют 3 студента (в вузах Ленинграда — 5—6 студентов, в Москве — 2—3, в Киеве — 2—3, в Харькове — 1—2, в Казани — 1—2). При хорошо организованной работе можно было бы увеличить число студентов по каждой теме до 5—10 человек, то есть в целом по стране в пределах до 750 тыс. (сейчас — около 250 тыс.).

Нередко студентам поручают только черновую часть дела. Это, конечно, необходимо, но они могут и должны быть более активными в самих творческих поисках.

Студенческие конструкторские бюро и другие объединения подобного типа составят треть часть системы НИРС.

В большинстве случаев бюро действуют на основе хозяйственных договоров с предприятиями и организациями. Деятельность СКБ пока встречает недостаточно заинтересованное отношение промышленных предприятий, ведомств, ВОИР, ВСНТО. Хотя СКБ на практике доказали свою жизнеспособность, их создание и рост, как правило, не являются результатом целенаправленной политики. Отсутствие координации в деятельности таких бюро приводит подчас к мелкотемности, выполнению случайных заказов, которые не носят поискового характера.

Сейчас в ведущих вузах страны уже складывается система учебно-исследовательской работы. Она включает элементы творчества в учебные занятия. В Московском химико-технологическом институте в программы 60 из 251 курсов включено время на научную работу. Курсовые работы и дипломное проектирование, как правило, носят реальный характер.

В Московском энергетическом институте учебно-исследовательская работа обязательна. Она ведется в лабораториях выпускающих кафедр. Студенту на весь семестр предоставляется рабочее место, за ним закрепляется руководитель. Подобный опыт есть в МАИ, МИФИ, МВТУ, МФТИ.

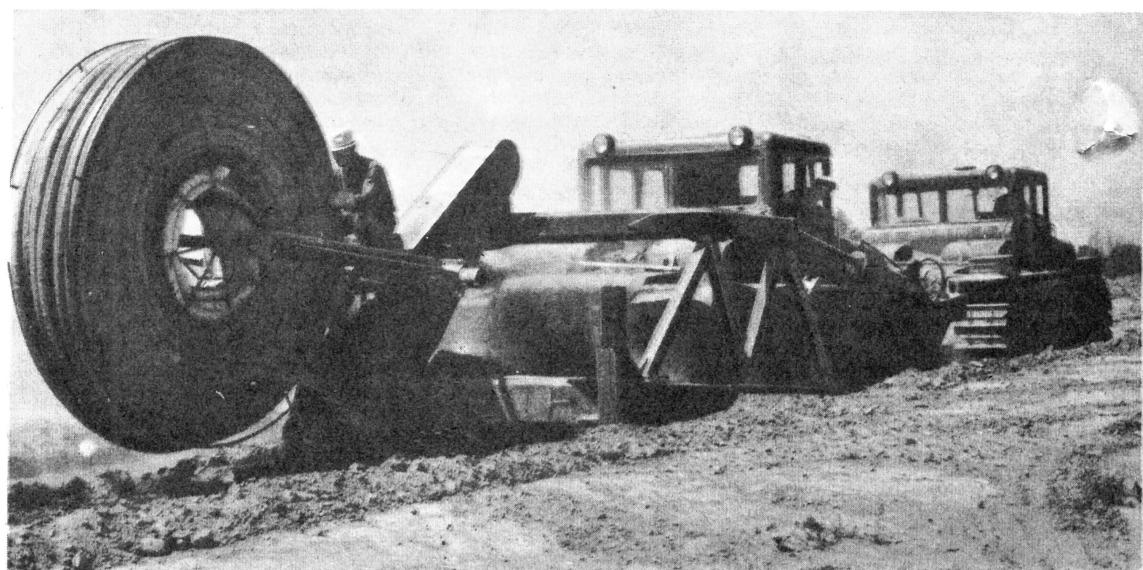
Создание системы научного и технического творчества студентов предполагает органическую связь самостоятельных форм с учебно-исследовательской работой. Сделаны первые шаги по налаживанию такой связи. Например, в Новосибирском электротехническом институте. Очевидно, это требование всеобщее, прямо вытекающее из задач, поставленных XXIV съездом КПСС перед высшей школой. И для его реализации необходимо тесное единство действий профессорско-преподавательских коллективов и общественных организаций вузов.

# ОТ СЕДЫХ ВРЕМЕН ДО НАШИХ ДНЕЙ

Из глубины веков дошли до нас яркие свидетельства самобытной национальной культуры и инженерной мысли узбекского народа. На сотни лет труд человека воплотил в камне замыслы зодчих. Археолого-этнографическая экспедиция Института этнографии имени Н. Н. Миклухо-Маклая, которой руководит член-корреспондент АН СССР С. П. Толстов, воссоздает облик хорезмского дворца царей Топрак-кала, построенного в III—IV веках нашей эры. На фотографии, присланной нам В. ЛЕЙЗЕРОВИЧЕМ, — раскопки дворца, одного из очагов древней культуры народов Средней Азии.

Советские люди преобразуют землю древнего Узбекистана. Отвоевать засушливые земли у Голодной степи — такую задачу поставили Директивы XXIV съезда КПСС.

На снимке А. ГОРОКРИКА — машина БДМ-300, которая ежедневно укладывает более километра закрытого горизонтального дренажа. Ее создали конструкторы Всесоюзного научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации. Впервые в зоне орошения они применили бестраншейный способ укладки дренажа из гибких полиэтиленовых труб на глубине свыше двух метров. Машина БДМ-300 втрое удешевляет работы.





А эту фотографию прислал из Геленджика 15-летний школьник С. УСОЛЬЦЕВ. Он побывал на палубе «Черномора», подводного дома-лаборатории, и сфотографировал его перед очередным погружением.

В хозяйственном освоении морей самое активное участие принимает молодежь.

Главное минеральное богатство Мирового океана не только соли, количество которых достигает астрономической величины  $48,10^{15}$  т, но и сама... вода. В Мытищах, под Москвой, во Всесоюзном научно-исследовательском институте искусственных волокон создано молекулярное «сито» для опреснительных установок.

Соленая вода, просачиваясь под давлением 100 атм. сквозь капилляры диаметром 10 микрон, оставляет молекулы солей на волокнах. Такой способ наиболее экономичен. Младший научный сотрудник лаборатории ацетатных волокон Галина Приходько показала фотокорреспонденту Б. КОРЗИНУ новое опреснительное «сито».



Академик  
Б. КАДОМЦЕВ  
отвечает на вопросы  
корреспондента  
«Техники — молодежи»  
А. Харьковского

Рис. С. Пивоварова

— **Б**ольшинство физиков-теоретиков сделали свои открытия в возрасте до 30 лет. Вы один из самых молодых академиков, избранных в 1970 году. Но ваша область — физика плазмы — многое может вас. Как же начинался ваш путь в науку?

— Я закончил МГУ в 1951 году. А первые работы по физике плазмы, принадлежащие перу академиков И. Тамма и А. Сахарова, датированы предшествующим годом. То был начальный период новой науки, о которой я не знал совершенно ничего. И вот в 1955 году меня приглашают на Всесоюзное совещание по управляемым термоядерным реакциям. Слушая доклады, прения, я был буквально потрясен. Рядом со мной — целая область физики, и я не видел о ней в печати ни строчки! (Год спустя И. Курчатов расекретил ее на знаменитом выступлении в Англии, в Херуэлле.) И какая заманчивая перспектива: открыть для человечества неисчерпаемые источники энергии!

С самого начала меня привлекла стройность и прозрачность законов, на которые опирается физика плазмы. Но уже тогда было ясно, что они весьма приблизительно описывают поведение плазмы: накопилось много фактов, которые никак не удавалось объяснить. Мне стало ясно — до создания управляемой термоядерной реакции пройдут еще годы и годы. Передо мной, теоретиком, открылось огромное поле деятельности. И я надолго связал себя с новой областью знания, физикой плазмы.

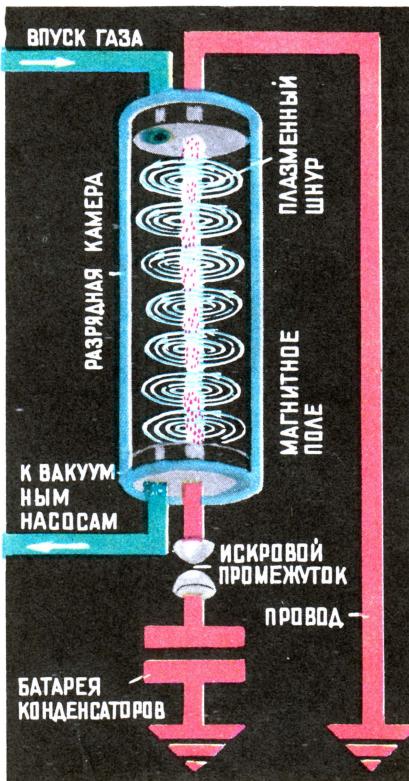
— Расскажите, пожалуйста, подробней о времени студенчества. Был университет, встреча с парадоксами современной физики, увлечение исследованиями своих учителей, не так ли? Потом работа, не связанная с плазмой, — ей тоже ведь нельзя было изменить. Кто-то, побывав вместе с вами на конференции, возвратился к старым делам. Почему у вас все произошло иначе?

— Пожалуй, труднее всего ответить, почему поступил именно так, как поступил. И все-таки попробую дать ответ.

# «НЕТ НИЧЕГО ПРАКТИЧНЕЕ ХОРОШЕЙ ТЕОРИИ»



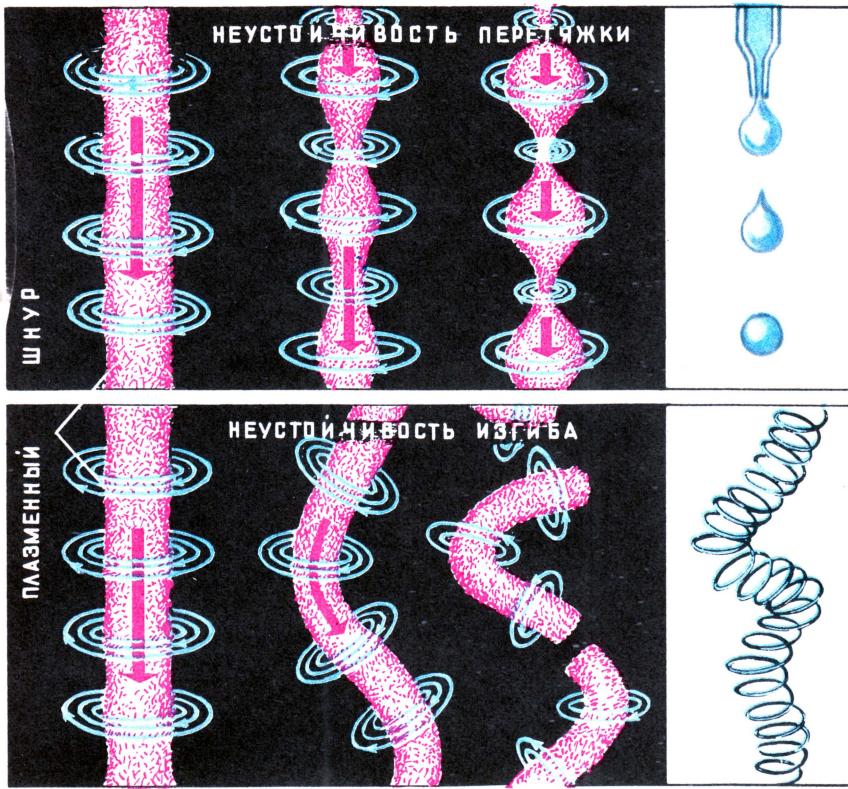
У меня были замечательные учитель. Они не только знакомили нас, студентов, с новейшими достижениями физики конца 40-х годов, но и не скрывали тех споров, которые шли в среде ученых. Мир атома, Схема установки, на которой началось изучение термоядерного синтеза. Установка давала быстрый газовый разряд в прямой трубе.



куда они ввели нас, действительно казался парадоксальным. Трудно понять, как это электрон попадает с одной разрешенной орбиты на другую, так и не побывав между ними. И почему принципиально нельзя узнать одновременно скорость электрона и точку, где он в данный момент находится? Даже физик № 1 — А. Эйнштейн — так и не смог принять вероятностную картину процессов в микромире. Он не верил, что бог (так он называл природу) играет в кости.

И все-таки большинство студентов физфака примиряется с законами микромира еще на третьем-четвертом курсах. Что же делать, если нашему воображению вход в мир атома запрещен? Есть лишь математический аппарат, который позволяет нам туда проникнуть. Многих моих товарищих такое положение, кажется, не смущает. Они заняты поисками трансуранных элементов, новых элементарных частиц и другими важными задачами.

После окончания университета я тоже увлекся проблемами неклассической физики. Но отсутствие до конца ясной и наглядной картины микромира меня все же смущало. А в физике плазмы привлекала как раз наглядность представлений. Для меня формулы, математические уравнения — только средство описания реальных физических явлений. Мыслить я пытаюсь образами, картинами процессов, протекающих в плазме. Быть может, эта моя особенность и привела меня туда, где я сейчас работаю, — в отдел плазменных иссле-



Два типа неустойчивости плазмы и их механические аналогии: распад струи на капли и выпучивание пружины.

не действуют. Их слияние возможно даже при небольших скоростях, то есть при сравнительно низкой температуре. Такие атомы с мю-мезонами стали бы катализаторами термоядерной реакции.

Не правда ли, идея неплоха? Но вот беда: мю-мезон недолговечен. За время его жизни дейтоны не успевают слиться. Вот если бы найти другую заряженную частицу, только существующую намного дольше... Но это уже целиком проблема физики микромира.

Ученые разделили природу барьерами своих наук. Однако от этого природа не перестала быть единой. Вот почему исследователи время от времени заглядывают через барьеры, обмениваются идеями с соседями. Иногда трудно сказать, на чём поле созреет самое плодотворное решение. В одном ученые уверены: нет ничего практическое хорошей теории.

— Борис Борисович, а как работаете вы? В прошлом году за работы по физике плазмы вы вместе с группой экспериментаторов были удостоены Государственной премии СССР. Видимо, ваши теоретические предпосылки реализуются довольно быстро.

— Я уже говорил, что основы теории плазмы довольно просты. А явления, протекающие в плазменном шнуре, очень сложны и пока не объяснены. Теоретику приходится очень тесно взаимодействовать с экспериментатором, проверять каждое свое построение, объяснять реально протекающие процессы.

Вернемся к истокам работ по «термояду». Вначале были опыты с сомкимающимися плазменными шнурами, так называемыми пинчами. Магнитное поле сжимает такой шнур, и, казалось, вот-вот в нем должна произойти термоядерная реакция. Однако пинч оказался неустойчивым и погибал задолго до начала такой реакции. Чтобы стабилизировать плазму, я и С. Брагинский предложили поместить внутрь пинча стержни с током и отжать плазму магнитным полем к периферии. К сожалению, такого рода эксперименты не были проведены. Но идея не пропала даром.

Работая впоследствии с прямолинейными магнитными ловушками, мы уже знали: с неустойчивостью плазмы можно бороться, например, с помощью дополнительного магнитного поля. М. Иоффе и В. Тельковский предложили поместить вне ловушки стержни с током и, таким образом, создавать внутри ее как бы магнитную

доловий Института атомной энергии имени И. В. Курчатова.

— Академик В. Гинзбург писал недавно, что значение физики микромира в последние два десятилетия уменьшилось. Падает число публикаций, меньше стало физиков, посвятивших свою жизнь этой области знаний. Вместе с тем молодежь охотнее увлекается наиболее перспективными проблемами науки. Что бы вы могли посоветовать нынешним студентам?

— Быть может, вы ждете, что я позвову студентов в свою область? Нет, я не сделаю этого. И не только потому, что каждый ученый должен сделать свой выбор самостоятельно. Физика — единая наука, и успех любой ее ветви зависит от общего состояния поисковых работ. К тому же трудно представить, как изменится она к тому времени, когда сегодняшние студенты станут зрелыми исследователями.

В конце XIX века даже крупные ученые считали, будто теоретическая физика закончилась и осталось сделать кое-какие частности. А в начале XX века родилась теория относительности, и в физике разразилась революция. В середине XX столетия произошла дифференциация внутри этой науки, появились новые направления, и некоторые ее области утратили былую главенствующую роль. Но это вовсе не означает, что одни разделы физики стали главными, а другие подсобными.

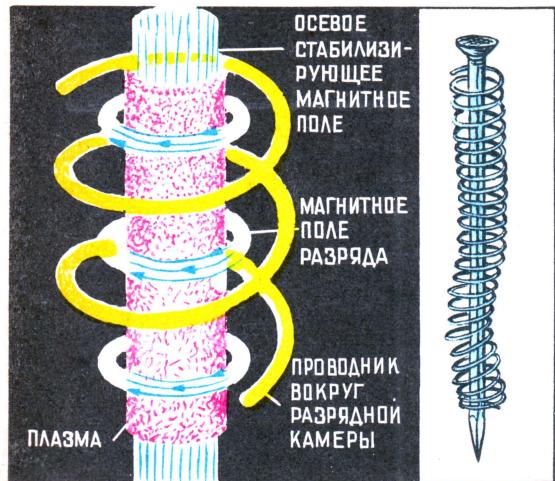
Мысль академика В. Гинзбурга

сводится вот к чему. Раньше физики занимались, как правило, «хлебом на-насущным» — атомами и атомным ядром. А сейчас — такими экзотическими объектами, как эфемерные, очень мало живущие элементарные частицы. Но разве этим определяется роль теоретической мысли, например, для физики плазмы?

Отдел, где я работаю, не случайно сформировался в Институте атомной энергии. Только у атомников могла родиться дерзкая мысль — разогнать ядра водорода и дейтерия, чтобы они, преодолев электрические силы отталкивания, сблизились на такое расстояние, где возможен их синтез и выделение огромных количеств энергии.

Могут сказать: у атомников родилась только сама идея. А физика плазмы существует как совершенно самостоятельная область науки. Процессы, идущие на уровне атомов, не играют здесь большой роли. Мы идем по пути создания горячей, плотной, сравнительно долго живущей плазмы, в которой возможна термоядерная реакция. Физики, изучающие микромир, заняты другими проблемами. Но значит ли это, что наши дороги никогда не могут сойтись?

Не так давно появилась очень интересная, смелая идея. Пусть электрон тяжелого атома дейтерия — дейтона — удалось заместить другой частицей, например мю-мезоном. Тогда получился бы, так сказать, мезоатом. При сближении ядра дейтона с мезоатомом силы отталкивания уже



Создание осевого магнитного поля — один из способов борьбы с неустойчивостью плазмы. Он соответствует введению жесткого стержня внутрь пружины.

тельный аппарат и мы, так сказать, одним прыжком окажемся у цели?

— История науки учит нас: все великое дается за счет большого, упорного труда. Вспомним хотя бы, как шло высвобождение внутриядерной энергии. «Безумные» идеи только ускоряли технический прогресс. Ведь уже после открытия принципиальной возможности цепной реакции в уране понадобились гигантские усилия сотен тысяч ученых, инженеров и рабочих, прежде чем атом дал электрический ток.

Думаю, труд, затраченный на раскрытие тайн плазмы, не напрасен. Только на этом пути мы сумеем создать управляемый термоядерный синтез. И даже если появятся новые смелые идеи, которые помогут «зажечь» термоядерные котлы, для превращения их энергии в электрическую нам понадобятся все наши знания о плазме. Именно те знания, что мы добываем тяжким трудом, работая с магнитными ловушками.

Наука в наше время стала непосредственной производительной силой. Исследовательские институты по количеству занятых в них людей, сложности производства, оснащенности техникой вполне сравнимы с самыми большими заводами. И далеко не всегда на долю начинающего исследователя выпадает крупная работа. Главное, чтобы задача, которую решает молодой ученый, увлекала его и была действительно интересной. Главное, чтобы он нашел ее, эту задачу.

Хочется верить: мы доживем до того дня, когда первая в истории термоядерная электростанция даст промышленный ток. Человечество получит неиссякаемый источник энергии. Уверен — такой проблеме стоит посвятить все свои силы, всю жизнь.

вушке плазма должна быстро выбрасываться на стенку отдельными вытянутыми жгутиками. Но М. Иоффе и его сотрудники показали: плазма живет дольше, чем было подсчитано.

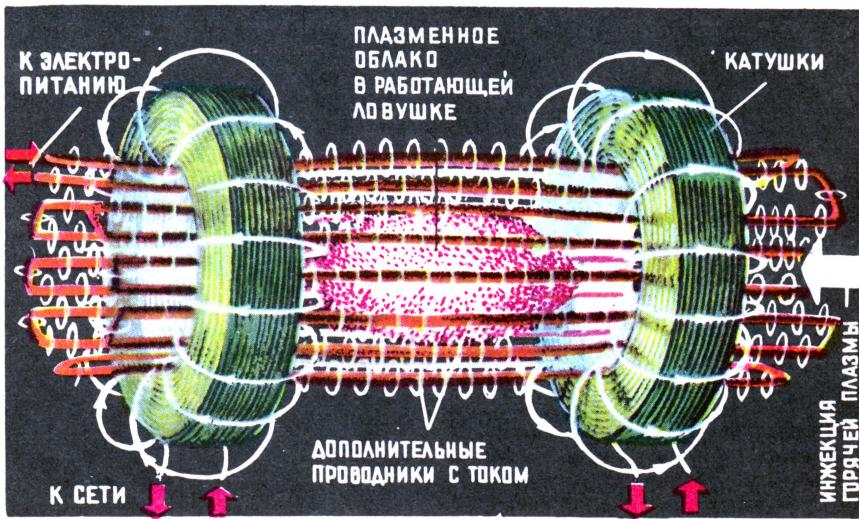
Подойдя к стенке, плазменный жгутик как бы останавливается, словно задумавшись, прежде чем покончить с собой.

Думаете, я обрадовался, когда плазма оказалась более долгоживущей? Нет, если данные эксперимента не совпадают с теорией, это всегда для теоретика плохо (хотя в данном случае, может быть, лучше для экспериментаторов).

Анализируя опыт, мы увидели, что в стенке появляется нечто вроде наведенных зарядов, и они как бы отталкивают плазму. Вот почему она живет значительно дольше. Я внес дополнения в теоретические предпосылки, и все стало на свои места.

— Мы часто упомаем на появление новых, «безумных» идей — скачков в науке, которые сразу поднимут ее на более высокую ступень. Стоит ли, говорит кое-кто, карабкаться по крутым отрогам, прокладывая пути к научным вершинам? Может, лучше подождать, пока будет создан лета-

Схема ловушки, на которой получена долгоживущая плазма. Ее облако удерживается электромагнитным полем основных катушек и дополнительных проводников с током (так называемые «палки Иоффе»).



яму. Так родились знаменитые «палки Иоффе», а с ними и установка, на которой получена долгоживущая плазма. Одержанная победа, за которую мы и удостоены премии. Правда, до создания управляемой термоядерной реакции еще очень далеко.

Вы можете спросить: так в чем же состоит достижение? Нам удалось подавить одну из самых серьезных неустойчивостей плазмы — желобковую. Но, самое главное, оправдались наши теоретические предпосылки, и нам удалось объяснить большую часть явлений, которые мы наблюдали в процессе эксперимента.

— Не ограничивают ли экспериментаторы вашу творческую свободу? Не приходится ли вам приспосабливаться к возможностям техники?

— Все зависит от того, на каком этапе находится решение проблемы. В самом начале я работаю как свободный художник, изучаю стройные идеализированные модели явления. В этот период я работаю один или в соавторстве с кем-нибудь из теоретиков. Но вот какой-то вопрос, например то же самое подавление желобковой неустойчивости, требует опытной проверки. Мне, разумеется, приходится считаться с реальными возможностями эксперимента. И часто модели оказываются очень далеки от того, что происходит в действительности, — приходится продолжать поиски объяснения экспериментальных фактов.

Я не могу чувствовать себя «олимпийцем», которому чужды земные проблемы. Лишь после опытного подтверждения одного из теоретических предложений я могу выдвигать следующее. Кроме того, эксперимент всегда приносит неожиданности. И это чуть ли не самое главное.

Бот только один пример. Теория предсказывала, что в магнитной ло-

# Наш экономический семинар

## Занятие шестое

# ЧТО ТАКОЕ

# „ТЕБЕСТОИМОСТЬ“?

А. БИРМАН, профессор, доктор экономических наук

В экономической науке не существует термина «тебестоимость». Его ввел в обиход наш известный авиаконструктор Олег Константинович Антонов. Посмотрим, что бы это означало?

В условиях капиталистического производства цель владельца предприятия — получить любыми средствами как можно больше прибыли. «Неверно думать, — заявил один из руководителей «Дженерал моторс», — что цель нашей компании производить автомобили. Наша цель — производить прибыль».

Разумеется, если изготавливается продукция плохого качества, ее никто не купит, и никакой прибыли не будет. Капиталист заботится о качестве лишь в той мере, в какой оно требуется для сбыта товара.

Иное дело — социалистическая экономика. Завод-производитель и завод-потребитель в одинаковой мере принадлежат народу. А предметы потребления производятся не столько для получения прибыли, сколько для удовлетворения спроса трудящихся. Следовательно, поставщику не безразлично, каков эффект, результат применения изготовленной им продукции.

И вот тут-то обычная себестоимость иногда подводит.

До 1966 года предприятия получали премии за ее снижение. В результате такого стимулирования бывали случаи неоправданной и необоснованной экономии: на промышленных предприятиях использовали менее прочные материалы, исключали отдельные технологические операции, неохотно внедряли более производительные агрегаты или измерительные приборы, если от этого себестоимость продукции становилась выше.

О. Антонов в книге «Для всех и для себя» приводит такие примеры. Экономия, полученная металлургами, приводила к снижению прочности авиамоторов. Убытки авиационной промышленности и Гражданского воздушного флота оказывались во много раз выше так называемой «усталовой экономии» при производстве металла.

Если изготавливать автомобильные шины повышенной износостойкости, себестоимость их несколько возрастет. Однако при эксплуатации шин автобазы получат такую экономию, которая окупит затраты на увеличение надежности шин.

Если разгрузку кирпича с автомобиля механизировать, количество рейсов в течение дня сократится за счет экономии на «бое», и себестоимость каждого рейса возрастет.

Вот почему при переходе на новые условия планирования показатель себестоимости для целей премирования был заменен показателем прибыли.

Однако неверно думать, что фактор себестоимости теперь не так важен. Нет, речь идет о том, чтобы устраниТЬ вредные для народного хозяйства «перекосы» в использовании этого показателя.

«ТЕБЕСТОИМОСТЬ», то есть стоимость промышленной продукции, учитывающая требования эксплуатации, обязывает каждого из нас ко многому. На первое место ставится забота о потребителе. Мы работаем на него, а он — на нас. Мы работаем друг на друга. ПОТРЕБИТЕЛЬ ВСЕГДА ПРАВ — вот девиз, которым следует руководствоваться при выпуске продукции.

Наше народное хозяйство производит промышленную продукцию не столько для получения прибыли, сколько для удовлетворения потребностей народа. Это верно, но не совсем точно. Те или иные изделия можно изготавливать по-хозяйски, экономно, эффективно или бесхозяйственно, с перерасходом материалов, браком, простоями и т. д. Эффективность выражается в прибыли. Поэтому решения XXIV съезда КПСС требуют повысить значение прибыли, улучшить ее планирование и использование. В этом большое и принципиальное отличие социализма от капитализма. Капиталиста интересует лишь своя прибыль. При бесплатном производстве многое из того, чего достигает каждый отдельный предприниматель, теряет общество в целом. Иное дело у нас.

Рентабельность (прибыльность) отдельного предприятия должна ДОПОЛНЯТЬСЯ И УМНОЖАТЬСЯ хорошей работой каждого предприятия. Одни, к примеру, выплавили прочный металл, а другие должны сделать высокопроизводительный ткацкий станок, третьи — красивую прочную ткань, четвертые — сшить модное платье, пятые — культурно продать его покупателям!

Иначе говоря, рентабельность отдельного предприятия дополняется ВЫСШЕЙ ФОРМОЙ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ, в которой конкретно проявляются преимущества социализма над капитализмом. Чтобы достигнуть этого, без «ТЕБЕСТОИМОСТИ» не обойтись.

Ограничимся лишь некоторыми примерами использования «ТЕБЕСТОИМОСТИ»: строительные материалы, изготовленные с максимальным учетом строительно-архитектурных требований, дают возможность превратить стройплощадки в сборочные; прокат, или отливка, соответствующая по профилю изготавливаемой детали, уменьшает количество стружки, увеличивает выход годного — продукция дешевле; расфасованный уже на фабрике товар облегчает труд продавцов и позволяет увеличить производительность их труда порой в 5—25 раз; минеральные удобрения, в точности соответствующие особенностям почвы, значительно повышают урожай и т. д.

Генеральная задача в области экономики, поставленная XXIV съездом партии, состоит в том, чтобы значительно повысить эффективность производства. Много различных путей ведет к этой великой цели. Один из них — смотреть на свою работу глазами потребителя продукции, которую ты делаешь.

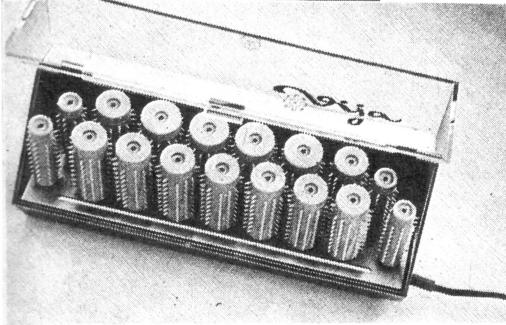
ПОМНИ О «ТЕБЕСТОИМОСТИ»!

### БИБЛИОГРАФИЯ:

1. О. К. Антонов, Для всех и для себя. «Экономика», 1965.
2. «Самая интересная политика». «Молодая гвардия», 1968.



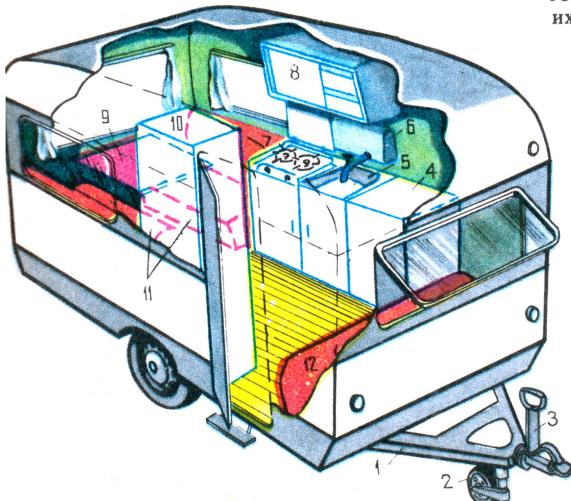
**С** ПОМОЩЬЮ АППАРАТА «ВИЯ» ДАЖЕ САМАЯ ЗАНЯТАЯ ЖЕНЩИНА СМОЖЕТ СДЕЛАТЬ ЭЛЕГАНТНУЮ И ОРИГИНАЛЬНУЮ ПРИЧЕСКУ ВСЕГО ЗА НЕСКОЛЬКО МИНУТ. «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПАРИКМАХЕР» КОМПАКТЕН, УДОБЕН И БЕЗОПАСЕН В ЭКСПЛУАТАЦИИ. ЕГО МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВСЮДУ, ГДЕ ЕСТЬ ЭЛЕКТРОСЕТЬ НАПРЯЖЕНИЕМ 220 В. У «ВИЯ» ВСЕГО ДВА ОСНОВНЫХ УЗЛА: НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ С ТЕРМОГРАНИЧИТЕЛЕМ И ОСНОВАНИЕ СО ШТЫРЯМИ ДЛЯ ПОДОГРЕВА БИГУДИ. В КОМПЛЕКТ АППАРАТА ВХОДЯТ ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ УКЛАДКИ ВОЛОС ПРИНАДЛЕЖНОСТИ. НОВИНКА УСПЕШНО ВЫДЕРЖАЛА ИСПЫТАНИЯ И РЕКОМЕНДОВАНА К СЕРИЙНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ.



**ТУРИСТСКИЙ АВТОПРИЦЕП ПОКА ЧТО ЕЩЕ НЕ СОШЕЛ** с ватмана. Но уже видно, каким он будет. Рассчитан он на семью: двух взрослых и двоих детей. Салон по желанию делится на три секции: столовую, кухню и детскую. В первой — два дивана и складной стол. Если его установить между сиденьями и сверху уложить спинки, получится двухспальная кровать. У торцевой стенки — диван еще для одного взрослого пассажира. В кухне газовая двухконфорочная плита, умывальник, бачок для воды. Не забыты шкафы и полки для одежды, белья, посуды.

Конструкция прицепа рамная, с узлами и деталями от «Москвича» и «Запорожца». Подвеска независимая, пружинная, с продольными рычагами. Колеса такие же, что и у автомобиля-буксировщика («Москвич» или «Жигули»). Кузов из алюминиевых листов, на легком металлическом каркасе. Тормоза колодочные, гидравлические.

#### Москва



**ПРИБОРЫ С НАЗВАНИЕМ ЭФИ СОЗДАНЫ НА ОПЫТНОМ ЗАВОДЕ ИНСТИТУТА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ АН МОЛДАВИИ.**

ЭФИ-50 служит для нанесения серебра, золота, палладия на детали любой формы, сделанные из токопроводящих материалов. Применение этого прибора значительно сокращает расходы драгоценных металлов и в восемь-девять раз повышает производительность труда.

Основная специальность ЭФИ-42 — гравировка по металлу. К обкладкам конденсатора блока питания подключены деталь и электродвibrатор, образующие разрядный контур. Электрод (анод) — проволока диаметром 2 мм и длиной 15—20 мм из любого металла или сплава. Для работы с ЭФИ-42 особой подготовки не требуется, настолько этот легкий (всего 2 кг) прибор прост и безопасен в обращении.

ЭФИ-25 восстанавливает изношенные части машин и механизмов, упрочняет детали, работающие в условиях повышенного давления и трения. ЭФИ-25 работает на таком принципе: с помощью электрических импульсов в обрабатываемую поверхность внедряются различные легирующие элементы.

#### Кишинев

**ВОДИТЕЛЕЙ ЩЕКИНСКОЙ АВТОКОЛОНЫ НЕ УСТРАИВАЕТ ОБЫЧНЫЙ ПОРЯДОК ЗАРЯДКИ АККУМУЛЯТОРОВ.** Слишком хлопотно, говорят, снимать батареи, отвозить их на станцию... Зачем? Не лучше ли сделать саму станцию «покойной». И вот на тележку установили выпрямитель, ящик с 36 селеновыми шайбами, понижающий трансформатор (с 220 до 12 в) и все контрольно-измерительные приборы. За смену станция обслуживает 24 автомобиля.

#### Щекино

1 — рама; 2 — опорное колесо; 3 — складное устройство; 4 — столик; 5 — умывальник; 6 — бачок для воды; 7 — плита; 8 — полка; 9 — откидной стол; 10 — шкаф; 11 и 12 — диваны.



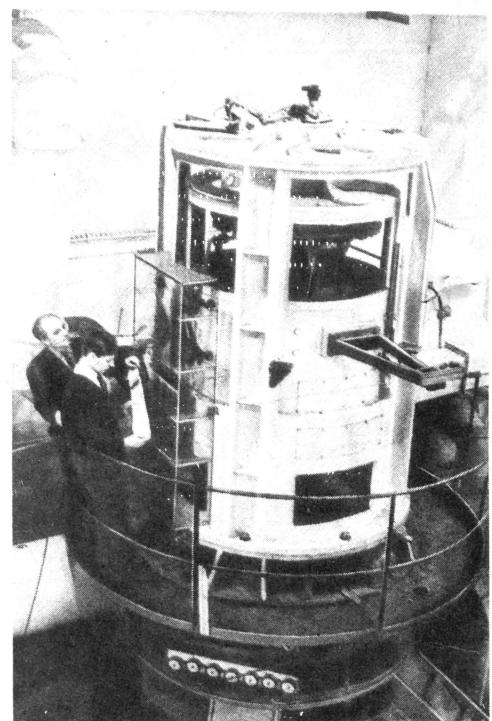
#### Рига

**НОВИНКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАВОДА ГАЗОВОЙ АППАРАТУРЫ — КУХОННЫЙ КОМБАЙН.** Под одной «крышкой» — огонь и лед — газовая плита и холодильник. На четырех конфорках (да еще плюс духовка) быстро успеет приготовить обед даже самая нерасторопная хозяйка. Полезная емкость холодильника — 80 л. Средний расход газа при одновременной работе плиты, духовки и холодильника — 0,5 м<sup>3</sup> в час.

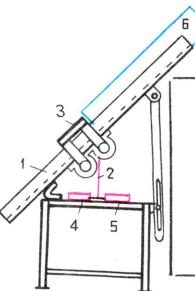
#### Саратов

**МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЗАВОД ИМЕНИ XXII СЪЕЗДА КПСС** — один из пионеров отечественного турбостроения. Совсем недавно завершен своеобразный этап — общая мощность турбинного оборудования, выпущенного заводом, достигла 100 млн. квт. Это в 60 раз больше, чем было намечено планом ГОЭЛРО. Очередная задача коллектива — изготовление 650-тысячников, самых мощных в мире гидротурбин. В заводской лаборатории водяных турбин сейчас идет проверка модели рабочего колеса такого агрегата для Саяно-Шушенской ГЭС.

#### Ленинград



## ГДЕ КАК, А НА ВАГОНОСТРОИТЕЛЬНОМ заводе заготовки пенопласта разрезают на листы раскаленной проволокой. Для этого сделан деревянный стол, и к нему на шарнирных петлях под любым углом устанавливают желоб 1. Длина его 1800 мм, ширина 1050 мм. Поперек желоба — проволока 2. Натягивают ее точно на заданной высоте регуляторами 3. Через проволоку пропускают ток (предварительно понизив его напряжение с помощью трансформатора 4), и она нагревается. Сила тока и степень нагрева подбираются реостатом 5. На желоб кладут пенопластовую плину 6. Скорость резки — 0,9 м/мин. при угле наклона желоба 45°.



Члены бригады коммунистического труда, руководимой С. Степановым, ведут сварку каркаса генератора для Костромской ГРЭС.

### Калинин

«Ташкент» — трехколесный трактор хлопководов. Одно переднее колесо делает машину маневренной. Колея задних колес меняется от 1800 до 2400 мм. Оригинальность компоновки и окраски новых машин не случайна — ведь работать им предстоит в трудных условиях жарких континентальных районов страны. Моторный «котек» трактора спереди и сверху защищен капотом, а с боков открыт. Над кабиной — легкий съемный тент. Лобовое стекло наклонено вперед — это улучшает обзорность, да и не так жарко: солнце не бьет прямо в глаза водителю. Трактор окрашен в два цвета — голубой и светло-серый, хорошо отражающие солнечные лучи.

### Ташкент

#### СОССЕМ КОРОТКО

Новатор Н. М. Новиков сконструировал круглопильный станок для производства трехгранных планок — штипиков для укрепления стекол в оконных рамках. На этом же станке можно нарезать штукатурную дранку.

Каждый студент, техник, инженер-наверняка заинтересуется предложением инженера Гаджиханова, который разработал узкоспециализированную линейку (УСЛ). Расчеты на ней производятся с помощью набора шкал в 20—50 раз быстрее, чем на логарифмической.

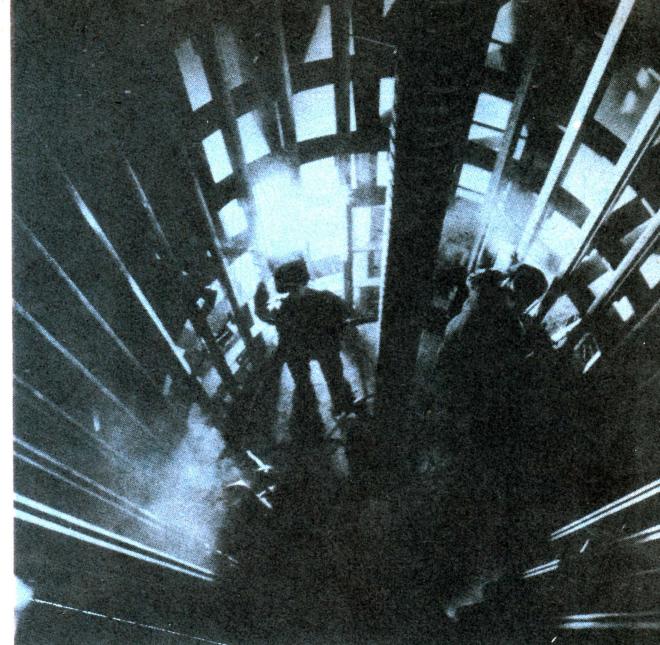
Одним поворотом штурвала нового люнета (приспособления для зажима деталей на станках) центрируются сразу все три кулачка. Самоцентрирующийся люнет применим на станках любых моделей. Кулачки можно передвигать и по отдельности.

«Дельфин-2» — двухместная резиновая лодка с твердым днищем. Ее грузоподъемность — 200 кг.

За один проход комбинированный агрегат КГФ-2,8 нарезает гряды, вносит минеральные удобрения и обрабатывает гребни перед посевом.

ПЕРВЫМИ НА СТРОИПЛОЩАДКИ приходят копры. Именно с забивки свай начинается сооружение мостов, зданий, гидростанций, эстакад... Один из наиболее мощных и производительных копров, пожалуй, КУ-20. Общая мощность его 13 электродвигателей — 114,4 квт.

На забивку 20-метровой 8-тонной сваи затрачивается два часа. У нового копра есть конструктивные особенности. Его башня не только разворачивается вокруговую, но и наклоняется на 19°. Следовательно, и сваи можно забивать в землю не только вертикально, но и под соответствующими углами. КУ-20 при всей своей громоздкости (вес его 26 т) обладает высокой маневренностью. Без перекладки рельсовых путей копр забивает до десяти рядов прямых свай и два ряда наклонных. И еще — его можно назвать самонаводящимся. Сборка ведется с помощью «своих» механизмов — стрелы и лебедки. Опорно-ходовую часть устанавливают при этом на рельсы, а на поворотной раме размещают выдвижную площадку, грузовые и монтажные лебедки, домкраты, кабину, противовесы. Параллельно на путях ведут сборку башни, а затем ее устанавливают на поворотную раму. Монтаж несложен, за три-четыре смены с ним справляется одна бригада.



ТРИ ВИДА ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ соперничают между собой: нагрев токами высокой частоты, электронным лучом и плазмой. В определенных условиях у каждого из них свои преимущества. И все же лучистая энергия занимает особое место. Любая среда — агрессивная, воздушная, глубокого разрежения — для нее не препятствие. Заготовки облучаются на расстоянии и, что особенно ценно, не загрязняются. Идеальная стерильность незаменима не только при нарезе, но и при сварке, резании, плавлении.

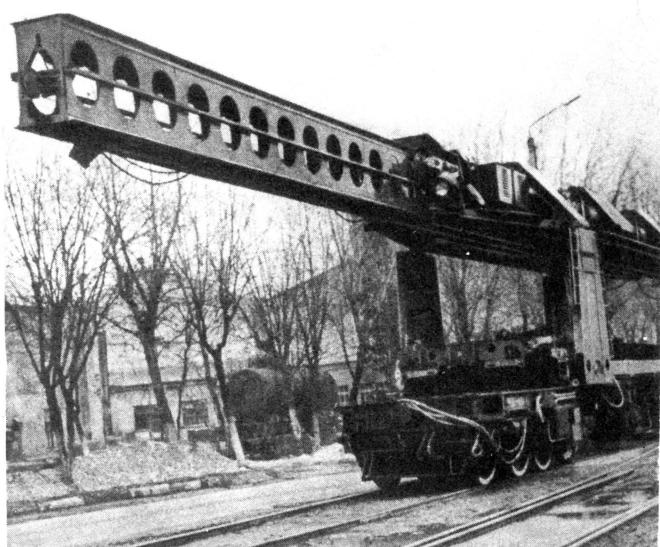
Источники излучения установок радиационного нагрева — газоразрядные лампы. Электрический разряд происходит в ксеноне под давлением в 20 атм. Выделяющаяся энергия фокусируется зеркальным рефлектором и узкой полосой направляется в место обработки. Температура в фокусе может превышать 2 тыс. градусов.

