

ПРЫЖОК ИЗ-ЗА ЗВУКОВОГО БАРЬЕРА

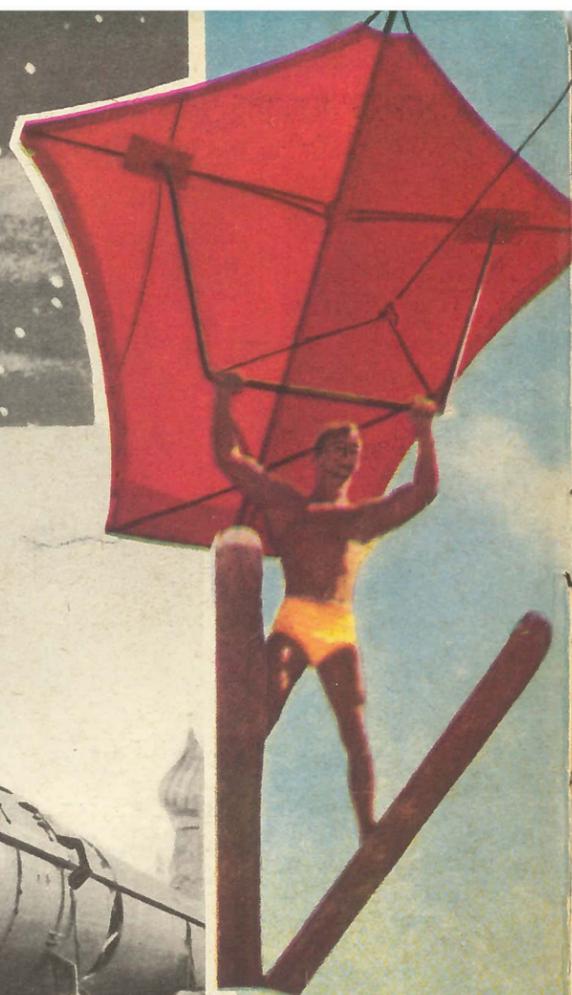
*99-2  
Минский*

Цена 20 коп.  
Индекс 70973

ГЛАЗА И НАСТРОЕНИЕ

СИЛА И НЕЖНОСТЬ  
ЖЕЛЕЗНЫХ РУК

ИКЕЯ-СЕКИ ПРОМАХНУЛАСЬ

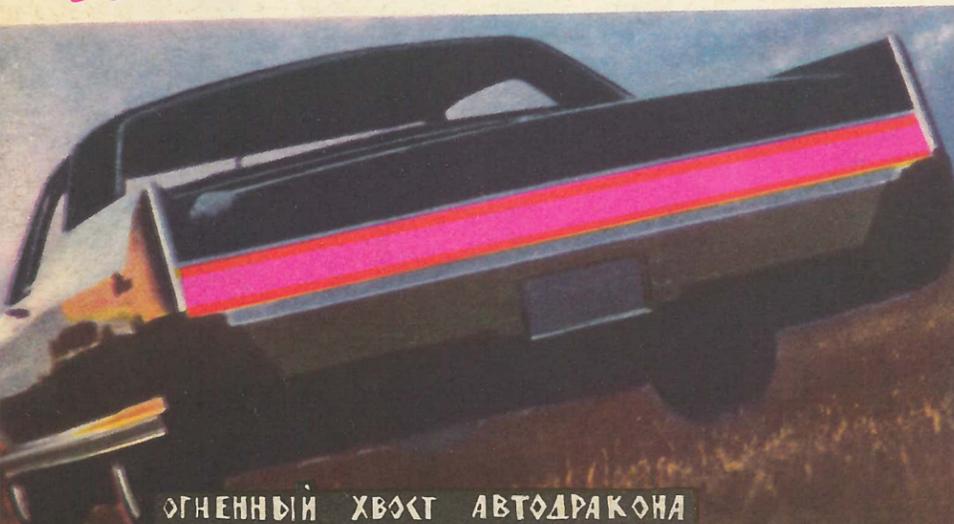


ЛЫЖНЯ ПОД ОБЛАКАМИ

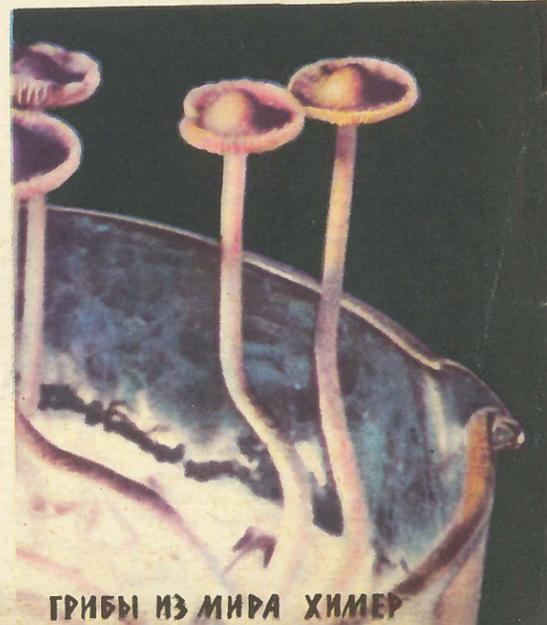


РАКЕТНЫЙ ЩИТ РОДИНЫ

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ



ОГНЕННЫЙ ХВОСТ АВТОДРАКОНА



ГРИБЫ ИЗ МИРА ХИМЕР

Путешествие к центру проблемы



# Семь звеньев «ЦЕЛОЧКИ»

Рис. Г. Бойко

В редакцию пришло письмо: «Я с интересом прочитал в журнале «Техника — молодежи» № 1 за 1966 год статью под названием «Кем быть?».