### Подольск

### Москва

И НАЧЕ КАК БОГАТЬСЯ! НОВЫЙ железнодорожный строительный кран не назовешь. Он поднимает готовые звенья рельсов весом до 18 т и длиной в 25 м. Для выноса звеньев служит выдвижная балка, для подъема и укладки — стрела с углом отклонения на 11° в обе стороны. Установлен кран на 8 осях, это обеспечивает ему необходимую устойчивость.

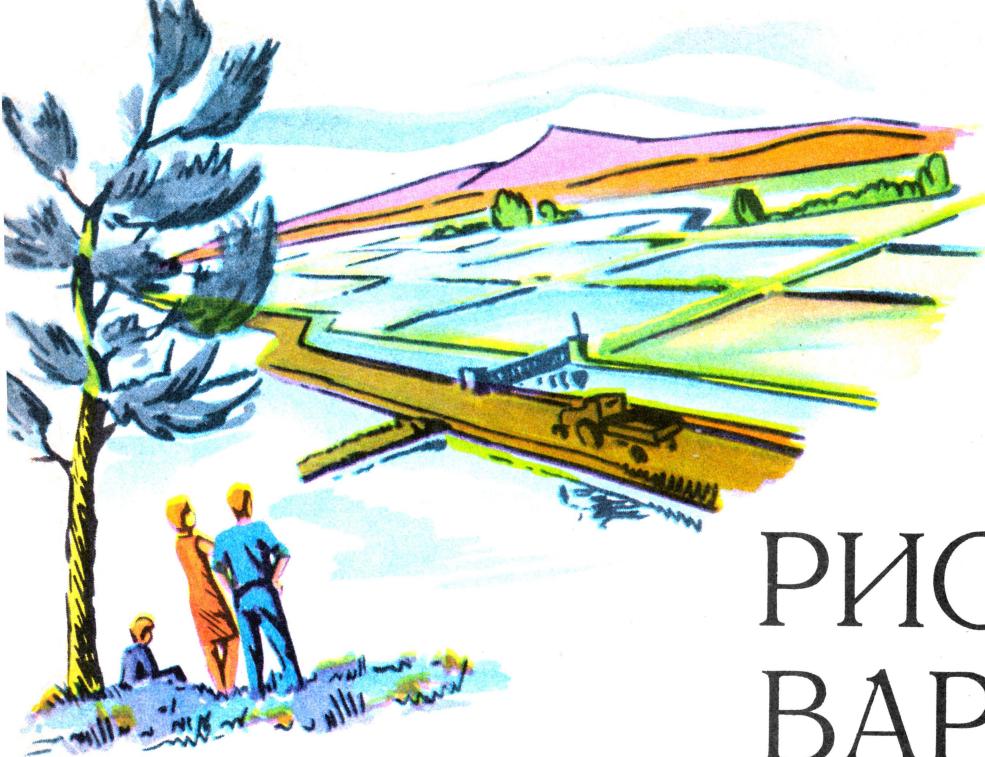
### Калуга



## УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ

М. БОРОЗИН, наш. спец. корр.

рис. В. Овчининского



# РИСОВЫЙ ВАРИАНТ

**М**олодые города; розовые от багульника сопки; реки, рассеянно текущие среди черных от павлов болот; бархатное дерево; краснoperые сазаны в мутной воде каналов; плантации сои; темные зеркала рисовых карт; перенаселенный порт; ярко раскрашенный океан; тигры; рев реактивных лайнеров... А над всем этим — раскроенное хребтами дальневосточное небо, седая от высоких перьев, спокойная голубизна... Таким остался в памяти Дальний Восток: картино красивые уголки Приморского края и сдержанная красота северянина — края Хабаровского. И были на пути, один за другим, комсомольские города. Горный, где вокруг — кто бы мог подумать — действительно горы, полные олова. Белокаменный Амурск и Солнечный, где девчонки-маляры в обед подставляли горячему солнцу запачканные краской щеки. Был поселок Валдгейм, усадьба колхоза-миллионера, где показывают приезжим заколоченный ветхий дом — первый в этом краю болотистых лесов... И на станции Лазо, в тупичке возле моста черный Е-629, американский «Елена де Капот», в топке которого сожжены Луцкий, Сибирцев, Лазо. До сорок шестого года работал паровоз на дорогах страны. Мемориальная доска, портреты... Лучшим машинистам доверили эту машину в годы войны, а потом перенесли сюда, на Амурскую, в музей и переименовали Амурскую на Лазо.

Был Первомайский: сорок с гаком лет назад осталась в Приханкайской степи отслужившие срок красноармейцы, несколько сильных парней в подбитых ветром шинелях. Они наскоро подняли стены бараков, столовой, школы, больницы. Наскоро, потому что приспело сеять и вдоволь лежало вокруг жирной черной земли. Когда обстроились, на пороге был май, праздники. И нарекли село Первомайским... Теперь оно — ветеран, а в стороне от магистралей обстраиваются молодые поселки. Дальний Восток еще обживается, еще звучит в разговорах слово «переселенец», и едут люди в Приморье — тысячи больших и малых семей, и строятся крепко, добротно.

Пограничье зовутся эти места. Заезжий человек пристально вглядывается в жизнь пограничных райо-

нов, ищет чего-то особенного, тревожного, изучает лица, затененные козырьками зеленых фуражек... И раздражается: ничего экзотического. Говорят о том, что колхоз «Заветы Ильича» принял еще двадцать семей, что собирается прикупить к своим двумстам симменталкам стадо породистых черно-белых... Заезжему человеку послушать бы о пограничных секретах, знаменитых собаках, а ему — о коровах, о рисе...

### ПОЛУКОЛЬЦО НА КАРТЕ

Рельеф Приморья неоднороден. Четыре пятых территории дыбятся хребтами Сихотэ-Алиня, и лишь семь процентов площади приходится на равнины и низменности. Зимой катят по Приморью волны сухого холодного воздуха, а в июле муссоны опрокидываются на землю разрушительными ливневыми дождями. За десять лет убытки от наводнений в бассейне озера Ханка, рек Сучана и Даубихе составили миллионы рублей. Приморье потеряло в эти годы 12 тысяч гектаров пашни.

— Вывод напрашивается сам собой, — заметил, подсказав нам эти цифры, заместитель начальника Глаздальводстроя Анатолий Григорьевич Чичасов, — необходимо строить мелиоративные системы. Сейчас запланировано сооружение 49 водохранилищ и 4800 километров дамб. Плотины будут невысоки: от десяти до сорока метров, но общая их длина — почти шестьдесят километров...

Анатолий Григорьевич — седоголовый, но молодой еще, непоседливый человек, начальник из тех, что кабинету предпочитают объекты, куда и болотоход не всегда пройдет, «белоголовый», как зовут его ребята с ударной, радующиеся его всегда неожиданным налетом на станы, — взял указку, подошел к карте. От Бикина до Находки метнулась указка, очерчивая контуры будущих и действующих систем. От среднего течения Имана, через Спасск до Хороля широким полукольцом огибала Ханку частая сетка — рисовые оросительные системы.

— От болот Приханкайской низменности и долины

реки Сунгач Приморье — необычайно пестрый регион, — продолжал Чичасов. — Площадь района — около трех миллионов гектаров. Степные увалы и нагорья, горы, поросшие смешанным лесом. Луга, цветы... Красиво и бесполезно.

Мы делим этот регион на три четко выраженные зоны: низинную, зону увалов и зону горных хребтов. Первая из них — это Приханкайская низменность, долины Мо и Сунгача. Заболоченная нездоровая степь.

Эта зона — из наименее освоенных в крае. Заселена была Приханкайская низменность слабо, на увалах достаточно было земли, освоить которую значительно легче, но «увалистый фонд» почти исчерпан, а площадь низины как-никак 500 тысяч гектаров.

Проектировщики разработали для нее два варианта мелиораций. Осушение под богарное земледелие — это зерно и соя. И осушительно-оросительные системы — это рисовый вариант. Сейчас здесь примерно сорок хозяйств, и по рисовому варианту затраты на сооружение систем в каждом из них составляют 30—40 миллионов рублей. Словом, работы у нас — на десятки лет вперед, и цена нам где-то под два миллиарда рублей. Зонами рисосеяния станут бассейны Ханки, рек Сунгач, Мо, Даубихе, Уссури.

Поезжайте на Ханку. Там вся низменность от сараев Платоновки до Сосновских дамб — сплошная строительная площадка. И реки там — Синтухе, Мо, Лефу, Сантахеза, — улыбнулся Анатолий Григорьевич, — рыбные...

## ТЕХНИКА И ТЕРПЕНИЕ

Отличительная черта рисовой системы Приморья от подобных систем в других районах страны — чисто конструктивного свойства. Распределительному каналу системы здесь обязательно сопутствует сбросной. Он как бы резерв для насыпи распределительного. Такая конструкция допустима здесь по нескольким причинам. Низкая инфильтрационная способность грунтов насыпи оросительных каналов обеспечивает минимальные потери воды на фильтрацию. Почти не наблюдается и смыкания фильтрационных вод с грунтовыми. Низка и степень минерализации грунтовых вод — почва гарантирована от засоления.

Нынешнее рисоводство не назовешь легким занятием. Независимо от сорта риса в первой термической зоне края продолжительность вегетационного периода принимается в 118 дней, а оросительный период разбит на двенадцать этапов.

За трое суток карта затапливается десятисантиметровым слоем воды. Затем вода постепенно сбрасывается. На двадцать вторые сутки карта суха. Пять суток всходы обрабатываются гербицидами, а затем в течение еще пяти суток карта вновь на десять сантиметров заполняется водой, причем в последующие десять суток уровень воды не изменяется. Еще пять суток на снижение уровня до пяти сантиметров. Лущение риса — и еще пять дней на подъем уровня до прежней десятисантиметровой отметки. И снова пятидневная поддержка уровня на пяти сантиметрах, а потом снова на десяти, но уже сорок один сутки... Рис входит в фазу «восковой полной» спелости, поэтому в течение десяти суток уровень опять снижают, а там и пора пятисуточного предуборочного сброса всей воды...

Легко? Незамысловато? Не дай бог приснится такое!

Время тянется, как резиновый бинт, полевод здесь, кажется, вовсе не участвует в процессе. Посеял, собрал. Все остальное — забота совхозного гидротехника. Открыл щит, закрыл. И сиди себе с удочкой на канале, промышляй сазанов, сомят, плотву и вкуснейших зубастых змееголовов... Скучно!

Правда, на первый взгляд. Рис — растение трудоемкое, по-своему капризное, и не так-то легко это —

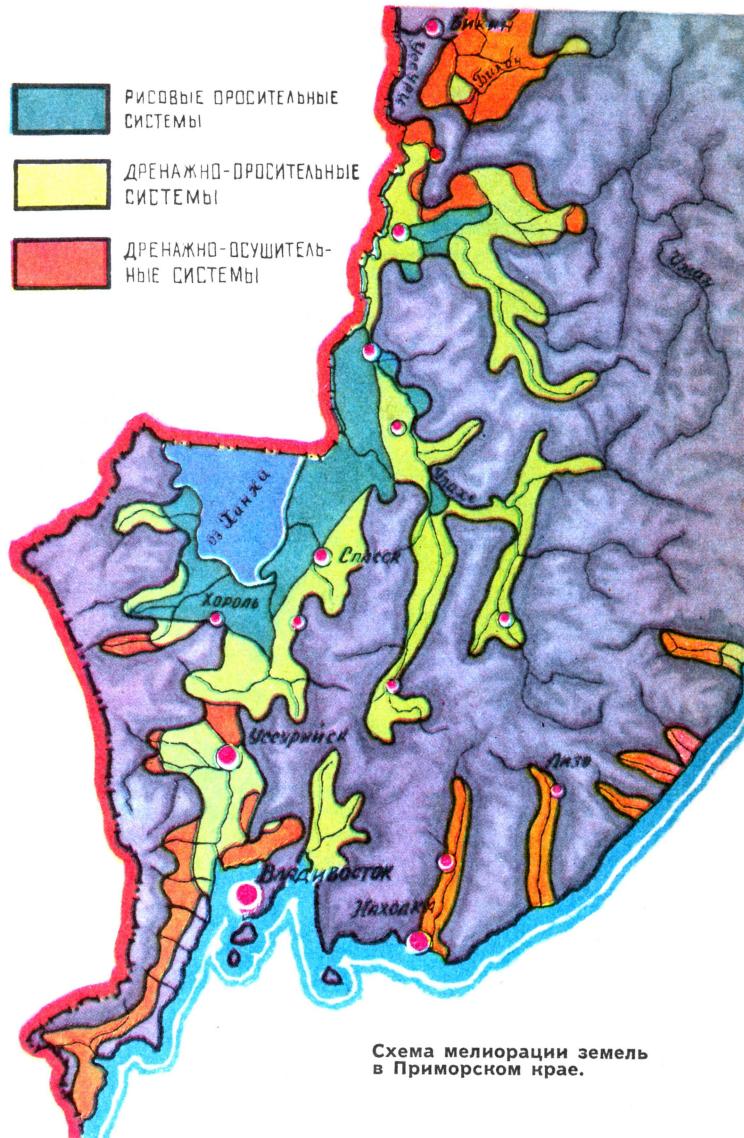


Схема мелиорации земель в Приморском крае.

в нужное время на нужный срок поднять и удержать воду на должной отметке. За картами, каналами надо ухаживать, как за плантацией самой экзотичной культуры. Так что редко приходится вот так — с удочкой... Рисовое хозяйство — сложный аграрно-технический комплекс, полеводу в обычном смысле этого слова делать здесь нечего.

— Рисовый вариант, — говорил нам А. Н. Чичасов, — это техника и терпение. Площадь рисовой зоны бассейна Ханки 226,4 тысячи гектаров. Равнина, поросшая ирисами, по проекту поделена между восемнадцатью специализированными хозяйствами. Через пять лет бассейн Ханки даст почти четверть миллиона тонн риса, а в перспективе под рис в Приморье отведут 135 тысяч гектаров. А это ни много ни мало — 540 тысяч тонн зерна.

## «ТЯЖЕЛАЯ ЗЕМЛЯ. НО ДО ЧЕГО ЖЕ ХОРОША!»

Динамик над дверью общежития первого участка гремел на два километра в округе. Состав, прошедший по насыпи метрах в двухстах от нас, двигался, казалось, бесшумно. Коваленко говорил что-то заскочившему на стан главному инженеру Хорольского управления, спорили о чем-то у дверей кухни ребята в рабочих солдатских куртках с «розой ветров» и надписью «Ханка» над локтем, на волейбольной пло-

щадке стучали мячом девчонки-геодезистки, но динамик пере��ывал все звуки и словно отнял у людного в обед стана дар речи и слух.

Коваленко поманил к себе дежурного с бензозаправки и заорал ему в ухо: «К черту! Хоть провода перережь!..» Главный инженер беззвучно рассмеялся и полез в свой «газик». Сделал нам ручкой: дескать, прощевайте... Вылетел на дорогу вдоль карт, поднял вполнеба черную пыль. И динамик, хринув, умолк.

И стало вдруг тихо-тихо, и Коваленко, и мы, и парни у кухни, и девчонки на площадке на секунду умолкли, вслушиваясь, а потом откуда-то из-за карты прорвался стрекот далекой «дээшши», простирали по стыкам пары последних платформ, и грянул о землю гром — высоко-высоко истребитель перешел звуковой барьер. И тоненькая девчонка с косицами загогулиной крикнула через площадку: «Ленок, подавай!..»

Коваленко вдруг рассмеялся.

— А главный-то укатил, не дождался. Он же, понимаешь, втык мне делать приехал. И не смог. Мне по радио из управления приятель намекнул: «К тебе по-катил...»

Коваленко повел нас по стану, требуя, как заправский гид, обратить наше просвещенное внимание налево-направо! А налево была серая, крытая рувероидом стена общежития в одиннадцать свежевымытых окон, затянутых белоснежными занавесками. Над дверью мотался по ветру выгоревший флаг, поскрипывала телевизионная антenna. Налево была еще спортплощадка и душевая, а справа вдоль железки на Новокачалинск, на спекшейся под солнцем земле стояла голубоватая раковина эстрады, две дюжины скамеек и десятка два коричневых, голубых и стального цвета вагончиков. Раскатанный штабель асбокементных труб, две здоровенных, охряных от ржавчины стальных трубы да несколько дней назад насыпанные клумбы — голые, бурые... И за желтым, с избы, баком для воды, за черной дорогой — карты, карты, залитые под бровку и едва влажные, чистые и с земляными проплешинаами на темном, обрамленном по краям зеленью зеркале.

— Я ж с Одессы, — рассказывал Коваленко. — Одиннадцать лет юга, пляжей, моря. И работать начал в Одессе на судоремонтном. Облагораживал лиман... Потом поднимали кое-что на Херсонском судостроительном, реконструировал пассажирский пирс и порт в Феодосии, ялтинские набережные... Я ж почти моряк, весь соленый, а теперь отмокая в Приморье. Шесть лет уже. Три года под Большим Камнем, а потом сюда. Тоже ведь большая вода...

Я прикинул: одиннадцать да шесть, а ему всего тридцать два.

— Мастера здесь все местные, — продолжал Игорь, — почти все из рабочих, механизаторы от господина бога. Бетоном Люба заведует, Чернышова. Киевляночка... У нас она всего год, еще в техникуме — там, в Киеве, — просилась на Дальний Восток. С характером девушка. Ее нам из Уссурийска, из треста прислали. Мастером по гидроизоляции. А вскоре мы ее в Москву провожали. Делегатом на XVI съезд комсомола. Ну и земляк мой, прораб по гидроизоляции. Тоже с Одессы. И все молодые. Прокопенко, главный механик, с Москвы. Гидромелиоративный окончил. И ты? Вот ведь жалы! Он по картам сегодня... Тоненький такой, спокойный... Нет, ты подумай! А начальник наш, Танасейчук, из Владивостока, из политехнического. В шестьдесят четвертом закончил. Жилье строил. А потом пошел в мелиорацию. Чистое, говорит, дело. Механизатор-интеллигент... Так говорит и думает, по-моему, так. А насчет чистоты...

В шестьдесят восьмом, помню, покраплет над торфяничком дождик, и на тебе — роскошное болото. Хочешь, по пояс, а где и по горло... Стана не было. Арендовали тогда дом у деда, обходчика на Морозов-

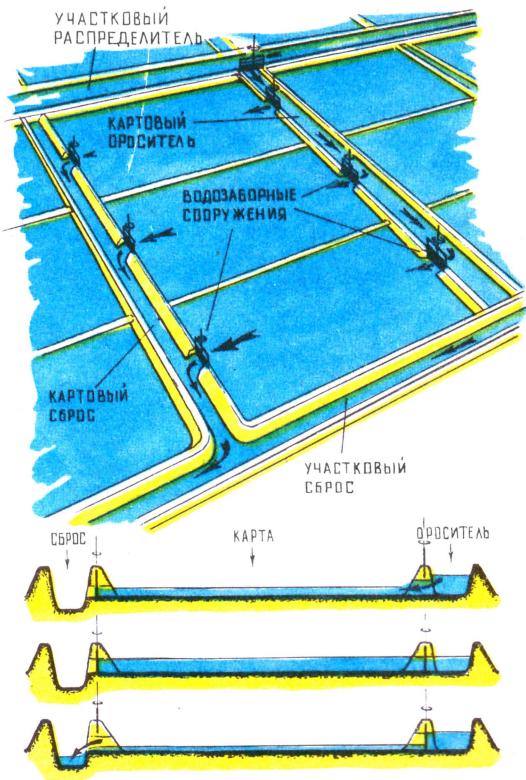


Схема затопления карты и сброса воды.

ке. Тогда же и обстроились. Теперь, считай, рай здесь. Девчонки с работы — и в душ. А потом к телевизору, а то и в поле обратно — цветочки собирать. Ирисы здесь, пионы полевые. Красивые, белые. На юге у нас таких нет.

Летом на стане человек триста живет. Телевизор — об этом я говорил. Кино два раза в неделю. Комбинат бытового обслуживания Хорольский нас жалует насчет причесок и платьев. Газеты, журналы — сам видел. И крайком о нас помнит. Из самого Владивостока концертные бригады едут...

Вышли в поле. Недавно налетел редкий в эти недели, короткий, но сильный дождь. Но уже до пыли, до звона высокли откосы и колени дорог, влажный воздух над картами чуть колышется, пахнет стоялой водой, странной смесью прели и свежести. Этим торфяникам наводнения теперь не страшны. На десятки километров ограничены дамбами русла кипривых рек. Ударная комсомольская стойка механизаторов Игоря Коваленко — рисовые системы Мельгуновского совхоза — это 7 тысяч гектаров орошаемых площадей, двадцатисемикилометровый магистральный канал с крупными насосными станциями, акведуками, мостами и шлюзами, густая сеть распределительных и оросительных каналов, систем сброса воды, сотни гидротехнических сооружений. На сто гектаров поля приходится до 30 километров каналов и дорог, более 100 инженерных сооружений. Причем каждый из этих гектаров нужно несколько раз «перевернуть», «перебросить», спланировать, как пирог на праздничном столе, «красиво» разрезать на куски. И совхоз уже в прошлом году засеял рисом 1200 гектаров, а нынешней весной засеет еще тысячу.

С раннего утра, с туманной утиной поры будят Мельгуновку, Морозовку басовитые голоса бульдозеров, скреперов, планировщиков, мощных роторных экскаваторов. Садятся за рычаги интеллигенты-механизаторы Н. Танасейчука, мотается вдоль дамб и каналов

«газик» главного инженера управления, перекликаются через карты девчонки-геодезистки. Строятся Морозо-Мельгуновская оросительная система.

В отличие от старых систем она несравненно мощнее. Площадь карты выросла до 15 гектаров. Широким фронтом заливаются карты прямо из оросителя, а не из трубы водовыпуска, как было раньше. Быстро, из заводских конструкций, собираются гидрооружия. А на 40 гектарах уже внедряют автоматику регулирования горизонта воды. Это первые автоматы на рисовых картах Приморья.

Помнится, года полтора назад ирригаторы Голодной степи говорили мне: «Земля эта поддается только машинам, покоряется только бетону». Верно: машины, бетон... Мельгуновский стан помнит ту сумасшедшую осень, опрокинувшую на черную хорольскую землю тяжелые пузырчатые дожди. Вздулась, растеклась по кустарникам мутная Моя, чуть не вровень с дорогой пузырились каналы. Люди томились в вагончиках, ли-стали журналы и слушали дождь. Думали: скоро ли? Ругались: вот-вот должны были сдать новый большой участок, и поди ж ты!.. А потом вдруг узнали все сразу — вода размывает дамбу, а на системе в машинах одни первогодки, совсем «салажня».

Вмг опустели вагончики. Перекатывая по тракам черную жижу, пошли на дамбу машины. Грузно раскачивался впереди экскаватор Корниенко. Машинист прислушивался к мотору: порядок. Добром на добро отвечает машина. Три года уже не менял втулки, а словно новенькие. Не жалел смазки на оси, холил, нежил металлы...

Когда, переваливаясь, вышла машина к дамбе, вода уже добралась до людей, спасающих дело многих месяцев. Не раз потом подбиралась она к кабине экскаватора, но было не до нее. Корниенко потом сказал: «Экскаватор работал как трактор». Дамбу спасли. А Корниенко наладился «корежить» ковш своего «трактора». Ковш на машине был карьерный, днище большое, зубья литые, чугунные — на земле не слишком удобно. Днище он вырезал, наварил железные зубья. Легче стал ковш, удобнее, быстрее грыз плотную приханкайскую глину... Поняли тогда «салажата»: звание заслуженного строителя не за здорово живешь дается. Машины, бетон...

— Любя, не тянет в Киев? — спрашиваю Чернышову, ту, что «бетоном заведует», делегата комсомольского съезда.

— Конечно, скучаю. Раньше говорила: хочу посмотреть все, что дальше Киева... И посмотрела. Дальше, кажется, некуда. Но «посмотреть» — это так, просто слово негромкое. А если честно, то... Нужно работать. Не вообще, я не о том. Есть работа серийная — кирпичи делать, кольца поршневые точить... А есть другая. Вот земля — топь, трясина, утки, цапли голенастые... Глухая земля. А теперь — слышите?

Мы прислушались. Ревели моторы, с шумом, пениясь, рвалась из-под щита в канал вода, а рядом, на сухой еще карте, девчонка-геодезист выводила звонко:

— А весной линяют разные звери.

Не линяет только солнечный зайчик...

...День спустя у подножия одинокой сопки Сиротинка, развороченной аммоналом и бульдозерами, начальник Черниговского управления Г. Котляр цитировал нам Пржевальского, проходившего когда-то поймой реки Лефу: «Земли здесь богатейшие, и их разработка сулит большие выгоды...» И ругал Лефу и ее треклятую пойму, где утопили с десяток экскаваторов.

Доставали их зимой. Чуть откопают — и ждут, пока прихватят землю морозом. Потом опять за ломы и снова ждут.

— Тяжелая земля, — говорил Котляр. — Но до чего же хороша...

Приморский край — Москва

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### 1. МАСТЕР ПРОКАТКИ — КОМПЬЮТЕР

В этом цехе Бохумского завода (Германная Демократическая Республика) не увидишь людей. Горячей прокаткой многотонных слитков командаляет электронно-вычислительная машина. Продукция цеха — сталь высоколегированных, жароупорных, нержавеющих и ненамагничивающихся марок. Новейшая техника прокатки и запечатлена с помощью новейшего метода фотографии: разделением цветовых тонов (см. снимок на 2-й стр. обложки).

### 2. АНКУМОБИЛЬ СОБИРАЕТСЯ В ДОРОГУ

Специалисты Всесоюзного научно-исследовательского института электромеханики пришли к парадоксальному выводу: на электромобиле целесообразнее всего установить давно известный свинцовый аккумулятор. Хотя емкость у него меньше, чем у железоникелевого или серебряно-никелевого, но зато он дешев и хорошо приспособлен к переменным нагрузкам. Зарядить его можно за один час в любом месте — от обычной сети переменного тока. Запас хода автомобиля с таким аккумулятором — 80—100 км.

Другое неожиданное предложение — установить на аккумублеле короткозамкнутый асинхронный трехфазный двигатель. Машина будет стоить примерно в полтора раза дешевле нынешних, потребляющих бензин. Да и на эксплуатационных расходах достигается немалая экономия.

### 3. КСЕ-ЧТО ОБ «АППАРАТУРНОЙ ЭСТЕТИКЕ»

Современные мастера фотискусства находят красоту не только в природе, но и в технике. Ядерный реактор наших дней (см. фото на 2-й стр. обложки) действительно красив, чего нельзя сказать о первом устройстве подобного типа, построенном Энрико Ферми. Итальянский физик полностью игнорировал «аппаратурную эстетику». На выпады одного из ее приверженцев он ответил: «Я выкупал бы все приборы в «куриной крови» (так именовали в лаборатории красноватый кисель), если бы это помогло узнать что-нибудь существенное».

### 4. ОСТАНОВИСЬ, МГНОВЕНЬЕ!

Быть может, вам приходилось наблюдать, как во время вспышки молнии застывает в самых неожиданных положениях все, что движется? Действие foto-

вспышки такое же. На этом принципе и основан способ запечатлеть серию кадров, вырванных из мрака. Надо лишь воспользоваться устройством, которое зажигает свет через достаточно короткие промежутки времени.

### 5. МАГНИТОФОН ДЛЯ БИОХИМИКОВ

Тонкая экспериментальная техника позволяет биохимикам измерить реакцию сетчатки лягушачьего глаза на свет. На магнитную ленту удается записать сигналы, поступающие от отдельных ганглиевых клеток.

### 6. ПЕСТРАЯ ГЕОМЕТРИЯ ОРИОНА

Определение плотности звезд и межзвездного пространства упрощается, если вместо черно-белых снимков неба использовать цветные. Хотя цветовые тона подбираются условно, они во многих способствуют расшифровке фотографий. Ведь каждой зоне с определенной интенсивностью серого тона соответствует свой красочный оттенок. На нашем снимке показано, как выглядит после такой обработки изображение туманности Ориона.

### 7. МАЛАХИТОВАЯ ШКАТУЛКА ЭНЕРГЕТИКИ

Основной принцип магнитогидродинамического генератора — установки для превращения тепла в электрический ток — известен и школьнику. Это принцип электромагнитной индукции, открытый Фарадеем 140 лет тому назад. Но вместо металлического проводника в дело идет ионизированный газ, нагретый примерно до 2500° С. Когда газовый поток проходит через интенсивное магнитное поле, возникает электродвижущая сила. Одно из препятствий, которое еще предстоит преодолеть исследователям, — частичное падение потенциала на электродах. Для распознания причин утечки очень полезны небольшие модели, вроде той, что представлена на первой странице журнала.

### 8. ТЕХНИКА БЕЗ ОПАСНОСТИ

Стальная крыша, упроченный по периметру каркас — таким видят американские конструкторы автомобиль будущего. Даже козырек, защищающий глаза от солнца, превращен в противодорожную подушку. Каркас козырька сделан из тонких стальных листов, свернутых в эластичные трубы.



## РЕШЕНИЯ ПАРТИЙНОГО СЪЕЗДА — В ЖИЗНЬ!

# „ТРИ КИТА“ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Леонид Аркадьевич КОСТАНДОВ, министр химической промышленности СССР, беседует с нашим корреспондентом В. Кирсановым

— Когда речь заходит о «чудесах» современной химии, мне невольно вспоминается... средневековье. Точнее, неутомимые изыскатели «философского камня» — алхимики. Интересно, как они повели бы себя, узнав, что сегодня ботинки делают из угля, меховые шубы из газа, духи из нефти, «сталь» из смолы.

— Думаю, что алхимику нелегко было бы сохранить бесстрастное выражение лица. Однако в чудесах современного химического производства есть и доля его труда. Ведь в погоне за призрачной мечтой он обнаружил многие химические элементы, которые ныне в полной мере используются производством. Что же касается «философского камня»... Уверяю вас, открытые учеными методы синтеза и полимеризации веществ вполне заменяют его мифическое свойство. Результаты говорят сами за себя: из одного вида сырья, например из природного газа, можно создать продукты, порой даже отдаленно не напоминающие друг друга. Или, наоборот, один и тот же продукт можно получить из различного сырья: газа, нефти, угля, смол. По сравнению со всей промышленностью наша отрасль в прошлой пятилетке развивалась быстрее в 1,47 раза. Вступили в строй крупные предприятия по выпуску минеральных удобрений, аммиака, химических средств защиты растений, пластических масс, химических волокон и т. д. Только за три последних года нашей отраслью освоено более 1100 продуктов, около 1500 реактивов для промышленности, 140 био-

химических препаратов и почти 150 изделий бытовой химии...

Развитие химической промышленности опережающими темпами диктовалось прежде всего интересами экономики. Некоторое время назад сложилась довольно-таки сложная ситуация: возрастание эффективности общественного производства уже не могло обеспечиваться лишь за счет увеличения числа рабочих, строительства новых заводов и фабрик. Нужны были качественные изменения: интенсифицировать производство, максимально использовать научные достижения в промышленности и т. д. А эти задачи невозможны решить без всесторонней помощи химии...

— О том, какую огромную роль в развитии экономики нашей страны играет химия, химическая промышленность, говорит, как мне кажется, и такой факт. В вашем ведомстве тринадцать управлений и отделов, занимающихся решением проблем, на первый взгляд весьма далеких друг от друга. Разве сообразишь сразу, что создание искусственных алмазов и химической пряжи, минеральных удобрений и «металлов» из пластмасс — задачи одного плана! Различны и масштабы производства продуктов. Скажем, минеральных удобрений в текущей пятилетке нужно приготовить 90 миллионов тонн, а искусственных рубинов для лазерной техники — считанное количество. Кстати, из многочисленных показателей развития химической промышленности наиболее разителен рост производства туков. Каких-нибудь двенадцать лет назад было выпуще-

но всего лишь 12 миллионов тонн минеральных удобрений. А в 1970 году уже 55,4 миллиона тонн!

— Да, вы правы: пример с минеральными удобрениями самый наглядный. Причем не только с количественной стороны. В нем, как в капле воды, отразилось влияние технического прогресса на нашу отрасль.

В Директивах XXIV съезда КПСС указывается: «Развивать опережающими темпами производство высококачественных концентрированных и сложных минеральных удобрений, с тем чтобы довести к концу пятилетки удельный вес выпуска их в общем объеме производства минеральных удобрений примерно до 80 процентов. Повысить среднее содержание питательных веществ в минеральных удобрениях до 35—37 процентов». Это значит, что будут значительно снижены затраты на транспортировку, хранение и особенно на внесение удобрений в почву, что будут получены дополнительно миллионы тонн зерна!

Конечно, чтобы поднять производство туков до уровня, намеченного в Директивах XXIV съезда КПСС, необходимо внедрить новые технологические процессы, новую мощную технику. Советские ученые ведут большие работы по совершенствованию производства фосфорной кислоты и фосфора как основного сырья для приготовления удобрений высокой концентрации. Сейчас уже на многих заводах строятся типовые технологические линии экстракционной фосфорной кислоты на базе апатитового концентрата. Мощность

каждой линии — 110 тысяч тонн в год!

Азотные удобрения, как правило, получают из аммиака. В последние годы аммиачное производство у нас переведено в основном на природный газ. Такого сырья в стране предостаточно, транспортировка его по газопроводам экономически выгодна. Впрочем, заводы сооружаются обычно близ газовых месторождений. Внедрены новые технологические процессы, например кислородная конверсия природного газа под давлением. Стало возможным использовать тепло реакции синтеза, увеличить мощность агрегатов с 30—40 до 100—130 тысяч тонн в год. А в 1972 году войдет в строй агрегат мощностью в 450 тысяч тонн в год. Много ли это? Рассудите сами: в 1948 году столько аммиака производили все заводы страны...

— Недавно мне довелось побывать на Кременчугском нефтеперерабатывающем комбинате, и я воочию убедился, как велики установки химического производства. Но что любопытно: в цехах почти нет людей. Лишь в небольших помещениях у пультов управления трудятся несколько человек.

— Химическое производство обычно всегда автоматизировано. Этого требует специфика. Вы слышали, конечно, о Щекинском эксперименте? Почти полная автоматизация производства при максимальном усовершенствовании технологических процессов позволила высвободить для других отраслей промышленности многих людей. Советую вам: обязательно посетите новый завод аммиачной селитры, который войдет в строй через год. Производительность его агрегатов 450 тысяч тонн в год. Но конструкторы уже разработали установку мощностью в 1500 тысяч тонн в год! Она будет выдавать аммиачной селитры в три раза больше, чем выпускают ее сейчас все заводы страны.

Перспективы производства минеральных удобрений блестящи. Хочу упомянуть лишь об одном, чрезвычайно обнадеживающем направлении работ по удешевлению производства азотных удобрений — о получении азотной кислоты из воздуха. Ее получают, окисляя атмосферный азот с помощью плазменного метода. Не исключено, что этот метод совместят с ядерными процессами...

— Итак, производство минеральных удобрений — один из «китов» нынешней химической промышленности. Вторым «китом», видимо, можно считать производство пластических масс. Мне как-то пришлось даже слышать, что пластмассы вскоре вытеснят металлы...

— Утверждать так, конечно, преждевременно. С одним я согласен

полностью: значение пластических масс растет чрезвычайно быстро. Достаточно сказать, что сейчас в мире выпускается по весу больше пластмасс, чем цветных металлов.

В нашей стране сфера применения синтетических материалов тоже расширяется очень интенсивно. В Директивах XXIV съезда партии говорится, что выпуск пластмасс будет увеличен к концу девятой пятилетки в два раза! А ведь производство пластических масс и полимеризационных смол и материалов в 1970 году по сравнению с 1965 годом уже утроилось!

Чем же объяснить такие темпы? В первую очередь тем, что обработка пластмасс довольно проста.

Прессование, вакуум-формование, литье под давлением — методы, не требующие особого труда, да к тому же полностью автоматизированные, дают отличные результаты. По некоторым данным, изготовление деталей из пластмасс требует затрат труда в 3—8 раз меньше, чем из металла! Причем число технологических операций снижается в 5—10 раз!

Полимеры способны заменить многие дефицитные материалы: цветные металлы, каучук и т. д. Они обладают исключительными свойствами: не подвержены коррозии, имеют малый вес, выдерживают большие температурные колебания, могут быть эластичными или хрупкими.

С появлением атомных электростанций, радиоаппаратуры, космических кораблей понадобились материалы с невиданными доселе свойствами. На помощь пришла полимерная химия. Сейчас производство веществ с заранее заданными характеристиками выделилось в особую отрасль химической промышленности.

Таким образом, можно утверждать, что пластмассы на современном этапе развития техники не заменили чего-то, а самостоятельные материалы. У них большое будущее в сырьевом балансе народного хозяйства. И тем более в химической промышленности. Вот пример: если в общем химической промышленности будет расти в год примерно на 12%, то производство пластмасс — на 15%.

— Такое увеличение производства пластмасс потребует, должно быть, и новой аппаратуры, и новых технологических процессов! И вероятно, гораздо более мощных агрегатов, чем действующие ныне! Однако в одной популярной брошюре я прочел следующее: увеличение единичной мощности агрегатов полимеризации пока очень затруднено, и до последнего времени их производительность не превышала 5—6 тысяч тонн в год. Правда, там же отме-

чается, что одной из японских фирм удалось пустить в ход установку значительно мощнее...

— Все так. Но вы упустили из виду, что на этом японском агрегате процесс полимеризации сохранился периодичным. А будущее полимеризации — непрерывный процесс. Сотрудники наших НИИ в Москве, Ленинграде, Туле, Калинине и других городах сейчас разрабатывают агрегаты полимеризации с непрерывным циклом.

Вообще говоря, технический прогресс сильно изменил производство полимерных материалов. Возьмем для примера очень нужный промышленности поливинилхлорид. Его получают из хлорвинаила. Последний еще недавно синтезировали гидрохлорированием ацетилена. Мощность агрегатов не превышала 3—5 тысяч тонн в год. Когда же была разработана новая технология — оксихлорирование этилена, дело, как говорится, пошло в гору. И сейчас уже действуют агрегаты мощностью в 250—350 тысяч тонн в год! Вскоре будет закончен проект завода по производству хлорвинала из этилена...

Вот еще один материал — полиэтилен высокого давления. Его создают под давлением в 2,5—4 тысячи атмосфер. Производительность установок — 3 и 12 тысяч тонн в год. Однако специалисты ленинградского объединения «Пластполимер», сотрудники НИИхиммаш и машиностроители ГДР совместно заканчивают разработку агрегата мощностью 50—60 тысяч тонн в год.

Полистирол — прекрасный изоляционный материал, а также отличное сырье для мебельных лаков и красок. Его производство долго сдерживалось трудностями создания мощных агрегатов. А сейчас сконструирован агрегат с непрерывной полимеризацией, который будет выдавать в год тысячи тонн полистирола! В будущем году на Узловском заводе пластических масс под Москвой предполагается построить опытный экземпляр.

— В заключение разговора о полимерных материалах хотелось бы услышать о полиуретанах. Специалисты утверждают, что соединения этого класса займут среди полимеров чуть ли не ведущее место. Так ли это?

— Несомненно. Полиуретаны — чрезвычайно перспективные материалы. Они чудесно зарекомендовали себя в холодильной технике, в строительстве, в производстве клеев, лаков и т. д. Я бы даже не рискнул ограничить область их применения в будущем...

Теперь о третьем, как вы говорите, «ките» нашей отрасли промышленности. Химические волокна нужны всем, но особенно текстильщикам.

И это естественно: людей привлекают изделия из лавсана, нитрона, капрона, нейлона, капролактана и других пряж. Не мудрено, что сейчас почти 90 процентов шерстяных и 96 процентов шелковых тканей содержат химические волокна. Для сравнения напомним: семь лет назад только пятая часть текстильного сырья состояла из синтетики.

Стремительное развитие промышленности химических волокон объясняется прежде всего высокой эффективностью производства. Так, пряжа из вискозного штапельного волокна требует затрат труда в 3—4 раза меньше, чем хлопчатобумажная. Для получения штапельного полиэфирного волокна нужно в 2—3 раза меньше капиталовложений, в 15—20 раз меньше затрат труда, чем для выработки натуральной шерсти.

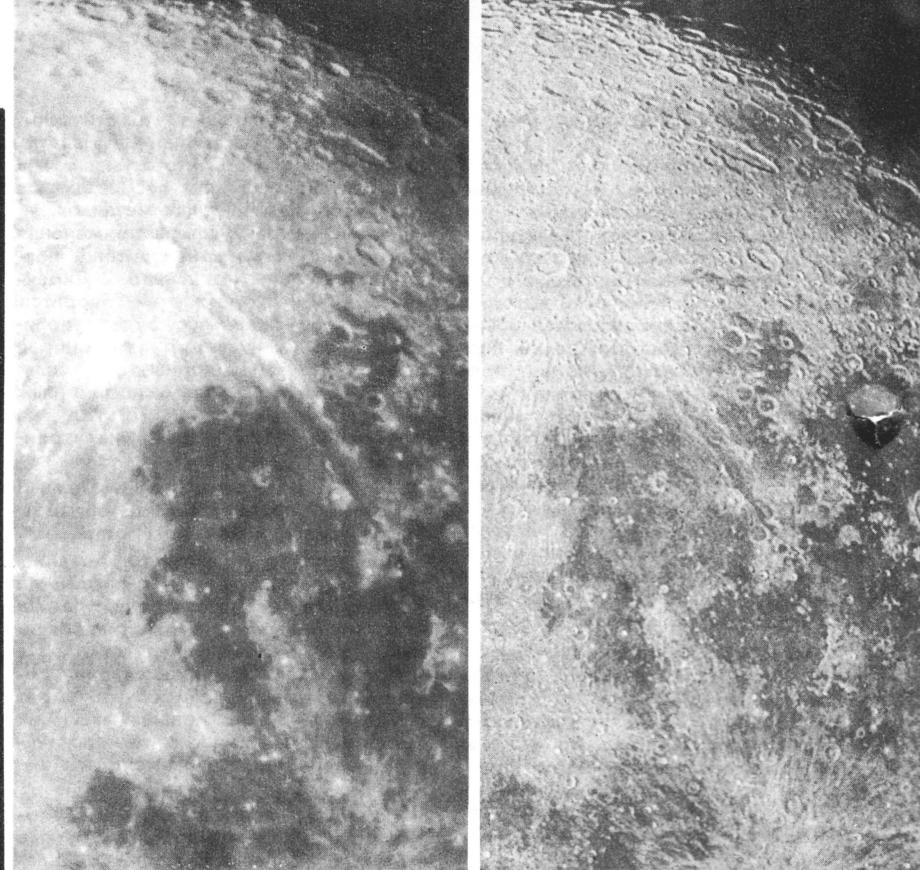
— Цифры весьма впечатляющие. Но ведь не секрет: изделий из синтетики у нас до сих пор не хватает. Как говорят экономисты, спрос превышает предложение.

— В нынешней пятилетке положение заметно изменится: выпуск химических волокон будет увеличен почти в 2 раза, вес продукции превысит в 1975 году миллион тонн. Много ли это? Прикинем: наша текстильная промышленность в том же году выдаст 10,5—11 миллиардов квадратных метров тканей, то есть столько, что из нее можно сшить одежду для населения всего земного шара! Но, как я уже говорил, девять десятых этого количества тканей будут содержать химические волокна. Вот и считайте...