Дело в том, что три этапа развития рабочих профессий отражают аналогичный процесс и в «инженерной эволюции». Точно так же существовал некогда инженер-«универсал». Точно так же его сменил инженер узкой специализации. И точно так же узкий специалист все больше и больше начинает вступать в конфликт с быстро меняющейся новой техникой, с новыми принципами организации производства — одним словом, с теми задачами, которые требуют комплексного решения, а следовательно, профессионального знания смежных областей.

Узкий специалист в этих вопросах будет плавать. Значит, нам надо готовить... Кого? Инженера широкого профиля? А что это значит? И как его готовить? И где взять время на расширение профиля? И вообще правильно ли это: профессия широкого профиля? Для рабочего — да. А для инженера?

Мне кажется, что подобные вопросы не должны оставаться за бортом такого журнала, как «Техника — молодежи». Ваши читатели — и будущие студенты, и будущие инженеры, и те, кто дает этим «будущим» путевку в жизнь. Вам, как говорится, и карты в руки! Вот о чем следовало бы задуматься, особенно сейчас, в преддверии XXIII съезда КПСС.

Профессор Н. А. СТРЕЛЬЧУК»

КОГДА СФОРМУЛИРОВАН ВОПРОС, ТО ОБЫЧНО ВЫРИСОВЫВАЮТСЯ И ПУТИ ЕГО РЕШЕНИЯ. ТЕМ БОЛЕЕ ЧТО АВТОР ПИСЬМА — ВИДНЫЙ СОВЕТСКИЙ УЧЕНЫЙ И ПЕДАГОГ, РЕКТОР МОСКОВСКОГО ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ИНСТИТУТА ИМЕНИ КУЙБИШЕВА, ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ЛАУРЕАТ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРЕМИИ.

НАШ СПЕЦИАЛЬНЫЙ КОРРЕСПОНДЕНТ ОЛЬГА НАГОРНЯК ВСТРЕТИЛАСЬ С АВТОРОМ ПИСЬМА И ПОПРОСИЛА БОЛЕЕ ОБСТОЯТЕЛЬНО ПОДЕЛИТЬСЯ СВОИМИ МЫСЛЯМИ С ЧИТАТЕЛЯМИ ЖУРНАЛА. ВОТ ЧТО РАССКАЗАЛ НИКОЛАЙ АНТОНОВИЧ СТРЕЛЬЧУК.

## ПРОВЕРКА БУДУЩИМ

Кого готовить и как готовить? Вопрос стоит перед нами сегодня, но работаем мы, в сущности, на завтрашний день — на 1970—1975 годы. К этому времени конструкторская разработка сооружений, машин неизмеримо усложнится — и по форме и по своему принципиальному решению. Конструкторам, инженерам придется строить не только грамотно и эстетично, но и математически точно, рационально, очень экономично, без колоссальных запасов прочности, которые сегодня проектируются «на всякий случай». Каким будет этот инженер? На мой взгляд, его облик можно обрисовать тремя основными чертами — на уровне, так сказать, эскизного проекта.

Первое: инженер — специалист широкого профиля, человек широкого кругозора, способный самостоятельно решать сложные, комплексные задачи, используя новейшие математические ме-

тоды, вычислительную технику, свободно ориентируясь в зарубежном опыте и т. д.

Второе: инженер — организатор, умеющий грамотно спланировать и свое рабочее время, и деятельность подчиненного ему коллектива, и весь производственный цикл.

Третье: инженер — воспитатель, человек высокой культуры во всем: от одежды и мыслей до культуры производства, которым он руководит.

Нарисовав такой портрет — несколько условный, но в известной степени верный, — посмотрим на сегодняшний учебный процесс из будущего. Из того не очень далекого будущего, где жить и работать нынешним студентам. Что мы увидим? Вот ахиллесова пята: в голову завтрашнего высококвалифицированного специалиста, командира сложнейшей техники и производства, научная информация закладывается ненаучными методами. Архаичными. Случайными. Зачастую нелепыми.

Методы эти тем более опасны, если учесть грандиозный приток новой информации. Ее объем растет, как снежная лавина. По сравнению с началом нашего столетия этот объем вырос

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

**Техника-2 Молодежи** 1966

Ежемесячный общественно-политический, научно-художественный и производственный журнал ЦК ВЛКСМ. 34-й год издания.



Николай Антонович СТРЕЛЬЧУК — ректор Московского инженерно-строительного института имени Куйбышева. Его выступление в этом номере — это размышления ученого и педагога о подготовке инженера будущего.



А. В. ЗОЛотов — физик, магнитолог, руководитель нескольких экспедиций в район падения Тунгусского тела.



Петр Тимофеевич НИЦ — архитектор, руководитель мастерской по проектированию общественных зданий института Гипросельстрой. Много лет работает над созданием новых проектов как для сел, так и для городов.

Игорь ЛУКШИН в 1965 году сменил свою профессию строителя: сейчас он работает в отделе технической эстетики во Всесоюзном научно-исследовательском институте стандартизации. Статья «Знаки качества» — первая работа Лукина в научно-популярном жанре.



НАШИ АВТОРЫ

по крайней мере в 10 раз, к 70-м годам возрастет в 100 раз. Как передать будущим инженерам всю необходимую информацию да еще с ориентацией на широкий профиль специалиста? Существует мнение, что подобная задача вообще неразрешима. Мне кажется, что возможности человеческого мозга все-таки еще не исчерпаны (а может быть, и неисчерпаемы). Во всяком случае, как говорят сами студенты, нет сосуда столь малого, чтобы в него нельзя было вместить еще меньший... А если говорить серьезно, то этой проблемой как раз и должен заниматься вуз.

Институт не только источник знаний и школа профессий. Сегодня институт сам должен стать предметом научного исследования, лабораторией, где изыскиваются, просчитываются, проверяются, отрабатываются современные научные методы организации учебно-воспитательного процесса.

### ОПТИМАЛЕН ЛИ БАЛАНС ВРЕМЕНИ?

Кто-нибудь хронометрировал рабочий день студента? Кто-нибудь считал, какой процент этого времени затрачивается непосредственно на приобретение квалификации? Конечно, и здесь неизбежны издержки производства, но боюсь, что кпд подготовки инженеров вполне соизмерим с кпд паровоза.

Отбросим время на дорогу в институт и обратно (а это, как правило, часа два в день), на «чужой» стадион в другой конец города — тренироваться или просто поиграть в теннис (не дешевле ли построить свой собственный стадион — возле общежития?). Оставим без внимания очереди в буфет, на консультации к преподавателю, на экзамены и т. д. Возьмем лишь одно: 6 часов лекций и 2 часа факультативных занятий ежедневно. 8 часов! Самостоятельная работа, кружки, книги, спорт, отдых, хобби и прочая внепрограммная деятельность зависят таким образом от запаса прочности самого студента — от его здоровья, работоспособности, настойчивости. Перегрузка!



Но перегрузка — то бессмысленная! Львиная доля времени уходит на прослушивание лекций, которые НЕ НУЖНЫ, ибо повторяют то, что написано в книжках. И не будет ли выгоднее (во всех отношениях!) некоторые предметы (например, технологично строительного производства или технику безопасности) изучать самостоятельно, по специальной литературе. Лекция — это источник такой информации, которой нет в учебниках. Лекция — это науч-

ные и технические новинки, обобщение опыта и новых данных. Лекция — это, наконец, серьезный, творческий разговор опытного специалиста с будущим инженером. Недопустимо растрачивать лекционные часы на изложение общедоступных истин.

Существует такой коэффициент: на 11 студентов — 1 преподаватель и «половина» лаборанта. Спрашивается: почему 11? Не 5 и не 50, а именно 11? Раз уж такая «некруглая» цифра, то, наверное, она результат каких-то хитроумных расчетов, строгого научного анализа, где учитывались и психология восприятия, и возможности вычислительной техники, и особенности той или иной профессии, и, конечно же, экономическая целесообразность...

Увы! О специфике профессии не может быть и речи — «коэффициент» распространяется на ВСЕ вузы. Об экономике говорить смешно: очереди на консультации к преподавателю и на экзамены, конвейерный метод подготовки — это ли экономическая целесообразность при подготовке «генштаба» нашей промышленности? А «половина» лаборанта? Ведь в результате педагог, высокооплачиваемый специа-



лист, вынужден сам выполнять работу лаборанта, а то и уборщицы!

Пресловутый «коэффициент» сказывается и на качестве лекций, парализует работу институтов. При существующем положении, когда в институтах идет борьба за лекционные часы, за штатные единицы, за кафедры, когда руководство вуза боится потерять опытного преподавателя (сократить часы — сократить оплату!), — при таком положении трудно доказать преподавателям, профессорам необходимость сокращения лекционных часов, изменения характера лекций.

### ЧЕЛОВЕК МАШИНА ПРОФЕССИЯ

Нетрудно заметить, что вопросы, о которых шла речь, выстраиваются в своеобразную логическую цепь: 1) научная организация учебного процесса; 2) экономическая эффективность подготовки специалистов (время, средства, кпд); 3) индивидуальный метод; 4) сокращение лекционных часов; 5) самостоятельная работа. Здесь каждое звено как бы конкретизирует предыдущую мысль и предопределяет последующую. Эту цепь замыкает еще одно звено: 6) программированное обучение.