Мы будем выпускать волокна для мехов, дамского платья, вечерних туалетов, ковровых изделий и т. д. Медицина получит высококачественные волокна, обладающие анестезирующими, антимикробными, противовоспалительными свойствами. Будет организовано специальное производство искусственных кровеносных сосудов и протезов внутренних органов из полимерных материалов.

— Не могли бы вы хотя бы вкратце рассказать о перспективах развития химической промышленности?

— Основные направления развития химической промышленности намечены в Директивах XXIV съезда партии. Наша индустрия будет развиваться опережающими темпами. Химическая промышленность внесет и свою лепту в выполнение главной задачи нынешней пятилетки: обеспечение значительного подъема материального и культурного уровня жизни народа на основе высоких темпов развития социалистического производства, повышения его эффективности, научно-технического прогресса и ускорения роста производительности труда.



М. КЮН, инженер (ГДР)

## ВСЕГО ЛИШЬ КОНТУРНЫЙ ЭФФЕКТ

Хороший снимок — забота каждого, кто увлекается фотографией. Обработка пленки — дело давно освоенное. Но именно из этого процесса фотограф может извлекать новые и неожиданные результаты.

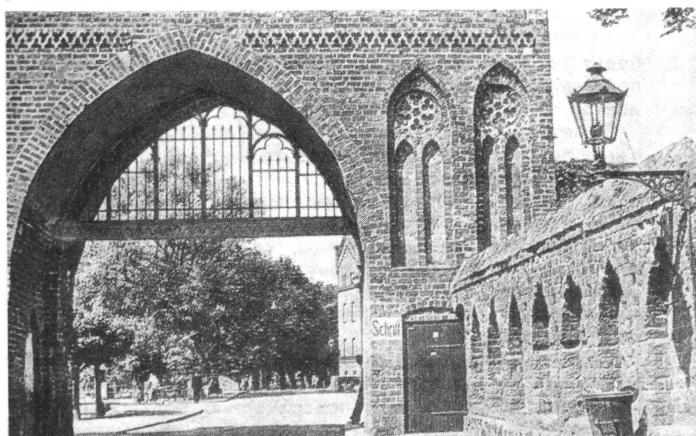
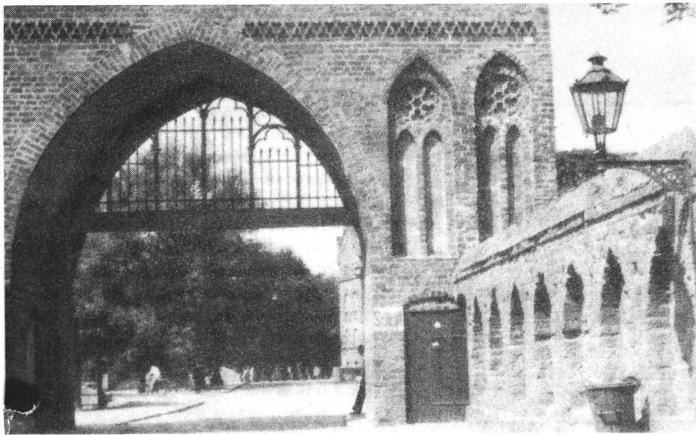


Профессор Э. Лау, сотрудник Центрального института оптики и спектроскопии Германской академии наук, предложил очень простой способ подчеркивания деталей и повышения информативности снимка. Особенности своего изобретения учений изложил в серии статей, опубликованных журналом «Бильд унд тон» в 1968—1971 годах.

Речь идет о фильтрации деталей проявлением, или, сокращенно, ФДП-методе. Четкость любых негативов можно повысить, изготовив их ФДП-дубликаты. Если есть только отпечаток на фотобумаге, даже и по желтевший от времени, то и его удается улучшить, сделав с него ФДП-негатив, а затем позитив.

Когда пленка купается в растворе, в ее эмульсионном слое происходит обмен использованного и неиспользованного проявителя. И край темного места чернеет еще резче, нежели основной массив, а соседний

В заголовке: две фотографии одного и того же участка лунной поверхности. Левая получена с обычного негатива, правая — с ФДП-дубликата. Внизу: схема, поясняющая контурный эффект. Во время проявки пленки край темного места чернеет резче, нежели основной массив, а соседний край светлого места усиленно просветляется.



Еще один пример фильтрования деталей проявлением. Вверху — отпечаток с обычного негатива, внизу — с ФДП-дубликата.

край светлого места усиленно просветляется. Контуры изображения не что иное, как граница темного и светлого участков. Поэтому явление названо «контурный эффект». Когда в ванночке мало раствора, эффект заметнее. Молекулы неиспользованного проявителя легче внедряются в мелкую деталь, а использованного (они тормозят проявление) уходят из нее. На большие пятна проявитель расходуется равномерно, и его недостаток ничем не компенсируется. Потому-то деталь становится более контрастной.

И еще один секрет. Более освещенные элементы изображения проявляются быстрее темных. Получается сдвиг во времени, а это дополнительное усиливает резкость контуров. Наиболее подходящая пленка — ORWO FU-5. Она контрастная, мелкозернистая, несенсибилизированная и обычно применяется для растровых снимков. Проявитель метолгидрохиноновый, ORWO MH-28, он продается в жидком виде. Желто-зеленое освещение лаборатории (фильтр ORWO 113d) следует подбирать таким, чтобы даже наименее засвеченные места пленки слегка темнели.

Пусть мы задались целью улучшить негатив. Контактным способом делаем с него копию на пленке FU-5 и помещаем ее в слабый раствор (на одну часть проявителя четыре части воды). Слегка пошевеливая пленку, держим в ванне 45 сек. За это время, если свет был подобран удачно, должно получиться хорошо видимое изображение. Затем вынимаем пленку, даем раствору немного стечь и укладываем ее эмульсией на гладкое чистое стекло. Быстро накатываем ее резиновым валиком, выжимая все излишки проявителя. Выдержка на стекле около 3 мин., до полного равномерного

потемнения. Сняв пленку, быстро промываем ее, закрепляем, снова промываем и высушиваем.

Получившийся ФДП-негатив должен быть мало-контрастным, но четким даже в самых светлых местах. Не со всяkim исходным негативом, можно этого добиться. В подобных трудных случаях пленку предварительно засвечивают, но недолго. Достаточно одной десятой интервала времени, необходимого для контактного освещения. Если мы изготовили копию на предварительно засвеченной пленке, то делаем с нее еще одну контактную копию, проводя вновь все перечисленные выше операции.

Итак, негативный ФДП-дубликат изготовлен. Отпечаток на фотобумаге получаем традиционными способами: контактом или увеличением. Каков же результат? Его можно видеть на иллюстрациях. Снимки городских ворот и лунной поверхности представлены каждый в двух вариантах. Один сделан с обычного негатива, а другой — с ФДП-негатива. Разница очень существенная.

Фильтрование деталей помогает и тогда, когда есть только выцветший позитивный отпечаток. Причем качественный негатив делается за один прием. Этот женский портрет получен так. Освещение исходного снимка — двумя лампами по 500 вт, расположенными на расстоянии 0,5 м; диафрагма — 11, выдержка — 50 сек. Проявление в слабом растворе (степень разбавки 1 : 10) в течение 45 сек., выдержка пленки на стекле — 5 мин.

Очень важен правильный подбор масштабов снимка. Оригинал надо увеличивать или уменьшать, чтобы на матовом стекле фотокамеры могли выйти детали с разрешающей способностью 10—20 линий на 1 мм. Пусть мы репродуцируем голову собаки. В оригинале можно различить 5 волосков шерсти на полоске миллиметровой ширины. Чтобы получить 15 волосков на 1 мм, размеры кадра на матовом стекле должны быть в 3 раза меньше, чем у исходной фотографии.

ФДП-метод противостоит ретуши — с ее помощью качество отпечатка пытаются улучшить, не выявляя детали, а уничтожая их. Но для воспроизведения иллюстраций в газетах и журналах предпочтительнее использовать как раз фильтрацию, а не ретушь.

Очень хорошие результаты ФДП-метод дает в научной фотографии. Часто надо усиливать информативность таких изображений, как картины созвездий и туманностей, микробиологических объектов. А фотолюбителям новый прием поможет и улучшить качество снимков, и полнее проявить свою творческую индивидуальность. Фильтрация деталей вовсе не самоцель, а средство для достижения более полной эстетической выразительности.

Старая выцветшая фотография (слева) и ее копия, улучшенная по методу профессора Э. Лау (ГДР).



# АКУСТИЧЕСКАЯ ГОЛОГРАФИЯ

А. Мезерелл (США)

**П**редставим себе, что мы вдруг обрели способность видеть человеческое тело полупрозрачным, с ясно различимыми костями, кровеносными сосудами, мускулами имягкими тканями. Фантастическая картина? Однако акустическая голограмма скоро сделает это возможным. В отличие от рентгеновских лучей просвечивающий звук абсолютно безвреден. Поэтому новый метод можно будет применять для физиологических обследований. Даже определение пола ребенка во чреве матери станет пустяковым делом.

Уже сейчас нетрудно указать другие применения для акустической голограммы. Она позволит океанографам наблюдать огромные области морского дна. При работах на глубине видимость подчас уменьшается до 1 м. Звук с частотой 1 МГц и выше, с длиной волны 1,55 мм и менее может эффективно проникать в облака ила и давать изображение с достаточно высоким разрешением.

Геофизики увидят трехмерные изображения горных пород, расположение минералов и нефтяных полей. Археологи, не производя никаких раскопок, — исторические сокровища.

Предположим, что нам нужно получить оптическую голограмму шахмат. Сначала фигуры освещают лазером так, чтобы свет, отраженный от них, падал на фотопластинку. Одновременно предусмотрено, что часть света — опорный пучок — попадает на пластинку прямо от лазера. Когда фотопластинка будет проявлена и поставлена обратно на то же самое место (шахмат теперь уже нет), при освещении ее лазером мы увидим объемное изображение.

С самого начала голографических исследований было ясно, что можно записать голограмму на одной длине волны, а восстановливать на другой. Следовательно, голограмма может быть записана на звуковых волнах, а восстановлена светом. Этот прием и называется акустической голограммой.

Хотя оригинальные работы Д. Габора появились в 1947 году, исследования по акустической голограммии не проводились до середины 60-х годов. В ранних экспериментах различных исследовательских групп независимо развивались три различных метода. Первый — метод левитации водной поверхности (ЛВП). Если ультразвук источника направлен вверх, водная гладь вспучивается до тех пор, пока сила тяжести и поверхностное натяжение не сбалансируют акустическое давление. От двух источников — два пучка. Пересекаясь, они образуют интерференционную картину, которая проявляется в виде ряби на поверхности. Если один из пучков облучает предмет, узор ряби дает его акустическую голограмму. Чтобы сразу же восстановить голограмму, необходимо осветить поверхность лазером (рис. 1). Действительное изображение объекта возникает ниже уровня воды, а сопряженное — выше. Из-за различия длин волн звука и света изображения

будут гораздо дальше от поверхности, чем реальный предмет, и их обычно приходится рассматривать в телескоп.

С методом ЛВП связаны две трудности: в первых, поверхность воды чувствительна к вибрациям, которые стремятся разорвать голограмму, и, во-вторых, когда акустическая интенсивность в «предметном» и опорном пучках не уравновешены, возникает поверхностное движение воды, опять-таки разрушающее голографическую картину. Несмотря на эти недостатки, метод ЛВП имеет то преимущество, что он сравнительно прост и требует минимального количества приборов.

Второй метод для записи подводных ультразвуковых голограмм использует точечный детектор. Его растр сканирует плоскость под поверхностью воды (рис. 2). Электрические колебания от детектора подаются на миниатюрную лампу. Камера с временной экспозицией регистрирует изменение интенсивности лампы на пленке. Полученная таким путем фотография — акустическая голограмма. Этот метод нечувствителен к поверхностным колебаниям и перемещениям. Однако и у него есть недостатки. Времени на сканирование уходит больше часа, к тому же нужна особая тщательность при работе, ибо голограмма состоит из кусочков, а не представляет собой непрерывной записи.

Чтобы избежать этих неприятностей, можно использовать набор детекторов. Правда, они должны быть так же плотно расположены, как и точки на полуточновой фотографии (порядка  $1000 \times 1000$ , то есть 1 млн. элементов). Задача технически сложная, но, увы, иначе, видимо, нельзя получить изображения обширных подводных участков.

При использовании ультразвуковых волн (от 1 до 10 МГц) лучше всего сканировать с помощью трубы Соколова (рис. 3). Изобретенное в 1938 году устройство это состоит из замкнутой телевизионной системы. Передняя стена экрана трубы заменена тонкой резонирующей пластинкой пьезоэлектрика. Акустический образ проецируется на кристалл и заставляет его вибрировать. Изображение затем передается как осциллирующее напряжение пьезоэлектрика на заднюю стенку экрана (вакумную сторону), которая сканируется (всего за 0,03 сек.) движущимся пятном от электронной пушки. Фотографируя переднюю поверхность телевизионного экрана, можно восстановить акустическую голограмму.

Кое-кто из исследователей попытался модернизировать систему Соколова. Было создано устройство, позволяющее получать изображение на специальной катодной трубке. Экран ее сделан из особого типа кристаллов, способных изменять коэффициент преломления пропорционально прилагаемому напряжению. Идея состоит в том, чтобы показать акустическую голограмму не как распределение интенсивностей, а как картину изменения показателя преломления. Просветив

«Вашем журнале (№ 6, 1967 г. и № 10, 1970 г.) я читал статьи об оптической голограммии — новом способе фотографирования. Изображение получается трехмерным. Но я слышал, что сейчас появился новый вид голограмм — акустическая. С помощью звуковых волн можно увидеть (в объеме) предметы, расположенные в непрозрачных средах. Расскажите об этом подробнее».

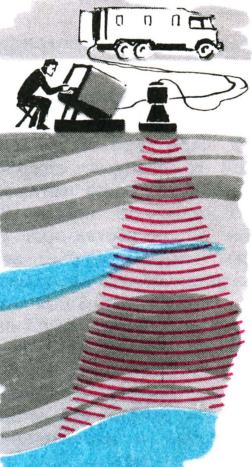
В. НЕНАХОВ, учитель  
г. Куйбышев

См. окончание на стр. 22

ДИАГНОСТИКА В МЕДИЦИНЕ

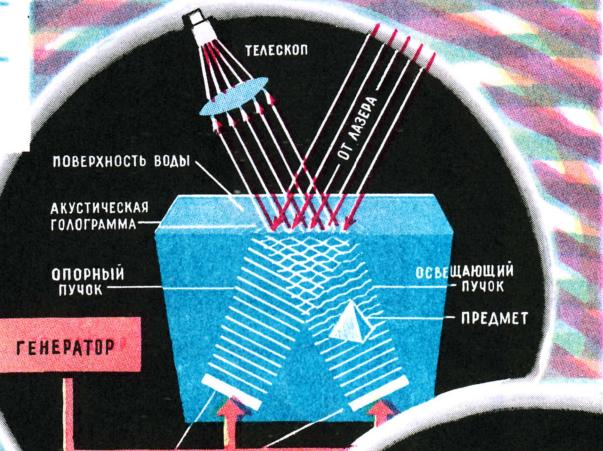


ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗВЕДКА



1.

ЗВУКОНАВИГАЦИЯ



ГЕНЕРАТОР

ОТКЛЮЧАЮЩИЙ БЛОК

ВОДА

КВАРЦЕВАЯ ПЛАСТИНКА

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ ТРУБКА

УСИЛИТЕЛЬ НЕСУЩЕЙ ЧАСТОТЫ  
КИНЕСКОП

2.

ГЕНЕРАТОР

ФОТОАППАРАТ

ЛАМПОЧКА

СКАНИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

ПЛОСКОСТЬ СКАНИРОВАНИЯ

ПРЕДМЕТ

ИСТОЧНИКИ УЛЬТРАЗВУКА

3.

ДЕФЕКТОСКОПИЯ



ИЗУЧЕНИЕ МОРСКОГО ДНА



Рис. Н. Рожнова

## Окончание статьи

### «Акустическая голограмия»

кристалл лазером, можно сразу восстановить голограмму.

В свое время развитие оптической голограммии сдерживало отсутствие источников когерентного света. Это не грозит акустической голограммии — радиотехники давно научились генерировать звук с почти неограниченной когерентностью. Сейчас самая большая проблема — детектирование акустической голограммы. Чтобы получить качественное изображение, необходимо увеличить апертуру. Сравним показатели — отношение апертуры к длине волны — акустической и оптической голограмм. Для трубы Соколова при 7 Мгц он равен 235:1. А для установки с гелий-неоновым лазером — 160 000:1. Нужна не только большая область детектирования, но и регистрация звука по всей этой области почти непрерывно. Кроме того, не обойтись без устойчивой, не зависящей от направления, чувствительности к звуку низкой интенсивности.

Вторая проблема связана с продольными искажениями изображения, вызываемыми разницей между длинами записывающей (звуковой) и восстанавливающей (световой) волн. Рассматривать восстановленное изображение приходится в телескоп, а это вносит дополнительное искажение. Если даже не обращать внимания на искажения, то удается увидеть лишь плоское изображение.

В области детектирования для ультразвуковой голограммии разрабатываются и другие методы, кроме электрических. Многообещающая термопластическая техника записи. Это развитие известного ЛВП-метода. На поверхность воды укладывают слой термопластика, регистрирующий голограмму. Другая возможность — применение жидких кристаллов.

Методы, описанные до сих пор, — активные системы: источник звука облучает интересующий нас предмет. Меня и моих коллег часто спрашивали: может ли акустическая голограммия работать как пассивная система? Другими словами, нельзя ли увидеть «звукящий» предмет? Ответ определенно утвердительный. В шуме машины или вибрации панелей нетрудно найти частотные компоненты с некоторой степенью когерентности. Набор детекторов мог бы отфильтровать все частоты в спектре, кроме одной, и записать акустическую голограмму обычным образом.

Судя по всему, у акустической голограммии блистательное будущее.

(Сокращенный перевод с английского)



# АВТОМОБИЛЬ? НЕТ НИЧЕГО ПРОЩЕ!

Константин ФЕЛЬДЗЕР

ФРАНЦИЯ

Бывший летчик полка «Нормандия — Неман» Константин Фельдзер — постоянный автор нашего журнала. Его статья о ременной передаче, установленной на голландской микролитражке «даф» (см. ТМ № 6 за 1970 г.), вызвала живейший отклик читателей. Сегодня мы публикуем новую статью Константина Фельдзера — о пластмассовых автомобильных кузовах.

## 1. ВСЕ НАЧАЛОСЬ С ЦИНОВКИ

Годом рождения пластмассы принято считать 1830-й. Событие прошло тихо и незаметно. Да и кто бы обратил внимание на новый английский материал «камитуликон» — слои джутовой ткани, проложенные смесью каучука, измельченной пробки и пигмента. Дорогой материал (за счет высоких цен на каучук) так и не нашел применения. Однако мысль о пластмассах уже не давала покоя изобретателям, и в 1860 году англичанин Ф. Уолтон, заменив в «камитуликоне» каучук линоксином, получил новый материал, ныне широко распространенный — линолеум.

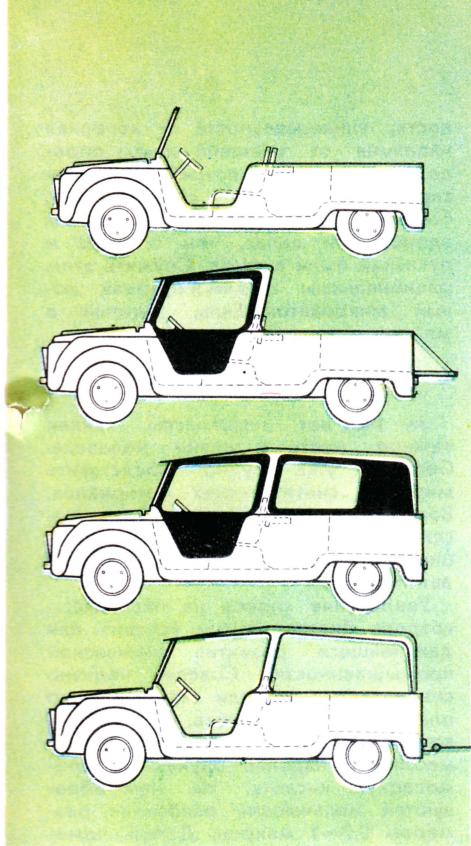
Потом события развивались несколько быстрее. Паркер в 1862 году создал нитроцеллюлозу, братья Хайтт в 1869-м — аналог целлюлоида, который через три года начали производить фабричным способом. В 1897 году изобретен роговидный материал — галалит. Опять-таки через три года началось его массовое производство. Когда химик Байер в 1872 году синтезировал смолообразный фенол с формальде-

гидом (в то время страшно дорого), то он усомнился в практической ценности нового материала. И действительно, прошло более 50 лет, прежде чем возникло промышленное производство фенолоформальдегидных смол.

Л. Бакеланду еще в 1907 году удалось найти способ производства фенопластов, получивших название бакелитов. При нагреве они переходили в твердое состояние и сохраняли придаваемую им форму.

Описывать дальнейшую историю пластмасс вряд ли имеет смысл: одно лишь перечисление нарождавшихся материалов займет многие страницы. Однако нельзя не упомянуть о карболите, гетинаксе, текстолите. Их появление было сразу замечено автомобилистами. Сначала из этих веществ делали баранки руля, ручки управления, прокладки, а затем (уже из других материалов) — кузова.

Первенство принадлежит американцам. Еще в 1935 году они построили автомобиль с пластмассовым кузовом и разрекламировали его чисто по-американски: перед группой фотокорреспондентов знаменитый Генри Форд тщетно пытался



На фото — французская микролитражка «мехари» с кузовом, сделанным из пластика АБС. Справа, на рисунке — различные модификации этого автомобиля.

разбить машину топором. Сегодня мы укоризненно улыбаемся, рассматривая пожелтевшие фотографии подобных «испытаний на прочность». Но не следует забывать, что тогда, в годы металлической цивилизации, не могло и быть другого, более убедительного доказательства.

Первые «синтетические» автомобили были очень дорогими. Поэтому автомобильные фирмы предлагали их не широкой публике, а любителям острых ощущений. Спортивные машины, обтекаемые и легкие, находили сбыт, несмотря на высокую цену.

Пластмассы быстро завоевывали рынок. Спрос вызвал предложение: химики разработали универсальные материалы, дешевые и прочные.

К 50-м годам дизайнеры (художники-конструкторы) и инженеры достаточно подробно изучили свойства пластмасс. Материал подсказал форму и стиль новых изделий. В Европе и Америке почти одновременно появились микролитражки с пластмассовыми кузовами. Однако обратили на себя внимание европейские машины. Английская «Фриски

салон» (1958 год) была нарочито оригинальной. Инженеры фирмы, желая продемонстрировать легкость материала, сделали двери открывающимися вверх. Автомобиль весил всего 370 кг! Еще «невесомее» оказалась западногерманская трехместная «виктория шпатц» — 320 кг. Днище и крыша кузова изготавливались отдельно, а потом соединялись по средней линии. В форме и линиях «виктории шпатц» (скругленный капот, съемная рамка ветрового стекла, проем вместо дверей, отсутствие выштамповок и углублений) особенно полно проявились удивительные возможности синтетического материала.

## 2. ТЕРНИСТЫЙ ПУТЬ ИСКАНИЙ

Старина Архимед, безусловно, шутил, когда говорил: «Дайте мне точку опоры, и я свину Землю». И сегодня еще встречаются люди, верящие, что они немедленно добьются успеха, дай им новинку подиковиннее. История техники неоднократно опровергала подобное мнение. Судьба пластмассового автомобиля — не исключение. Прошло немало времени, прежде чем инженеры и дизайнеры, набив шишек и приобретя опыт, нашли наиболее рациональное сочетание нового материала со стальным.

Кузову из пластмассы можно придать какую угодно форму. И тем не менее далеко не каждый конструктор возьмется за проектирование. Когда под рукой стальной лист, можно принять практически любое решение — сделать несущий кузов, несущее основание, рамную конструкцию и т. д. С пластмассой же приходится осторожничать. Чаще поступают так: на металлический несущий каркас, воспринимающий нагрузки, навешивают панели из одного или нескольких слоев пластмассы.

Кузов микролитражки «трабант», выпускавшейся в ГДР с 1958 года, изготовлен из литьевого прессматериала (полимеризующиеся креозольные и фенольные смолы, наполненные очесами хлопка и соломы). Этот материал, сравнительно дешевый, вкупе с недорогой ходовой частью и определил довольно низкую рыночную стоимость машины.

Чехословацкая микролитражка «авиа-350» снабжена сдвигающимся наподобие самолетного колпаком из стекловолокна и полиэфирных смол. Английская «пирлес» поражает оригинально выполненным кузовом. Отдельные готовые детали склеивали в единую оболочку. Правда, такая сборка подходит лишь для кузовов небольших размеров.

Время шло, ученые и инженеры искали и находили новые материалы. Сенсацией Ганноверской промышленной выставки 1967 года стал полностью «синтетический» автомобиль спортивного типа швейцарской фирмы «Байер». Двигатель, колеса, детали привода — стандартной машины БМВ-2000, остальное — из пластмассы.

Крупные (до нескольких квадратных метров) детали кузова лишили под давлением. Компоненты специально разработанного материала «Байер-Дуромера» поступают из насоса-дозатора через смеситель в форму, где заранее установлена стеклотканевая арматура. Полимеризация смеси идет примерно 50 сек. Через 4—10 мин. в зависимости от толщины и размеров изделий форма разъединяется. Из нее вынимаются готовые капоты и крыша.

Несколько иначе изготавливается несущее основание автомобиля. Сначала получают односторонние оболочки из стеклоткани и эпоксидной смолы. Затем оболочки помещаются в форму. Пространство между ними заполняется полиуретановой пеной под давлением. Толщина материала в ответственных местах детали достигает 50—150 мм.

А вот внутренняя облицовка дверей выполнена совсем необычно. В форму, где находятся волокнистая плитка и прозрачная пленка, закачивается насосом разогретая полиуретановая смесь. Она прижимает плитку к одной части формы, а пленку — к другой. После полимеризации полиуретана получается нужная деталь. Пленка имитирует полировку.

Таким же способом (только без пористой плитки) отлиты приборный щиток, кожух рулевой колонки, опора фар и т. д. Однако машины фирмы «Байер» не пользовались широким спросом. И вот почему. Пластмассовый кузов по стойкости почти не отличался от металлического: и тот и другой были слишком жесткими и получали вмятины и царапины даже при незначительных толчках и ударах, столь частых при езде по тесным городским улицам. Нужен был качественно новый материал, способный дать автомобилю недостающую живучесть.

## 3. МЯГКАЯ БРОНЯ

Прочность изделия по традиции воспринимается как твердость. Лишь в последние годы бионики обратили внимание на кожу, надежно защищающую организм. Если бы покрыть наше тело более прочным, но менее эластичным материалом, например жестью, то мы постоянно истекали бы кровью. Случайное столкновение со встречным прохо-

жим обернулось бы трагедией. К счастью, природа хорошо позабочилась о нашей безопасности, что же касается автомобиля, то заботу о нем может взять на себя только его создатель — человек...

Изобретенный в США пластик АБС (акрилонитритбутадиенстирол) сразу обратил на себя внимание. Конструкторы лодок, маленьких дачных домиков и бытовой техники тут же нашли ему применение. Заводы-поставщики продавали этот материал в листах шириной до 2400 мм, различного цвета и толщины. Захотел что-либо сделать из АБС — бери лист пластика, помещай его в нагретую до 80—120°С форму и прессуй...

Для прессования металла нужны матрица и пuhanсон. Тут же можно обойтись и без пuhanсона. Проделаем в матрице маленькие отверстия и через трубы свяжем их с воздушной системой. После того как лист пластика, расположенный на матрицу, разогреется и станет пластичным, откачаем из системы воздух. Атмосферное давление прижмет пластик к матрице, заменяя пuhanсон. Когда пластик остынет (как правило, на это уходит от 30 мин. до 2 час. в зависимости от толщины листа и сложности изделия), создадим в системе избыточное давление, и деталь отделяется от формы.

АБС понапачку поставляли США, но затем его начали изготавливать американские фирмы в Голландии. Пластик пользуется спросом в ФРГ, ГДР, Франции, Швеции.

АБС, в сущности, — термопластичная пластмасса, свойства которой очень полезны в мелкосерийном производстве. Если формовка не удалась, бракованные изделия не выкидываются — их дробят, а из порошка приготавливают новые листы. Детали из АБС эластичны, они прогибаются даже под собственной тяжестью. Все это на первый взгляд говорит о неприемлемости пластика для изготовления кузова. И действительно, первые опыты оказались неудачными. Американцы пытались было строить автомобили из АБС, но потерпели фиаско. Еще бы: искушенным американским покупателям подавай машину гигантскую, «прочную, как железная».

Успеха добился сотрудник фирмы «Ситроен» Ролан де ля Пуап. Да, тот самый прославленный летчик полка «Нормандия — Неман». Новые материалы и технологические процессы иногда подсказывают совершенно необычную конструкцию и форму. По новому пути пошли и помощники де ля Пуапа. Результат не замедлил сказаться — уже продано более 20 тыс. машин.

Каркас, сваренный в основном из полудюймовых труб, поставлен на несколько модернизированную ходо-

вую часть микроавтомобиля «ситроен-2CV». Эта проверенная конструкция позволила добиться значительного процента унификации с базовой моделью.

Название автомобиля должно раскрывать его назначение и возможности: новая машина получила имя «мехари» (порода верблюдов, распространенных в пустыне Сахара). «Мехари» действительно редкий труженик. Он может быть прогулочным или деловым, двух- или четырехместным, пассажирским или грузовым, открытым или закрытым (с тентом). Получилась универсальная, всепогодная и легкодоступная массовому покупателю машина. Она испытывалась в Скандинавии, Сахаре, в Соединенных Штатах, и отовсюду получены прекрасные отзывы.

Нельзя не упомянуть еще об одном удивительном качестве микролитражки: способности восстанавливать форму после незначительных ударов. Легкий удар о столб или буфер впереди стоящего автомобиля не оставляет следа на кузове. Однажды «мехари» врезался в «опель», и металлического красавца пришлось отправить на свалку. А «мехари»? Водитель тут же, на месте аварии, снял и выпрямил на колене некоторые части каркаса и продолжил свой путь.

Фирма «Ситроен» уже освоила производство микроавтомобилей с гибкими кузовами. Но на кого расчитаны незатейливые экипажи?

Цивилизация принесла человеку комфорт, уют и микроклимат, лишив его тем самым контакта с матушкой-природой. Мы стали чаще болеть, уставать от удобств и больше заниматься спортом, ходить в турпоходы. Однако самые мудрые из нас все-таки понимают, что отрыв от естественной среды не проходит даром. Именно поэтому покупатели открытий, спортивных и двухместных простеньких микролитражек, как правило, пожилые люди. Доступ-

ность, универсальность и неполная изоляция от внешней среды определили основного потребителя «мехари» — человека средних лет, больше думающего о собственном здоровье и делах, чем о шике и пускании пыли в глаза. Служить этим рациональным людям и призван новый микроавтомобиль, одетый в мягкую броню.

#### 4. КОЕ-ЧТО В ЗАКЛЮЧЕНИЕ

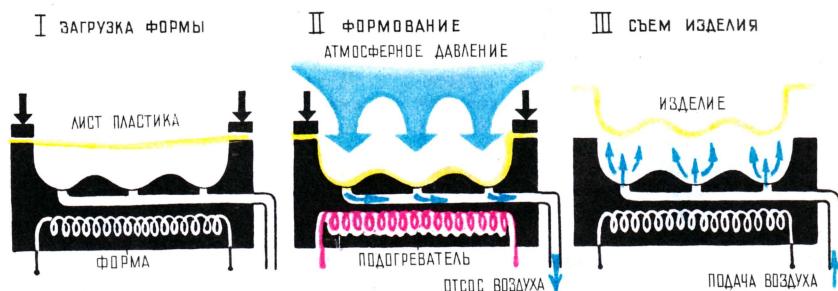
За 140 лет пластмассы заняли важное место в жизни человека. Сегодня уже трудно представить мир без синтетических материалов. Вообразите, как нелепо будет выглядеть металлический шлем мотоциклиста или деревянная баранка автомобиля!

Увеличение спроса на пластмассы создало благоприятные условия для дальнейшего развития химической промышленности. Совсем недавно специалисты освоили металлизацию пластика АБС. Оказалось, что это довольно несложная операция. Пластмассовое изделие окунают в хромосерную кислоту. На нем образываются мельчайшие раковинки размером 0,2—1 микрон. Деталь помещают в раствор. На поверхности пластмассы химически осаждается медь. На слой меди, довольно прочно связанный с основой, наносят другие металлы: никель, хром и т. д. Фирма «Олдсмобил» еще два года назад выпустила партию автомобилей с изготовленной таким способом решеткой радиатора. Металлизированный пластик, обладающий улучшенными механическими свойствами (прочность, износостойчивость и т. д.), автоконструкторы еще не оценили в должной мере, но за этим дело не станет.

Пройдет немного времени, и пластмассовые автомобили будут для нас такими же привычными, как нынешние металлические.

Перевел и обработал О. Курхин

На вкладке — микроавтомобиль «мехари» в разрезе. Сфотографированы различные части кузова, отштампованые из пластика АБС на пневмопрессе. Сам процесс штамповки показан на схеме внизу.



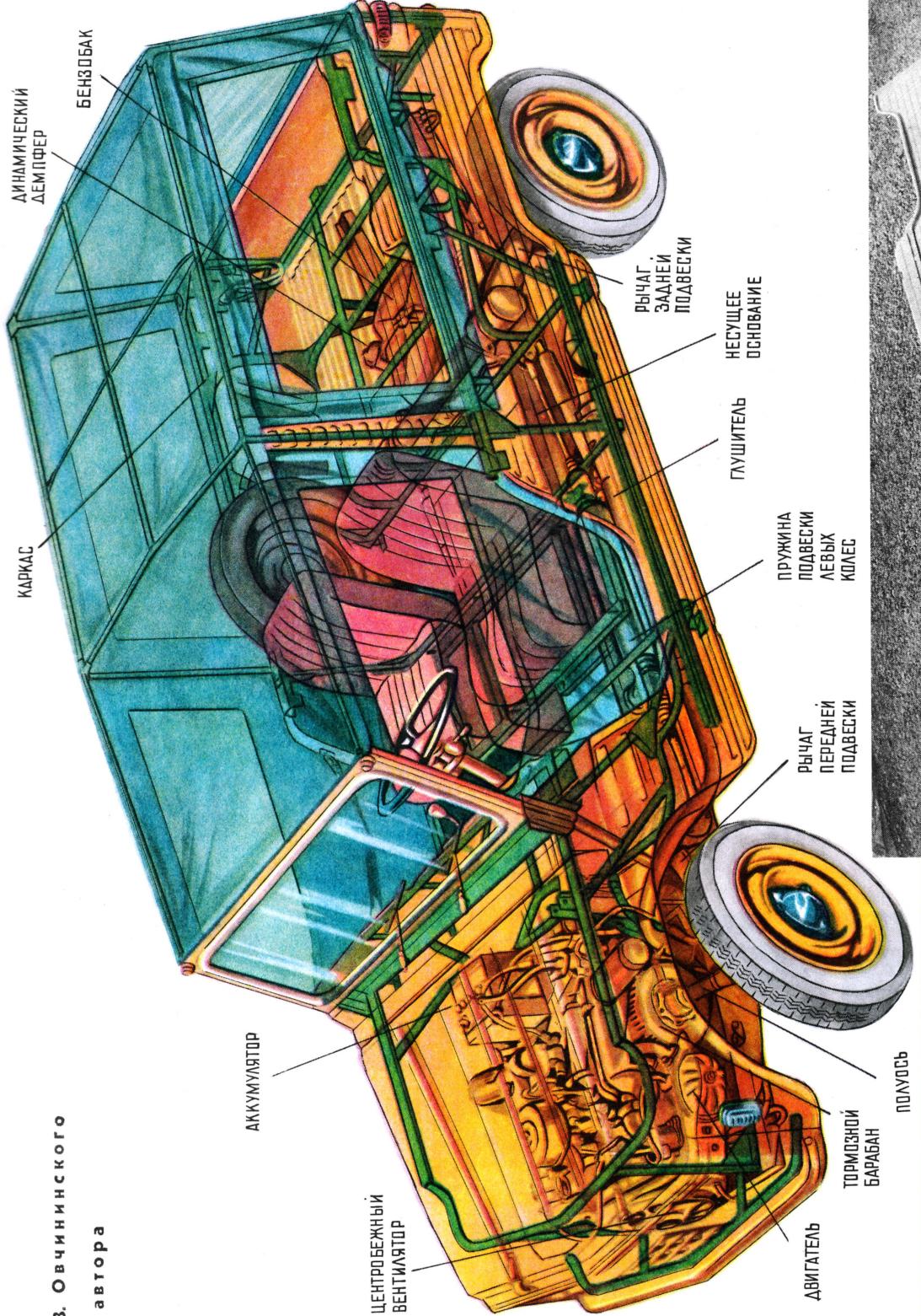
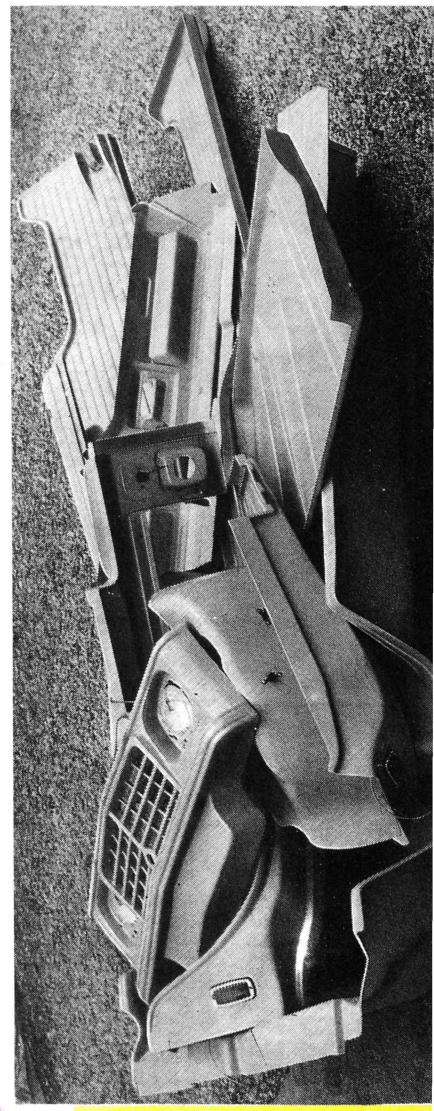


Рис. В. Овчининского  
Фото автора



**«МЕХАРИ» –  
ПЛАСТМАССОВЫЙ  
ВЕРБЛЮД**



## СКОЛЬКО ЖЕ ВАМ ЛЕТ, НЕССИ?

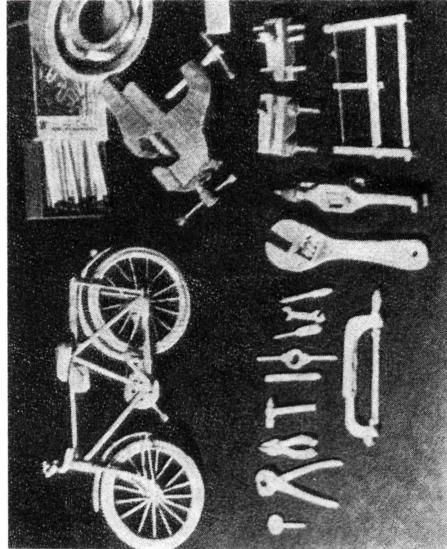
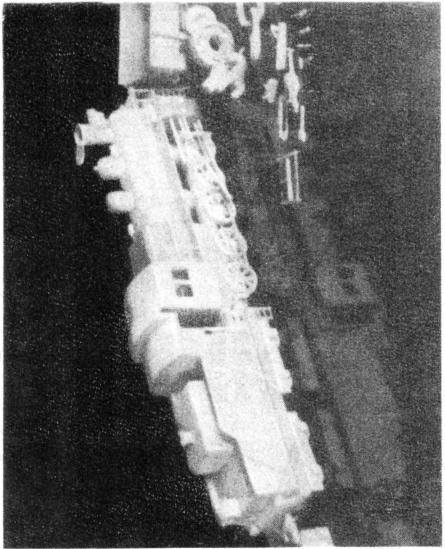
В февральском номере журнала за 1971 год помещен очень интересный материал А. Харьковского «По следам лохнесского чудища». В статье, в частностях, говорится: «Тогда же, в апрельский утром 1934 г., некий хирург заметил Несси из окна своей машины и тут же, не растерявшись, вынул фотоаппарат. Вскоре снимки были опубликованы в «Дели мэйл». Имяни автора под ним не значилось: хирург пожелал сохранить инкогнито».

Мне удалось найти эту фотографию. Надеюсь, с ней будет интересно познакомиться читателям журнала. Поставлю и вторую фотографию, сделанную в 1966 году Колдуэллом. Не правда ли, лохнесское чудище мало изменилось за 30 лет?

Только что радио привнесло весть о том, что английская компания по производству винчи (7) назначила премию за поимку Несси — миллион фунтов стерлингов. Можно пожелать успеха ловцам Несси. По крайней мере, теперь у них есть его портрет.

Г. ПАВЛОВ  
г. Пушкин

## ТРАНСПОРТ СТРАНЫ ЛИЛИПУТИИ



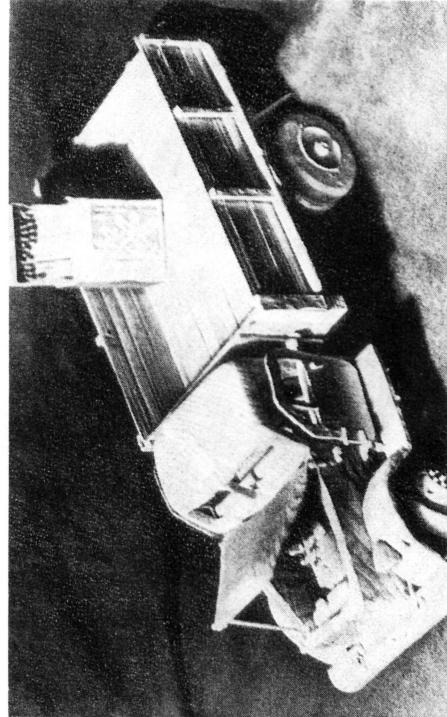
Я прочитал в вашем журнале (№ 4, 1970) статью В. Шайнера «Музей на ладони» и был восхищен работой инженера Д. Хандроса, который с исключительным мастерством создает из дерева крохотные подвижные механизмы, поистине достойные быть выставленными в музее.

Я ученик 10-го класса. Два года назад увлекся микромоделями. Сначала это были столярные инструменты, потом — подвижные механизмы. Сделал велосипед, грузовую автомашину и таровоз с платформой.

Все — из дерева. Даже рессорные пружины и рулевые тяги. Конечно, мои модели не столь совершенны,

как те, что выполнены Д. Хандросом, но все же я решил послать вам несколько фотографий.

П. КУМСАШИЛИ



1966

1934



## НАТУРЦИК ПОД МИКРОСКОПОМ

Невзрачны на первый взгляд многие насекомые на-  
ших мест. Но стоит глянуть на них в микроскоп, лу-  
ще всего в бинокулярный, — и перед вами удивительные  
существа, изумляющие своими блестящими покровами,  
оригинальными формами, тончайшей ювелирной структу-  
рой крыльев. Можно часами, не отрываясь, созерцать  
этот фантастический мир. Но как сделать, чтобы его  
увидел все?