Хочу сразу оговориться: я не считаю, что машина должна заменить

преподавателя. Но машина — то самое звено, ухватившись за которое можно вытянуть всю цепь. Почему? Помогая в разработке оптимальной системы обучения, делая эту систему наиболее эффективной, ускоряя процесс обучения и повышая его кпд, машина тем самым освобождает время для главного — для перехода к индивидуальному методу подготовки специалистов. Преподавателю она даст время для индивидуальной работы со студентами по действительно новым темам, не вошедшим в учебник, а студентам — для самостоятельной подготовки.

Но для того чтобы это стало реальностью, нужно выполнить по крайней мере три условия: 1) обеспечить институты электронной вычислительной и моделирующей техникой; 2) иметь специалистов, которые научат студентов пользоваться этой техникой; 3) внести коррективы в программу, позволяющие студентам работать на машинах в учебные часы, а не сверхурочно.

У нас в институте уже работают две лаборатории вычислительной техники при кафедрах строительных машин и использования водной энергии. Но этого, конечно, мало, и мы хотим создать еще 5 таких лабораторий — при кафедрах строительной техники, теоретической механики, металлических конструкций, железобетонных конструкций, пластмассовых и деревянных конструкций.

В часы лабораторной практики студенты учатся современным методам расчетов, с помощью электронных машин типа ЭМУ-5, ЭМУ-6, ЭМУ-7 определяют наибольшую эффективность, экономичность рабочих механизмов, выбирают наилучшие варианты с экономической точки зрения. Машина постепенно становится привычным помощником при выполнении домашних заданий и курсовых работ, при изучении сетевого планирования.

Следовательно, студент должен уметь перевести математические, физические, химические, технологические, конструкторские, архитектурные задачи на «язык машины». Вот почему у нас уже третий год работают курсы программистов — по 30—40 часов (и эти часы нужно увеличить!).

С другой стороны, надо научиться работать с информацией, грамотно собирать ее и пользоваться ею. Я считаю, что для этого необходима широкая организация института общественного мнения. Чем он должен заниматься? Прежде всего разработкой анкет с очень точными, квалифицированными вопросами. Причем вопросы надо формулировать так, чтобы ответы на них могли быть обработаны на машине. Анкетный метод может оказать неоценимую помощь для архитектурных и планировочных решений, при планировании квартир, в вопросах благоустройства жилых массивов, наилучшего использования рабочей силы, борьбы с браком, повышения качества строительства и т. д. и т. п.

А теперь вернемся к нашей логической цепочке. Последним звеном ее было программированное обучение. И вот мы видим, как это звено с неумолимой настойчивостью тянет за собой еще одно — на этот раз уже действительно последнее. Мы видим, как использование машин не только помогает, облегчает, ускоряет, экономит...

Оно в корне меняет профессиональный облик будущего инженера-строителя. Меняет само содержание профессии. Рождаются специалист широкого профиля, знающий не только свою узкую специальность, но и множество смежных предметов, владеющий новейшими методами планирования и организации производства, сбора и обработки информации, умеющий самостоятельно работать с вычислительной техникой, свободно ориентирующийся в вопросах архитектуры, эстетики и т. д.

В принципе разговор закончен. Путь к инженеру широкого профиля — как эскиз, как гипотеза — ясен. Но я предвижу два (по крайней мере два!) возражения и хотел бы на них сразу ответить...

### МАЛЯРНАЯ НИСТЬ ИЛИ ЭЛЕКТРОННОЕ УСТРОЙСТВО?

Итак, инженер широкого профиля. Практика по вычислительной технике. Ну, а как с трудовыми навыками? А не должен ли будущий инженер поработать непосредственно на строительстве — так сказать, «на разных уровнях»?

Должен! Но...

Была у нас в свое время такая студенческая практика — работали будущие инженеры на стройке малярами да штукатурами. Что можно сказать по этому поводу? Думаю, что в период подобной практики кпд подготовки специалиста был равен нулю. Трудовые навыки? Они нужны лишь в том случае, если повышают квалификацию инженера. А не маляра. Рабочий стаж? Очень хорошо, когда в институт приходит человек, поработавший строителем. Но институт должен готовить не рабочих, не техников, а инженеров.