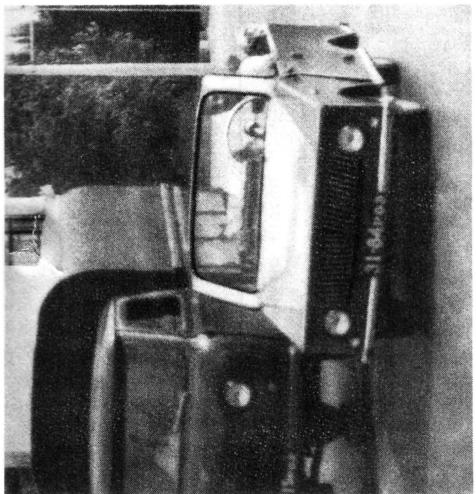
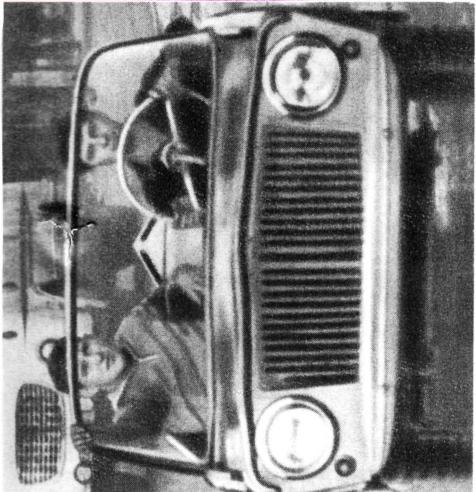
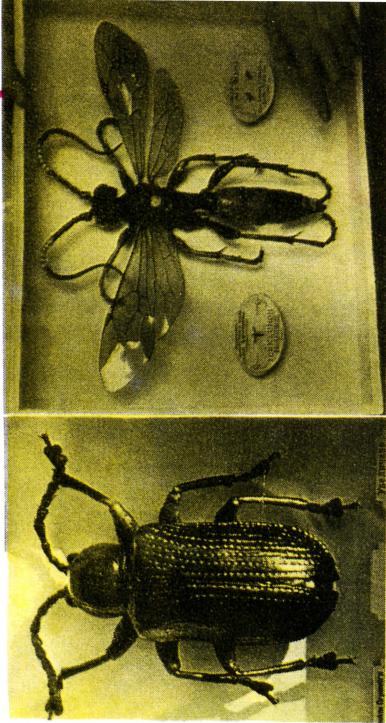
Я взял ком глины, хорошо замесил его, добавил  
для вязкости ваты и вылепил жучка-афодия прямо с на-  
турой, глядя в микроскоп, увеличив «натурущика» в  
30 раз. Ножки сделал из того же материала, даже чле-  
ники лапок и усиков — глиняные, нанизанные на про-  
волоку. Пришлоось соблюдать с большой точностью  
в объеме все пропорции, учтывая «усадку» материала  
при высыхании. Ямочки-вмятинки сделаны прямо по  
сырой глине.

А потом с помощью масляных красок, прозрачного  
лака, гуашь и темперы я добился окончательного сход-  
ства своего «гиганта» с крохотным «натурущиком». Другие материалы потребовалось для крылатого на-  
ездника. Крылья — из целлоулоидной пленки, каркас из  
жилок — проволочный. Мельчайшие щетинки и волос-  
ки — из конского волоса — прикачены нитроклем.  
Коллекцию «насекомых-гигантов» я передал в Омский  
краеведческий музей.

Я работаю преподавателем в детской художественной

школе, в свободное время занимаюсь оптикой и био-  
логией.

г. ИСИЛЬ-КУЛЬ Омской области В. ГРЕБЕННИКОВ

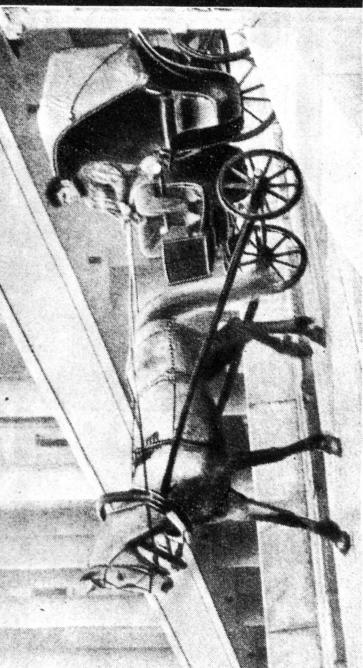
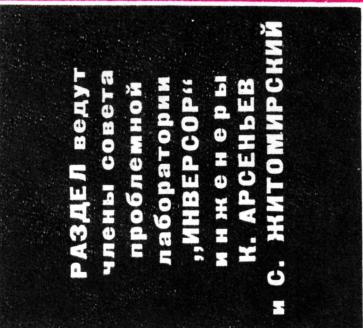


## РОСТОВСКИЕ ФАЭТОНЫ

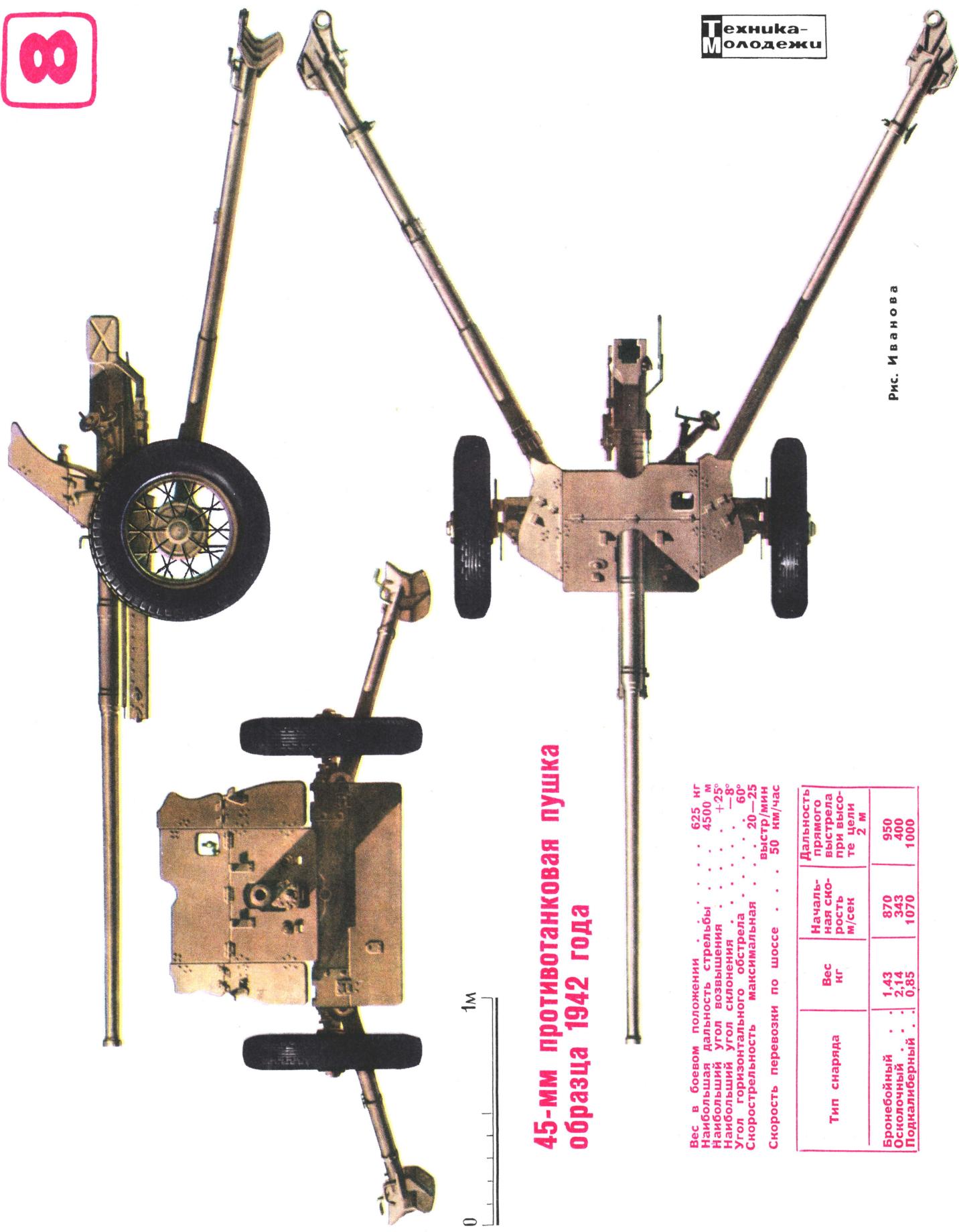
Мне повезло. Я попал на обратную фазу, сработанного руками нузненца. Самый настоящий фаэтон, сделанный недавно по старым чертежам, чуть ли не вековой давности, потомственным нузненцом Христофором Берберовым. Сейлас Христофор выступает в роли извозчика. Мы едем по городу и наблюдаем, как водители осаживают машины, прохожие удивленно пожимают плечами. Но фаэтон нравится всем...

Блестящие возможности столь древнего вида транспорта оценили во многих странах. Особенно туристы. И вот старинные экипажи движутся по современным парижу, Лондону, Нью-Йорку. Мода? Не только. Главное — время как бы замедляет свой бег. Меняется ритм восприятия города, все видится дальше...

г. РОСТОВ-НА-ДОНЕ — Н. ХЛЕБОДАРОВ  
и Н. ХЛЕБОДАРОВ



РАЗДЕЛ ведут  
члены совета  
проблемной  
лаборатории  
„ИНВЕРСОР“  
множества  
К. АРСЕНЬЕВ  
и С. ЖИТОМИРСКИЙ



## 45-ММ противотанковая пушка образца 1942 года

Вес в боевом положении . . . . . 625 кг  
Наибольшая дальность стрельбы . . . . . 4500 м  
Наибольший угол возвышения . . . . . +25°  
Наибольший угол склонения . . . . . -8°  
Угол горизонтального обстрела . . . . . 20°-60°  
Скорострельность максимальная . . . . . 20-25 выстр./мин  
Скорость перевозки по шоссе . . . . . 50 км/час

Тип снаряда	Вес кг	Начальная скорость м/сек	Дальность прямого выстрела при высоте цели 2 м
Бронебойный . . . . .	1,43	870	950
Осколочный . . . . .	2,44	343	400
Подкалиберный . . . . .	0,85	1070	1000

Рис. Иванова

дальностях 1000—1300 м. Новая полуавтоматика, усовершенствованный прицел, кнопочный спуск, подпрессоривание, замена деревянных колес металлическими с шинами, заполнение губчатого резиной, более надежные укрепление щита, лучшее уравновешивание качающейся части — все эти новшества сделали 45-мм пушку образца 1937 года оружием, отвечающим требованиям времени. И к началу Великой Отечественной войны именно эта пушка составляла основу советской прор

**M-42**

Под редакцией  
маршала артил-  
лерии генерал-полков-  
ника Коллентинский  
Министерства обороны

**Н**огда со стороны Перелазовского листических стрелковых подразделений свернули выстрелы немецких танковых и противотанковых орудий, артиллеристы 1241-го батальона-противотанкового полка на 45-м полушке под прикрытием огня мотомеханитов и танков выдвинули свои орудия на фланги опорного пункта и открыли огонь прямой наводкой. В результате согласованых действий танковых, артиллерийских и пехотных сопроводителей противника было сломлено. В 0800 28 мая 1944 г. 1241-го полка, уничтожив 10 немецких танков и 15 противотанковых орудий, вытеснил противника из района Перелазовского села и вышел к селу Батыево.

новых орудий, расчистили путь 206-мм танковому корпусу, осуществившему операцию по окружению армии Паулюса под Сталинградом. А когда головная танковая бригада внезапно ночным корпоралом переправами и захватом корпала вела переправы на левом берегу Дона, гвардии генерал-майор 124-го полка организовал танковую группу для противотанкового обороны плацдарма и переправ.

Так на протяжении нескольких суток артиллеристам довелось выполнять едва ли не все задачи, предъявляемые к артобстрелу: сначала отбивали атаки на плацдарме, а затем, когда враг перебросил на левый берег Дона танковые бригады, отбивали атаки на плацдарме и переправах.

Перед конструирование возможност две возможност существо ки мошь существо ки сказала, что увеличил снаряда, либо п либр — 45 ми. танных образцов рой путь переправы в 1932 году плени комитета ГАУ с структоров, возг

История создания этого орудия 37-мм орудия, введенного в 1931 году, когда на вооружение Красной Армии была принята первая преднасчитанная специально для борьбы с танками 37-мм пушка образца 1930 года. Хотя в то время на вооружении армии капитала, полулутила

за поднимают пыль, поджигают траву, демаскируют позицию. Поэтому мы отказались от дульного тормоза, конечно, несколько утяжелив ствол и все орудие».

Создавая М-42 на базе 45-мм пушки образца 1937 года, конструкторы А. Заборовский, С. Синицын, М. Ковалевский, Э. Кондратьев разработали и ряд новых узлов: ствол-моноблок с открытым казенником, литой верхний станок, простой по конструкции гидравлический тормоз отката, пружинный накатник, пружинное подпрессоривание и есте-

существенное уравновешивание, все конструкторские работы и гостановка орудия на производство были выполнены точно в намеченный срок, и уже в начале 1942 года на фронт стало поступать новое 45-мм орудие.

Спустя полгода из ворот 172-го за-  
вода выходило уже по семьсот  
45-мм пушек каждый месяц. Орудия  
этого калибра в течение всего пер-  
вого периода войны оставались  
основой советской противотанковой  
артиллерии. В дни сталинградской  
битвы на их долю приходилось до  
43% всех орудий, состоявших на  
вооружении наших истребительно-  
противотанковых полков. И не слу-  
чайно один из немецких генералов  
писал: «Иногда думаешь, что каж-  
дый русский пехотинец имеет про-  
тивотанковое ружье или противотан-  
ковую пушку. Русские очень умело  
располагают эти средства, и, кажет-  
ся, нет такого места, где бы их не  
было».

С появлением у немцев толсто-  
бронных танков во втором периоде  
войны на смену 45-мм пушкам при-  
шли более мощные — 75,76- и 100-мм  
орудия. В битве на Курской дуге в  
составе истребительно-противотанко-  
вых частей насчитывалось уже лишь  
10% 45-мм пушек. В этот период  
главным назначением этих орудий  
стало выполнение задач батальонной  
артиллерии — артиллерии непосред-  
ственного сопровождения пехоты.

дальностях 1000—1300 м. Новая полуавтоматика, усовершенствованная прицепом, кнопочный спуск, подвесо-ривание, замена деревянных колес металлическими с шинами, заполненными губчатой резиной, более на-дежное укрепление щита, лучшее уравновешивание качающейся ча-сти — все эти новшества сделали 45-мм пушку образца 1937 года оружием, отвечающим требованиям времени. И к началу Великой Отечественной войны именно эта пушка составляла основу советской противозадымляющей артиллерии.

Создавая М-42 на базе 45-мм пуш-ки образца 1937 года, конструкторы А. Заборовский, С. Синицын, М. Ковалевский, Э. Кондратьев разработали и ряд новых узлов: ствол-многоблок с открытым казенни-ком, литой верхний станок, простой мозг отката, пружинный накатник, пружинное подпрессоривание и есте-

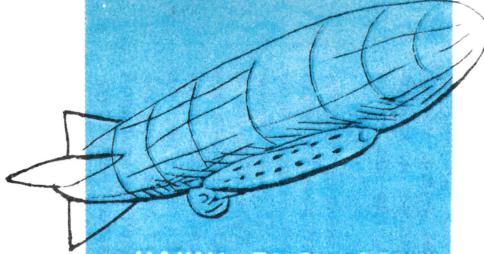
# ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «TM»

**Под редакцией**  
маршала артиллерии Н. ЯКОВЛЕВА,  
маршала артиллерии Г. ОДИНЦОВА,  
генерал-полковника технических войск В. ГРАБИНА  
**Коллективный консультант — редакция журнала**  
**Министерства обороны СССР «Техника и вооружение»**

**Н**огда со стороны Перелазовского свернули выстрелы немецких танковых и противотанковых орудий, артиллеристы 124-го истребительно-противотанкового полка 45-мм пушек под прикрытием огня самоходных пехотных и танковых выдвинули свои роты на фланги опорного пункта и открыли огонь прямой наводкой. В результате согласованных действий танков, артиллерии и пехоты сопротивления противника было сломлено, 124-го полка, уничтожены

В немецких танков и 15 противотанковых пушек. Перед конструкторами открывались две возможности: либо повысить мощь существующего 37-мм орудия за счет увеличения веса зарядя, либо перейти на новый калибр — 45 мм. Испытания разработанных образцов показали, что второй путь перспективней. И в марте 1932 года пленум Артиллерийского комитета ГАУ отдал предпочтение 45-мм пушке, которую группа конструкторов возглавляемая Г. Берин-

История создания этого орудия просходит к 1931 году, когда на вооружение Красной Армии была принята первая предназначенная специально для борьбы с танками 37-мм пушка образца 1930 года. Хотя в то время на вооружении армии капитаном, получившим национализированный лафет ствола на модифицированный лафет 37-мм орудия. В момент своего со- здания 45-мм пушка образца 1932 го- да была самым мощным противотан- ковым орудием в мире. И все-таки ГАУ потребовало модернизировать пушку: уменьшить ее вес и довести бронепробиваемость до 45—55 мм на



НАШИ ДИСКУССИИ

ТРАНСПОРТ  
БУДУЩЕГО

# Леши- фаны ПЯТОГО ОКЕАНА

**С**транное дело: авиация достигла своей зрелости, потеряв на пути ко всемогуществу простейший и, казалось бы, абсолютно надежный по принципу действия тип летательного аппарата — дирижабль. Самолеты и вертолеты, автожиры и экранопланы — эти младшие представители воздушной техники, сделавшие первые шаги в эпоху безраздельного господства машин «легче воздуха», потеснили ветерана, стали полновластными хозяевами неба. Что это — торжество принципа «лучшее — враг хорошего» или, быть может, следствие досадных случайностей, подорвавших доверие к хорошему, в общем-то, средству транспорта? Теперь, после того как чуть ли не все популярные издания мира опубликовали десятки и сотни статей, пророчащих возрождение дирижаблей, стало очевидным: «вымиранию» воздушных кораблей способствовали и объективные причины, и неумение отвести этим гигантам наиболее подходящую для них область применения.

Видимо, нет особой нужды в дискуссиях на тему: быть или не быть дирижаблям? Споры затянулись хотя голоса скептиков явно перекрываются хором сторонников воздушных кораблей. Наша задача: рассказать о том, что за работу предстоит выполнять этим летательным аппаратам, какими их видят специалисты.

**П**осле того как 6 мая 1936 года новейший межконтинентальный гигант «Гинденбург» взорвался у причальной мачты в Лаккерсте (США) и причины катастрофы, унесшей 97 жизней, остались неразгаданными, наступил закат дирижаблестроения.

В популярных журналах перестали писать о перелетах сигарообразных махин. Говоря о дирижаблях, журналисты все чаще употребляли слова «мастодонты», «ископаемые». Но все годы, минувшие с тех пор, как угасло воздухоплавание, инженеры и ученые продолжали совершенствовать воздушные корабли. В технических изданиях мира ежегодно появлялись десятки статей, посвященных дирижаблям. За последние 30 лет выданы сотни патентов, улучшающих их конструкцию, аэродинамику, устойчивость и управляемость. Описания новинок укладывались на полки хранилищ и лишь недавно перекочевали на столы специалистов-разработчиков. В Америке, Австрии, Японии и в других странах серьезно обсуждаются программы постройки новых дирижабельных флотов. «Новый взгляд на дирижабли», «Жесткий транспортный дирижабль», «Проект атомного лешифа» — такими аншлагами пестрят обложки крупнейших авиационных журналов.

Да, нетрудно понять, отчего специалисты так и не смирились с «вымиранием» летательных аппаратов «легче воздуха». Ведь они обладают свойствами, которых нет у других видов воздушного, морского и наземного транспорта. Пассажира реактивного лайнера мало интересует, какую скорость развивает самолет. Счет часам ведется по времени путешествия от «двери до двери». Дорога от дома до аэропорта порой сводит на нет стремительность перелета. Современный дирижабль быстроходнее своих предшественников. Он будет разгоняться до 300 км/час, поднявшись чуть ли не из центра города. 14—15 часов понадобится пассажиру, чтобы перенестись из Москвы в Душанбе. Сравните эти цифры с 9,5—10,5 час., которые мы тратим на поездку в автобусе «Центр—аэропорт», погрузку в ИЛ-18, собственно перелет и опять на автопутешествие в центр столицы Таджикистана. Потеря времени при полете на дирижабле не так уж и велика, а хлопот куда меньше.

Дирижабль имеет все шансы стать идеальным пассажирским транспортом. Вот цифры. На одного пассажира воздушного корабля приходится всего 5—7 л. с. вместо 210—230 у турбореактивного самолета. Вероятно, многие предпочли бы лететь на дирижабле, пусть даже в три раза медленнее, заплатив в несколько раз меньше за билет. Вспомните трансатлантические лайнеры. Скорость, с которой они пересекают

ДИРИЖАБЛИ  
В ВЕК  
«СВЕРХЗВУКА»

Г. НЕСТЕРЕНКО,  
канд. техн. наук

океан, ничтожна по сравнению со стремительностью реактивного ИЛ-62. Тем не менее желающих совершить морское путешествие предостаточно. Еще бы — комфорт и безопасность!

Современный дирижабль — это удобства «Балтики» или «Франции». К услугам пассажиров — застекленные прогулочные палубы, библиотеки, ресторан, теннисные корты, бассейн. В просторной каюте — тишина: двигатели далеко — за 100—200 м.

Расчеты экономистов показывают: дирижабль незаменим в качестве грузовоза. А преимущества сверхгиганта с ядерным двигателем по сравнению с транспортным самолетом особенно впечатляющи.

Атомный корабль способен поднять на внешней подвеске трубы и арматуру длиной более 100 м, переносить в своем «чреве» грузы разъемом в 20—40 м и весом в 100—150 т. Это могут быть роторы гидротурбин, нефтяные вышки, секции мостов. Подсчитано, например, что, если вывозить половину древесины, ежегодно вырабатываемой в РСФСР, на 20—30 дирижаблях, страна получит 20 млн. рублей экономии!

Те же 20—30 машин взяли бы на себя работу наземного транспорта, временные дороги для которого обошлись бы в 27 млн. рублей в год. Стоимость воздушной флотилии — не более 30 млн.

И наконец, дирижабль небесполезен для нужд обороны. Пятого марта 1915 года бомбы с германских воздушных кораблей посыпались на французскую крепость Льеж, затем последовал налет на Антверпен, на склады Кале и Остенде, заводы в Нанси, на русские войска у Белостока и эшелоны у Брест-Литовска. Бомбардировке подвергся даже Париж: бомбы рвались на площади Республики и в форте Сен-Дени. Бомбардировка с дирижаблей в те времена ошеломляла противника. Представьте себе: над вами на высоте 4000 м стометровый гигант, с которого падают бомбы! Однако на исходе войны около 70% тихоходов было сбито.

К началу второй мировой войны самолетостроение достигло исключительных успехов. Дирижаблям как боевому средству дали полную отставку.

После вступления США в мировую войну немецкие подводные лодки стали действовать против американского флота у самых берегов Америки. Скоростные самолеты-разведчики с трудом обнаруживали слабый след подлодок. Тут-то и пригодились дирижабли. С 1942 года в Америке начали срочно строить дирижабли для воздушной разведки и сопровождения судов. Немцы вынуждены были покинуть прибрежные воды.

В 1942 году на вооружении США состояло 48 дирижаблей. Через год — уже 120, а в 1945 году число их перевалило за полторы сотни. Потери союзнических судов уменьшились в семь раз! Важную роль сыграли дирижабли в охране Гибралтарского пролива. С момента появления там американских воздушных кораблей ни одна из субмарин противника не прошла через пролив.

Конечно, сейчас никто не станет применять дирижабль для бомбардировки вражеской территории. Однако он — способный висеть в воздухе сколько угодно — может быть эффективнее в противолодочных операциях, чем вертолет.

Каким же он будет — дирижабль второй половины XX века? В проектах советских, американских и австрийских ученых четко вырисовывается его «портрет». Гигант длиной около 300 м, диаметром 50—60 м снабжен атомным двигателем. Объем несущих гелиевых баллонов 350 000—400 000 м<sup>3</sup>. Грузоподъемность около 150—180 т. Это означает — 500—600 пассажиров в классе «люкс» и 90—100 т груза. Туристская модификация — 1600—1800 пассажиров. Скорость дирижабля — 200—300 км/час при неограниченной дальности полета.

Конструкция корпуса — жесткого типа. Шлангоуты и стрингеры ферменной конструкции — из алюминиевых и титановых сплавов с высокой удельной прочностью и хорошими антикоррозийными свойствами. Внешняя оболочка — нейлон. 20 газовых баллонов сделаны из синтетического пленочного материала «майлар» (типа лавсан).

Управление аэростатической подъемной силой осуществляется отсосом избыточного гелия из газовых баллонов и его сжижением, аэродинамическое управление по курсу и тангажу — горизонтальными и вертикальными рулями на хвостовом оперении.

Для уменьшения аэродинамического сопротивления фюзеляжа в хвостовой части отсасывается пограничный слой.

Два вращающихся в противоположные стороны винта диаметром около 20 м приводятся в действие газовой турбиной мощностью 6000—7000 л. с. Она расположена во вторичном кон-

туре атомной силовой установки. Атомный реактор мощностью 200 мвт удален от пассажирских кабин и снабжен необходимой радиационной защитой. Хотя вероятность сильного удара двигателя о землю при аварии дирижабля чрезвычайно мала, атомный реактор закреплен с помощью подвески, обеспечивающей упругое смещение «котла» без нарушения его герметичности.

Реактор охлаждается жидким лигнитом и изготовлен из жаропрочных сплавов. Первичный контур, включа-

ющий в себя литий, выполнен из ниобия. Тепло вторичного контура приводит в действие основную турбину и систему отсоса пограничного слоя.

Совершенное радиолокационное оборудование на борту позволит экипажу из 10 человек сделать путешествие безопасным и приятным.

...Пройдет пять, может быть, десять лет, и мы снова увидим в небе дирижабли. И это зрелище станет таким же привычным, как и пронзающий облака серебристый ТУ-144.

## С КОНВЕЙЕРА — В НЕБО

Ю. БОЙКО

г. Тольятти

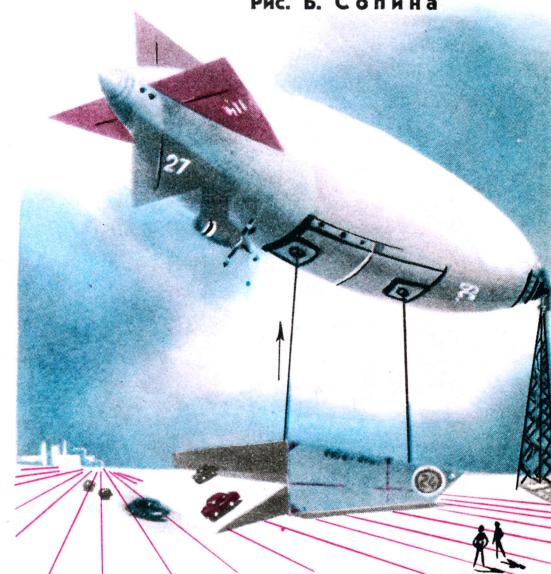
«...Мой проект, быть может, окажется полезным в решении наболевшего вопроса — доставки «Жигулей» потребителям. Современные средства автомобильного и железнодорожного транспорта — дороги, они требуют многочисленного обслуживающего персонала и мощных технических средств... Я предлагаю применить дирижабли в качестве автovозов», — пишет в редакцию Ю. Бойко, научный сотрудник Тольяттинского политехнического института. Что ж, проект необычен, но необычно сложна и сама проблема транспортировки, которую предстоит решить волжским автомобилестроителям.

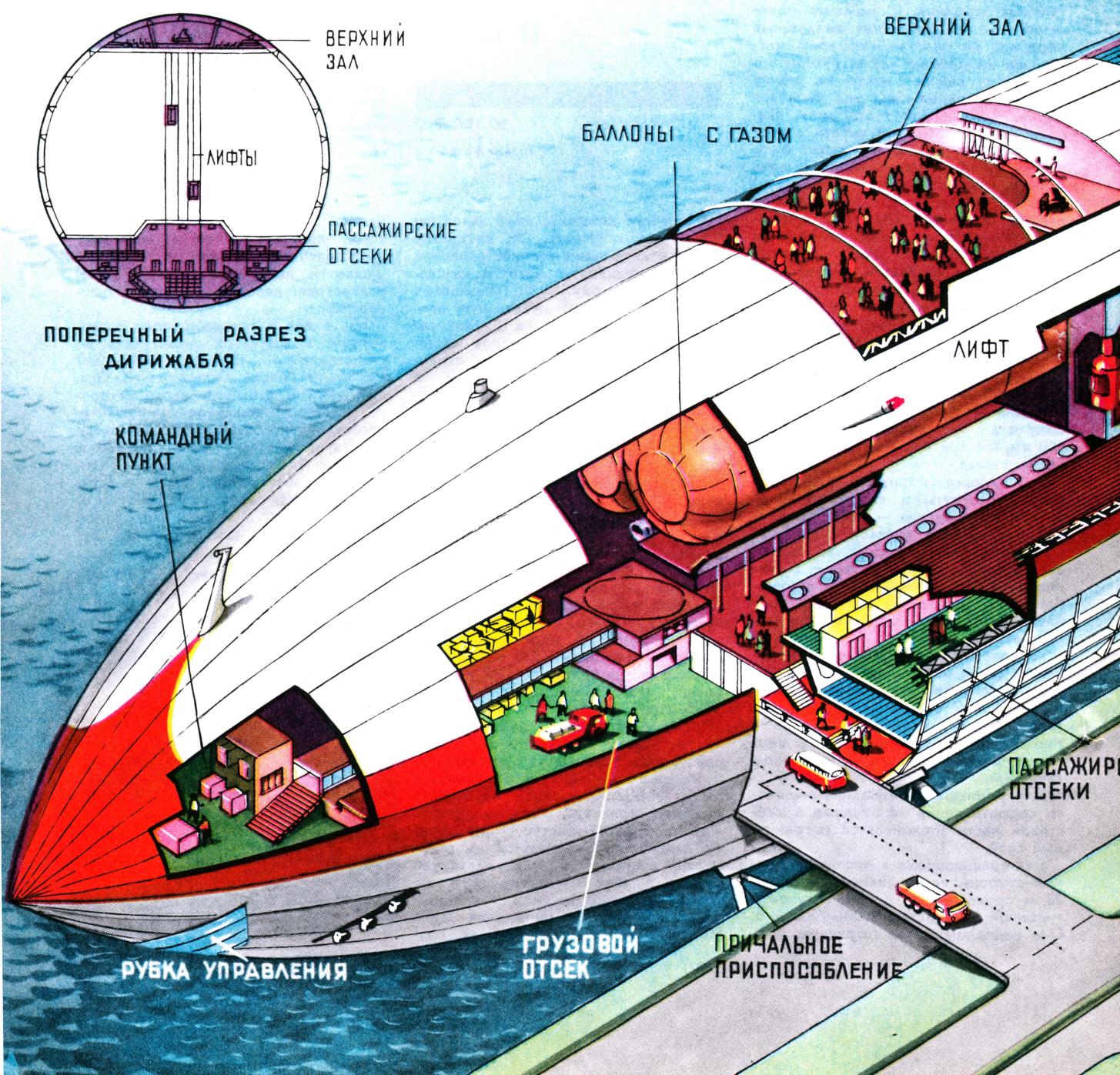
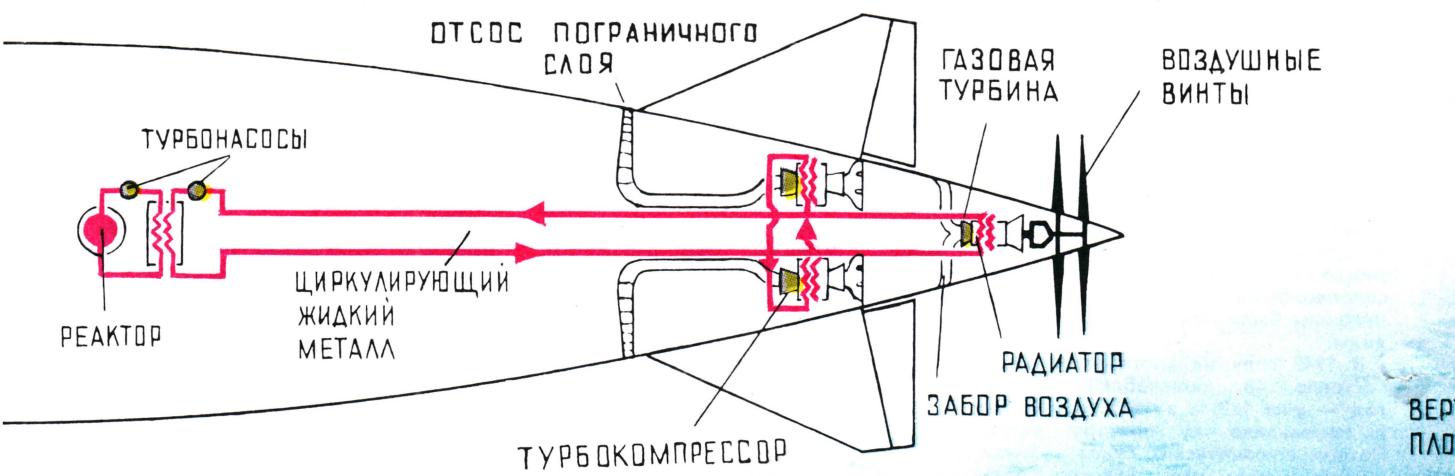
Волжский автомобильный завод набирает мощность. За пятилетку ВАЗы станут самой распространенной машиной индивидуального пользования. К 1976 году 3000 новеньких «Жигулей» составят ежедневную производцию автогиганта в Тольятти. Пройдя несколько километров проворочной обкатки, автомобили отправятся в путь к своим хозяевам в разные концы страны. А это непросто — доставлять тысячи автомобилей в такие города, как Москва, Киев или Ленинград. Посудите сами: для перевозки продукции ВАЗа постоянно нужно около 2000 железнодорожных платформ. В идеальном случае, если платформы на 17 машин, можно обойтись 1300. Их обогащаемость на 1000-километровой трассе — 6 дней, а на 2000-километровой — не менее 10 суток. Доставка одной только платформы в Москву (1000 км) обходится заводу в 255 рублей. А ведь в год нужно будет отправить 1300 эшелонов — каждый из них увозит 595 автомобилей. Вот и выходит, что к 1976 году, когда 80 тысяч машин из 90, сошедших с конвейера за 1 год, станут перевозить по железной дороге, Волжский автомобильный ежегодно будет выплачивать МПС 11 602 500 рублей! Прибавьте к этому зарплату шоферам-перегонщикам... Расходы растут с увеличением дальности. Сказывается на стоимости доставки и типе платформ. Сейчас в ходу 62-тонные. Три автомобиля общим весом в 3 т загружают их лишь в ничтожной мере. Но и 17-местные не решают про-

блемы. Пока таких мало, и, кроме того, конструкция их не позволяет перевозить на обратном пути к Тольятти какие-либо грузы. Такой «холостяк» дорого обходится государству.

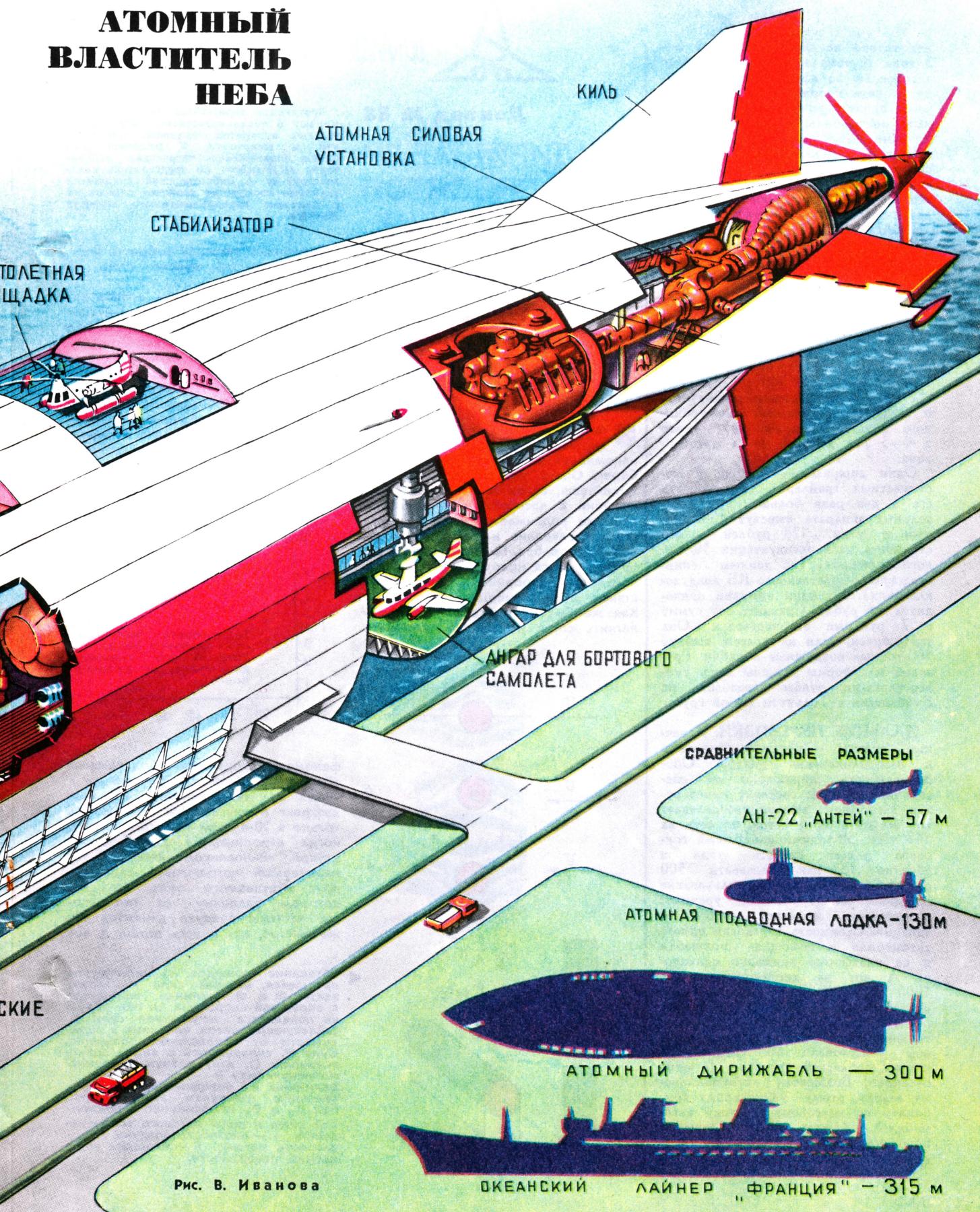
Ну, а как с автомобильным транспортом, с доставкой «Жигулей» на гигантских трайлерах-автovозах? Вспомним трассу Тольятти — Куйбышев — 100 км пути, после которого машины попадают на большую перевалочную базу. Один автопоезд расходует в этом рейсе 60—70 л топлива. С учетом зарплаты водителя доставка одного ВАЗа в Куйбышев стоит около 7 рублей. Дело пойдет лучше с пуском в строй бетонированного шоссе. Но оно бу-

Рис. Б. Сопина





# АТОМНЫЙ ВЛАСТИТЕЛЬ НЕБА





ДОКЛАДЫ МАГИСТРАТОВИИ «ИНВЕР(ОД)»

## Доклад № 33

# ДИРИЖАБЛИ ПРОСЯТСЯ НА ЗЕМЛЮ...

дет готово не менее чем через 2—3 года. К тому же в обратный рейс автопоезда, по всей вероятности, будут ходить горючим. 11 л горючего, приходящегося на 1 перевезенный автомобиль, обернутся 17—18 литрами.

Расчеты показывают: хорошим средством доставки «Жигулей» могут стать дирижабли. Прикинем, насколько они экономичны на трассах различной протяженности.

**ЧЕЛНОЧНЫЙ МАРШРУТ ТОЛЬЯТТИ — КУЙБЫШЕВ — ТОЛЬЯТТИ.** У причальной мачты автозавода — воздушный корабль грузоподъемностью в 50 т. Его крейсерская скорость — 150 км/час.

Прямо с конвейера своим ходом машины заезжают в контейнер дирижабля. Рейс до Куйбышева с учетом погрузки и разгрузки занимает 1 час. Сжигается 300 л горючего. На одну малолитражку расходуется 6 л керосина (топлива газотурбинного двигателя дирижабля) — это в 4—5 раз дешевле 18 л автобензина.

Один дирижабль заменит 8 шестиместных трейлеров, а скорость его в два раза больше. Три летательных аппарата вывезут 1000 машин в сутки. 178 рублей — вот стоимость часа эксплуатации 50-тонного дирижабля (по данным Ленинградского общественного КБ воздухоплавания). На один лимузин приходится 3,6 рубля. Сравните эту сумму с 7 рублями автоперевозки. Она уменьшится, если на трассы выйдут 100-тонные воздушные корабли. Грузовые платформы должны быть универсальными, чтобы перевозить из Куйбышева в Тольятти любой груз.

**ДАЛЬНИЕ ПЕРЕВОЗКИ.** Конечные пункты — крупные областные и республиканские центры. Оборачиваемость дирижабля на расстоянии 1000 км составит менее суток. Напомним: эшелон преодолевает тот же путь за 6 суток, то есть за 144 часа. 50-тонный воздушный грузовоз успеет слетать туда и обратно 10 раз, перевезти 500 автомобилей. Правда, использование платформ на 17 машин уравняет возможности железной дороги и авиации. Стоимость перевозки одного автомобиля с помощью дирижабля и на платформе примерно одинакова. А вот на дистанциях свыше 1000 км воздушный корабль явно рентабельнее — это подтверждают расчеты. Конечно, нужна более детальная разработка проекта, в которой участвовали бы специалисты многих областей техники. Но одно очевидно: Волжскому автомобильному заводу, этому уникальному комбинату по массовому выпуску автомобилей, нужны новые решения проблемы транспортирования продукции.

Противники дирижаблей неизменно упоминают в числе недостатков этих летательных аппаратов трудности приземления и швартовки. К решению проблемы подключилась творческая лаборатория «Инверсor». Ее председатель авиаконструктор А. Добротворский предложил улучшить посадочные свойства дирижабля с помощью аэродинамического эффекта Магнуса.

многотонную громаду «обрести вес», а приземлившись, крепко стать на ноги?

В поисках решения я воспользовался классическим методом научного исследования — попытался найти в истории техники подходящий прецедент. Нельзя сказать, что успех был полный, но кое-что выудить удалось.

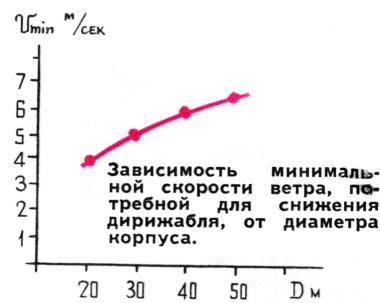
...В 1852 году берлинский физик Густав Магнус обнаружил любопытное явление: при обдувании воздушным потоком вращающегося цилиндра появляется боковая сила, которая действует перпендикулярно оси вращения и направлению струи. Сам первооткрыватель не смог дать

А. ДОБРОТВОРСКИЙ, авиаконструктор

«...едва ли можно ожидать применения цилиндров в авиатехнике будущего».