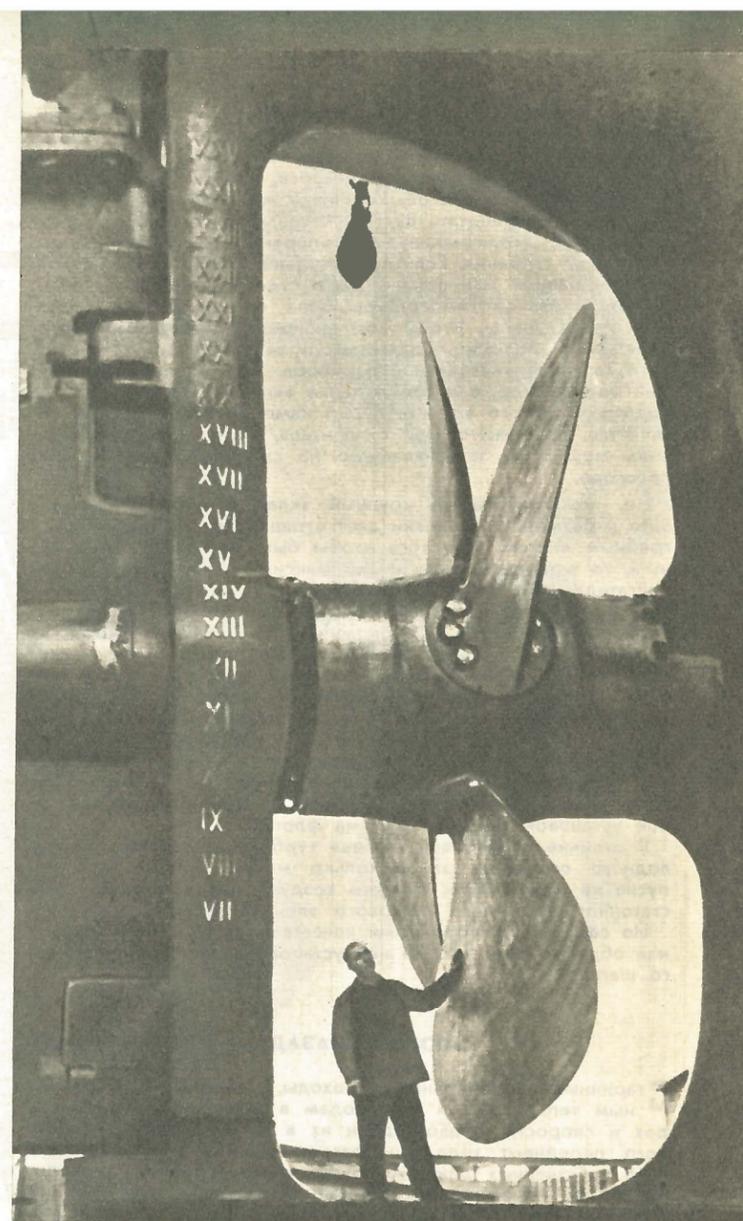
Какая же практика нам нужна? Геологическая. Геодезическая. По строительным машинам. Работа в мастерских. Электромонтажная. По 2—3 недели. Будущий инженер должен уметь работать с самой разнообразной техникой, со всеми инструментами.

После четвертого курса (на младших курсах практика — дело бессмысленное!) 4—6-месячная производственная практика на инженерно-технической должности: и в роли специалиста и в роли организатора. Вот такая практика нужна для формирования специалиста широкого профиля.

Вот интересный пример разумной практики, где вся инициатива была в руках студентов. В 1964 году 68 студентов построили мост длиной 90 м и высотой 8 м за 2,5 месяца. Обычная строительная бригада тратила на эту работу полтора года, то есть в 7 РАЗ БОЛЬШЕ ВРЕМЕНИ. В прошлом году за те же 2,5 месяца 50 студентов (на 18 человек меньше!) построили мост более сложной конструкции длиной 128 м, то есть почти в полтора раза длиннее, и сдали его абсолютно готовым: с асфальтовым покрытием, со всеми подъездами и подходами. За счет чего были достигнуты столь высокие темпы? Только за счет научной организации труда и применения тех знаний, которые студенты получили

(Окончание статьи на 6-й стр.)

# „ПАРИЖСКАЯ КОММУНА“ ВЫХОДИТ В МОРЕ



Сообщение о том, что в Херсоне строится судно «Парижская коммуна» водоизмещением 25 тыс. т. обошло судостроительные журналы многих стран мира. Причина повышенного интереса к этому судну-сухогрузу, внешне мало отличающемуся от паротурбинных судов типа «Ленинский комсомолец», — его силовая установка: газовая турбина в 13 тыс. л. с. и винт регулируемого шага диаметром больше 6 м.

«Парижская коммуна» — крупнейший гражданский газотурбоход не только по водоизмещению, но и по мощности, ибо мировая практика еще не знала таких судовых газовых турбин и винтов регулируемого шага. Мы попросили главного конструктора винта, смонтированного на «Парижской коммуны», инженера В. Смирнова рассказать об уникальной установке этого судна.

### МОЩНОСТЬ МОЩНОСТИ РОЗНЬ

Силовая установка «Парижской коммуны» действительно уникальное сооружение, хотя ее мощность — 13 тыс. л. с. — едва ли способна поразить воображение человека, хоть немного знакомого с авиационными газовыми турбинами. В самом деле, двигатель современного воздушного лайнера может развивать мощность в десятки тысяч лошадиных сил, и это при рекордно малых размерах и весе. На первый взгляд главная машина «Парижской коммуны» может показаться громоздким, неуклюжим сооружением, не идущим ни в какое сравнение с этими феноме-

### НАВСТРЕЧУ XXIII СЪЕЗДУ КПСС

нально мощными лилипутами. И все-таки она не менее совершенна и современна, чем любой авиационный двигатель.