И. Аккерет, 1925

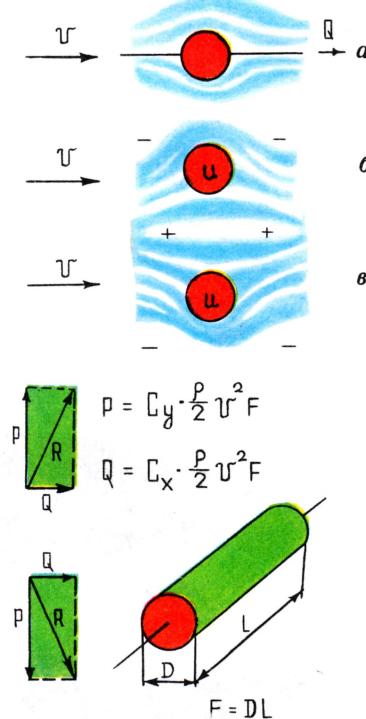
**З** то видно даже на фотографиях — дирижабль у причальной мачты напоминает кита, выброшенного на берег. Очень уж беспомощен. Что поделаешь, закон Архимеда, в соответствии с которым машина словно пушинка поднимается ввысь, неумолимо справедлив и для пришвартованного корабля. Выталкивающую силу приходится преодолевать и при посадке — аэродинамическим действием рулей, мощью двигателей. Как же быть? Неужели нельзя облегчить спуск на землю, заставить



феномену сколь-либо убедительных объяснений. Явление получило никак не обзывающее название «эффект Магнуса». Все прояснилось только в 20-е годы нашего столетия, когда аэродинамика стала точной наукой. «Виновником» оказался так называемый пограничный слой воздуха вокруг обдуваемого тела. На некотором удалении от поверхности частицы воздуха движутся так же быстро, как и весь поток. А вот

◀ Отекание цилиндра: а) цилиндр не вращается, боковая сила не возникает; б) и в) цилиндр вращается с окружной скоростью  $U$ , при обдувке появляется поперечная сила  $P$ , действующая вверх или вниз в зависимости от направления вращения. Сила  $P$ , складываясь с силой сопротивления  $Q$ , дает полную аэродинамическую силу  $R$ .

Величины их определяются по классическим формулам аэродинамики, где:  $C_y$  и  $C_x$  — коэффициенты подъемной силы и силы лобового сопротивления,  $\rho$  — плотность воздуха,  $U$  — скорость потока,  $F$  — площадь обдуваемой поверхности.



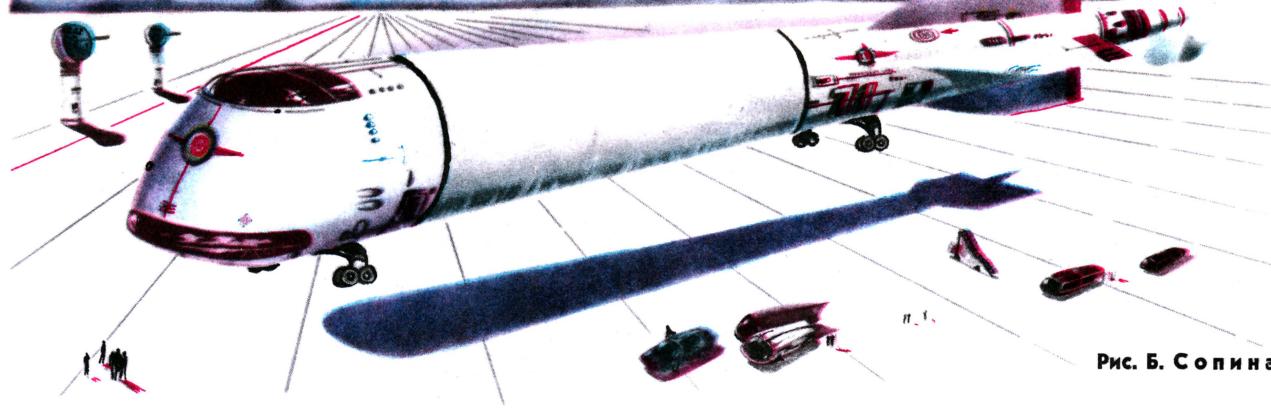


Рис. Б. Сопина

газ, находящийся в непосредственной близости к телу, притормаживается. Его скорость равна нулю в местах контакта частиц с цилиндром. Сказывается вязкость среды. Если поверхность вращается и направление движения участка тела совпадает с направлением струи, пограничный слой как бы ускоряется, а давление в нем (по закону Бернулли) падает. На противоположной стороне цилиндра происходит обратное: поток замедляется, давление возрастает. Перепад и вызывает появление «станистенной боковой силы».

В 1924 году австрийский инженер Антон Флехтнер применил вращающиеся цилиндры вместо парусов на небольшом — всего 900 т — судне. Успех превзошел все ожидания.

Этим экспериментом и закончилась попытка практического воплощения аэродинамического явления. Об эффекте Магнуса стали по-

степенно забывать. Пессимистическое отношение к нему высказал И. Акерет, инженер, занимавшийся изучением цилиндров. Слова исследователя взяты эпиграфом к докладу.

Все это и натолкнуло меня на мысль о применении цилиндров в дирижаблестроении. Ведь такую же форму можно придать центральной части воздушного корабля. Представьте себе: дирижабль висит над посадочной площадкой. Надо его приземлить. Пилот включает двигатели, приводящие во вращение цилиндрообразную часть корпуса. Ветер, пусть даже несильный, сыграет роль потока в аэродинамической трубе. Направление вращения таково, что боковая сила действует вниз и заставляет аппарат снижаться. Чтобы машина не взмыла в небо, ее удерживают мощные грунтозацепы. Если же площадка бетонированная, помогут электрокары, груженные балластом. Они подъезжают к стойкам шасси и, прикрепленные к ним, препятствуют самопроизвольному взлету дирижабля.

Можно, задавшись исходными дан-

ными такой гипотетической машины, рассчитать некоторые ее параметры. По ним легче судить, насколько реален проект. Очень важное обстоятельство — какой силы нужен ветер, чтобы эффект Магнуса проявился в заметной мере.

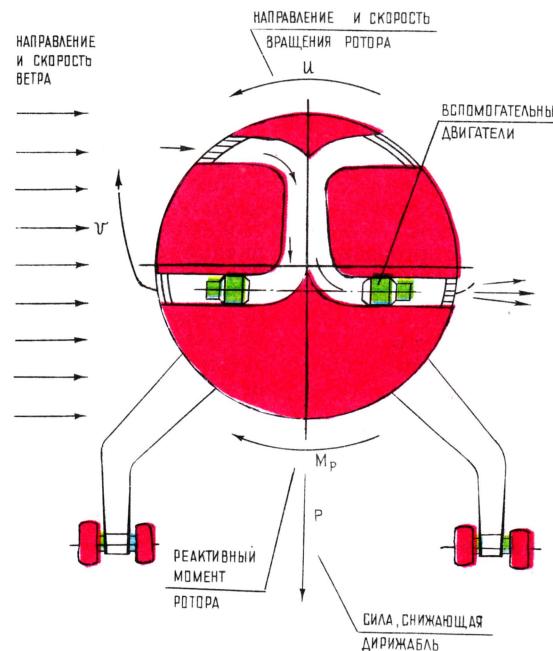
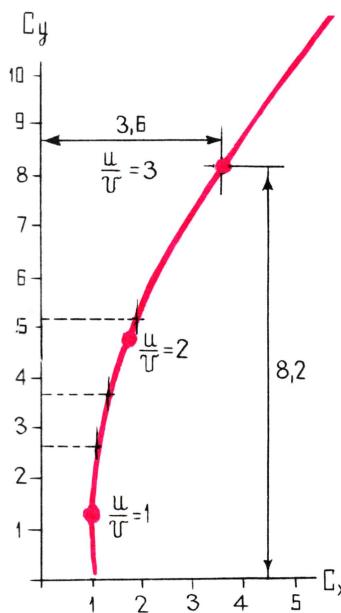
При  $D=20$  м (что соответствует объему дирижабля  $24\,000 \text{ м}^3$ ) потребная скорость ветра не превышает 4 м/сек — обычный ветер в «среднюю» погоду. Любопытно напомнить, что судно Флехтнера рассчитывалось на скорость ветра в 10–12 м/сек.

Есть одно «попутное» явление, связанное с вращением центральной части, — чисто механическое, — реактивный момент. Корпус будет стремиться к вращению в противоположную сторону. Этого, конечно, допустить нельзя. Я проделал прикидочные расчеты. Выходит, что если винтомоторная установка расположена в хвосте дирижабля, то можно противодействовать тенденции к повороту корпуса реактивным моментом пропеллеров. Резерв для уравновешивания есть и в распределении основных масс машины.

Чтобы облегчить управление кораблем при посадке, ротор можно разделить на три-четыре цилиндра с независимым приводом. Если «задрался» нос, пилот изменяет скорость вращения какой-либо одной секции — появляется дополнительная аэродинамическая сила, машина выравнивается.

Все эти усовершенствования — дело проектировщиков. Моя задача была скромнее — попытаться приложить эффект Магнуса к дирижаблям, обосновать выбор схемы, просчитать основные характеристики гипотетической машины.

Зависимость аэродинамических коэффициентов от относительной скорости вращения цилиндра ( $U$  — окружная скорость цилиндра,  $V$  — скорость обдувки).



Реактивный момент ротора — вращающейся части дирижабля — можно уравновесить тягой вспомогательных реактивных двигателей, установленных на корпусе воздушного корабля.

**Д**ешифровка тайнописи часто оказывала влияние на ход истории. Во времена первой мировой войны англичане разгадали немецкий дипломатический шифр и прочли знаменитую телеграмму Циммермана, в которой Германия обещала отдать Мексику — в случае, если последняя вступит в войну на ее стороне, — три американских штата. Большинство историков согласны, что именно перехват этой шифровки подтолкнул Америку к объявлению войны Германии. А на Восточном фронте немцы то и дело успешно разгадывали русские шифры, что ускоряло разгром царской армии.

Секретные сообщения, которые и были перехвачены, так и не поддались расшифровке, тоже оказывали большое влияние на ход событий. В 1940—1941 годах Рихард Зорге передал сотни радиодепеш, зашифрованных пятизначными цифрами. Японцы перехватили их, но не смогли прочесть. Эти сообщения оповестили русских, что Япония не собирается нападать на СССР, но планирует наступление на юг. Полученная информация позволила русскому командованию снять дивизии с Дальнего Востока и использовать их для обороны Москвы.



Рис. 1. Криптографическая машина Бориса Хагелина, изобретенная в 1934 году. Она проще роторной и почти так же надежна. Ключ устанавливается с помощью шести шестеренок и барабана. Шифровальный алфавит «привязан» к тому или иному набору позиций механизма.

# СЕКРЕТЫ ШИФРОВАЛЬНОГО ДЕЛА:

## ЯВНОЕ СТАНОВИТСЯ ТАЙНЫМ

Д. КАН (США)

Тайнопись практиковалась еще на заре цивилизации. Когда греки, жившие в Персии, услыхали, что царь Дарий хочет вторгнуться на Пелопонесский полуостров, они выцарапали на деревянной доске тревожную весть, а сверху наложили гладкий слой воска. Получилась восковая пластина, на ней написали безобидный текст и послали в Спарту. Гордия, жена спартанского царя Леонида, догадалась, что блестящая восковая исписанная поверхность скрывает нечто важное. Она соскоблила воск и обнаружила послание, которое предупредило греков о готовящемся нападении Дария и помогло отразить его.

Подобная техника, стремящаяся скрыть само существование секретного сообщения, называется стеганографией. Из других разновидностей стеганографии отметим симпатические (невидимые) чернила, радиоустройства, спрессовывающие длинное сообщение в один короткий радиосигнал, жаргонные шифры, в которых невинные слова обладают тайным смыслом, и системы записи, при которых лишь определенные буквы или слова сообщения что-то означают, тогда как остальные служат только начинкой, превращающей весь текст в безобидную болтливю.

Стеганография отличается от криптографии тем, что пытается скрыть существование секретного сообщения. Криптография имеет целью сделать сообщение совершенно непонятным для посторонних. Для этого исходный текст подвергается различным преобразованиям перед тем, как в виде шифровки он будет передан по назначению.

В криптографии исходный текст преобразуется двумя основными способами: или перестановкой, или подстановкой. При перестановке буквы исход-

ного текста перемешиваются или меняются местами. Например, слово «секрет» можно преобразовать в «кеткrex». При подстановке буквы исходного сообщения заменяются другими буквами, числами или произвольными символами. То же слово «секрет» записывается как «тфдсфу» или 19 5 31 8 5 20. Оба способа — перестановку и подстановку — можно применять одновременно, сочетать друг с другом.

Системы подстановки, которые намного разнообразнее и значительно шире используются, чем системы перестановки, основаны на концепции шифровального алфавита. Такой алфавит представляет таблицу для перевода букв в секретные эквиваленты.

Как хорошо известно, элементарную систему подстановки нетрудно расшифровать, если только сообщение состоит хотя бы из десятка слов. Различные буквы в каждом сообщении, записанном на том или ином языке, встречаются с весьма постоянной частотой. В любом достаточно большом отрывке английского текста приблизительно одна из восьми букв будет «е» — самая часто встречающаяся в английском языке, одна из одиннадцати букв будет «т», стоящая по частоте появления в текстах на втором месте, и так далее. В результате шифровальщик может опознать буквы исходного текста по их «заместителям» в тексте зашифрованном. Он, естественно, предполагает, что чаще всего встречающаяся буква в зашифрованном тексте — это, вероятно, «е», а вторая по частоте появления буква «т» и так далее. Феномен постоянной частотности справедлив также для диграфов, или комбинаций двух букв: в английском языке самый частый диграф —

это «th». Шаг за шагом, буква за буквой шифр будет разгадываться, а тайное сообщение приобретать явный смысл.

Такова основная идея расшифровки «подстановочной» тайнописи. Метод поиска самых часто встречающихся букв и слов известен и практикуется в Европе вот уже более 500 лет. Всю историю криптологии можно описать как непрерывный ряд попыток шифровальщиков «обойти» этот метод, а разгадчиков шифров — свести каждую новую систему тайнописи к такому виду, когда его можно применить.

В 1466 году итальянский архитектор Лео Баттиста Альберти опубликовал небольшой трактат с описанием нового криптографического принципа, который ныне лежит в основе очень многих шифров. Новый метод получил название «многоалфавитного». В нем для засекречивания одного сообщения применяется несколько шифров — алфавитов, получающихся путем последовательных смещений некой исходной последовательности букв относительно обычного алфавита. В образующейся таблице содержится столько же алфавитов, сколько и букв, причем каждый со своей буквой — «ключом». К криптограммам Альберти уже неприменим обычный «частотный» метод прочтения одноалфавитных шифров, поскольку непрерывно меняются шифровальные эквиваленты для букв исходного текста.

В 1553 году Джованни Баттиста Беласко изобрел простой и надежный способ выделять применяемые алфавиты. Для этого он использовал ключевое слово, легко запоминаемое и без труда заменяющее. Чтобы зашифровать сообщение, он выписывал это слово-ключ, повторяя его раз за разом над всеми буквами исходного текста. Каждая буква ключевого слова указывала затем на соответствующий шифровальный алфавит, который кодировал каждую нижележащую букву исходного текста. И чтобы расшифровать сообщение, адресат просто должен был воспроизвести процесс в обратном порядке.

Около 300 лет многоалфавитная шифровальная система казалась совершенно неприступной. Однако в 1863 году отставной немецкий майор Фридрих Касиски опубликовал общий метод прочтения шифров Альберти с повторяющимися ключевыми буквами и словами.

Метод Касиски основывается на известном правиле: «подобные причины вызывают подобные следствия». Когда одна и та же часть ключевого слова, сплошной чередой выписанного над исходным текстом, несколько раз случайно приходится на одинаковые буквосочетания в нем, то в зашифрованном тексте будут встречаться одинаковые кусочки.

Здесь «на», дважды встречающееся в исходном тексте, случайно оба раза зашифровывается шифровальными алфавитами, соответствующими ключевым буквам «ла». Л-алфавит преобразует «н» в «в», а А-алфавит «а» в «а». Поскольку же «лаб» повторялся несколько раз перед тем, как он был использован для зашифровки второго «на», по расстояниям между очередными и любыми другими двубуквенными двойными повторами можно определить очень важную вещь — длину ключа. Затем рассортировать буквы криптограммы на несколько групп, каждая из которых зашифрована отдельной буквой-ключом, то есть отдельным шифровальным алфавитом. Теперь криптоаналитику несложно проанализировать каждую группу с точки зрения принципа постоянной частотности, как если бы перед ним был обычный одноалфавитный шифр.

Методика, предложенная Касиски для разгадывания шифров Альберти, побудила криптоаналитиков придумать более изощренные способы зашифровки. Например, неповторяющийся («текущий») ключ наподобие текста какой-либо обычной книги или стихотворения. Однако в 1883 году учитель французского языка Август Керкгоф разработал общий подход к раскрытию любого многоалфавитного шифра. Его методика получила название «наложение».

В перехваченном сообщении криптоаналитик старается отыскать два или больше идентичных фрагментов зашифрованного текста. В конце концов он их нашел. Это означает, что одинаковые кусочки текущего ключа случайно пришли на повторяющиеся фрагменты исходного текста и одинаково зашифровали их.

Обнаружив повторы, криптоаналитик затем разбивает зашифрованный текст на куски и выписывает его таким образом, чтобы одинаковые фрагменты, сопряженные с совпадающими отрывками текущего ключа, располагались один под другим. Тем самым буквы, зашифрованные одной и той же ключевой буквой, собираются в столбики. В итоге получаются столбики букв, и каждый из них расшифровывается как одноалфавитный код. Криптоаналитик анализирует его по принципу частотности и в конце концов прочитывает исходный текст.

Если столбики достаточно длинны, метод наложения Керкгофа способен разгадать любой многоалфавитный шифр. Единственный неподдающийся шифр — тот, в котором ключ никогда не повторяется и не обладает ни смыслом, ни структурой. Подобный бесструктурный, бесконечный ключ в виде перфорированной телетайпной ленты применяется в шифровальной машине, изобретенной Гильбертом Вернемом из американской телефонной и телеграфной компаний. Импульсы, которые соответствуют дырочкам в ленте, автоматически шифруют импульсы исходного текста, запускаемые в телетайпный аппарат. На другом конце линии связи, у адресата, машина с идентичной ключевой лентой исключает ключевые импульсы из зашифрованного сообщения. Машина Вернема в один прием зашифровывает и передает сообщение. Эта особенность чрезвычайно облегчает составление случайного ключа неограниченной длины, который требуется для того, чтобы шифр стал нераскрываемым. Посторонний сможет прочесть сообщение только в том случае, если в его руки попадет сама ключевая лента.

Почему же в таком случае этот неуязвимый шифр (одноразовая система) не применяется всегда и повсюду?

Главным образом из-за того, что в быстротечной боевой обстановке шифровальщики не имели бы возможности своевременно заменять ключи, применяясь другими их коллегами-партнерами, и тем самым предотвратить использование одного и того же ключа дважды. Некоторые ключи неизбежно использовались бы по два и более раз, и перекрывающиеся сообщения позволили бы разгадать шифр.

Однако в дипломатической переписке и в донесениях секретных агентов одноразовые системы играют важную роль. Германия была первым государством, применившим подобную систему. Еще в начале 1920-х годов немецкое министерство иностранных дел начало использовать шифровальные «одноразовые блокноты». Случайные цифры печатались на листах, листы брошюровались в блокноты. Каждый лист вырывался из блокнота, использовался для передачи одной шифровки и сразу же после этого уничтожался. Затем одноразовые

7	2	9	6	0	1	3	5	8	4
oriental									
8	b	c	d	f	g	h	j	k	m
4	q	s	u	v	w	x	y	z	/
0	3	0	26	99	2	1	5	0	59
6	0	6	88	43	1	7	1	6	42
4	3	4	48	56	1	4	4	4	17
0	3026	99215	05992	93145	64576	05955	12130	302	03
6	1	7	1	48	111	222	48	3	44
4	3	4	48	56	1	4	4	4	17
0	3	0	26	99	2	1	5	0	59
6	0	6	88	43	1	7	1	6	42
4	3	4	48	56	1	4	4	4	17
0	3026	99215	05992	93145	64576	05955	12130	302	03
6	1	7	1	48	111	222	48	3	44
4	3	4	48	56	1	4	4	4	17
0	3026	99215	05992	93145	64576	05955	12130	302	03

Рис. 2. Типичный одноразовый шифр. Восемь букв ключевого слова (oriental) с помощью таблички преобразуются в отдельные цифры, а остальные буквы, точка и диагональ (обозначает переход букв к числам и наоборот) — в пару чисел. Ключ в виде неповторяющейся серии синих чисел выписывается внизу и складывается с шифровальными числами. Окончательный текст шифровки для удобства передачи разбивается на группы по пять цифр.

системы взяли на вооружение и другие страны, а ныне ими пользуются и госдепартамент США, и ООН, и Международный валютный фонд. Сообщения, которые передаются по «горячей» линии связи между Вашингтоном и Москвой, шифруются с помощью механизма типа машины Вернема с одноразовой лентой.

Тем не менее практические трудности одноразовой системы заставили криптографов разработать другие шифровальные методы. Лучшая из широко применяющихся современных систем — роторная машина, изобретенная в 1917 году Эдвардом Хеберном (США) и независимо через несколько лет Гуго Гохом (Голландия), Арвидом Долемом (Швеция) и Артуром Шербиусом (Германия).

Когда шифровальщик печатает какую-либо букву исходного текста на клавиатуре шифровального аппарата, похожего на пишущую машинку, электрические токи странствуют по запутанным путям через серию роторов и зашифровывают данную букву. После того как все буквы данного сообщения зашифрованы, один или несколько роторов смещаются относительно друг друга на тот или иной угол. В результате соединения электрических контактов перегруппировываются, тем самым устанавливая новый шифр.

Криптоаналитику, который захотел бы воспользоваться методикой Касиски для прочтения сообщений, зашифрованных с помощью восьмироторного аппарата, потребовалось бы перебрать сотни и тысячи миллиардов комбинаций букв, прежде чем удалось бы наткнуться на искомый шифровальный алфавит и воспользоваться стандартным частотным анализом. Не менее трудоемка также расшифровка подобных сообщений по методу наложения Керкгофа.

Криптоаналитик поступает хитрее. Он старается добыть в свое распоряжение часть исходного текста сообщения. Сделать это не очень трудно: текст дипломатической ноты, переданный, скажем, в посольство, легко сравнить после его публикации с зашифрованной версией, а зашифрованный боевой приказ, разосланный по передовым линиям, можно аналогично сравнить с распорядком последовавших за ним действий.

Затем криптоаналитик обозначает соединения роторных контактов алгебраическими символами. Эти соединения, конечно, сначала представляют для него неизвестные величины. Далее он выбирает два зашифрованных фрагмента, которые записываются одной и той же шифровальной буквой.

В итоге он может выписать серию «одновременных» уравнений. В них буквы исходного текста плюс неизвестные величины роторных смещений равны шифровальной букве. Если работать с достаточно длинным текстом, эти уравнения нетрудно решить и тем самым реконструировать соединения роторов. Фридман в 1920-х годах первым разгадал шифр роторной машины Хеберна.

Эта же методика помогла Фридману разгадать в августе 1940 года шифр ротороподобной японской дипломатической шифровальной машины, называемой «Жемчужина». В результате удалось получить доступ к важной и обильной информации о японских намерениях перед Пирл-Харбором и после. Во время второй мировой войны советские криптоаналитики раскрыли шифр немецкого четырехроторного аппарата «Энigma», сконструированного Шербиусом. Вероятно, они использовали общую методику разгадки роторных шифров.

За последние 20 лет шифровальные роторные машины стали значительно сложнее, чем «Жемчужина» и «Энigma». Громоздкость системы одновременных уравнений, которые необходимо решить, чтобы расшифровать криптограммы, получаемые с помощью новых аппаратов, настолько велика, что криптоаналитики должны использовать электронные вычислительные машины. Кроме того, объем шифровальной работы возрос до такой степени,

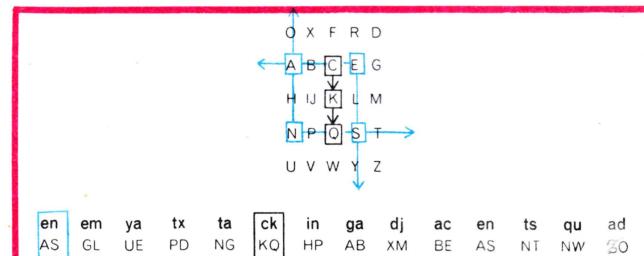


Рис. 3. Система «Плейфейр». Ключевое слово OXFRD. Если обе буквы в одной строке, то подстановка для каждой — справа (для AC — BE, для TS — NT); если обе в одном столбце, то подстановка — ниже (для CK — KQ). Если обе в разных строках и столбцах, то шифровальные буквы — на пересечениях, причем строчную букву первой следует поставить впереди. Удвоенные буквы разбиваются какой-либо редкой буквой, например X.

что Национальное управление безопасности, как полагают, имеет на вооружении больше ЭВМ, чем любая другая организация в мире.

Все рассмотренные системы зашифровывают в один прием по одной букве и поэтому называются однобуквенными. Существуют также многобуквенные системы, которые зашифровывают сразу по две и больше букв. По-видимому, из них наиболее известна двубуквенная система «Плейфейр», разработанная в прошлом столетии английским физиком сэром Чайном Уитстоном (названа в честь Леона Плейфейра). В ней шифром служит табличка букв с пятью столбцами и пятью строчками. Решетка позволяет зашифровать две буквы сразу. Расположение букв в решетке и составляет ключ. Англичане применяли систему «Плейфейр» как свой полевой шифр в некоторые периоды первой мировой войны. Многобуквенные системы значительно безопаснее однобуквенных благодаря тому, что они лучше противостоят частотному анализу.

Все системы, описанные до сих пор, — это шифры. Но в криптографии имеется еще одно подразделение тайнописи — код. Код представляет собой список, в котором содержится от нескольких сотен до десятков тысяч элементов исходного текста:

- 52666 c....Ship's papers	- 07461 b...My 749
- 00547 c....Ship ready for	- 07462 A...Propert-y—of
- 07197 c....Ship Rock	- 07463 c...Shall not
▲ 28810 A }	- 07465 B...Simplicity—of
■ 07827 A }	- 07466 C...Unit for
○ 11096 A }	- 07467 A...Swollen
- 53316 B....Ship should be	- 07469 B...This morning Thursday's
- 30764 A....Ship's Steward-s—from—of	▲ 07470 C...Nought six four five
- 07488 A....Ship still afloat	■ 07470 Refit-s—at—on
- 00982 C....Ship to ship	○ 07470 A...25th November
	- 07471 C...Your 616

Рис. 4. В кодовой книге британских ВМС во времена первой мировой войны словам и фразам сопоставлялись подстановки — числовые коды. В шифровальной части (слева) слова и фразы исходного текста располагались в алфавитном порядке, а в дешифровальной (справа) числа шли по порядку.

слова, фразы, слоги, числа. Каждому элементу составлено его секретный эквивалент, обычно несколько букв или цифр. Различие между кодом и шифром зависит, в сущности, от длины списка, и в теории между ними нельзя провести четкой границной линии, хотя коды оперируют с лингвистическими единицами, тогда как шифры — нет. Шифр, например, отделяет «t» от «he» в артикле «the», а при кодировании «the» берется как нечто неделимое. Во многих криптоаналитических учреждениях отдел кодов преимущественно укомплектованы лингвистами, а отдел шифров — математиками.

Разгадка кодов — это главным образом распространение на область слов методики, используемой в области букв для одноалфавитной подстановки. Большую роль играют повторы и стереотипные выражения. Зачастую первым шагом служит идентификация кодовых групп, соответствующих, скажем, знакам препинания или каким-либо меткам, выявляющим структуру сообщения.

Чтобы еще больше затруднить криптоаналитиков, коды часто дополнительно усложняют: кодовые слова или числа зашифровываются с помощью той или иной шифровальной системы, как если бы они были обычным исходным текстом. Все же криптоаналитики могут разгадать подобную «супертайнопись». Им действительно удается прочитывать шифры, исходным текстом которых служит сам код.

Раз уж искусство расшифровки поднялось на такую высоту, создается впечатление, что не существует ни одного неуязвимого шифра, кроме одно-

разовой ленты. Теоретически это верно, но на практике не так. Роторные системы могут «выдать» шифр, который никто не будет в состоянии разгадать. Однако их надо применять по всем правилам: ключевые элементы должны беспрерывно сменяться, возможно, даже через час работы. Когда набор ключевых элементов ограничен или когда шифровальщик делает ошибку, с неизбежностью ведущую к пересицровке того же сообщения, у криптоаналитиков появляются возможности раскрыть систему. Такие человеческие ошибки не столь уж редки у шифровальщиков небольших стран, и именно благодаря им процветают современные криптоаналитики. Но великие державы почти всегда тщательно и аккуратно относятся к криптографическим делам, и их сообщения в основном остаются нерасшифрованными.

Соблюдение секретности при передаче сообщений не ограничивается текстами. Скрывать информацию от посторонних иногда приходится также в случае звуковой и телевизионной коммуникации. Переговоры по телефону или радио легко исказить до неузнаваемости с помощью устройств, которые превращают высокие звуковые частоты в низкие, разрывают поток звуков на отдельные кусочки и перетасовывают их или комбинируют несколько подобных методов. В некоторых современных устройствах применяется импульсно-кодовая модуляция, преобразующая звуковой сигнал в дискретные импульсы; импульсы затем зашифровываются. Видеосмесители используются при телевизионной связи для того, чтобы сделать телезображение совершенно неразборчивым и непонятным для посторонних зрителей, если их телеприемники не оборудованы дешифраторами.

Каково будущее криптографии? Новые системы коммуникации, особенно лазерная связь, наверняка вынудят шифровальщиков все более совершенствовать свое искусство, углубляясь в дебри лингвистических проблем. В то же время криптоаналитики возьмут на вооружение новые математические методы и быстродействующие (возможно, тоже лазерные) ЭВМ. Простые шифры будут разгадываться с ходу, а сложные станут слишком громоздкими. Это не значит, что секретных сообщений станет меньше. По всей видимости, криптология будет процветать до тех пор, пока в разделенном мире знание остается силой.

Перевод с английского А. Гречихина

## ХРОНИКА ТМ ● ХРОНИКА ТМ ● ХРОНИКА ТМ ● ХРОНИКА ТМ

Свыше 20 лет работает в журнале заведующая массовым отделом редакции Наталья Максимовна ВОССКАЯ. Через ее руки прошли за это время десятки тысяч читательских писем, проектов, предложений... Коллектив редакции тепло приветствовал старшую сотрудницу ТМ в день ее рождения. За безупречную многолетнюю работу ей объявлена благодарность.

Сотрудники редакции приняли участие в ПЕРВОМ ФЕСТИВАЛЕ ДРУЖБЫ советской и болгарской молодежи (г. Киев, 22—30 июня), выступив организаторами клуба фестиваля.

В клубе состоялись встречи с учеными, режиссерами студий науч-

но-популярных фильмов. В детской программе прошли соревнования каратистов и юных ракетчиков. Победители награждены дипломами журнала.

Редакция журнала совместно с Центральным телевидением провела телеконкурс самодельных автомобилей. В программе конкурса — спортивной пробег, фигурное вождение; при определении победителей учитывались технические характеристики и эстетические качества автомобилей. Дипломами награждены лучшие конструкторы самодельных автомашин — Владимир и Анатолий ЩЕРБИННЫ, создатели спортивного автомобиля (1-е место), Леонид КОРОЛЕВ, сконструировавший автомобиль «Пинг-

вин» (2-е место), и автор конструкции автомобиля «Аквариум» Павел ЗАК (3-е место).

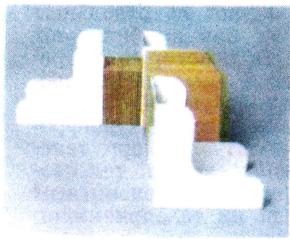
Редакция принимала заслуженных гостей ТМ: — главного редактора польского журнала «Горизонты техники для детей» Владислава ВАЙНЕРТА и научного обозревателя журнала Иосифа БЕКА;

— главного редактора журнала «Космос» (Народная Республика Болгария) Святослава СЛАВЧЕВА;

— ответственного секретаря болгарского еженедельника «Погляд» Ивана ВАСИЛЬЕВА.

С коллегами из братских стран достигнута договоренность о расширении сотрудничества.

**МОДУЛЬНАЯ КАРТОТЕКА.** Набор из трех однотипных пластмассовых или стальных деталей позволяет получить большое количество различных комбинаций приспособлений (подставок) для хранения карточек, бланков, конвертов, книг, журналов. Наборы и отдельные детали выпускаются разных цветов — белого, красного или черного (Италия).



**ПЕРВЫЙ БОЛГАРСКИЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ.** Болгария — одна из немногих стран, создавших собственный прототип электромобиля. Исходной моделью для «Эльмо-70» (так называли машину) послужил «Москвич-426».

Источник электроэнергии — воздушно-цинковая батарея, разработанная специалистами Научно-исследовательского института Болгарской академии наук. Это топливный элемент, в котором электрический ток получается при сгорании цинкового электрода. Номинальная мощность батареи — 9 квт; общий вес — 420 кг.

Для передачи вращающего момента сконструирован задний мост со встроенным бесстаторным электродвигателем. Вращающий момент составляет 4 кг/м при 2200 об/мин, сила тока 145 а. Двигатель весит 65 кг. Вращающий момент передается на полуоси через планетарные редукторы.

Электрическая схема «Эльмо-70» позволяет регулировать скорость импульсно. Для этого педаль газа за-

менена педалью с фотоэлектрическим датчиком. Стоит нажать на нее — датчик включает импульсный регулятор, подающий напряжение на контакты. Электродвигатель включается, и автомобиль трогается с места.

На машине установлен электрический тормоз, работающий на спусках.

Испытания выявили высокие эксплуатационные качества «Эльмо-70». С полной нагрузкой в 1400 кг электромобиль развивает максимальную скорость — 65 км/час. Ускорение от 0 до 50 км/час происходит за 25 сек.

Удалось увеличить и емкость воздушно-цинковой батареи: с первым образцом электромобиль прошел 120 км, со вторым — 167 км, с третьим — 210 км, с четвертым — 230 км (Болгария).

**ЕЩЕ О ЗУБАХ.** Как сообщает Всемирная организация здравоохранения, фотографирование воды — профилактическая мера, помогающая борьбе с кариесом зубов, — осуществляется более чем в 30 странах, охватывая 120 млн. человек (Швейцария).

**РЫБЫ ПО ПОЛЮ ГУЛЯЮТ...** В 1962—1965 годах из тропических областей Азии во Флориду были завезены тропические рыбы клариас-батрахус, или индийский сомик.

В первой половине 1968 года в газетах появилось сообщение о стычке сторожевой собаки с неизвестной крупной рыбой во дворе фермы. Большинство специалистов сочло его обычной журнальной «уткой». Позже, когда такой случай повторился, а сомик клариас быстро распространился по всей южной части Флориды, ихтиологи принялись усиленно изучать биологию и экологию необычайной рыбы.

Хотя сомик способен податься даже с собакой, он не так уж велик: у себя дома, в Юго-Восточной Азии, рыба достигает в длину 55 см. Пойманные же во Флориде экземпляры не превышают 45 см. Окраска сомиков различна: от белой и желтоватой до бурой

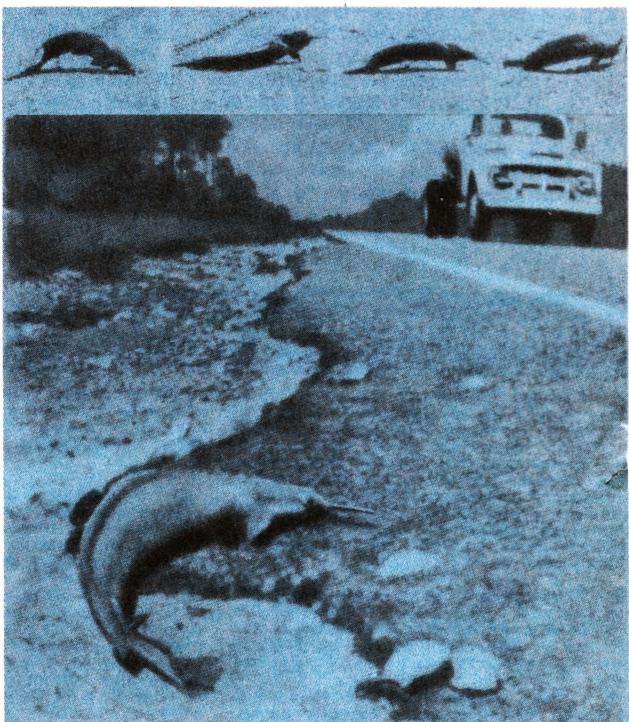
и совсем черной. По сути клариас передвигается, изгибая тело, как змея, сильно отталкиваясь хвостом и курьезно «шагая» на отростках грудных плавников. Дышать воздухом ему помогает задний отдел жабр, превратившихся в своеобразные легкие. Сомик странствует обычно ночью или в дождь и может пройти до полукилометра в один прием. Рыба отличается хищным и злобным характером, так что от нее спасаются бегством даже пресловутые пираньи.

Сомик клариас — классический пример реакции животного на новые жизненные условия. Без биологического контроля (то есть без естественных врагов) импортированный вид может чрезмерно размножаться, а иногда и вовсе вытеснить туземные. Борьба с заокеанским гостем (а бороться с ним нужно, потому что он истребляет ценные виды рыб) затрудняется тем, что обычные средства против него не помогают. Например, если отравить водой, то гибнут прежде всего ценные рыбы, если спустить воду, то погибнут все рыбы, кроме клариаса. Он благополучно переживает сухое время или уходит (США).



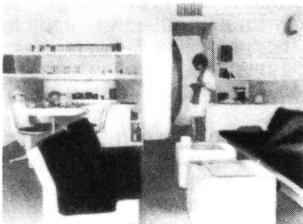
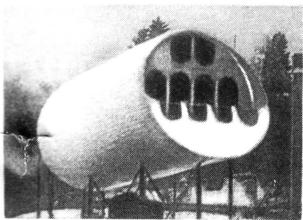
**БЕТОННАЯ СКУЛЬПТУРА.** Созданная в 1954 году из листового металла скульптура известного французского художника П. Пикассо «Сильветта» имела высоту всего 60 см. Выполненная ныне из напряженного, с последующим обжигом, бетона, эта скульптура, названная «Бюст Сильветты», приобрела монументальные пропорции и 11-метровую высоту. Вес ее — 60 т!

Конструктивно она представляет собою зигзагообразную стену длиной 6 м и толщиной 32 см. Выполнение скульптуры Пикассо доверили трем норвежским инженерам во главе с Карлом Нессьяром, который работал с ним и раньше. Пикассо отозвался о выполненной работе так: «Слишком совершенно» (Норвегия).



**КОМФОРТ В «БОЧКЕ ДИОГЕНА».** Древнегреческий философ Диоген запомнился потомкам в основном потому, что жил в бочке. Современная техника «подхватила» его идею. «Жилая труба» — смелая по решению, необычайная по внешнему виду конструкция.

«Жилая труба» длиной 15 м и диаметром 4,95 м сделана из нескольких слоев пластика, устойчивого даже к климату морского побережья. Дом поставлен на четыре опоры, высоту которых можно выбрать по желанию. Эти же опоры («ноги») служат для подведения воды, тепла и электроэнергии. Жилая площадь около 70 кв. м. В современной «бочке Диогена» есть кухня, общая комната и «культурная часть», где стоят телевизор и радиокомбайн, ванная с душем, передняя и спальня (Швейцария).

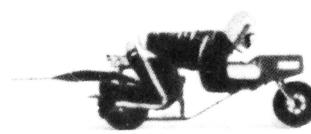


**МИР «СТАРЕЕТ».** Профессор Эдвард Рассет, известный польский демограф, как и многие ученые других стран, считает население страны «старым», если число людей в возрасте 60 и более лет превышает 12%.

Первой страной, перешагнувшей порог «старости» еще в 1870 году, была Франция. Процесс старения населения, начавшийся сравнительно недавно, сейчас имеет тенденцию убыстряться. Франции на это понадобилось почти 100 лет, Польше — 50. Сейчас в Польше живет свыше 4 млн. человек, которым перевалило за 60 лет (Польша).

### «КИПЯЩИЙ» БАРЬЕР.

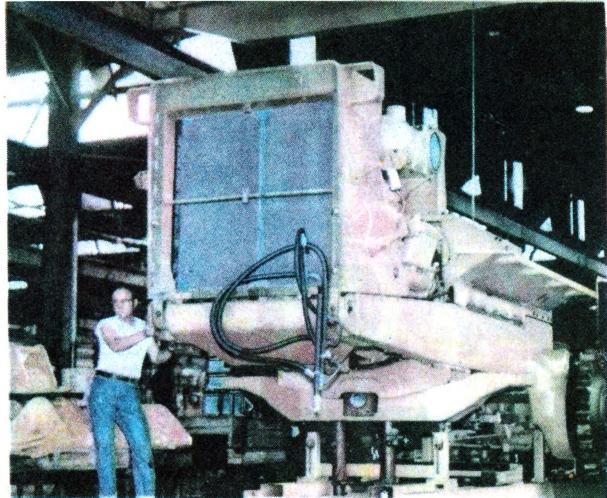
Для предотвращения загрязнения акватории антверпенской гавани стоками нефтеперегонного завода используется устройство, сконструированное шведской фирмой. На дне уложены трубы с отверстиями, в которые нагнетается сжатый воздух. Воздушные пузырьки поднимаются к поверхности, заставляя воду «кипеть». Такой «кипящий барьер» может удержать от растекания довольно толстый слой нефти. Новое устройство в том же не мешает судоходству (Бельгия).



**193,08 КМ/ЧАС!** Получившие большое распространение на Западе крошечные мотоциклы с двигателями, рабочий объем которых исчисляется лишь десятками кубических сантиметров, способны развивать скорость под стать их «взрослым» собратьям. Так, на неофициальных состязаниях по дорожке на дне высохшего соляного озера в городе Бонневилле была достигнута скорость в 193,08 км/час (США).

### МОНОКРИСТАЛЛ ХЛОРИДА РТУТИ.

Коллективу отделения ионных кристаллов Института физики твердых веществ Академии наук удалось получить первый подлинный технический монокристалл хлорида ртути — каломел. Эти монокристаллы — весьма перспективный материал для оптической промышленности. Их можно использовать не только в производстве поляризаторов, компенсаторов фазовых пластинок и других изделий, применяемых в оптике, метеорологии, минералогии, физических исследованиях, но и в промышленности, например в машиностроении, строительстве, сахарном производстве и т. п. Технология производства технических монокристаллов и способ их гранения запатентованы (ЧССР).



### ТОЛЬКО ДВОЕ!

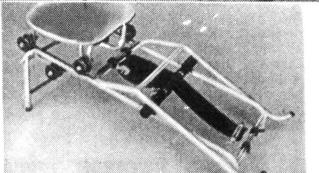
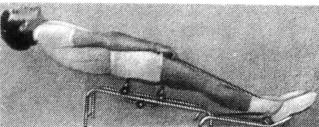
Трудно поверить, что эту огромную пятидесятитонную машину — «деталь» автоматической поточной линии легко, чуть-чуть толкая, ведут к месту установки всего двое монтажников!