Легкость и компактность авиационных газовых турбин достигнута за счет малого моторесурса, измеряемого десятками, редко сотнями часов. Установка же «Парижской коммуны» должна отработать 80 тыс. часов. Это требование сразу накладывает ограничение на температуру газа, выходящего из камеры сгорания. Если в авиационных турбинах ее можно принять равной 900—1000° С, то в судовых — только 750° С. Но от начальной температуры газа сильно зависит экономичность турбины. Чтобы компенсировать ограничение температуры и повысить кпд, приходится усложнять установку, идти на увеличение веса и размеров. Так появляется огромный регенератор, в котором тепло выхлопных газов идет на подогрев сжатого воздуха перед камерой сгорания. Так появляется промежуточный охладитель, позволяющий уменьшить мощность, затрачиваемую на сжатие воздуха в компрессоре.

Но, пожалуй, самый крупный вклад в дело увеличения веса и размеров установки дает ограничение, накладываемое гребным винтом. Для того чтобы быть наиболее экономичным, то есть передавать судну максимальную часть энергии двигателя, винт должен иметь большой диаметр и вращаться со сравнительно малым числом оборотов. Турбина же, наоборот, компактна и экономична при больших скоростях вращения. Чтобы как-то разрешить это противоречие и связать воедино «коня и трепетную лань», между винтом и турбиной ставят обычно зубчатую передачу — редуктор. На «Парижской коммуне» на долю огромного двухступенчатого редуктора, снижающего скорость вращения с 6350 об/мин до 102 об/мин, приходится немалая часть веса всей установки. И все же машина советского газотурбохода почти вдвое легче паротурбинной и вчетверо легче дизельной установки, применяемых на флоте.

В отличие от паровой газовая турбина запускается из холодного состояния за несколько минут. Причем для запуска не нужен запас сжатого воздуха, как у дизеля, а достаточно небольшого пускового электромотора.

Но самыми удивительными качествами «Парижская коммуна» обязана тому, что на ней установлен винт регулируемого шага...

### «ПОЛНЫЙ НАЗАД» — ЭТО ПРОБЛЕМА...

Старинные медлительные пароходы, проигрывая современным теплоходам и турбоходам в экономичности, размерах и скорости, превосходили их в маневренности. С полного переднего хода они останавливались, пройдя всего 4—5 собственных длин. А современный турбоход проходит 7—10 длин. И объясняется это не только тем, что за 50 лет водоизмещение и скорость торговых судов в среднем увеличились вдвое.

Тормозить судно лучше всего вращающимся на полный задний ход винтом. У паровой машины направление вращения можно было изменить очень быстро, при этом мощность ее оставалась такой же, как и на полном переднем ходу.

К сожалению, дизель и турбина, «сменив, не заменили» паровую машину с точки зрения маневренности. Прежде чем запустить дизель в обратную сторону, надо дождаться, пока число его оборотов не снизится вдвое. А паровая турбина вообще не может вращаться в обратную сторону, поэтому специально для заднего хода нужна вторая турбина. Двойной комплект двигателей — один для переднего, другой для заднего хода — оказался бы слишком накладным, поэтому судостроители ограничились несколькими ступенями заднего хода, развивающими всего 30% от мощности переднего хода.

Впрочем, нельзя сказать, что не было попыток избавиться от недостатков дизелей и паровых турбин. Существует немало судов с гидравлическими и электрическими передачами, высокая маневренность которых досталась ценой увеличения стоимости, веса и расхода топлива. Для газовой турбины проблема реверса стоит еще более остро, чем для дизеля и паровой турбины.

Но обязательно ли для заднего хода менять направление вращения двигателя? Ведь в конечном итоге важно изменить направление упора гребного винта, а этого проще всего добиться поворотом его лопастей. Эта идея была высказана давно, и не только высказана, но и применена на некоторых кораблях (в частности, на русских подводных лодках «Минога», «Барс», «Акула»).

Однако полстолетия назад не было настоящей необ-

ходимости в широком применении таких винтов: в морском флоте еще господствовала маневренная и удобная паровая машина. Только в 1930-х годах появились винты регулируемого шага. На первых порах новое направление вызвало немало сомнений и возражений. Прежде всего винт регулируемого шага значительно дороже и сложнее обычного винта, и изготовлять его надо из более прочных и дорогих сплавов. В его ступице надо разместить довольно сложный механизм, который невозможно вписать в размеры ступицы обычного винта. Приходится увеличивать диаметр ступицы, винт хуже обтекается струями воды, его кпд несколько ухудшается, раньше начинается кавитация. Больше того, исследования показали, что не так-то просто повернуть лопасти винта «Парижской коммуны» с полного переднего на полный задний ход. Для этого требуется усилие большее, чем для перекладки лопастей турбины Братской ГЭС — 400 т! А время перекладки всего 30 секунд!