Секрет кроется в специальном устройстве, создающем под станком мощную воздушную подушку,держивающую его на высоте в несколько сантиметров над полом цеха.

### ГЛОТОК СВЕЖЕГО ВОЗДУХА.

О свежем, живительном воздухе мечтает каждый житель большого города, вынужденный вдыхать выхлопные газы автомашин, удушливые запахи и дым. С недавних пор во многих городах Запада стали появляться разного рода автобусы с направляющими, по которым ходят тележка с сиденьем. Сопротивление, необходимое для тренировки, создается двумя прочными резиновыми шнурами (Франция).

**«МОНОВОГА»** — упрощенный аппарат для гимнастических упражнений, имитирующий движения при гребле. Аппарат состоит из трубчатой хромированной



рамы с направляющими, по которым ходят тележка с сиденьем. Сопротивление, необходимое для тренировки, создается двумя прочными резиновыми шнурами (Франция).

### БОЙТЕСЬ АЛКОГОЛЯ!

О том, что употребление алкоголя резко уменьшает способность человека реагировать на возникающие перед ним сложные ситуации, хорошо известно. Однако количественные результаты последствий этого определялись не точно. Ныне бесспорно установлено: наличие в крови человека от 0,3 до 0,5% алкоголя увеличивает вероятность несчастного случая вдвое, при 0,6% и выше — в 3 раза. При содержании же 1,5% и больше опасность возрастает в 36 раз! (Швейцария).



маты, позволяющие немного подышать свежим воздухом.

На снимке: такие кабинки недавно появились на улицах Парижа. Опустив в автомат монету, можно в течение трех минут насладиться идеально чистым воздухом (Франция).

# ИН- дуст- рия от- дыха

В. КРИВОШЕЕВ, заместитель председателя научно-технического совета Центрального совета по туризму и экскурсиям ВЦСПС

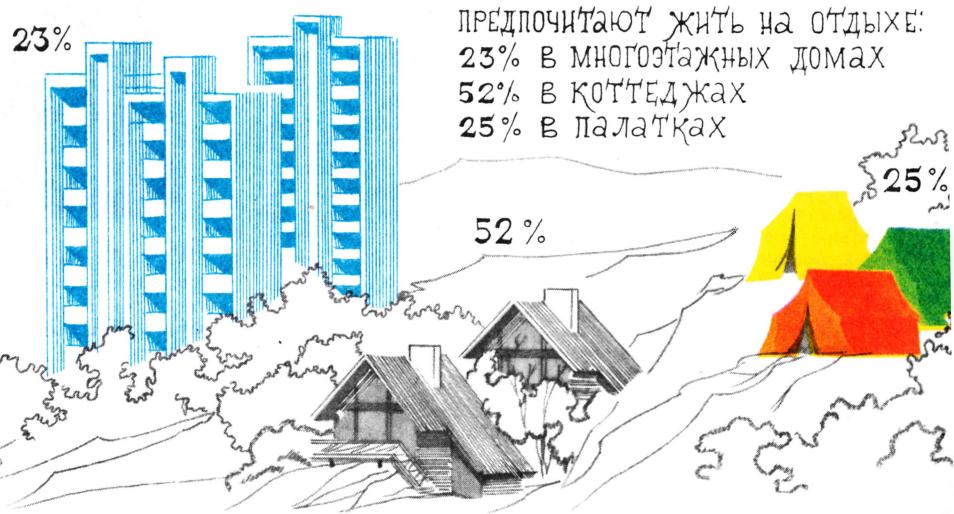


Рис. К. Кудряшова и В. Мальгина

**Сектор научной информации**  
Совета по изучению производительных сил при Госплане СССР один из последних сборников реферативной информации посвятил... туризму. Но пусть непоседы с рюкзаками, авиастраницы и рекондоходы не ищут эту книжку в голубом переплете на прилавках магазинов. Ничего интересного для себя они в ней не найдут. Сборник предназначен для тех, кто занимается туризмом по долгу службы, за рабочим столом.

Да, для одних туризм отдых, для других — работа. И работа не только для тех, кто обслуживает туристов в гостиницах и на турбазах, в экскурсионных автобусах и музеях, ресторанах и кафе. Туризм второй половины XX века потребовал внимания ученых. Географы, экономисты, социологи, археологи, этнографы, медики, специалисты транспорта, строительства, торговли вдруг всерьез «занялись» туризмом.

**В** чем дело? Почему фигура человека с рюкзаком за плечами привлекла внимание ученых мужей? Есть тому простое объяснение. Потребность в путешествиях, в проведении свободного вре-

мени за порогом своего дома, за границами постоянного местожительства стала массовой, общественно необходимой.

Рост производительности труда, увеличение доли свободного времени, повышение благосостояния народа, научно-техническая революция на транспорте и в строительном деле привели к тому, что миллионы людей теперь могут отправляться в путешествие за сотни, а то и за тысячи километров.

В нашей стране проводят под «временной крышей» ежегодные отпуска каждый четвертый человек — почти 60 млн. граждан!

А теперь представьте: 60 млн. человек, кто на одну неделю, а кто и на два месяца, куда-то устремляются. А куда? В горы, к морю, в лес, в другой город, на юг, север, запад, восток? Каким видом транспорта — самолетом, автомобилем, а может быть, просто пешком? В какое время года — зимой, летом, осенью, весной? Какое жилье потребуют — полотняную палатку или комфорtabельную гостиницу с теннисным кортом и бассейном? Где предпочтут питаться — в ресторане, в диетической столовой, в закусочной? Будут ходить в кино, покупать сувениры, осматривать достопримечательности, удить рыбу, собирать грибы, лежать-загорать?

Кто сможет ответить на все эти бесконечные «как», «куда», «чего», «сколько»?

Не получив ответа на эти вопросы, организаторы туризма не смогут наилучшим образом удовлетворить потребности разноликой, разнохарактерной, разновозрастной 60-миллионной армии туристов.

Мы выделили слово «турист», потому что ученые договорились, что турист — это всякий, кто временно и добровольно покинул свой дом с любой целью, кроме одной — заработка. Это определение, оговоримся, несколько формально, но всем туристам нужны: транспорт, временное жилище, предприятия общественного питания, предприятия торговли, экскурсионные и зрелицыные учреждения.

Конечно, не все в равной мере пользуются этими учреждениями, но пользуются ими все, кто временно пересек границы своего постоянного местожительства.

Человека, приехавшего на курорт, чтобы поправить здоровье, нельзя ставить в один ряд с тем, кто приехал в курортное место просто отдохнуть — у них разные частные потребности. Одному нужны лечебные ванны и врачи,

другому — бассейн и инструктор по туризму. Одними туристами ведет Центральный совет по управлению курортами профсоюзов, другими — Центральный совет по туризму и экскурсиям ВЦСПС.

приходилось в среднем более 2 тыс. км поездок. Двадцать лет назад — менее 500 км. Если же мы оглянемся на начало века, то обнаружим, что среднестатистическая душа покрывала в год не

воспользуется турист. Иначе могут быть серьезные неурядицы: многодневные «пробки» на наиболее напряженных трассах или же простой подвижного состава и т. п.

Изучая пассажирские потоки, кандидат экономических наук В. Азар получил интересные данные. Если путешествие по железной дороге займет свыше 36 часов, то большинство пассажиров в этом случае предпочитет самолет. При продолжительности поездки от 20 до 36 часов — популярность авиации и железной дороги примерно равны. При поездке до 20 часов — главные транспортные средства — железная дорога и автомобиль.

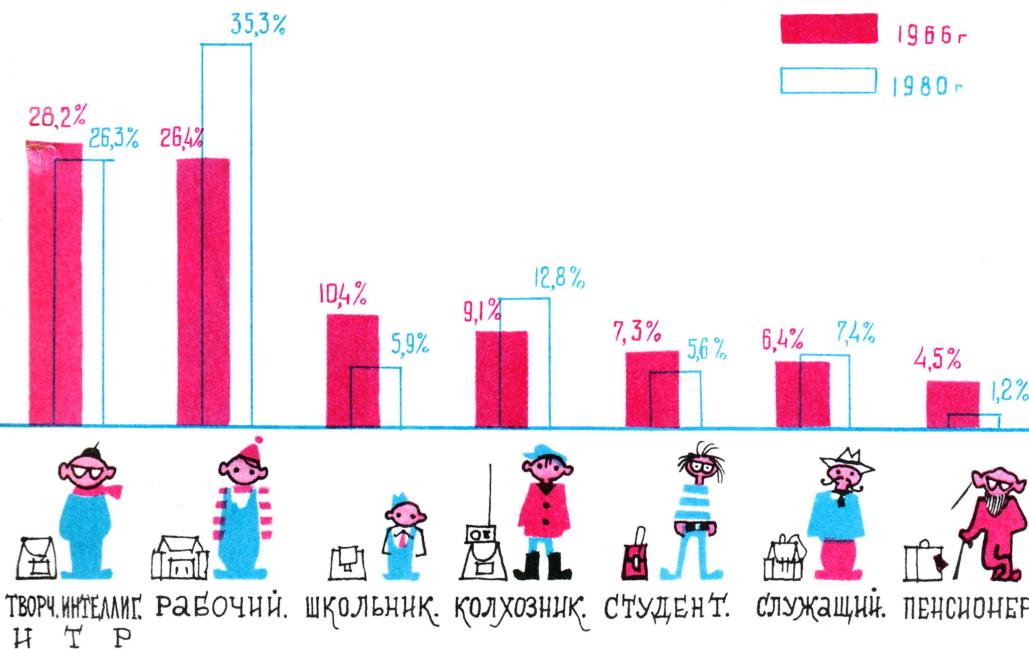
На выбор способа и средства передвижения оказывает влияние множество факторов: уровень дохода туриста, транспортные тарифы, сезон, возраст и т. д.

Все эти факторы, вместе взятые, рождают в конечном счете понятие «транспортная доступность».

Вот как, например, эта самая доступность влияет на выбор места отдыха жителями различных районов страны.

На Черноморском побережье Крыма в 1970 году 72,8% от общего числа отдыхающих было жителей центральных областей РСФСР, Украины и Молдавии, 18,5% — из Белоруссии, Прибалтики, северных областей европейской части Союза, 3% — из Средней Азии и Казахстана, 2,6% — из Западной Сибири и Урала, менее 2% — из Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Теперь сделаем очень важный вывод, к которому нас приводит изучение транспортной стороны дела: благоустроенные зоны массового отдыха должны быть распределены достаточно равномер-



Туризм — отрасль народного хозяйства. Хотя продукция этой отрасли — услуга — и нематериальна, производство ее покоятся на материальной основе. У производственных мощностей этой отрасли свой режим и ритм работы, свою географию размещения. Продукцию этой отрасли, к сожалению, нельзя произвести впрок, ее нельзя накопить на складах, нельзя транспортировать. Ее производят в месте потребления и во время потребления. Производство этой продукции, как говорят экономисты, носит жесткий характер. А спрос, напротив, чрезвычайно подвижен, эластичен.

Первая материальная основа туризма — транспорт. Без перемещения во времени и пространстве нет туризма.

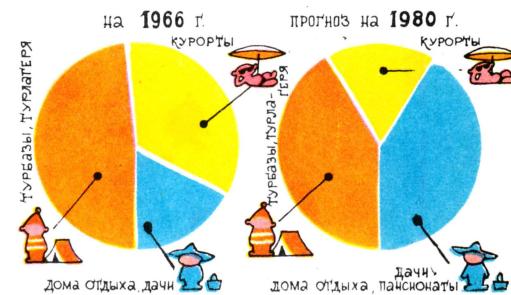
Революция на транспорте — одна из основных предпосылок миграции населения вообще и массовой сезонной в частности. Возросшие скорости всех видов транспорта и одновременное удешевление перевозок сделали путешествия доступными миллионам.

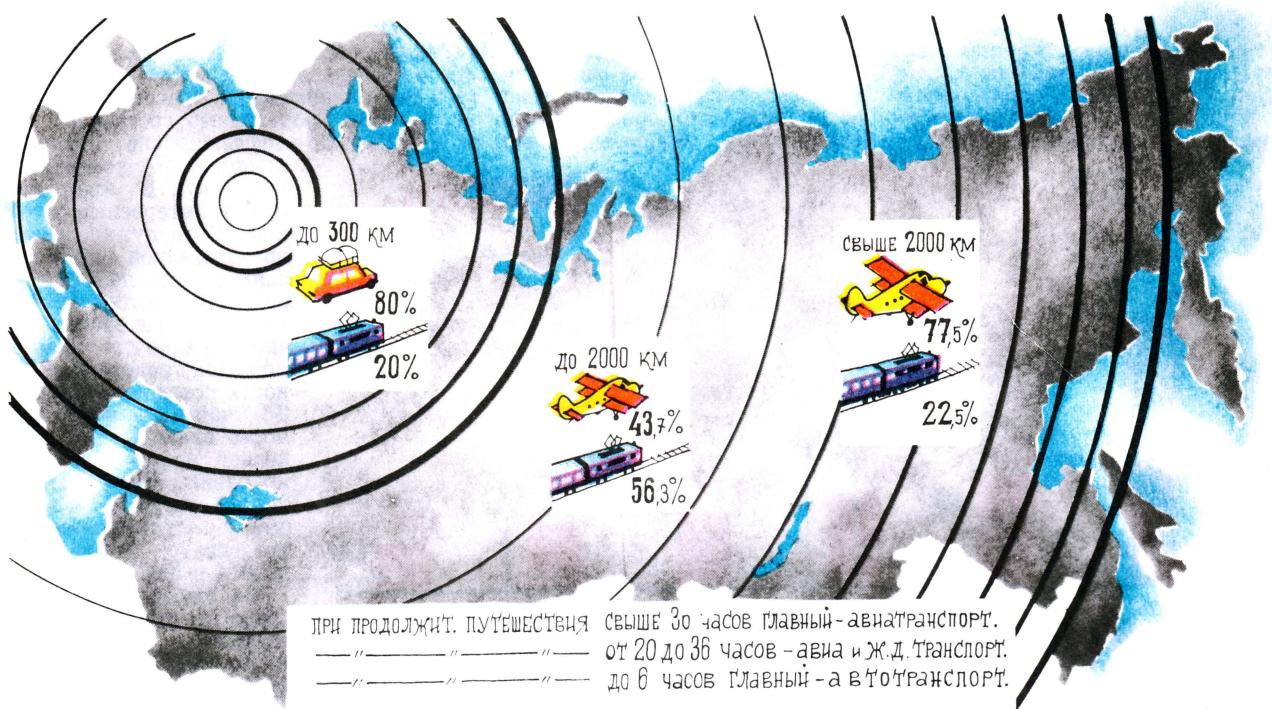
Человек второй половины XX века стал необыкновенно подвижным. И эта подвижность растет из года в год, причем очень быстрыми темпами. В прошлом году в СССР на душу населения

более десятка километров. Прогресс колоссальный! Не менее колоссален и рост скоростей транспортных средств. На протяжении почти всей истории цивилизации человек был ограничен скоростями передвижения до 15 км/час. За последний век он научился передвигаться в сотни раз быстрее. А выигрыш в скорости означает выигрыш во времени, поскольку это время передвижения считается непроизводительным, потерянным. Интересно, что некоторые виды туризма, так называемый «транспортный туризм», вернули потерянное время человеку.

Теперь за один час может быть покрыто такое расстояние, на преодоление которого раньше потребовалось бы минимум трое суток беспрерывного движения. А это означает, что за два-три свободных дня можно довольно легко отправиться в путешествие за 500—600, а то и 1000 км от дома. Из этого количества свободного времени не более 30% уйдет на самое передвижение, остальное — в распоряжении туриста для осмотра достопримечательностей, а то и просто для пассивного отдыха в лоне природы.

Для тех, кто обслуживает туризм, необходимо знать, в каком случае каким видом транспорта





но и находится в нескольких часах езды от крупных городов и промышленных центров. Это необходимо тем более, что с введением пятидневной рабочей недели резко возросло значение отдыха в выходные и праздничные дни.

К подобному выводу приходят и за рубежом. «Комиссия по отдыху на свежем воздухе» (Франция) утверждает: «Более целесообразным в условиях индустриализованного общества кажется расходование нескольких сот миллионов франков на... создание парков в районе Лилля... чем затраты нескольких десятков миллионов франков на благоустройство чудесных мест на Средиземноморском побережье, рассчитанных на посещение один раз в год».

Теперь рассмотрим вторую составляющую туристской услуги — временное жилище. Человеку, ока-

завшемуся за порогом дома, необходима крыша над головой, или, как говорят специалисты, «средство размещения». Индустриализация строительства, новые материалы, прогрессивное типовое проектирование привели в конечном счете к резкому удешевлению 1 кв. м жилья. Прогресс в строительно-проектном деле — еще одна предпосылка бурного роста туризма, который мы сейчас переживаем. Дешевое жилье дает возможность пользоваться «временной крышей» миллионам.

К туристским средствам размещения относятся не только гостиницы, это может быть и палатка, и санаторий, и мотель, и хижины.

Выбор диктуется (в идеальном случае) целью путешествия. Если поездка предпринята с целью лечения или поправки здоровья, то, ясное дело, выбор падет на санаторий, дом отдыха или пансионат. Если же ставить перед собой познавательные цели, то будет выбрана гостиница, турбаза, кемпинг.

Безусловно, место отдыха и сезон скажутся на характере и типе построек. Все это объективные факторы, которые диктуют вы-

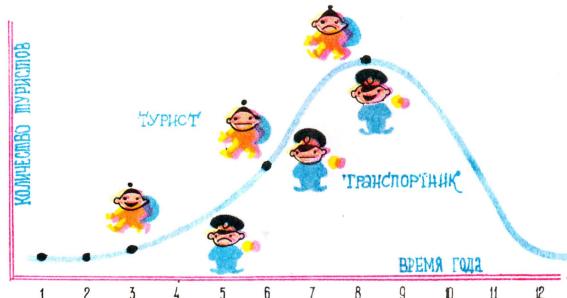
бор видов размещения. Но есть факторы субъективные, которые существенно сказываются на этом выборе: уровень дохода туриста, его возраст, если хотите, склад характера.

Исследования, проведенные сектором социологии ЦНИИЭПа лечебно-курортных зданий, показали, что отдохнуть в многоэтажных зданиях предпочитают 23% опрошенных, 52% желают отдыхать в коттеджах, 25% — в палатах.

Молодежь предпочитает отдыхать в палатах, люди среднего и пожилого возраста — в коттеджах, жители сельских районов и малых городов — в многоэтажных зданиях.

Если же мы рассмотрим выводы «транспортной» и «жилищной» группы вопросов, то сможем обозначить первые важные ориентиры в развитии туризма — где строить, что строить, для кого строить.

Мы не говорили ни о социально-политическом, ни о политико-воспитательном значении туризма, проблемах, которыми занимается сейчас Центральный совет по туризму и экскурсиям ВЦСПС. Мы коснулись лишь технической стороны туризма, преследуя одну цель — показать, насколько сложна и трудоемка эта работа.



# ОТ «ЗОЛОТЫХ» РУК ЧЕЛОВЕКА – К СТАЛЬНОЙ ДЕСНИЦЕ РОБОТА

Рука, таким образом, является не только органом труда, она также и продукт его.

Ф. Энгельс

**Э**волюция превратила человеческую руку в тончайший, непревзойденный инструмент. Ее пальцы, по желанию медлительные или быстрые, способны к самым тонким дифференцированным движениям, а при надобности проявляют достаточную силу. Сорок две мышцы дают кисти чудесную подвижность и ловкость. Удивительные памятники материальной культуры красноречивее всего говорят о возможностях рук человека.

Страстное желание познать окружающий мир привело человека к необычным действиям. Первобытные кузнецы вторглись в дотоле запретную страну прометеева огня. К сожалению, мы не знаем, кто изобрел металлические клемши — самый древний манипулятор.

Клемши давали возможность не только действовать на расстоянии, передвигать куски раскаленного металла. Разница в плачах рычагов захватов и рукояток позволила создать такое «пожатие», на которое не способна ни одна рука.

Самым поразительным манипулятором древности была гигантская «железная лапа», построенная Архимедом в III веке до н. э. Описывая осаду Сиракуз, историк того времени Полибий рассказывает, что едва римские корабли подошли к городу, из-за крепостной стены высунулись чудовищные «руки» с невиданными железными захватами. Они вцеплялись в корабли, поднимали их, а потом бросали с высоты на скалы. Современные ученые относятся с недоверием к этому сообщению, но рас-

четы показывают, что создать такие устройства было бы вполне по силам античной технике.

Современный кузнецкий манипулятор — по сути дела, те же клемши, однако человек уже не держит их в руках, а управляет ими, включая и выключая электродвигатели и золотники гидравлических цилиндров. Манипулятор шутя захватывает и поднимает пышущую жаром заготовку весом в сотни килограммов, поворачивает ее, наклоняет, подставляет под удары мощного молота.

Тем временем чуть ли не на наших глазах произошло вторжение человека в мир радиоактивности, космос и океанские глубины, и сразу же понадобились более совершенные стальные «руки».

Изучение ядерных реакций немыслимо без «горячих» изолированных камер и лабораторий, куда вход человеку строго воспрещен. Оператор смотрит сквозь толстое защитное стекло или перископ: на столе расположены пробирки с реактивами, сверху свешиваются копирующие манипуляторы. Их исполнительные органы связаны тягами с задающими узлами и послушно повторяют движения человека. Когда видишь работу стальных рук, невозможно отделаться от ощущения, что они живые. А ведь у манипулятора всего два пальца. Правда, они сменимые: то пинцет, то ножницы, а то захват для пробирки. От моделирования человеческой кисти конструкторам пришлось отказаться, ибо механизм и без того получился достаточно сложным. Ни один из существующих манипуляторов, даже самой последней модели, не может сравниться с нашей рукой: он, к примеру, не способен повернуть деталь между пальцами.

Гораздо менее подвижны современ-

См. обложку  
журнала.

ные манипуляторы с дистанционным управлением, предназначенные для больших помещений. Стальная «рука» закрепляется на тележке мостового крана. Оператор командует ею с пульта. Более «ловкие» манипуляторы — сложные сооружения с массивными шарнирами, передач и гидроцилиндрами. Их ставят на самоходные тележки и снабжают стереоскопическими телекамерами, с помощью которых оператор наблюдает за работой. Сигналы идут не только от рычагов управления к манипулятору, но и обратно, информируя о сопротивлении, которое он встречает.

Хотя приводные манипуляторы сравнительно неуклюжи, они обладают замечательным свойством — автономностью. Эти подобия человеческих рук проникают в глубины океана и космические выси. В прошлом году автоматический манипулятор советской космической станции «Луна-16» взял пробу лунного грунта, который был доставлен на Землю. Это первый шаг. Автоматы будущего смогут выполнять разнообразную работу в местах, недоступных человеку.

С появлением автоматов началось своеобразное высвобождение манипуляторов из-под опеки человека, их выход на самостоятельную дорогу. Универсальные захваты с программным управлением запоминают и повторяют бесконечное количество раз сложнейшие операции, которые им задает наладчик.

Но никакой манипулятор не заменит рук. И вот создаются средства, дающие людям возможность работать там, где условия этого не позволяют. В начале космической эры скафандр с перчатками казался нереальным. Предлагалось делать космософны — капсулы, снабженные захватами. Тем не менее трудности были преодолены.

Возможно, настанет время, когда человек, облаченный в костюм из неведомой нам пленки, неощущимой и не стесняющей движений, будет чувствовать себя на любой, самой неподходящей для жизни планете так же легко и свободно, как на родной Земле.

Ровно четыре года назад, подводя итоги ПЕРВОГО ЗАЧЕТНОГО КОНКУРСА НА ЛУЧШУЮ КОНСТРУКЦИЮ ЧЕЛОВЕКОПОДОБНОГО РОБОТА, мы писали, что «нам, видимо, придется еще не раз возвратиться к этой увлекательной теме». И действительно, в редакцию пришло много писем, в которых читатели спрашивали о делах роботостроителей, интересуются общими вопросами роботехники. Учитывая их пожелания, редакция ОБЪЯВЛЯЕТ ВТОРОЙ ЗАЧЕТНЫЙ КОНКУРС

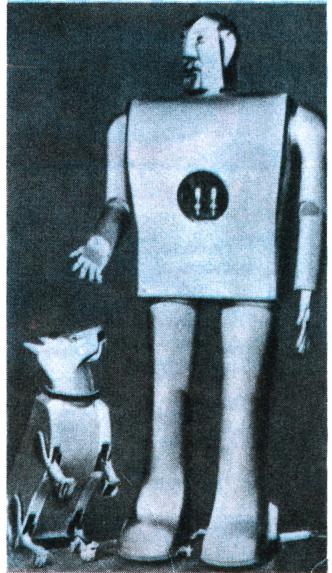
## „71 — РОБОТ — 72“

Его условия отличаются от условий предыдущего. Жюри принимает к рассмотрению не только фотографии (желательно цветные или слайды), схемы и описания построенных энтузиастами «железных гомункулов», но и научно-популярные статьи и научно-фантастические рассказы (объемом не больше 12 страниц машинописного текста через два интервала), посвященные человекоподобным роботам.

В конкурсе могут принять участие все желающие.

Лучшие работы будут ОПУБЛИКОВАНЫ В ЖУРНАЛЕ, а их авторы награждены призами и почетными дипломами.

Последний срок приема материалов на конкурс — 31 ДЕКАБРЯ 1972 г.



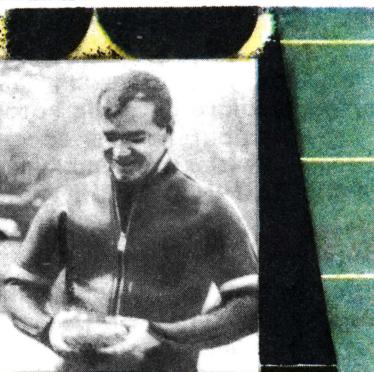
Геннадий ЛИСОВ

Рис. Р. Авотина

**З**агадка легендарной Атлантиды много веков волнует воображение людей. Однако до сих пор так и не найдены следы затонувшей цивилизации. Правда, в 1958 году американские океанографы обнаружили любопытное образование близ Галисийской банки, у северо-западной оконечности Испании, — плоскую подводную вершину на глубине около шестисот метров. Но, увы, последующие подводные фотографии разочаровали ученых: никаких намеков на следы человеческой деятельности. Взяли образцы грунта — обычная скала, каких в океане не счесть. Прошло свыше десяти лет, прежде чем океанографы решились оповестить мир о новой сенсации: в Атлантике замечены на дне огромные каменные блоки. Однако до сих пор это сообщение никак не подтверждено.

Живет легенда об Атлантиде, а вместе с ней гуляют по белу свету романтические сказания о затонувших городах, старинных замках, крепостях. Немало поверий рождают неподвижные темные воды озер, слов-

# Пирамиды озера Рок



но сомкнувшиеся некогда над сказочными дворцами.

Одно из таких поверий связано с «подводными пирамидами» американского озера Рок, расположенного в сорока километрах к востоку от Мадисона — главного города штата

Камень, отбитый У. Кеннеди от найденной им пирамиды (фото Б. Уиткомба).

Западный берег озера Рок на фотографии, сделанной У. Кеннеди с самолета. Кружком обведена одна из подводных пирамид (фотография предоставлена журналистом К. Беннетом).

Карта территории США в районе Великих озер (г. Мадисон  $43^{\circ}04'$  с.ш.,  $89^{\circ}22'$  зап. долг.; главный город штата Висконсин; г. Милуоки; озеро Рок  $43^{\circ}05'$  с.ш.,  $88^{\circ}55'$  зап. долг.).

Молодой ботаник У. Кеннеди с драгоценной находкой (фото Б. Уиткомба).

Висконсин. Длина озера около восьми километров, ширина — около четырех.

На его берегу раскинулся маленький городок Лейк Миллс. Несколько лет назад солнечным утром все население высыпало на тамошнюю пристань. Взору любопытствующих предсталла необычная картина: семеро джентльменов, облаченных в разноцветные костюмы аквалангистов, отчаянно спорили между собой, откуда начинать поиски пирамид. Преняя прекратил кто-то из местных старожилов, ткнув перстом туда, где он самолично (и, разумеется, не один раз) в молодости видел подводные пирамиды.

...Акванавты долго блуждали по дну. Наконец, старший подал знак прекращать безуспешные поиски, и спортсмены по одному начали выходить на поверхность. Они, как тени, пронизывали тонкую дымку песчаных взвесей, неподвижно стоявших в озере большую часть года. Только в холодные ясные дни этот подводный «туман» рассеивается, и тогда сквозь двенадцатиметровую толщу воды видно дно...

Последним поднимался наверх молодой ботаник У. Кеннеди, инструктор водолазного дела, первоклассный аквалангист. Уже у самой поверхности воды он обернулся назад и заметил неясные очертания некоего странного возвышения. Спортсмен сорвал пломбу с клапана, подающего воздух из запасного баллона, и ринулся обратно. Через несколько секунд он уперся ладонью в наклонную каменную кладку. Кеннеди проплыл вдоль стены, ощупывая ее верхний край. За верхней кромкой угадывалась горизонтальная площадка. Он проскользил в полуимetre над ней. С противоположной стороны площадка также переходила в наклонную стену. По-видимому, все сооружение в поперечном сечении являло собой трапецию, сильно вытянутую по горизонтали.

Через несколько минут исследователь убедился окончательно — перед ним подводная пирамида. Размеры ее, если судить по верхней площадке, были достаточно впечатляющими. Спортсмену удалось отбить от стены несколько небольших камней — неопровержимое доказательство удивительного открытия. Тем более удивительного, что дно в этой части озера было сплошь илистым, и потому исключалась возможность естественного происхождения каменного холма.

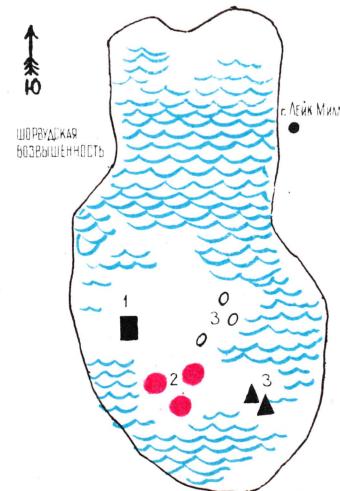
Подводные сувениры удачливого ботаника на протяжении целого года оставались единственными «свидетелями» открытия. Самые тщательные поиски в озере Рок не дали результатов — никто не знал точно место, где погружался У. Кеннеди. Коллеги

уже начали поговаривать о возможном «мелководном затмении», характерном, но очень редком состоянии, возникающем у аквалангиста при возвращении с глубины.

Недоверие к самодеятельному археологу еще более усилилось после того, как группа отличных ныряльщиков во главе с Л. Мериклом четыре дня безуспешно обшаривала дно злополучного озера. На научном симпозиуме в Чикаго Л. Мерикл впоследствии рассказывал: «...Мы провели на озере бездну времени и опросили десятки местных жителей, но ничего не могли найти. Потом разметили дно специальными решетками — ничего не помогло. А ведь наших ныряльщиков трудно подозревать в неопытности: благодаря им Милуокский музей обладает многими древними шедеврами...»

Восстановлением своего доброго имени в научном мире У. Кеннеди обязан другому подводному асу — М. Куцка из Чикаго, который с десятью акванавтами появился на озере Рок ранней осенью 1968 года. Ограждая места погружений тросами, ныряльщики квадрат за квадратом обшаривали дно, покуда не наткнулись на плоскую площадку. Она возвышалась над дном метра на четыре. Тщательный осмотр кладки развеял все сомнения: это было искусственное сооружение длиной двадцать и шириной десять метров. Кромки кладки шли строго по прямой линии. Через несколько минут вторая групп

Примерное расположение «затонувших пирамид» в озере Рок: 1 — пирамида, сфотографированная Кеннеди с самолета; 2 — пирамиды, обнаруженные с самолета доктором Ф. Морганом в 1936 году; 3 — пирамиды, обнаруженные, как сообщает пресса г. Лейк-Миллса, местными жителями (схема составлена журналистом К. Беннетом).



на акванавтов обнаружила аналогичное сооружение — на сей раз квадратной формы.

На первой пирамиде нашли любопытные детали: обломки раковин моллюсков и довольно крупных костей. Позже удалось выяснить, что некогда в этих местах существовал индейский город Атцалан. Его жители широко пользовались в быту раковинами моллюсков и не были чужды распространенному в древности обычью съедать своих врагов. По данным археологических раскопок, Атцалан был сожжен. Не исключено, что аборигены Атцалана имели какое-то отношение к затонувшим пирамидам.

Низкие прямоугольные платформы с площадкой наверху (которая, очевидно, служила церемониальным целям) — явление нередкое на берегах Миссисипи. Но все облицованные камнем террасы встречаются только в Мексике и Гватемале. Вот почему У. Кеннеди уверовал в то, что найдены именно пирамиды.

Какова же их предистория? Первые сообщения о пирамидах озера Рок относятся к началу нынешнего века. Они принадлежали братьям Клоду и Ли Уилсонам, которые во время охоты на уток будто бы увидели под поверхностью воды каменную площадку. В тот год озеро обмелело: уровень воды был ниже обычного почти на два метра. Уилсоны говорили, что даже коснулись веслом вершины пирамиды. Сведений о реакции общественности на это заявление не сохранилось. Клод Уилсон стал впоследствии мэром города Лейк Миллс и до конца своих дней твердо верил в «затонувшую пирамиду».

11 апреля 1936 года зубной врач Ф. Морган увидел три «пирамиды» из открытой кабинки своего биплана. Это был один из тех редких дней, когда вода в озере была почти так же прозрачна, как воздух. Тайной озера немедленно заинтересовался мировой рекордсмен по нырянию

М. Ноэль. Он быстро нашел под водой одну из «пирамид» и так описал ее: «Она имела форму усеченного конуса высотой около десяти метров с диаметром верхнего основания один метр и нижнего основания — пять с лишним метров. Все сооружение сложено из гладких камней и покрыто зеленоватым налетом...» Современники отнеслись весьма скептически к открытию М. Ноэля. И все же он дожил до дня своего торжества: легенды о пирамидах озера Рок воплотились в явь.

У. Кеннеди полагает, что пирамиды

были возведены еще до образования водоема. По мнению геологов, Рок — озеро ледникового происхождения. Оно возникло более десяти тысяч лет назад. Неужели в этих местах существовала тогда какая-то цивилизация? Эта гипотеза как будто подтверждается: на дне озера Мичиган недавно были обнаружены пни от деревьев, срубленных рукой человека шесть с половиной тысяч лет назад.

(По материалам журнала «Ski Diver» — «Ловцы жемчуга».)

## ОТ ГИПОТЕЗ — К ИССЛЕДОВАНИЮ

**Статью о загадочных сооружениях на дне озера Рок комментирует кандидат исторических наук Светлана СОЗИНА**

**М**огут ли на дне озера Рок залегать искусственные возвышения, сотворенные рукой человека? Ответ на этот вопрос связан с обычаями и верованиями исконных обитателей американских континентов.

Дело в том, что индейцы, покорители иaborигены Американского материка, глубоко почитали озера, приносили в их воды обильные жертвоприношения — изделия из золота, серебра, камня и т. д. Культ озер и у таинственных индейцев — черта весьма распространенная. В последнее время ведется археологическое обследование озер в Мексике (озеро Чичен-Ица), в горной Гватемале (озеро Аматлан), в Колумбии (Гуатавита, Сиена).

Находка У. Кеннеди только тогда станет научно-доказательным фактом, когда на дно опустится археолог, хорошо знакомый с древними индейскими культурами бассейна Миссисипи. Необходимо также составить подробный план расположения пирамид, привести их тщательный обмер, другими словами — представить подробную картину их залегания на дне озера. Следовало бы описать кладку и попытаться определить породу камня, из которого сложены возвышения. Неплохо было бы собрать обломки костей, которые якобы покоялись на вершине одной из пирамид (хотя это крайне удивительно!), и датировать их.

Лишь проведя все эти измерения и обследования, можно было бы со всей серьезностью обсуждать время появления пирамид, гадать о народе, их создавшем, пускаться в исторические сравнения и параллели. Пока же пирамиды озера Рок — любопытное явление, интересная загадка, и только.

Вот несколько предварительных объяснений, «мыслей вслух». Пирамиды на территории США редкое, но не такое уж уникальное явление. Вернее, не пирамиды, а их прообраз — высокие насыпные курганы, возвышения, своего рода земляные террасы с плоской, как бы срезанной вершиной (по научной терминологии — стилобаты). Они могли быть круглыми и прямоугольными в плане или в виде трапеции с наклонными стенами. Такие платформы обнаружены в нижнем бассейне Миссисипи, в Центральном Техасе и на побережье Мексиканского залива.

Если спуститься южнее, в мексиканский штат Тамаулипас, там такие

насыпи будут встречаться все чаще и чаще. В 1945 году экспедиция Чикагского университета обнаружила в устьях рек Сото-ла-Марина и Сан-Фернандо множество древних поселений, окруженных пирамидами-насыпями.

Теперь обратим свой взор южнее, к восточному берегу Мексиканского залива. Здесь, в штатах Веракрус и Табаско, находился центр зарождения древней высокой культуры, великолепной цивилизации, созданной легендарными ольмеками. Народ высокой изощренной культуры, живший в условиях раннеклассового общества, они придавали огромным насыпям из земли или каменного щебня форму высоко возвесенных пирамид, облицовывали их каменными плитами, даже высекали пирамиды из монолитных снарядов. Такие величественные сооружения, иногда в виде трех и четырех монументальных ступеней, строили наследники ольмеков, народы Древней Мексики и Гватемалы — ацтеки и майя. Это, так сказать, высшие классические формы культовых сооружений — храмов, скромными предшественниками которых были земляные платформы индейцев бассейна Миссисипи в нижнем ее течении.

Находка пирамиды, сложенной, очевидно, из каменного щебня, свидетельствует, что традиция возведения подобных культовых комплексов была известна индейским племенам, жившим в северных районах Миссисипи. Возможно, пирамиды возведены историческими предками тех индейцев, с которыми столкнулись европейские завоеватели — англичане и французы — при колонизации.

Как бы то ни было, нет никаких оснований причислять пирамиды к очень давнему времени. 10 тысяч лет назад на территории Северной Америки бродили первобытные охотники на крупных животных — мамонтов, слонов, лошадей, бизонов (в 7 тысячелетии до н. э. эти животные вымерли после резкого изменения климата, вызванного отступлением на север ледников). Первобытные охотники находились на такой низкой стадии развития, что быть строителями пирамид никак не могли. Возводить пирамиды мог только земледельческий народ с развитым религиозным культом и социальным строем. Именно такие племена и населяли равнинную часть США уже в начале 1 тысячелетия н. э.

## ПОТЕРЯННЫЕ МИРЫ

**Под редакцией журналиста  
Льва ВАСИЛЕВСКОГО**

### ВОЗВРАЩЕНИЕ В ПРЕДЫСТОРИЮ

**Б**олее пятисот миллионов лет назад, когда из океанских вод появились первые участки суши, родилось ядро древнего Южноамериканского континента. И доныне здесь уцелели почти без изменения остатки докембрийской эпохи в виде скалистой возвышенности, поднимающейся между бассейнами Амазонки и Ориноко. Это высокогорное антиплато, некогда являвшееся пристанищем птеродактилей и динозавров, носит название Ауиан-Тепуи. Неповторимая форма его вершин возникла под воздействием тропических дождей на протяжении нескончаемой вереницы лет. При виде этого вздыбленного антиплато почти с отвесными стенами кажется, что природа создала барьер, дабы охранять свои тайны и препятствовать проникновению в них.

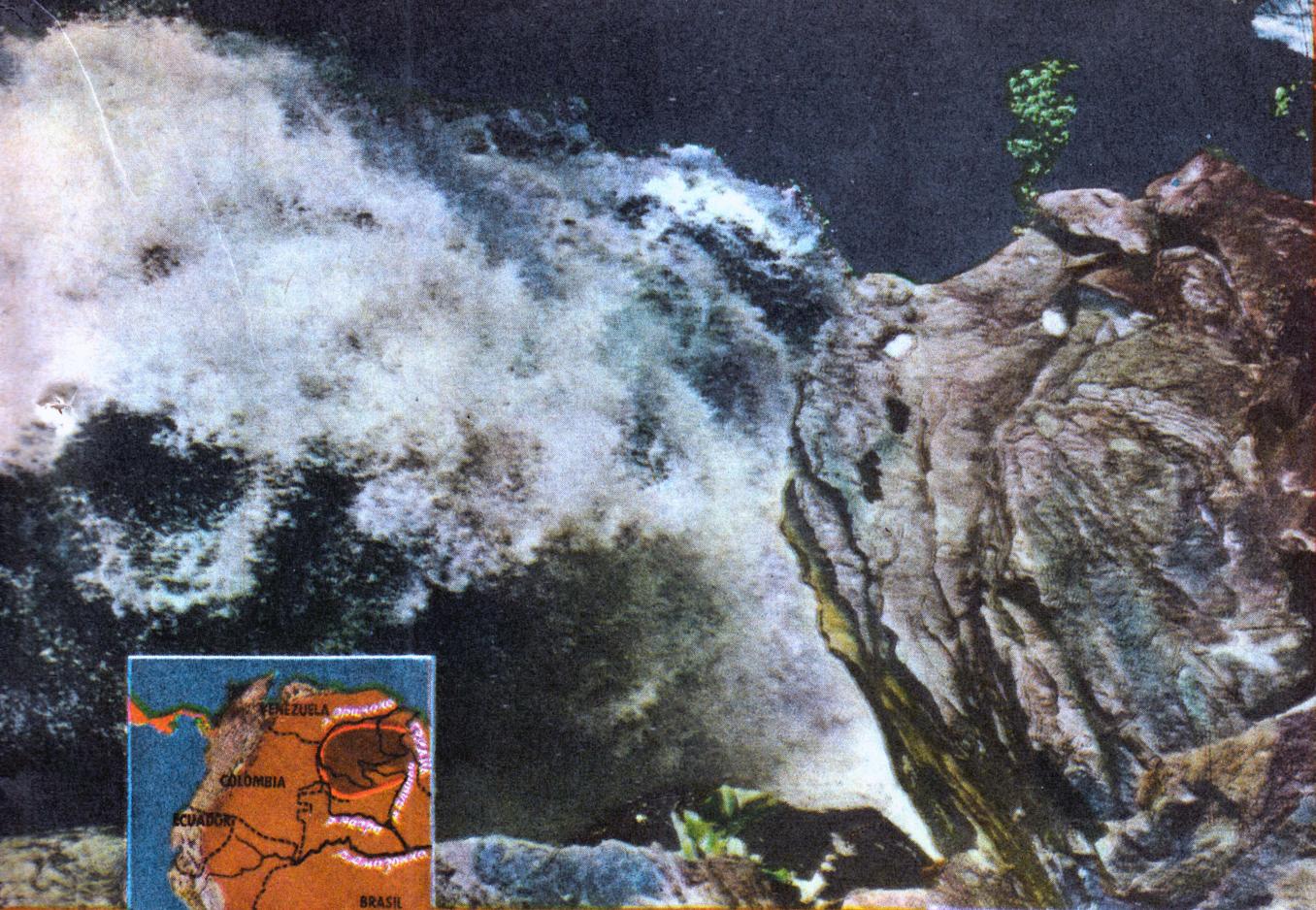
Не эти ли таинственные джунгли имел в виду Конан-Дойль, когда сочинял свой «Потерянный мир»?

Одно из здешних чудес — водопад Ангел, рожденный рекой Карони. Почти с километровой высоты низвергается он в сельву. Но на протяжении первых сотен метров вертикального падения жидкую ленту распыляется, превращаясь в радужное облако, меняющее свои очертания по прихоти ветра.