Тем не менее конструктивные трудности удалось преодолеть, а некоторое снижение кпд на полном переднем ходу с лихвой окупается другими достоинствами новой установки. Во-первых, сильно упростилось управление и сократилась численность машинной команды. Капитан с мостика простым поворотом рукоятки может установить лопасти винта в любое положение. Турбина и винт все время вращаются в одну сторону, в то время как судно может идти вперед, назад, полным ходом или малым или даже стоять на месте при работающих двигателях. Маневренность его значительно улучшается — оно с полного переднего хода останавливается, пройдя расстояние в 2 раза меньшее, чем такое же дизельное судно.

### «ДЕСЯТКИ ЛИЦ В ОДНОМ»

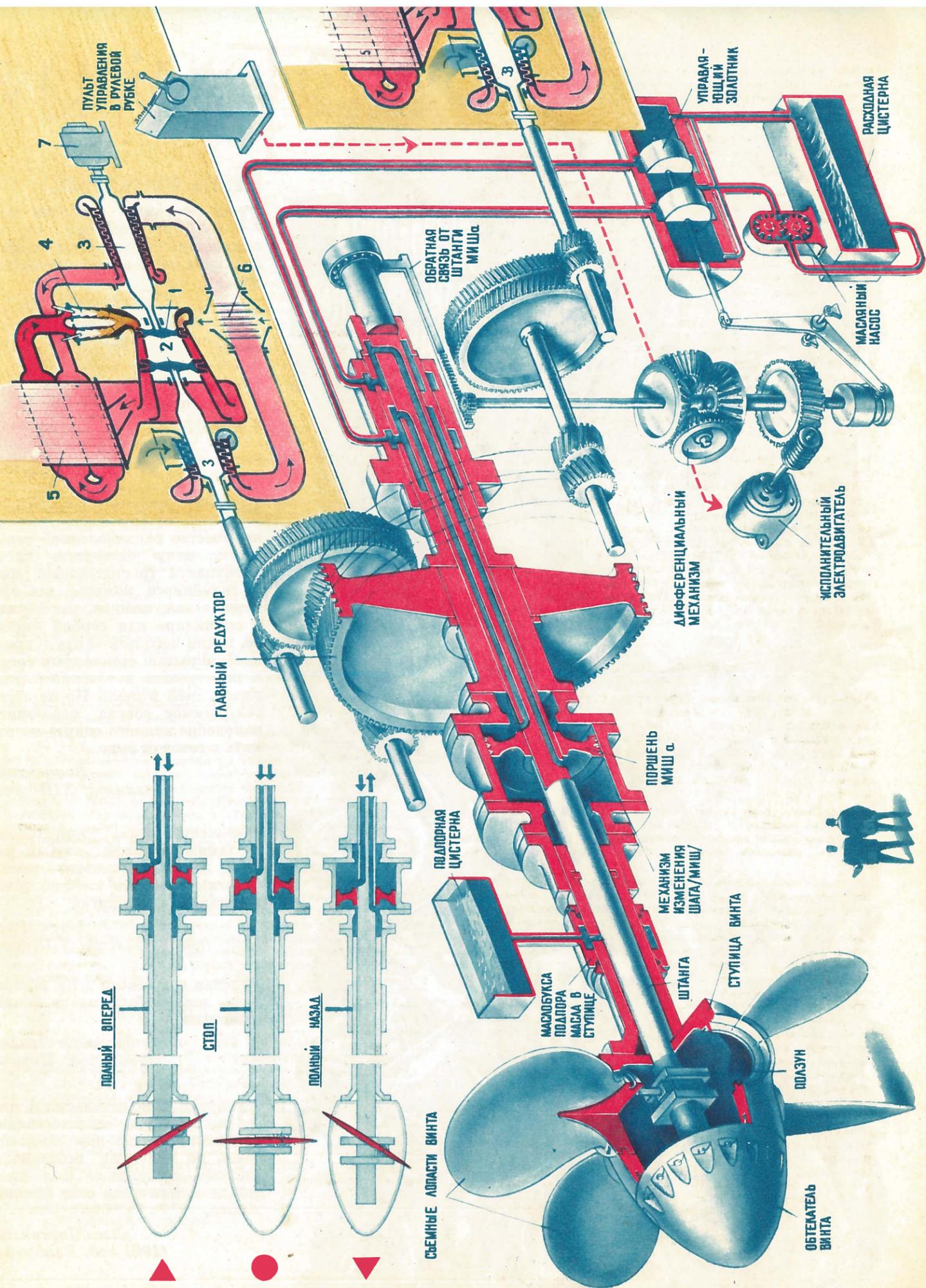
Было бы неверно считать винт регулируемого шага лишь усовершенствованием (пускай даже очень важным) обычного гребного винта. Ибо он — первый движитель, позволивший нарушить жесткую связь между характеристиками корпуса и характеристиками двигателя и освободивший работу двигателя от режимов хода судна. Возьмите, например, судно на подводных крыльях. На разгонном участке ему в идеальном случае нужен винт, который отбирал бы у двигателя полную мощность и создавал бы большой упор при умеренной скорости. После выхода на крылья требуется другой винт, который при высокой скорости развивал бы несколько меньший упор, но опять-таки использовал бы полную мощность двигателя. А вместо этих двух винтов на судне стоит один, «компромиссный», который на разгонном участке перегружает двигатель, а при движении на крыльях недоиспользует его мощность.