Здесь, в густой тропической растительности, обитают животные, являющиеся как бы потомками огромных динозавров. Вот бугорчатая игуана. Со своей чешуей и остроконечными гребнями на спине она производит довольно устрашающее впечатление, хотя совершенно безобидна.

Таинственные, безымянные, стремительные реки текут среди древних скал. Потерянный мир, кишащий множеством странных, а подчас и по-настоящему страшных существ. Здесь, к примеру, легко встретить мигала — паукаптицееда, нередко размером в две человеческие ладони. Это свирепое, агрессивное насекомое. Его яд способен убить человека.

Публикуемые фотографии дают представление о потерянном мире и некоторых его обитателях.



Одна из бурных рек древнего плоскогорья.

Горы Ауиан-Тепуи, остатки древнего мира, который в свое время был населен динозаврами.

Ядовитый паук мигаль.

Эта маленькая и совсем безобидная птица, обитающая в тропической сельве у подножия Ауиан-Тепуи, выглядит хищником.

Монтаж Г. Гордеевой



# ДОМ, В КОТОРОМ Я ЖИВУ

Рис. автора

Вы получили новую квартиру. Сколько радости, порой переживаний и всегда — планов! Как обставить жилище, сделать его красивым и удобным?

Каждая семья вряд ли может рассчитывать на четкие рекомендации специалистов. Ведь сколько людей, столько и квартир. Жилье подобно зеркалу отражает индивидуальные и профессиональные черты хозяина, его вкусы и наклонности. Поэтому мы и собираемся рассказать о том, как новоселам следует решать основные проблемы, связанные с подбором мебели, оборудованием и украшением квартиры. Направление ваших поисков подскажет архитектор и художник Евгений МАТВЕЕНКО, подготовивший серию материалов под рубрикой «Дом, в котором я живу». Это первая статья новой серии журнала. Шлите нам свои пожелания!

Слова знаменитого французского архитектора Ле Корбюзье — «дом — машина для жилья» — несомненно, относятся и к квартире, призванной удовлетворять множество разнообразных потребностей человека: игру и учебу, работу и отдых, сон, воспитание детей и веселое застолье. Казалось бы, назначение таких «деталей» жилищной «машины», как кухня, передняя, санузел, утилитарно. И если не подтекает кран, не шумит бачок в туалете, нет будто бы никаких проблем! Между тем их предостаточно, особенно в небольшой квартире. В ней нужно «устроить» еще общую комнату, спальню, детскую. Мало ли однокомнатных квартир, где живут двое или трое? Чтобы обставить такое жилье, не обойтись без разделения комнаты на функциональные зоны. Взгляните на план: зону отдыха следует расположить ближе к окну. Там — тахта или диван-кровать, журнальный столик, одно-два кресла. Напротив — телевизор. Выпить кофе с друзьями можно за тем же столиком.

Написать письмо, подготовиться к занятиям, сдвинуть выписки — все это требует рабочего угла, оснащенного письменным столом или секретером. Постарайтесь расположить их так, чтобы свет падал с левой стороны.

Напротив зоны отдыха — секции шкафов или

стеллажи. В них хранятся книги, красивая посуда. Найдется место и для проигрывателя с набором пластинок. Одна из секций может служить баром, а ту, что ближе к дивану, надо отвести под постельное белье.

Обедать лучше на кухне. Не стоит загромождать комнату большим столом.

Принцип зонирования полностью распространяется и на многокомнатные квартиры.

Меньшая комната используется обычно как спальная. Помимо двух кроватей, в ней — платяной шкаф, туалетный столик, за которым можно и поработать, стул или банкетка.

Третье спальное место — в общей комнате. Там же — обеденный стол и сервант. Их лучше расположить в глубине комнаты, недалеко от входа, так, чтобы путь от кухни до стола был кратчайшим.

Заботясь об удобстве квартиры, не забывайте: она должна доставлять вам эстетическое удовольствие. Проблема внутреннего убранства особенно сложна. Цвет и рисунок обоев, например, могут оптически либо уменьшить, либо увеличить интерьер, выяснить его или, наоборот, притянуть. Важную роль играет и то, куда смотрит окно. Если на север — выбирайте теплые тона, на юг — холодные или нейтральные.

Примерно так же подбирают ковер, шторы, драпировки, обивочные ткани для мебели. Все это — составные части единого интерьера.

А если вы приобретете осветительную арматуру, дающую ровный мягкий свет, найдете подходящее место для настенной фотографии или репродукции, считайте, что вы достигли в своем жилье гармонии — основы всего красивого.

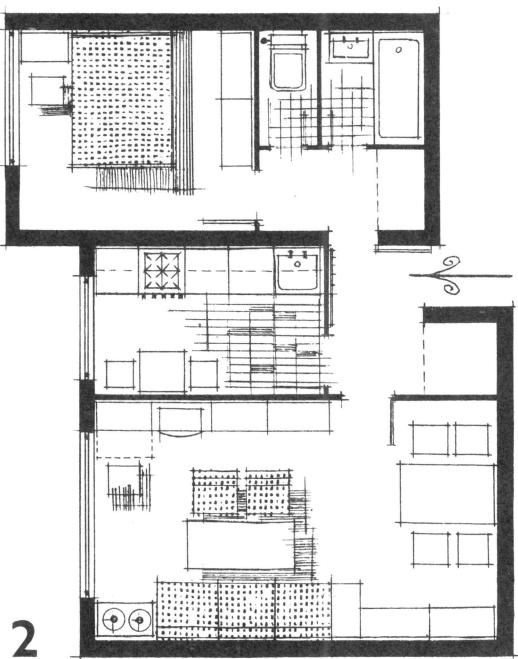
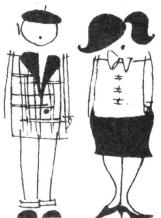
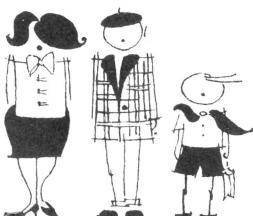
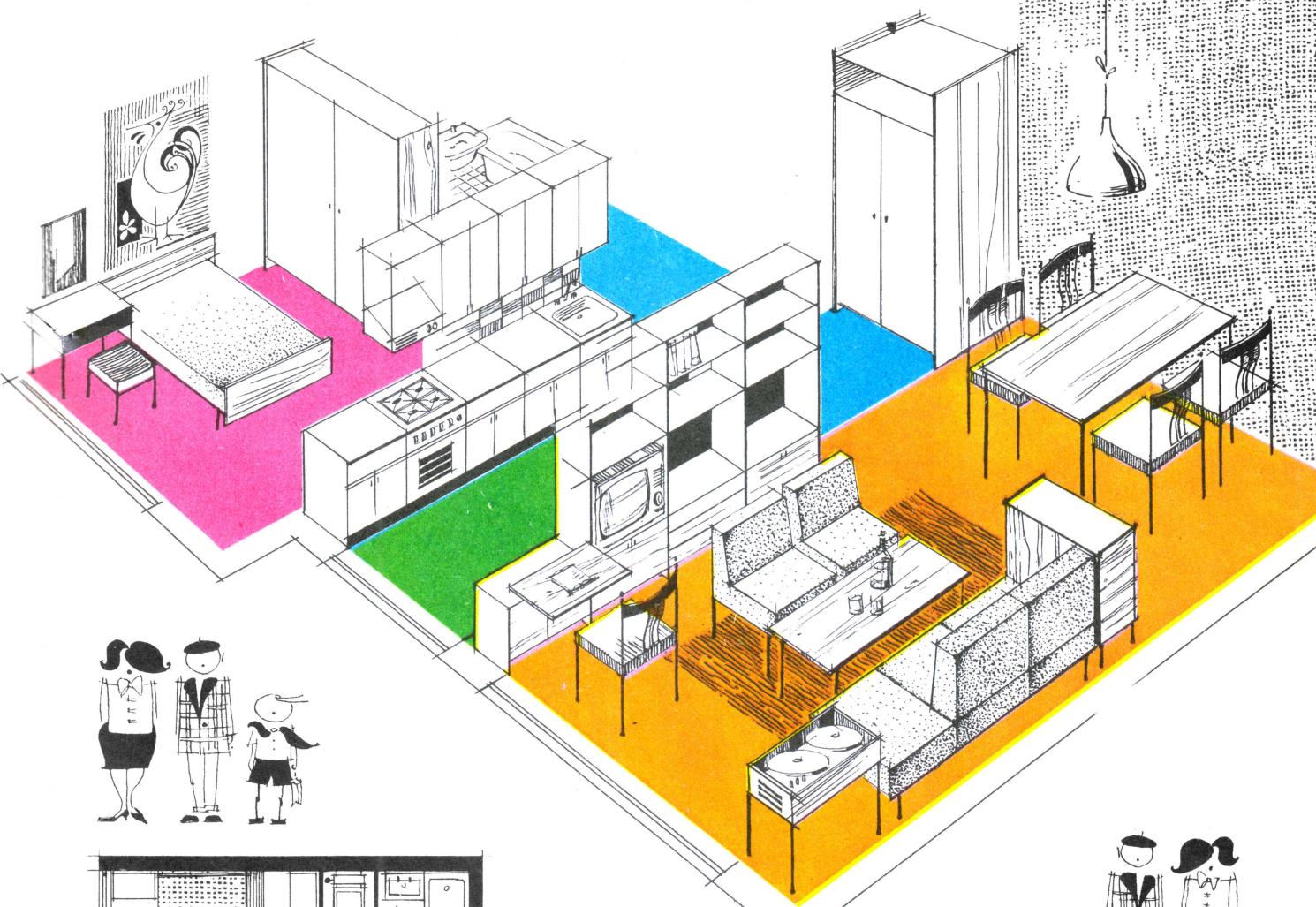
И так, мы рассмотрели лишь самые общие приемы и правила зонирования квартир, их убранства.

Как оборудовать лоджию или балкон, прихожую или ванную, детскую или кабинет?

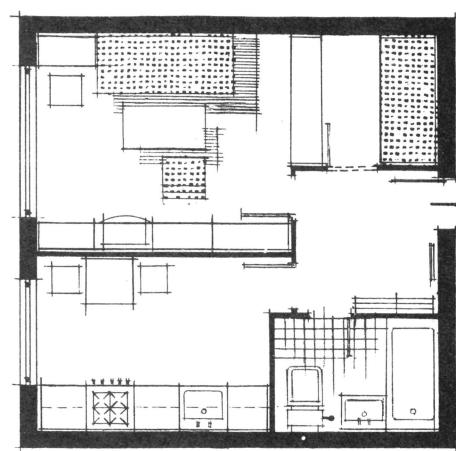
Как правильно повесить зеркало, какую мебель лучше приобретать, где лучше разводить цветы?

Конкретные рекомендации мы предложим в следующих номерах журнала под рубрикой «Дом, в котором я живу».

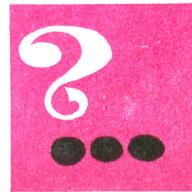
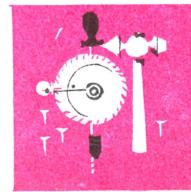




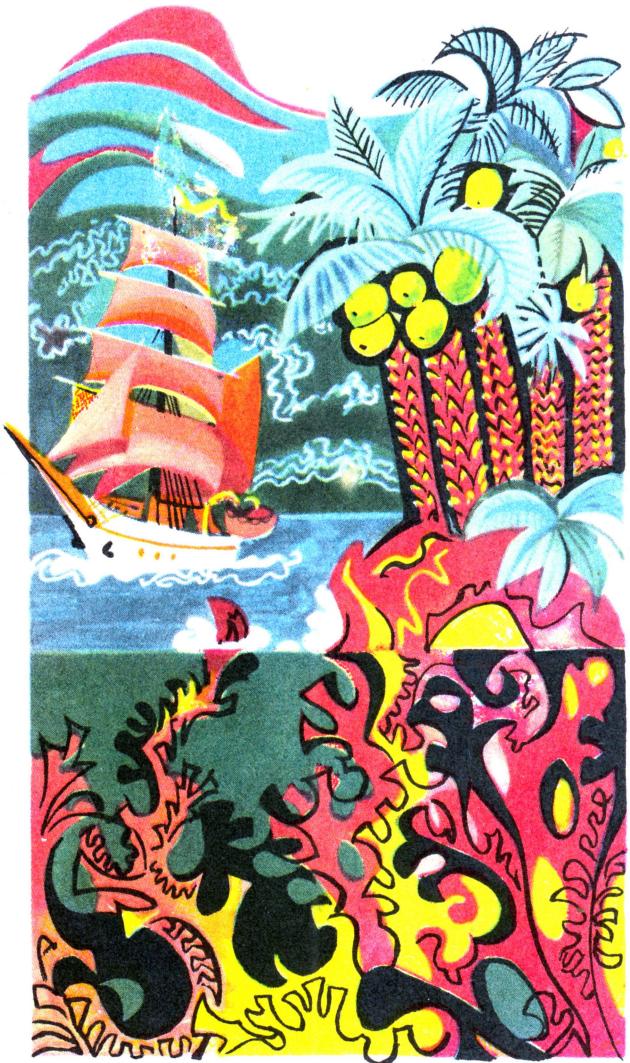
2



1



# тигровая звезда



Сергей ЖЕМАЙТИС

Рис. Р. Авотина

Научно-фантастический рассказ

клуб  
любителей  
фантастики

На лаге накручивается ровно шесть миль в час. Гарри, робот-штурвальный, хорошо отложен и держит эту скорость уже вторую неделю. Если северо-восточный пассат стихает, Гарри тотчас же отдает рифы или ставит добавочные паруса; если же усиливается, то молниеносно сворачивает лишнюю парусину, нажимая клавиши на доске управления.

Ни один морской патруль не может похвастаться чем-либо подобным. Есть стандартные установки разной степени надежности, но таких, как Гарри, нет! Он наше детище, и мы гордимся им. Мы — это наш капитан Айкити Тосио, или Тоси, Тосик, он же Тосио-сан и Тосио-санэсэй, что значит — прежде рожденный или учитель. Действительно, Тосик пользуется у нас непрекаемым авторитетом, как потомственный моряк. Второй член экипажа — Костя Фокин, третий — я. Затем Гарри. Он один заменяет четырех вахтенных матросов.

«Золотая корифена» скользит по ослепительно синей воде Большой лагуны. Слева по борту, затянутый дымкой испарений, виднеется австралийский берег — горы, укутанные зеленым ковром тропического леса, справа — тоже в сверкающем мареве — Большой Барьерный риф; сейчас прилив, и почти все коралловые сооружения под водой. Пассат еле доносит шум прибоя. Волны Кораллового моря дробятся за много километров от нас. В лагуне тихо. Мелкая волна бьет в золотой бок яхты. Солнце перевалило за зенит, и оранжевые паруса кладут на палубу нежную тень.

Все наше внимание приковано к морским звездам.

Иногда мелькает тело одного из дельфинов, рыскающих вокруг «Корифены». На них наша главная надежда. Мы можем пропустить Тигровую звезду, хотя последнее почти невозможно: ее форма и окраска поражают своей необычностью. Это поразительное создание достигает трех метров в поперечнике. У звезды тридцать три «рук», вся она сверху покрыта альыми шипами, но главное — окраска! Все живое, способное плавать или ползать, при приближении чудища спешит укрыться в коралловых ветвях. Даже акулы обходят ее на почтительном расстоянии. Она пожирает все живое. При такой полной безнаказанности у Тигровой звезды не выработалась защитная окраска, да и не могла выработать за такой короткий срок ее жизни как нового вида. Звезда появилась всего каких-нибудь 50—60 лет назад! И может быть, у этой выскочки поэтому такая наглая, яркая внешность: кармин, золото, перламутр пошли на ее наряд. Ночью она излучает нежный голубоватый свет. Ко всему следует добавить, что она взяла все самое дурное от своих предков (есть основания полагать, что она произошла от так называемой «подушки акулы» — рогатой, очень красивой звезды, довольно распространенной в тропических водах) и усилила эти свойства. Страшные шипы и ворсинки, покрывающие ее «руки», очень ядовиты. С колоссальным трудом удалось найти противоядие, изготовить сыворотку. Все охотники за звездами теперь получают прививки.

Десять лет назад нашествием Тигровых были уничтожены коралловые полипы на территории в тысячу пятьсот квадратных километров. За медленно двигающейся лавиной звезд оставались мертвые скелеты застывших ветвей. Все живое, способное двигаться, бежало из этой пустыни. Потребовались неимоверные усилия многих тысяч людей, чтобы уничтожить хищниц и восстановить жизнь на рифах.

Обычные средства не годились для борьбы. Рассеченная на части Тигровая, как и другие виды морских звезд, из части восстанавливала все утраченные органы. Таким путем можно было только способствовать ее размножению. Потребовались яды, парализующее оружие, приходилось обязательно извлекать звезды со дна, иначе, разлагаясь, эти твари отправляли все во-

круг. Поэтому в районе поисков курсировали рефрижераторы.

Борьба с Тигровой звездой вошла во Всемирную программу сохранения экологической среды. Нашему поколению приходилось еще очищать реки, озера, гигантские водохранилища от ила, насыщенного ядовитыми отходами, извлекать со дна стволы спиленных деревьев, находить средства для использования гор мусора из неистребимой пластмассы и многоного другого, оставленного нам в наследство от времен неразумного использования земных благ. Сейчас, в светлом коммунистическом мире, нам выпало на долю исправить ошибки предков...

Тоси обводит взглядом лагуну и несколько секунд смотрит на показавшиеся из-за горизонта ослепительные паруса.

— Это «Катрин». Девочки сегодня идут довольно быстро, — говорит Костя, тоже глядя на паруса «Катрин», и поворачивает голову к обзорному экрану.

На экране движется дно лагуны. Необыкновенное зрелище! Коралловые заросли, залитые солнцем, рои рыб-бабочек, трепещущие водоросли, анемоны фантастических окрасок и форм.

— Тигровая звезда! — кричит Костя и тычет пальцем в экран. Будто невидимая сила поднимает Костя и перебрасывает через борт. Через несколько минут он вынырнул далеко за кормой, возле него весело закувыркались несколько дельфинов, он обхватил двух, и они припустились догонять яхту.

Командир отдал команду Гарри. Через полминуты паруса были убраны, и «Корифена», теряя ход, закачалась на мелкой волне. Костя поднялся по штурмтрапу и, тяжело дыша, заговорил:

— Тоси! На дне я видел следы нескольких звезд, они начисто обгладали небольшой риф и уши. След довольно старый. По мнению Марса, — тут он махнул рукой в сторону дельфинов, — они побывали здесь с месяцем назад. До сих пор на рифе нет жизни. Сейчас Марс со своими дружками обследует окрестные коралловые заросли. — Костя провел рукой по коротко стриженной голове, и мельчайшие кристаллики соли сверкнули на солнце.

Тоси ушел в рубку, и мы слышали, как он разговаривал с нашим флагманом, сообщая о следах Тигровых звезд.

Мы стали ждать результатов разведки, посматривая на приближающуюся «Катрин».

— Много несет парусов, — сказал Тоси, — а шквал близится.

Действительно, горизонт на северо-востоке затянуло искрящейся мглой, и ветер стал стихать.

На экране видеотелефона появилась сразу вся команда. Девочки с нарочитой суровостью смотрели на нас. В центре выделялась Нюра Савина. Крупные веснушки усеивали ее круглое лицо с полными щеками, нос украшал чехольчик-предохранитель от лучей солнца.

— Дрейфуете? — спросила она, и ее грудной голос заставил затрепетать наши сердца. Все мы тогда были влюблены в Нюру, хотя ее окружали куда более красивые девушки. — Ну? Что? Хотите, как всегда, посостязаться в скорости? Дать вам форы? Сколько?

— О, Нюра-сан! — с придыханием сказал Тоси. — Все наше существо рвется идти одним курсом с вами!

— Кто вам мешает?

— Звезды и надвигающийся шквал. Надеемся, у вас есть барометр?

— Есть.

— Падает?

— Да. На пять делений в течение часа.

— Уберите марселя и грот. Вы знаете, как встречать шквалы?

— И не подумаем. У нас новый такелаж, рассчитанный на силу тайфуна, мы испытаем его сейчас.

Тоси сказал улыбаясь:

— Поручите «Катрин» автопилоту, а сами закройтесь в рубке, а еще лучше спуститесь в кубрик и задрайте люк. Надеюсь, Нюра-сан, вас не оскорбит этот совет коллеги?

Оставшись перед выключенным экраном, Тоси прищмокнул губами, что у него выражало глубочайшее огорчение.

И тут все мы пережили несколько незабываемых мгновений: «Катрин», шедшая параллельным курсом, неожиданно вильнула и устремилась на «Корифену». Казалось, что еще несколько секунд, и она врежется нам в борт! Яхта прошла в каких-нибудь четырех метрах. Нюра хотела, держась за штурвал. Она хотела, а ее команда «морских амазонок» вторила ей, махая нам руками.

Костя, не в силах сдержать восторга, бросился на бак и стоял там, потрясая руками над головой. Тоси приказал Гарри включить двигатель и идти вслед за «Катрин», затем, подойдя к аквафону, стал вызывать дельфинов, оставшихся с нами:

— Дап! Мина! Хох!

Ему пришлось повторить вызов несколько раз, пока дельфины показались у борта.

— Прошу не уходить далеко, надвигается шквал. Внимательно следите за «Катрин». Люди могут упасть за борт. Окажите им помощь.

Ответ слился с ревом налетевшего вихря. Хотя «Корифена» встречала шквал с голыми мачтами, ее сильно положило на борт. Бухту тяжелого троса, хорошо принятованного к палубе, вихревой поток воздуха сорвал и выбросил за борт, размотал на всю длину. За себя мы не боялись: на Гарри можно было положиться. Все наше внимание приковал обзорный экран локатора: девочки так и не убрали паруса.

С минуту «Катрин» судорожно билась, лежа на боку, сквозь пену виднелась ее тяжелый киль. Затем она поднялась и стала вращаться на месте. Паруса из «вечной, нервущейся» ткани летели клочьями. Мы вглядывались в палубу, залитую водой, стараясь увидеть хоть кого-либо из этой сумасшедшей команды. На вызовы «Катрин» не отвечала.

Тоси спросил дельфинов:

— Как дела, Мина, Хох, Дап?

— Отлично!

— Кто-нибудь упал с палубы «Катрин»?

— Никто.

Мельнула мысль: а не унес ли их вихрь? Такие случаи бывали...

Выглянуло солнце, но серый шлейф дождя еще закрывал от нас «Катрин». И тут на экране видеотелефона появились все девушки, промокшие до нитки. Испуг еще держался в их глазах, они смущенно улыбались. Улыбались все, кроме их капитана.

Нюра спросила:

— Как дела, мальчики? Никто не простудился? Спасибо тебе за заботу. Убери своих дельфинов. Как видишь, все остались живы. Только паруса порваны, но не беда, поставим новые, конечно с вашей помощью.

— У них с рубки колпак сорвался! — сказал Костя. — Ну и девочки! Ну молодцы!

— Видите, Тоси, как необходимо нам было испытать «Катрин», — сказала Нюра. — Мы еще ни разу не были в приличной переделке. Представьте, что мы попали бы не в этот жалкий шквалик, а в настоящий тайфун! Что бы вы тогда сказали, Тоси?

— Не знаю. Видимо, сказать мне было бы некому. А сейчас я, как начальник патруля, должен буду сообщить обо всем на Центральный пост службы безопасности в Коралловом море...

— И в его окрестностях, — добавила Нюра, к восторгу своего экипажа. — Доложите также, Тоси, что ткань, поставляемая фирмой «Нептун», годится разве для зонтиков, и то в тихую погоду. Я знаю, вы вы-

полняете свой долг — и выполняйте его на здоровье; напишите полный отчет с приложением иллюстраций, кое-что мы вам дадим, в частности, колпак от рубки, нам его рекомендовал поставить сам начальник Центрального поста. Вон, смотрите, его толкают носами дельфины — нетонущий пластик, зато и вылетел как пробка из бутылки.

Тоси покрутил головой: ох, уж это женское многословие, и сказал примирительно:

— Будем надеяться, Нюра, что гнев начальства пронесется как недавний вихрь и нанесет не больше потерь. Мы поможем вам поставить новые паруса, только должны с вами, конечно, вернуться, — он посмотрел на карту, — назад на десять миль. Туда, где найдены следы Тигровых звезд.

— Ах, звезды! Прекрасно! Девочки, вперед, к звездам! — воскликнула Нюра, и экипаж ответил ей радостным визгом.

\* \* \*

У Марса были все основания волноваться: в двадцати милях лавина Тигровых звезд уничтожала коралловые полипы. Звезды двигались с востока, где они вышли из глубин, и ползли по рифам, оставляя за собой пустыню. По нашим предварительным подсчетам, полипы были уничтожены на площади в двести квадратных километров. Тосио сообщил о бедствии на Центральный пост. На экране появился сам Чандра Бос, выдающийся биолог, далекий потомок того самого Джагдиша Чандры Боса, который в XIX веке открыл координирующую систему ответных реакций растений. Выслушав доклад Тосио, Чандра сказал:

— Все этого ждали. Есть сообщения и из Новой Гвинеи, только, к счастью, там появились единичные экземпляры. Возможно, разведчики. У вас дело серьезней. К утру на исходные позиции выйдут все суда, аэролеты, в лагуну начнут прибывать рефрижераторы. Ни одна хищница не должна оставаться на рифе. Поблагодарите Марса и его друзей. — Они с Тоси уточнили район наших предстоящихочных исследований. Солнце уже коснулось вершины зеленого хребта на австралийском берегу.

— Веселая будет ночка, — мрачно сказал Костя. Они с Нюрой собирались провести вечер на берегу. Костя недавно сообщил мне об этом, рассчитывая, что Чандра пошлет нас на «жемчужный берег» — в небольшую бухточку в пятнадцати милях к северо-востоку. Туда направлялась и «Катрин», ее новенькие паруса, пропитанные лучами закатного солнца, розовели на темном фоне скалистого берега.

Тосио понял состояние нашего друга и сказал так, будто его внезапно озарила блестящая мысль:

— Костя, Иви — сказал он, улыбаясь, — Вот что, ребята, мы целую неделю не были на берегу и при такой ситуации вряд ли скоро там будем. Берите катер и догоняйте «Катрин». Даю вам шесть часов!

— А ты? — спросил Костя.

— Мы с Гарри прекрасно проведем время. Тем более что мне хочется посмотреть, как полетит в коомос последняя ракета с радиоактивной золой.

Я сказал, что порядком устал и тоже не пропустил запуск ракеты.

Костя усмехнулся:

— Похоже, что вы сговорились сплавить меня на северо-восточный вечер.

— Ну, хотя бы, — сказал я, — имеем мы право от тебя отдохнуть?

\* \* \*

Поверхность воды в лагуне мерцала, как северное сияние. Неожиданно в поле зрения вполз рефрижератор, а за ним транспорт, и сразу чарующая картина стала похожа на туристскую рекламу.

Краски погасли. Настала ночь. Звезды закачались над головой. Пассат почти стих. Затмевая свет созвездий, ярко горела космическая станция. С берега дохнуло запахами тропического леса.

Сидя на палубе, мы просмотрели мировую хронику событий за истекшие двенадцать часов: раскопки на Марсе, один из лунных поселков, конгресс любителей тишины, проходивший в абсолютном молчании: доклады и сообщения передавались с помощью немого кино; демонстрация нового летательного аппарата с машущими крыльями, приводимыми в движение мускулами ног и хитроумными рычагами; новые виды злаков, еще один проект дома-города для мелководных залков и, главное, запуск ракеты с грузом радиоактивной золы, поднятой из океанических впадин.

Когда-то, на заре атомного века, наши предки, стремясь обезопасить себя, прятали отходы атомных реакторов в глубоких шахтах и на дне океанов. Хотя, судя по документам, им было известно о неисчислимых бедах, заключенных в контейнерах с ядом. На Земле ничего нельзя утаить, вывести из круговорота веществ. Контейнеры крошились под колоссальным давлением толщ воды, течения разносили зараженную воду по всему Мировому океану. В период повышенной радиоактивности океанических вод происходили мутации многих животных. Генетические изменения приводили к возникновению уродов, нежизнеспособных особей. Хотя иногда возникали штаммы опаснейших бактерий, но венцом всего можно считать Тигровую звезду.

Уже несколько ракет с опасным грузом покинули землю. Первые ракеты направлялись на Солнце. После нескольких запусков астрофизики нашли, что атомные взрывы на Солнце служат как бы детонаторами, вызывая чрезмерное появление солнечной активности. Оказывается, и наше непомерно большое светило болезненно реагирует на такие, казалось бы, незначительные нарушения его ритмики. С тех пор ракеты направляются в глубокий космос, за пределы солнечной системы.

Только Тосио выключил телевизор, как на экране видеофона появилась Нюра.

— Добрый вечер! Или у вас он не особенно добрый? Скучаете? Почему не зайдете в бухту? Девочки отправились танцевать... Ах, этот Чандра! Заставил вспахивать лагуну. Кстати, он и нас подключил к вам: теперь мы тоже разведчики. С рассветом выходим на поиск Тигровых звезд. Кроме того, вы должны нам установить свою запасную подводную телекамеру.

— Замечательно! — воскликнул я, вскакивая. — Я давно предлагал вести поиск большими группами.

— Чандра — мудрый руководитель, — как-то неопределенно сказал Тосио.

Нюра поняла его.

— Ты хочешь сказать, дело слишком опасно? Тосио не успел ответить. Сквозь шумы и трески в акуфофоне прорезался голос, оповещавший о появлении Тигровых звезд. Мы приникли к экрану.

Гигантские иглокожие устилали дно, они двигались к берегу сплошной лавиной, ширину которой мы еще не могли определить. Было что-то наводящее ужас, неотвратимое в движении этих многоцветных извивающихся «рук». Найдя пищу, хищница замирала на минуту, обтекая всем телом коралловый куст, впадину, где нашли приют моллюски, возвышение с распустившимися пышными венчиками-щупальца анемонами, или морскими лилиями, запускала «руки» в трещины; парализованные ее ядом рыбы тихо опускались на дно или неподвижно застывали, словно ожидая, пока одна из «рук» с двумя ярко-оранжевыми глазами не заметит ее и схватит ленивым движением.

Тосио взял управление яхтой на себя: надо было очень часто менять курс, а Гарри был хорош только при прямолинейном движении. Я не спускал глаз с подводного экрана.



Тосио увеличил скорость, на меня летело ярко освещенное дно, густо усеянное звездами.

Раздался предупредительный сигнал, предшествующий чрезвычайно важному сообщению.

Чандра Бос старался говорить как можно спокойней:

— Прошу внимания! Двадцать минут назад близ юго-восточного берега острова Эшельби Тигровые звезды атаковали шхуну «Даная». Команда шхуны очистила палубу от иглокожих с помощью электрогарпунов и пистолетов с анестезирующими ампулами. Три человека серьезно пострадали. Прошу усилить вахты. На стоянках просматривать дно, следить за якорными канатами и бортами, включить все локаторы. Рекомендую повысить бдительность всем судам, находящимся в лагуне Большого Барьера рифа.

Чандра попросил сообщать ему немедленно о всех случаях появления опасных иглокожих, рекомендовал вести себя осмотрительно в эту ночь, пока не приняты все меры безопасности, и, устало улыбнувшись, расстался с экраном.

— Вот, пожалуйста, — сказал я, — они стали нападать и на людей! Мы-то думали, что они питаются одними полипами и рыбой...

Мы снова подключились к «Катрин». Нюра стояла к нам спиной, Костя сидел на палубе и что-то рассказывал ей, она смеялась. Сцена была немой: полностью исчез звук.

Тосио посмотрел на меня с укоризной: я отвечал за исправность видеофона.

— Контакты, — сказал я, — большая вибрация корпуса. Пора наш «видико» заменить на космический вариант, вот как у девочек.

— Но и они нас не слышат!

— Естественно, у нас выходит из строя и прием и передача. Но ты не волнуйся, я сейчас соединю:

Костя и Нюра начали танцевать. На это стоило посмотреть, и я не тронулся с места.

Тосио, казалось, погрузился в глубокие размышления о бренности мира и смотрел куда-то в синюю темноту над фосфоресцирующей лагуной.

Здорово они танцевали в тот вечер. Они танцевали на палубе возле рубки при свете, падавшем с берега и с других ярко освещенных судов.

Внезапно Тосио вскрикнул и, показывая на экран, сказал:

— Я сам исправлю звук. Смотри!

И мы увидели, как из тени у грат-мачты в световое пятно выползает множество извивающихся «рук» Тигровой звезды.

Тосио бросился вниз. Я стал кричать, тщетно предупреждая об опасности.

Они не слышали, отбивая такт по палубе, кружились, держась за руки. Нюра хотела, откинув голову назад.

А звезда приближалась к их ногам, на кончиках «рук» горели красные глаза.

Если бы сейчас они услышали мой голос! Вот Костя ловко прошелся между трех «рук» Тигровой звезды, не спуская глаз с сияющего лица Нюры. Они остановились у самой стеклянной рубки, и тут увидели в каком-нибудь метре первую звезду, и другую, быстро скользящую с левого борта, и еще одну, ломающую поручни фальшборта.

Что они могли сделать в несколько секунд, которые еще оставались у них!

И они смогли!

Это был поистине блестательный гимнастический номер. Мгновенье — и они оба очутились на крыше рубки.

Тигровые звезды пытались влезть по гладкой стене, но обрывались и падали.

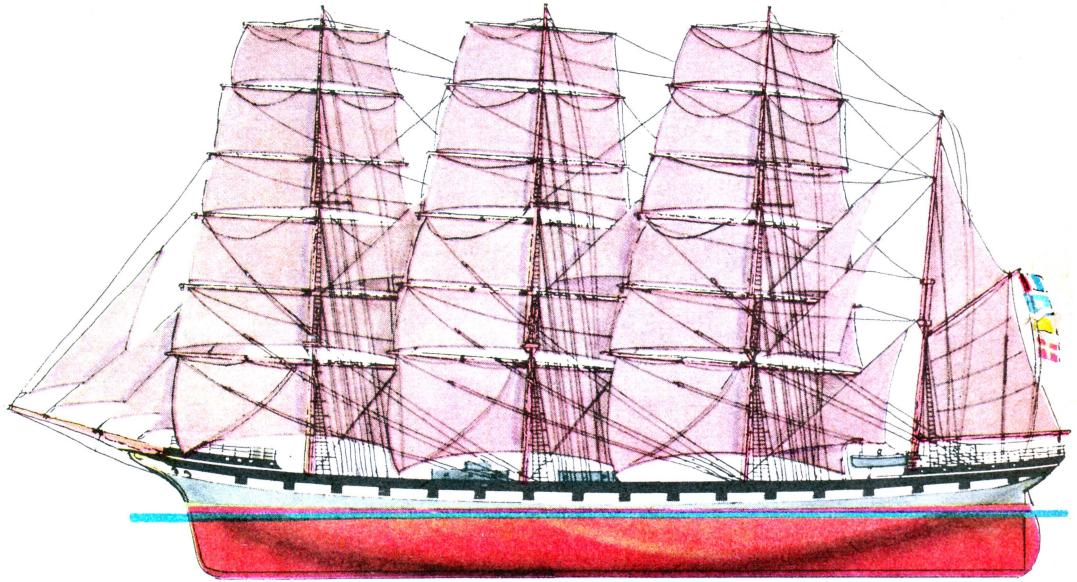
Мы теперь слышали только тяжелые, хлюпающие удары о палубу. Затем исчезло изображение, а звук стал совсем чистым, слышалась тихая музыка и дыхание Нюры и Кости.

Нюра сказала:

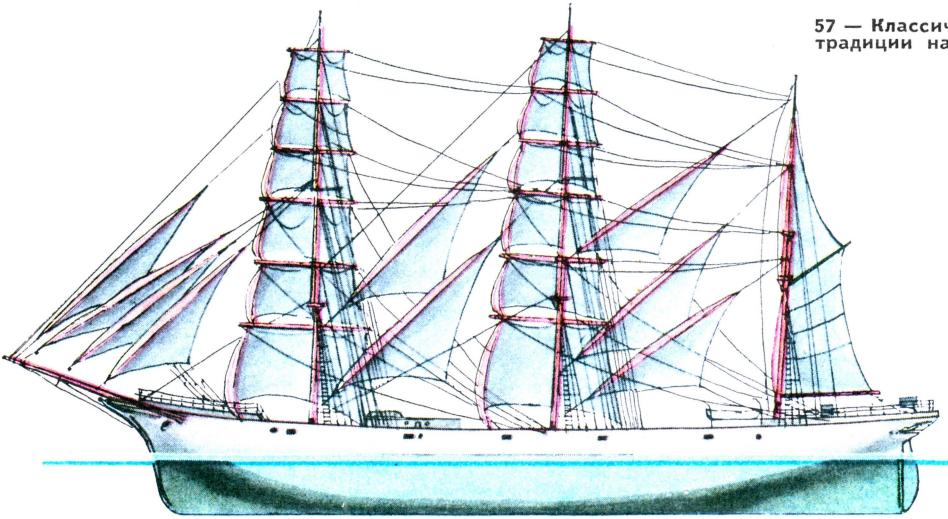
— Ну и ну! Как ты меня ловко забросил! — и расхохоталась.

Тосио расплылся в улыбке:

— Какое непостижимое существо!



58 — Трехмачтовый барк.

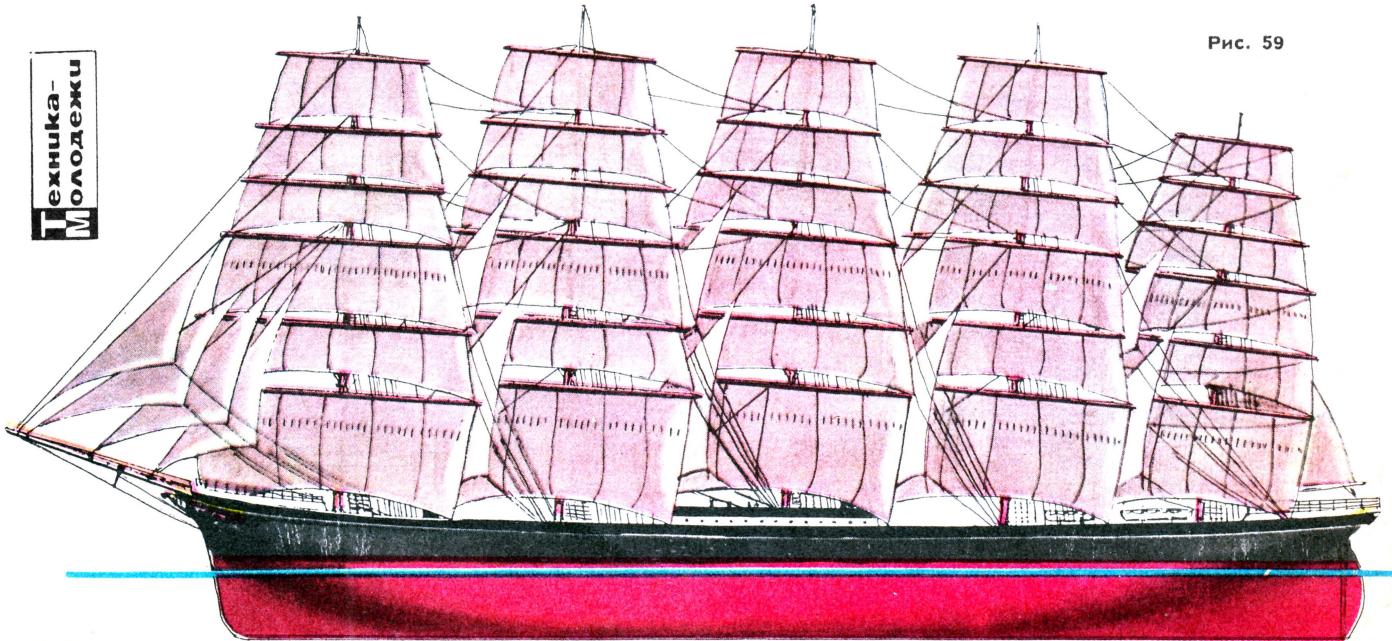


57 — Классический четырехмачтовый барк. По традиции на борту накрашены пушечные порты.

«Последние из могикан» парусного флота.



Рис. 59



# ПАРУСНИКИ МИРА

## „ВЫЖИМАТЕЛИ ВЕТРА“

**В** 1869 году был прорыт Суэцкий канал. Морской путь из Европы на Дальний Восток сократился на 4 тыс. миль. Вслед за тем начался закат эпохи клиперов: парусники не могли пройти канал своим ходом. Вскоре рынки Индии и Китая стали вотчиной паровых судов. Великолепные клиперы, лебединая песня парусного флота, исчезли с океанских трасс, ведущих на Восток.

Вот как проникновенно писал о них гениальный певец моря Джозеф Конрад в «Зеркале морей»: «Это было благородное собрание самых прекрасных и самых быстрых, каждое из которых несло на носу резной герб со своим именем; это выглядело как галерея отливок из гипса: женские фигуры с коронами на голове, в позолоченных одеждах; женщины с волосами в золотой сетке, иногда с голубым шарфом на талии, протягивающие точеные руки, как бы указывая путь; мужские головы в шлемах и без них; воины в полный рост, короли, государственные деятели, лорды и княгини в белом с ног до головы; кое-где попадалась темная фигура в тюрбане, раскрашенная в разные цвета,— какой-либо восточный султан или герой, и каждая фигура клонилась вперед под мощным бушпритом, как бы желая в этой согнутой позе быстрее начать бег на 11 тыс. миль.

...Все это терпеливое, бледное общество королев, князей, королей и воинов, аллегорических фигур и героинь, государственных деятелей и языческих богов в коронах, шлемах, с открытыми головами навсегда покинуло море, простирая до последней минуты красивые округлые руки над кипящей пеной либо выставляя пики, мечи, щиты, трезубцы в одной и той же неутомимой, наклоненной вперед позе. И ничего после них не осталось; возможно, только в воспоминаниях нескольких людей звучат их имена, давно исчезнувшие...

Хотя пароходы не могли преодолевать расстояния в десятки тысяч миль, не пополняя запаса угля, их конкуренция усиливалась с каждым годом. Это привело к резким изменениям в парусном судостроении. Бизнесмены пришли к единогласному мнению: «Чтобы остаться в игре, следует строить хотя и тихоходные, зато весьма вместительные корабли с упрощенным парусным вооружением».

И вот со стапелей Англии, Германии, Франции и США сходят парусники-левиафаны: четырехмачтовые корабли и барки, пяти- и шестимачтовые шхуны и баркентины. Их огромные корпуса из стали напоминают исполнинские пеналы. Полные тупые обводы ватерлиний не идут ни в какое сравнение с легкими обводами ~~чайных~~ клиперов. Старые морские волки, привыкшие к изящным парусникам из горного вяза и тика, острят о новых мастодонтах:

«Их строят милями, а перед спуском на воду режут на кабельтовы»<sup>1</sup>.

Громадные трюмы парусников, не загроможденные углем и механизмами, до отказа забивались грузом: за рейс большой четырехмачтовый барк мог перевезти около 4 тыс. т фосфатов, чилийской селитры, железной руды, зерна или угля. Не истратя при этом и тонны топлива!

<sup>1</sup> Кабельтов — одна десятая часть морской мили, равная 185,2 м.

ИСТОРИЧЕСКУЮ СЕРИЮ  
ведет писатель-маринист  
Лев СКРЯГИН

В разгар судостроительной гигантомании было сделано несколько попыток ввести новые типы парусной оснастки. Так во Франции, Германии и Англии появились на свет шесть исполнинских пятимачтовых барков: «Франция» — 1890 год, «Мария Рикмерс» — 1890 год, «Потоси» — 1895 год, «Р. Си Рикмерс» — 1906 год, «Франция-II» — 1911 год и «Копенгаген» — 1921 год.

Единственный в своем роде пятимачтовый корабль — «Пройссен» — соорудили в 1902 году в Германии по заказу Фердинанда Лейеша — владельца целого выводка абсолютно похожих друг на друга стальных четырехмачтовых барков. Любопытно, что названия их неизменно начинались с буквы «П» — «Папа», «Пудель», «Панама», «Памир», «Пассат», «Падуя» и т. д. В этой блестящей плеяде, вошедшей в историю как «Летающие П», было два исключения: пятимачтовый барк «Потоси» (рис. 55) и пятимачтовый корабль «Пройссен» (рис. 56).

Валовая регистровая вместимость «Пройссена» составляла 5160 т, длина (без бушприта) — 124,3 м, ширина — 16,4 м, осадка — 7,9 м, глубина трюма — 9,3 м. Расстояние от киля до клютика самой высокой мачты (грота) равнялось 74 м. Площадь всех 47 парусов составляла 4663,5 м<sup>2</sup>, длина всех снастей, вытянутых в одну линию, — 46 км. Парусная оснастка корабля включала 1260 блоков и 248 винтовых талрепов.

«Карьера» «Пройссена» была сравнительно недолгой. 5 ноября 1910 года в результате столкновения с английским почтовым пароходом корабль потерял бушприт и все носовые паруса. Начавшийся шторм пригнал неуправляемого великана к Дуврским утесам. Сорванный с якорем, он был выброшен на мель и через несколько дней превращен разыгравшейся стихией в груду металла...

Небезынтересно, что судьба обошлась сурово не только с «Пройссеном», но с шестью другими пятимачтовиками. «Франция», «Мария Рикмерс» и «Копенгаген» пропали в океане без вести; «Потоси» сгорел; «Р. Си Рикмерс» был торпедирован; «Франция-II» закончила свою карьеру на рифах близ Новой Кaledонии.

Кстати, «Франция-II» был самым большим парусником за всю историю судостроения. Валовая регистровая вместимость корабля составляла 5633 т, водоизмещение — 10 730 т, длина корпуса (без бушприта) — 127,6 м; ширина — 17 м; осадка — 7,6 м.

«Выжиматели ветра», как метко их окрестили английские моряки, еще долго вели ожесточенную конкурентную борьбу с пароходами. До начала 30-х годов их весьма выгодно использовали для перевозки аммиачной селитры из Чили и пшеницы и шерсти из Австралии.

Четырехмачтовые барки (рис. 57) по праву можно назвать «последними из могикан» эпохи парусного флота. Их агония длилась свыше сорока лет. Но всему приходит свой срок. Появление экономичных паровых машин тройного расширения, открытие Панамского канала и, наконец, первая мировая война — вот три фактора, возвестивших о печальной кончине белокрылых «выжимателей ветра». К началу второй мировой войны парусный флот, которому человечество обязано неисчислимыми открытиями во всех отраслях знания, фактически перестал существовать.



## ЧЕМ ИЗУМЛЯЛИ НАШИХ ПРЕДКОВ



„Воздух наполнен парами, испарениями, серою, смолою, селитрою и разными солями... Сии пары, поднявшись от солнечной теплоты в са-

мые высочайшие страты воздуха, рассеиваются там и носятся повсюду от ветров. От сего движения происходит смешение... брожение зажигательных материй с селитренными кислотами, которые, доходя до воспламенения, производят тот свет, который мы видим загорающимися в небесах.

«Грамматика философических наук, или Краткое разобранье новейшей философии, изданная на английском языке г. Вениамином Мартином, а с оного переведена на французский, с французского же переложена на российский Павлом Бланком». 1798.

\* \* \*

„Професор химии в Лавле, г. Ком представил Академии наук в Париже весьма важное открытие, которое доставляет человеку средство безвредно обходи-

ться с растопленным и раскаленным металлом.

В одном из последних заседаний он публично делал свои опыты, которые произвели всеобщее изумление! Сперва Ком опустил сухую руку в растопленное олово, потом помочил ее водой и снова опустил. В последнем случае, говорит он, можно даже мешать металл рукой.

Секрет г. Кома состоит вот в чем. Он обмакивает руку сперва в алкоголь или эфир, а потом уже в воду. При этом замечено, что по мере испарения воды жар становится менее ощутителен. Если же руку намочить серной кислотой и опустить в растопленное олово, то почувствуешь вместо жара холод. Употребляя этот же способ, Ком брал в руки раскаленное железо, гнул и ломал его и плескал руками растопленное железо в горне.



Физикам предоставляется пояснить это странное явление, которое, вероятно было уже за тридцать лет перед сим известно итальянцу Рожеро, прославившемуся по всей Европе под именем «несгораемого», но унесшему тайну с собой в могилу.

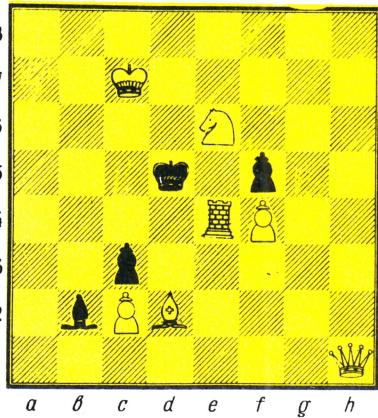
«Пантеон», 1850

Собрал Е. ЧЕРНОМОР  
г. Минск

## ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер В. СМЫСЛОВ

Задача читателя С. ТОЛСТОГО (г. Пенза)



### РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ,

опубликованной в № 7, 1971 г.

1. Се 2 с 5	2. Cf3 с 4	3. Сb4 ×
2... Kpd5	2. Лd7+ Kр с 5	3. d4 ×
1... Kр с 5	2. Сb4+ Kpd4	3. Лd7 ×

Рис. Н. Рушева,  
В. Плужникова,  
К. Кудряшова



■ Первые в мире спички — фосфорные — изобрел в 1831 году 19-летний француз Ш. Сориа. За неимением средств он не смог взять патента, и через год его изобретение уплыло к немцу Камереру.

■ В 1836 году фосфорные спички продавались в России по баснословной цене — 1 рубль за сотню. Спустя несколько лет их стоимость

снизилась в 20 раз — до пятидесяти за сотню!

■ Во второй половине XIX века производство и продажа фосфорных спичек были запрещены из-за частых пожаров и отравлений на спичечных фабриках.

■ В 1848 году шведский химик Беттчер изобрел безопасные спички, долгое время называвшиеся шведскими.

■ Сейчас выпускаются, так сказать, специализированные спички. Сесквисульфитные можно зажигать о любую шероховатую поверхность. Охотничим не страшен дождь, ветром — ветер.

■ По объему производства спичек СССР занимает первое место в мире: в год на душу населения приходится больше 70 коробков.

■ Лучшее дерево для спичек — осина, не содержащая смолистых веществ. Одна английская фирма как-то раз закупила в СССР саженцы осины для плантации в 4 тыс. га.

■ Во время вспышки спичечная головка нагревается до 1500°С.

■ В состав спичечной головки входит около двух десятков различных веществ.



## ЧЕТВЕРИКИ, СТЯГИ, ОСЬМИНЫ, РОГОЖИ

■ «Для защиты английских островов от возможного вторжения неприятеля в некоторых местах, расположенных недалеко от берега, устроены плавучие форты. Они вмещают довольно значительный гарнизон сухопутных и морских войск. Форты вооружены береговой и зенитной артиллерией всех калибров, вплоть до самых крупных. Это своеобразные плавучие крепости. Они закреплены якорями в определенных местах. Плавучий форт хорошо защищен железобетонной броней, способной противостоять самым тяжелым бомбам и снарядам».

■ «Для выброски парашютного десанта самолету нужно пролететь над местом высадки. Гул моторов демаскирует приближение самолетов, и они попадают под огонь зенитных орудий и удар истребительной авиации. Планеры же, отцепившись от самолета-буксировщика за 100–150 км от места посадки, совершенно бесшумно приближаются к цели. Вместо колесного шасси планеры снабжены длинной широкой лыжей. Это позволяет легко приземлиться на любое поле, посыпавши-кую дорогу и т. д.».

■ «...Один швейцарский инженер предложил новый способ защиты предприятий от нападений с воздуха. По его проектам самолетостроительной компанией «Пилат» сооружено несколько «убирающихся» заводов. Заводские здания расположены попарно у склона горы. Они опираются множеством роликов на пять рядов массивных рельсов. В случае воздушной тревоги дежурный механик включает рубильник, и корпуса, плавно тронувшись с места, вдвигаются в гроты, выбитые для них в скале. Даже низко летящий самолет не обнаружит признаков завода. Единственный выходящий наружу фасад тщательно камуфлирован под скалу, а рельсы закрыты раскрашенными матами.

...Вдвинутые в гору здания немедленно присоединяются к электрической и водопроводной сетям, одновременно включаются вентиляторы, забирающие чистый воздух из надежного места, и работа продолжается. При химическом нападении подаваемый в помещение воздух пропускается через фильтры, которые поглощают отравляющие вещества. А избыточное давление, создаваемое внутри корпуса, не дает газам проникнуть сквозь щели».

■ «Плоть до XVII века весовые меры на Руси употреблялись весьма ограниченно. С помощью весовых единиц исчислялись в XVI веке, пожалуй, только масло, конопля, сало, мед и некоторые другие товары. Вместо весовых широко применялись меры вместимости. Рожь, овес, ячмень, лук, мелкую рыбу, известь измеряли четвертями, осьминами, четвериками. Четверть равнялась 2 осьминам, 8 четверикам. В конце XVII века четверть соответствовала 8 пудам, отсюда осьмина — 4 пудам, четверик — 1 пуду. Единицами измерения соли были рогожа (около 18–25 пудов), пошев (около 15 пудов), мех (до 7 пудов). Мясо исчислялось стягами, полтами, тушами, сено — возами, копнами, стогами, острамками, необмолоченный хлеб — сотницами и овнами, рыба — возами, бочками, пластами, прутами, звеньями, металл — крицами, полицами и прутами.

Все перечисленные единицы измерения — общеупотребительные меры Московского государства.

Кроме общеупотребительных единиц измерения, на местах в то время были в ходу сохранившиеся от далекого прошлого местные меры.

Так, в Новгороде Великом зерно измеряли не общеупотребительными четвертья-

ми, а коробьями, в Пскове — зобнями; в Белозерском уезде вместе с четвериком использовалась одинаковая по величине единица измерения — маленка, в Вологодском уезде — лукошко. Единицей измерения соли в Пермском крае был сапец, в Новгородских землях — луб и сугреб, в Двинском уезде — пуз. Местными единицами измерения сена в Белозерье были волочуга и провозок.

С течением времени большая часть этих старых мер объема выпадает из обращения, ибо все перечисленные выше товары начинают измеряться весовыми единицами (сначала пудами, фунтами или большими гривенками, малыми гривенками, золотниками, почками; потом граммами, килограммами, центнерами, тоннами).

Процесс замены мер объема мерами веса на Руси затянулся, и еще в первой половине XX века продолжали использоватьсь некоторые старые единицы вместимости. Пережитком старых единиц измерения остался осьминный мешок. Сено тоже предпочитали продавать возами, стогами, необмолоченный хлеб — овнами.

Однако самой устойчивой и распространенной оказалась старая единица вместимости — мера ( $\approx 1$  пуд). Она так прочно вошла в

широкий обиход, что с помощью ее измерялись, а иногда измеряются и теперь не только зерно, но и вообще сыпучие тела.

Какова история этого слова?

В XVI–XVII веках слово «мера» не было общеупотребительной единицей измерения сыпучих тел. В этот период оно употреблялось со значением «сосуд для измерения сыпучих тел». С таким значением термин часто встречается в распоряжениях Московского правительства.

Стремясь сделать меры сыпучих тел во всех самых отдаленных районах Московского государства одинаковыми, правительство время от времени рассыпало образцы мер, то есть медные сосуды, по которым на местах делались деревянные копии.

Однако в это же время на севере в городах, расположенных по Северной Двине, слово «мера» означало не только сосуд для измерения, но и единицу емкости для сыпучих тел, то есть величину содержимого этого сосуда.

С 1679 года правительство начинает рассыпать в качестве образца меры только медный четверик (вмещавший около пуда) ввиду несомненного превосходства его при торговых операциях. С этого времени слово «мера» стало обозначать единицу емкости сыпучих тел, равную пуду.

Ю. ЧАЙКИНА  
г. Череповец

### «Фальстраф» — новая единица измерения



Германского ученого Нернста очень раздражал обычай называть единицы измерения физических величин именами ученых. Когда в научный обиход был введен термин «герц», Нерст явительно заявил: «Я тоже предлагаю новую единицу для измерения скорости перехода жидкости из одного сосуда в другой. Ее размерность — литр в секунду, а название — «фальстраф», в честь знаменитого шекспировского персонажа — великого мастера по части вливания в себя доброго английского эля».



### Тут все дело в песне

Один из приятелей американского изобретателя Э. Томсона как-то раз досуждал ему рассуждениями о том, что далекому предку человека в борьбе за существование был крайне необходим третий глаз на затылке. «Как вы думаете, почему столь жизненно важный орган не получил развития?»

«Этому только одна причина, — быстро нашелся Томсон. — Если бы такой глаз у нашего далекого предка был, то как он мог бы спать по ночам? Ведь третий глаз все время забивался бы песком».



Космонавт Борис Егоров с добычей: два катрана и скат.

Поздним вечером у меня на квартире раздался телефонный звонок.

— Говорят из Украинской академии наук. В Крыму снимается фильм о подводной охоте. Приглашаем вас и космонавта Егорова принять в нем участие.

— А в какой роли?

О. ФРАНЦЕВ,  
заместитель председателя Комитета спортивной подводной стрельбы ФПС СССР

# СХВАТКА

— В роли охотников на катранов — черноморских акул.

Что ж, предложение неожиданное, но заманчивое. И мы с Борисом Егоровым вылетели в Керчь.

В море вышли под утро. Часа через два достигли цели — песчаной отмели у входа в Керченский пролив со стороны Черного моря. Первыми под воду ушли операторы-аквалангисты Борис Семенов и Игорь Недужко. Через несколько минут Игорь появился на поверхности и, вынув загубник изо рта, прокричал:

— Акулы на месте! Ждем Егорова!

Сжимая в руке новенькое пневматическое ружье, Борис шагнул за борт. Следом прыгнул киевский студент Сергей Донченко. Никто не мог руиться за исход поединка, ведь даже загарпуненная акула может нанести серьезные раны.

Но все обошлось благополучно. Прошло немного времени, и десятки рук втянули на борт сначала акулу, а затем и Егорова. Борис был цел и невредим. Этим он во многом обязан своему на редкость удачному выстрелу, который сразил катрана наповал. А между тем 180-сантиметровый морской хищник весил не меньше охотника.

Я просил подробно рассказать о поединке, но оказалось, что подробностей не было: Борис наткнулся на одиночного катрана и сразу же выстрелил. Это не очень устраивало кинооператоров. Они потребовали отнять дубль. Немного отдохнув, участники съемки вновь попрыгали за борт. На этот раз поиски не увенчались успехом, но Егоров вышел из воды не с пустыми руками: подстрелил здоровенного ската.

Вот как это произошло. Скат лежал неподвижно, зарывшись в песок. Егоров приготовился к выстрелу. Включили кинокамеры. Но тут опасная рыба стала действовать не по намеченному сценарию: рыбак оторвавшись от дна, она начала кружить над операторами, махать крыльями и ожесточенно бить своим страшным

## САМЫЕ ХИТРОУМНЫЕ ИЗ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ

### М. ГАРДНЕР

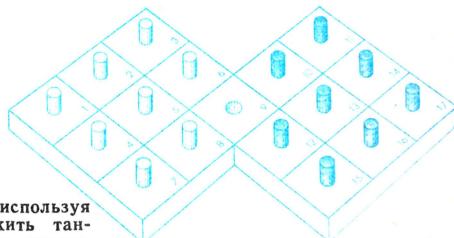
ной математики коллекционировать их. Насколько мне известно, самую крупную коллекцию, состоящую более чем из 2 тыс. головоломок, собрал некий Л. Граймс.

Хотя до сих пор еще не написано истории головоломок, не приходится сомневаться в том, что самая древняя механическая головоломка — это танграмма, изобретенная в Китае. Правда, само название — танграмма — в Китае неизвестно. Его, по-видимому, придумал американский или английский фабрикант игрушек в начале XIX века. Во всяком случае, именно в XIX столетии эта игра распространилась в Западной Европе, и, как говорят, сам Наполеон, находившийся в изгнании, весьма увлекался новомодной забавой.

Чтобы понять секрет успеха этой головоломки, надо разрезать квадрат из плотного картона на таны так, как показано на рисунке 1. Суть задания со-

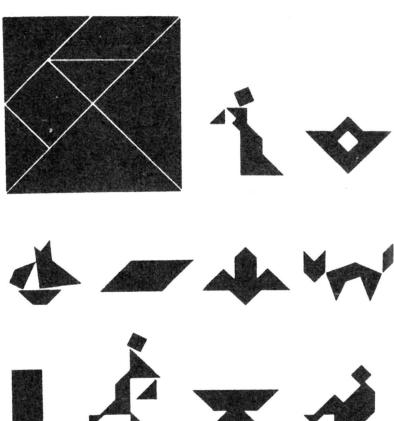
стоит в том, чтобы, используя все семь танов, сложить танграмму — ту или иную геометрическую фигуру: треугольник, прямоугольник, пятиугольник и т. д. Смешные фигурки из танов, показанные на рисунке, приведены для того, чтобы продемонстрировать возможности, таящиеся в головоломке.

Танграммы дали повод для весьма нетривиальных математических исследований. Положим, вы хотите найти все мыслимые выпуклые многоугольники, которые можно сложить из семи танов. Действуя методом проб и ошибок, вы можете построить несколько таких многоугольников, но как доказать, что исчерпаны все возможности? Поставив перед собой эту задачу, два китайских математика в 1940-х годах дали стро-



гое доказательство: из семи танов можно сложить тридцать выпуклых многоугольников: один треугольник, шесть четырехугольников, два пятиугольника и четыре шестиугольника.

Другая механическая головоломка, истоки которой уходят в седую древность, изображена на рисунке 2. Каково минимальное количество ходов, нужное для того, чтобы поменять местами все черные и белые фишки? Каждый ход — это или переход на близлежащее свободное поле, или серия перескоков через «свои» и «чужие» фишки, причем диагональные передвижения не допускаются. Пока за эту задачу не взялся



# С АКУЛАМИ

хвостом с костяным ядовитым шипом. За скатом по кругу, изо всех сил работая ластами, неотступно следил Борис, не решаясь стрелять, так как можно было постать в кого-нибудь из ребят, распластавшихся на дне. Наконец Егоров выбрал момент и выстрелил.

Настала моя очередь.

Полутораметровая хищница легко скользила по кругу, предоставляя возможность хорошенко ее рассмотреть.

Я с недоверием смотрел, как она ходит кругами, может быть выбирая момент для решающего броска. Сразу вспомнил о других акулах, стал искать их глазами. Повернув голову, увидел, что они заходят сзади. Не имея ни малейшего желания продолжать эксперимент, я понял: наступил момент предъявить свои охотничьи полномочия. Выстрел! Ходившая передо мной красавица вздрогнула и остановилась. Оглянулся: две другие трусливо шарахнулись в стороны. Теперь главное — не дать опомниться от шока раненой акуле, схватить за конец торчащего из ее тела гарпиона и как можно скорее выходить на поверхность. Все длилось не более минуты, а казалось, прошло как минимум полчаса.

Рядом кто-то громко фыркнул. Оказывается, меня подстраховывал профессор-нейрохирург Александр Яковлевич Кузьмичев, один из участников нашей экспедиции. До сих пор я с чувством благодарности вспоминаю его внезапное появление. Оно действительно было как нельзя более кстати: акула уже приходила в себя.

Опомнившись, пленница стала яростно биться. Она пустила в ход все свое оружие: физическую силу, шершавую кожу, ядовитые шипы у спинных плавников, мощный хвост и острые, как бритва, зубы. Она вырывалась, царапалась, пытаясь укусить — одним словом, вела себя как настоящая разъяренная акула. Мы с профессором приложили немало усилий, чтобы ее успокоить.

Взобравшись на палубу, я почувствовал смертельную усталость, но был рад — экспедиция удалась.



После удачной охоты приятно поделиться впечатлениями.

## КАТРАН — ЧЕРНОМОРСКИЙ ХИЩНИК

**В. Максимов, канд. биологических наук**

**З**наете ли вы, что в Черном море водится колючая акула (катран), достигающая двухметровых размеров? Колючими их называют за два крепких, острых, покрытых ядовитой слизью шипа перед спинными плавниками. Берегитесь приноситься хоть бы пальцем к голове пойманного катрана. Резкое движение вперед — и ядовитый шип вонзится в вашу руку.

Катран обычно держится в придонных слоях воды, питаясь мелкой рыбой, ракообразными, моллюсками и даже медузами. Весной и летом черноморские акулы собираются в большие стаи, преследуя мелкую рыбу.

Как и у многих других акул, стаи катрана однополые, состоят или из самцов, или из самок. Только во время спаривания самцы и самки собираются вместе. Самка катрана после двухгодового вынашивания рождает 4–6 детеныш. Растет катран очень медленно и достигает метровой длины лишь к 20–25 годам, а полнозрелым становится в 12–15 лет.

Мясо черноморских акул очень нежное и вкусное. До революции нерченческие рыбаки вывозили довольно много засоленных катранов (предварительно содрав с них шкуру) в центральные районы России и продавали их там как осетров.

Генри Дудней, минимальным числом ходов считалось 52. Дудней нашел изящное 46-ходовое решение, и этот рекорд не побит до сих пор.

В коллекции Граймса есть и неизмеримо более сложные и замысловатые механические головоломки: шкатулки и футляры с хитроумными замками; сотни проволочных головоломок; браслеты и кольца, состоящие из отдельных, искусно соединенных вместе кусков; кольца, которые надо снять со стержней; трехмерные лабиринты и сотни других. Кто изобрел эти увлекательные игрушки? Один из разделов коллекции Граймса состоит примерно из 200 замысловатых головоломок, изобретенных и построенных Л. Витекером. Чаще всего создание этого необыкновенного изобретателя — деревянная коробка с двумя отверстиями. Опустив в одно из них стальной шарик, нужно добиться того, чтобы он выкатился из другого. Причем с коробкой можно делать все, что угодно, но, конечно, не разбирать ее на

части. Чтобы затруднить движение шарика, изобретатель придумал массу дьявольских ловушек. Так, некоторые препятствия на пути шарика устраивают при осторожном поворачивании коробки. Другие надо приподнять с помощью магнита или вдувая воздух в маленькие отверстия. Сильные магниты подстерегают шарик на его пути, а чтобы ввести отгадчика в заблуждение, в коробке спрятаны шарики, которые колотятся ней при встраивании. На внешней поверхности коробки могут быть многочисленные колесики, ручаги и кнопки. Некоторые из них необходимо повернуть, вытащить, нажать, ибо они устраниют препятствия с пути шарика. Назначение других — сбить с толку отгадчика.

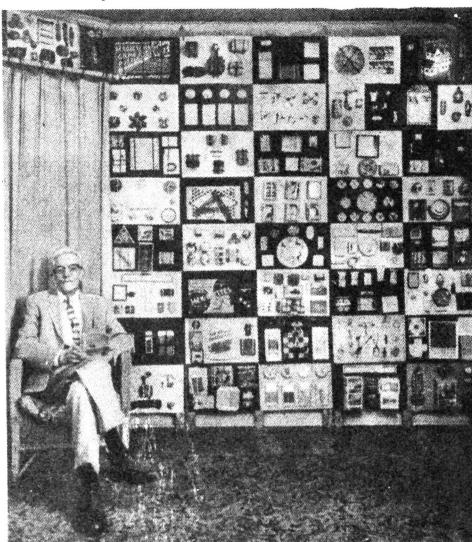
В течение нескольких лет между Граймсом и Витекером действовало любопытное соглашение: если в течение месяца после получения очередной головоломки Граймс решал ее, она доставалась ему бесплатно. Если же решение запаздывало, Граймс должен был

покупать образец. Однажды Граймсу понадобился целый год на решение механической загадки Витекера. Он исследовал ее с помощью магнитной стрелки, чтобы выявить все скрытые магниты.

Он тщательно прозондировал проволокой все отверстия. Изюминкой конструкции оказалась кнопка, которую надо было нажать. Однако этому препятствовали стальные шарики, спрятанные в корпусе коробки. Граймс понимал, что надо вывести шарики из камеры, но все его попытки сделать это не удавались. Тогда он просветил коробку рентгеновскими лучами и обнаружил большую полость, в которую надо было закатить четыре шарика, и малую, вместе с ними для пятого. Когда это было сделано, ничто не мешало ему нажать кнопку, и дальше все пошло как по маслу. Правда, однажды Граймсу понадобились три руки: в то время как правой рукой он нажимал на одну кнопку, а левой на другую, выяснилось, что надо вытащить штифт, удерживаемый

сильной пружиной. Но, когда задача ясна, решение найти нетрудно. Граймс привязал штифт веревкой к ноге.

Перевод с английского



# ВЕЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

По просьбе наших читателей мы публикуем новые песни, созданные в молодежных коллективах. Вниманию читателей предлагается песня телеклуба «Изобретатель» — своеобразный гимн участников этой постоянной передачи Центрального телевидения — изобретателей, рационализаторов, народных умельцев.

Слова Виталия ТАТАРИНОВА

Музыка Леонида ПЕЧНИКОВА

День и ночь,  
день и ночь  
мы в разведке бессонной.  
Сто задач,  
сто удач  
на пороге у нас.  
Не прошли,  
не прошли  
времена Эдисонов,  
Циолковского пыл не угас!  
Каждый день,  
каждый час —  
это новые старты.  
Не беда,  
не беда,  
что дороги круты.  
Что года?  
Ерунда!  
Не устал и не сдал ты!  
И всего добьется  
тот, в чьем сердце бьется

вечный двигатель мечты!  
И судьба,  
и судьба  
никакая другая  
Не зовет, не влечет  
ни тебя, ни меня.  
Нет, не боги,  
не боги горшки обжигают —  
у богов маловато огня!  
Ты в борьбе  
сам себе  
все пути обозначил.  
Ты борец, ты творец,  
ты в плена высоты.  
Только так,  
только так стоит жить —  
не иначе!..  
Пусть Земля кружится —  
в сердце будет биться  
вечный двигатель мечты!

Энергично в движении

*mp* *poco a poco cresc.*

1. День и ночь, день и ночь мы в разведке бес-  
2. И судьба, и судьба ни-ка-ка-я друг-  
-сон-ной. Сто за- дач, сто у-  
-га-я не зо- вет, не вле-  
-дач на по-роге у нас.  
-чет ни тебе, ни ме- ня.  
Не прошли, не прошли времена э- ди-  
-Нет, не бо- ги, не бо- ги горшки обжи-

— со- ной! — Гд- ют! — Ци- ол- у бо-  
-ков- ско-го пыл не у- гас, не у- гас!  
-гов, у бо-гов ма- ло- ват- то ог- на!  
— че... Пусть зем- ля до- жи- ся то- в чьем  
Каждый день, Каждый сам се-  
ты в борь- бе. серд- це бьет- ся ве- ный дви- га-  
-де- дет бить- ся ве- ный дни- га-  
-тель меч- ты!  
— Ты! — Ты! — Пусть зем- II

1.3.  
II. 1.  
II. 2.



## ЯЗЫКИ РОДИНЫ

Само человечество еще не знает, на скольких языках оно говорит. В одном издании указывается 2250, в другом больше, в третьем меньше. Даже в нашем государстве до недавнего прошлого не было точно установлено общее число языков. В специальной литературе упоминалось то около ста, то около двухсот. Объясняется это тем, что в одном исключительных случаев, когда на одном языке говорят два народа и, наоборот, один народ говорит на двух языках. Например, кабардинцы и черкесы говорят на одном языке — кабардино-черкесском, а у мордвы и марийцев — по два языка.

С выходом в свет книги М. Исаева «Сто тридцать равноправных» (изд-во «Наука», 1970, 133 стр.) широкий круг читателей сможет наконец узнать, сколько языков у нас в стране, как они группируются, как видоизменяются.

Языковое строительство — важнейший элемент культурной революции. В книге убедительно показан прогрессивный характер преобразований в языках народов СССР. Например, почему было необходимо заменить графическую основу многих языков, базировавшихся ранее на арабском, древнееврейском и древне-уйгурском алфавитах, сначала на латинскую, а затем на русскую? Дело в том, что усложненный алфавит — тормоз на пути ко всеобщей грамотности и культурному подъему. В этих условиях латинизация письменностей — оптимальное решение проблемы. А возросший культурно-политический и профессионально-образовательный уровень населения, постоянно крепнувшие дружба и сотрудничество народов СССР в период строительства социализма выдвинули на роль языка межнационального общения русский.

Невиданное по массовости распространение двуязычия у народов СССР (родного и русского) на глазах воплощает в жизнь вековую мечту человечества о едином, понятном всем языке межнационального общения. В условиях социалистического строя расцветают и развиваются все языки, достигается их подлинное равноправие. Нет «лучших» и «худших» языков, и социально-общественный прогресс всегда стимулирует прогресс языковый. Язык отсталого прежде народа обогащается новыми словами и понятиями, он заимствует из более развитых языков и актив-

но перерабатывает на свой лад грамматические, морфологические и стилистические конструкции. Однако величие социальной революции в том, что она, обеспечив возможности для бурного развития всех народов СССР, одновременно открыла широкую дорогу для становления и функционирования языка межнационального общения. Дальнейшее развитие этого двуединого процесса наблюдается и в наши дни, когда в многонациональном советском обществе, вступившем в период научно-технической революции, возрастает социальный резонанс и диапазон языковой коммуникации, осуществляемый путем всестороннего расширения двуязычия. Этот невиданный по массовости и глубине процесс одновременно формирует беспрецедентную в истории межнациональных контактов тенденцию языкового развития. В двух словах ее суть заключается в том, что свободное развитие национальных (родных) языков народов СССР в условиях

языков народов СССР в условиях делового и культурного сотрудничества, дружбы, братства и равноправия сопровождается параллельным возрастанием роли русского языка, добровольно выбранного всеми народами СССР в качестве языка межнациональных общин. Наши успехи в языковом строительствекоренятся в претворении в жизнь ленинской национальной политики, равноправия всех народов и всех языков.

Во втором разделе книги читатель найдет разносторонние сведения не только о каждом из 130 языков, но и о народах, создавших эти языки. Немалый интерес представляют статистические данные, характеризующие численную долю каждого народа, говорящего как на своем родном языке, так и на языках других народов СССР.

В конце книги М. Исаев дает должный отпор буржуазным исследователям, различными способами пытающимся всячески умалить и опорочить советский опыт решения национального и языкового вопросов. На самом деле, языковые процессы в странах с разными социальными системами протекают по-разному. Например, несмотря на прогрессивное значение перевода турецкой письменности на латинскую графическую основу, это мероприятие в условиях эксплуататорского строя не привело к ликвидации неграмотности широких масс трудящихся.

Книга М. Исаева — отрадное явление в нашей литературе. В систематизированном виде она дает необходимые знания широкому кругу читателей, которые будут очень признательны за это ее автору.

М. ГУБОГЛО,  
научный сотрудник института  
этнографии АН СССР

# ПРЕКРАСНАЯ „ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ“...

В. ОРЛОВ

**В** 1883 году на прилавках парижских магазинов появился толстый фолиант — более 600 страниц, пересыпанных диковинными иллюстрациями. На титульном листе значилось: «Альбер Робид. Двадцатое столетие. Электрическая жизнь». Имя автора, ныне полузабытое, читателям конца прошлого века было известно довольно хорошо. Его рисунки то и дело мелькали в парижских газетах, да и на литературном поприще он был не новичок.

Действие книги разворачивается в 1960-х годах. Это десятилетие выбрано не произвольно. Робида считал, что лишь во второй половине XX века люди вполне освоят многочисленные возможности применения электрической энергии. Срок довольно отдаленный, если учесть действительные темпы технического прогресса. Телефон прошел путь от идеи до первого опытного образца за 56 лет, радиоприемник — за 36 лет, а телевизор — за 14 лет. Видимо, художника не очень вдохновляли понятия, которыми мыслили его современники. Например, У. Пирс, главный инженер Почтового управления Англии, категорически заявлял: «Распространение электрической энергии для освещения — глупейшая выдумка». Работы над постройкой летательных аппаратов тяжелее воздуха приравнивались к поискам вечного двигателя.

Что же противопоставил Робида непримиримому консерватизму? Прежде всего фантаст предпринял решительную чистку в арсенале привычных средств транспорта, связи и информации. В 60-х годах нашего столетия, как представлял художник, не будет наземных экипажей, железных дорог, телеграфа. Не станут печатать книги и газеты, посыпать письма. Вместо этих атрибутов человеческой цивилизации появятся новые, еще более совершенные. Правда, Робида хватил через край и поставил предугаданные им новинки не рядом с традиционными средствами, а на место их. Но фантаста, боровшегося с рутинерами, можно понять.

Взобравшись на плечи современных ему гигантов технической мысли, художник смело устремил взгляд в будущее. Изобретения Эдисона помогают ему нарисовать панораму огромного города (население — 11 млн. человек!), залитого светом электрических маяков. Ночная мгла побеждена, но подлинный триумф

электрификации — постройка многочисленных летательных аппаратов: трансатлантических, военных, грузопассажирских и даже небольших «квинтолетов» индивидуального пользования. Винт, приводимый в движение электроэнергией, можно видеть повсюду. В небе — подлинное столпотворение. Над городом снуют аэрострелы, аэромобили, аэрояхты... В высотные дома попадают с крыши, и верхний этаж считается первым. На улицах только пешеходы.

Отложив перо, художник берет в руки карандаш, чтобы создать зримый облик техники XX века. Но как конструктор Робида — целиком пленник своего времени. Его воздушные машины — это сложное сочетание частей подводной лодки, парохода, артиллерийского снаряда и даже велосипеда (руль управления). Пректируя разные виды военной техники, фантаст целиком поглощен идеей: как можно полнее использовать броню. Ею он оснащает и самолеты, и корабли, и артиллерийские орудия. Но одна конструкция совершенно оригинальна — самоходная пушка.

Когда Робида работал над своим «романом предсказаний», битва

электро- и пневмоконструкций только разгоралась (см. статью «Электро или пневмо: дилемма XIX века» в № 9 ТМ, 1970 г.). Художник занял позицию «над схваткой» и придумал электропневматические поезда, способные с огромной скоростью мчаться по трубам. Идея в полном смысле пророческая. Хотя подобных поездов до сих пор нет, уже есть их вполне реальные проекты.

Применение хорошо знакомого нам телефона фантаст представил несколько иначе. Это удобное средство связи способно, по мысли Робида, заменить и электрический телеграф, и газеты. Редакции отправляют новости своим подписчикам по телефону как днем, так и в ночное время. «Если кто-то не хочет, чтобы его будили ночью, он может выключить приемник; ночные сообщения останутся при нем. Утром приемник включают, и он сообщает все новости сразу». В квартирах есть и «разумные фонографы» — своего рода кибернетические помощники человека, которые самостоятельно ведут записи, отвечают на вопросы, отворяют двери и выполняют работы по дому. Изъяв из обращения газеты, автор пришел к логически невы-

водимой идее «мыслящих» машин. Автор «Двадцатого столетия» приостановил и работу книжных издательств. Люди у него пользуются фонобиблиотеками, а вместо писем посылают фонографические клише. Робида считал возможным законсервировать звук на пластинке или послать его по проводам. Но отказаться от проводов и предвосхитить появление радио современник Жюля Верна не смог. И когда художник рисует телевизор, то это лишь телефон, снабженный «хрустальным экраном».

И все же фантаст вырывается за пределы 60-х годов нашего столетия, наделяя телевидение очень широкими функциями. Оно помогает закалять товар в магазине, не выходя из дома; повсюду используется как средство массового обучения.

Альбер Робида выпустил свою книгу раньше, чем его соотечественник Беккерель случайно открыл радиоактивность. Поэтому в «романе предсказаний» нет даже намека на возможность использования атомной энергии. Было бы несправедливо упрекать за это фантаста. Подобные прозрения не по плечу даже современному футурологу.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Решения партийного съезда — в жизни!

Л. КОСТАНДОВ — «Три кита» химической промышленности . . . . . 16

### Комсомол и технический прогресс

В. ПОСТАКОВСКИЙ — Вуз — школа творчества . . . . . 2

### Ударная комсомольская

М. БОРОЗИН — Рисовый вариант . . . . . 12

### Наш экономический семинар

А. БИРМАН — Что такое «тебестоимость»? . . . . . 9

### Международный фотоконкурс «Научно-техническая революция — в объективе»

От седых времен до наших дней . . . . . 4

Короткие корреспонденции . . . . . 10

Время искать и удивляться . . . . . 15

Вскрываем конверты . . . . . 26

### Историческая серия ТМ

М-42 . . . . . 29

Парусники мира . . . . . 57

### Наши дискуссии: транспорт будущего. Левиафаны пятого океана

Г. НЕСТЕРЕНКО — Дирижабли в век «сверхзвуков» . . . . . 30

Ю. БОЙКО — С конвейера — в небо . . . . . 31

А. ДОБРОТВОРСКИЙ — Дирижабли просятся на землю... . . . . . 34

Вокруг земного шара . . . . . 40

Б. КАДОМЦЕВ — «Нет ничего практическое хо- . . . . . 6

М. КЮН — Всего лишь контурный эффект . . . . . 18

А. МЕЗЕРЕЛЛ — Акустическая голограмия . . . . . 20

К. ФЕЛЬДЗЕР — Автомобиль? Нет ничего проще! . . . . . 22

Д. КАН — Секреты шифровального дела: ясное становится тайным . . . . . 36

В. КРИВОШЕЕВ — Индустрия отдыха . . . . . 42

### Антология таинственных случаев

Г. ЛИСОВ — Пирамиды озера Рок . . . . . 46

С. СОЗИНА — От гипотез — к исследованию . . . . . 48

Потерянные миры . . . . . 48

Дом, в котором я живу . . . . . 50

Клуб любителей фантастики . . . . . 52

С. ЖЕМАЙТИС — Тигровая звезда . . . . . 58

Клуб ТМ . . . . . 60

Математическая страничка . . . . . 63

Книжная орбита . . . . . 63

О. ФРАНЦЕВ — Схватка с акулами . . . . . 60

В. МАКСИМОВ — Катран — черноморский хищник . . . . . 61

Вечный двигатель (песня телеклуба «Изобретатель») . . . . . 62

На обложках журналов . . . . . 62

От «золотых» рук человека — к стальной деснице робота . . . . . 45

В. ОРЛОВ — Прекрасная «Электрическая жизнь»... . . . . . 63

**ОБЛОЖКИ ХУДОЖНИКОВ: 1-я и 4-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшова.**

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: Г. А. БОРИН, О. И. ВЫСОКОС, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. С. ОКУЛОВ (ответственный секретарь), В. А. ОРЛОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМИРНОВ (зам. главного редактора), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ, И. Г. ШАРОВ, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ

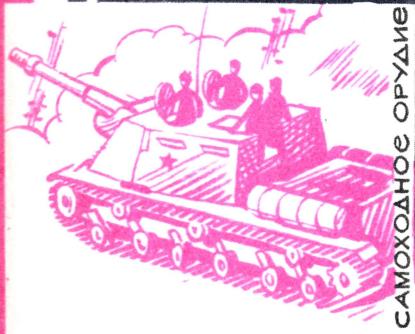
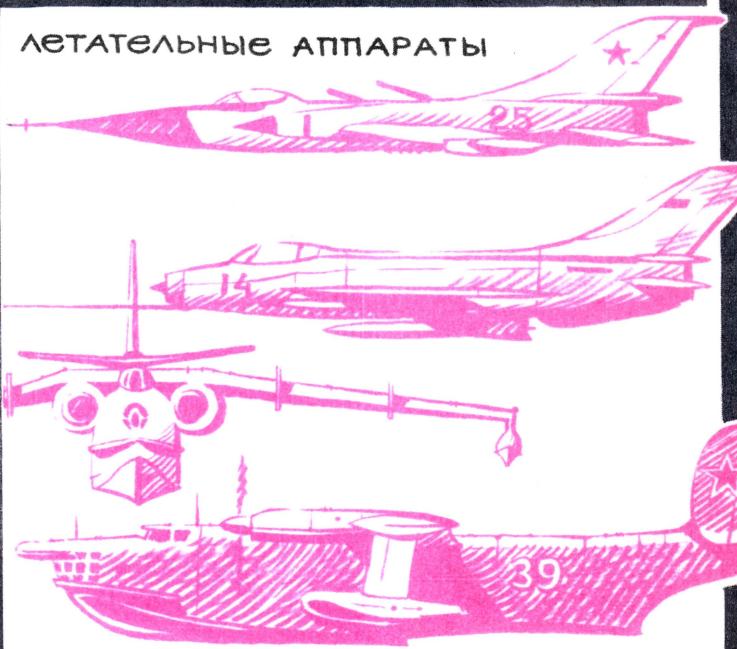
Художественный редактор Н. Перова

Рукописи не возвращаются. Технический редактор Р. Грачева  
Адрес редакции: Москва, А-30, ГСП, Сущевская, 21. Тел. 251-15-00, доб. 4-66, 251-66-41, издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 14/VI 1971 г. Подп. к печ. 22/VII 1971 г. Т03682. Формат 84×108<sup>1/16</sup>. Печ. л. 4 ( усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 600 000 экз. Зак. 1244. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Сущевская, 21.



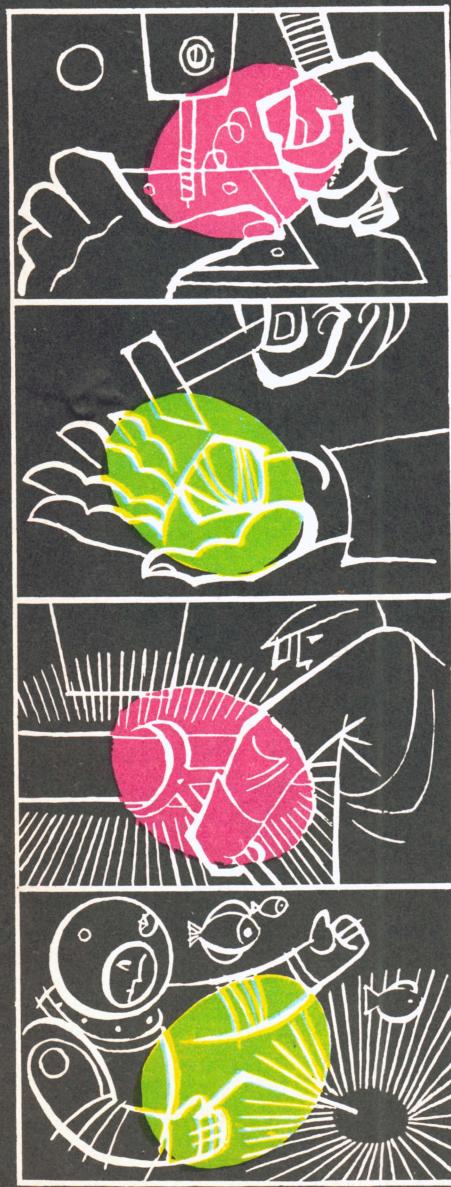
АЛЬБЕР *С* РОБИДА \*



„... ОСУЩЕСТВИТЬ В ШИРОКИХ МАСШТАБАХ

ЗАМЕНУ РУЧНОГО ТРУДА МАШИННЫМ".

## из ДИРЕКТИВЫ XXIV СЪЕЗДА КПСС.



ИНДЕКС 70973  
ЦЕНА 20 коп.