То же самое и у других судов. Все корабли с обычными винтами выгодно использовать только на одном расчетном режиме. При перемене режима (а это случается сплошь да рядом — изменение осадки, ветер, волнение) им нужны в принципе десятки винтов, по одному на каждый режим.

Винт регулируемого шага как раз и совмещает в одном устройстве все эти винты. Ясно, что сфера применения винтов регулируемого шага не ограничивается только газовыми турбинами. В сочетании с дизелями и паровыми турбинами они не менее выгодны. Например, дизельные суда не могут ходить с очень малой скоростью, поскольку двигатели гложут, когда число оборотов снижается до 30—50% от номинальных. Винты регулируемого шага снимают это ограничение, позволяя получить сколь угодно малую скорость при работающем двигателе. На дизельных судах, где по условиям эксплуатации приходится часто останавливать и запускать двигатели, такие винты сильно уменьшают износ двигателей и позволяют снизить запас пускового сжатого воздуха в баллонах. А на двухвинтовых судах они при пололке руля с успехом используются для управления судном. Но самое удивительное — то, что даже, несмотря на значительно большую стоимость изготовления винтов, установки с ними в целом получаются дешевле.

Каковы же перспективы дальнейшего развития винтов регулируемого шага? Судя по всему, в будущем морской и речной флот перейдет на такие винты. Основная трудность в освоении более высоких мощностей — большие усилия при перекладке лопастей с полного заднего на полный передний ход, приводящие к раздуванию размеров ступицы. Правда, эти усилия резко снижаются на установках, где число оборотов винтов повышено. Это уже сейчас делает реальной постройку установок в 30—40 тыс. л. с.

В. СМЕРНОВ, инженер





# ТАЙНА

## РЕЦЕПТЫ ПРОТИВОРЕЧИВЫ...

**Д**ля сжигания кораблей врага употребляется смесь заженной смолы, серы, пакли, ладана и опилок смолистого дерева.

*Эней Тактик («Об искусстве полководца», 350 г. до н. э.)*

**Г**реческий огонь — это «керосин (петролеум), сера, смола и деготь».

*Арабский манускрипт (Саладина, 1193 год)*

**Ч**тобы получить греческий огонь, нужно взять равное количество расплавленной серы, дегтя, одну четвертую часть опопанакса (растительный сок) и голубинового помета; все это, хорошо высушенное, растворить в скипидаре или серной кислоте, после чего поместить в прочный закрытый стеклянный сосуд и подогреть в течение пятнадцати дней в печи. После этого содержимое сосуда перегонять наподобие винного спирта и хранить в готовом виде...

*Винценттиус (алхимик XIII века)*

**Г**реческий огонь приготавливают таким образом: возьми чистой серы, земляного масла (нефти), вскипяти все это, положи пакли и поджигай.

*Марк Грек (автор трактата XIII века)*

**С**остав греческого огня и пороха должен быть почти тождественным.

*Людовик Лаллан (1847 год, Париж)*

**В**опреки доказательствам многие авторы отождествляют греческий огонь с порохом, и при этом, не учитывая особенности способа, которым он был употребляем, они сами себя обманывают...

*Дж. Пардингтон (1961 год, Кембридж)*

# ГРЕЧЕСКОГО ОГНЯ

А. ИВОЛГИН, инженер

**О** греческом огне знают все, кто хоть немного знаком с историей. Но ни один добросовестный историк или химик не возьмет на себя смелость заявить, что ему известен состав этого мощного боевого средства древности. История оставила нам самые подробные описания битв и морских сражений, где применялся греческий огонь. Известны имя его изобретателя, способы использования на суше и на море, даже древние методы защиты от него. Все, кроме его состава и способа приготовления.

Тысячи исследователей, от средневековых алхимиков до крупнейших ученых наших дней, пытались проникнуть в тайну греческого огня.

## Страшное оружие Византии

**Б**ольшая часть исторических источников приписывает изобретение греческого огня механику Каллинику из Гелиополиса. Историк Феофан в «Хронографе» сообщает, что в 673 году нашей эры, во время осады Константинополя арабами, Каллиникос передал византийскому императору рецепт зажигательного состава, названного позднее греческим огнем.

Состав помещался в закрытый сосуд, который выбрасывался метательной машиной на неприятеля. В некоторых рукописях говорится, что, выливаясь из разбившегося сосуда, в соединении с воздухом смесь воспламенялась. Залить греческий огонь водой было невозможно: вода лишь усиливала его горение.

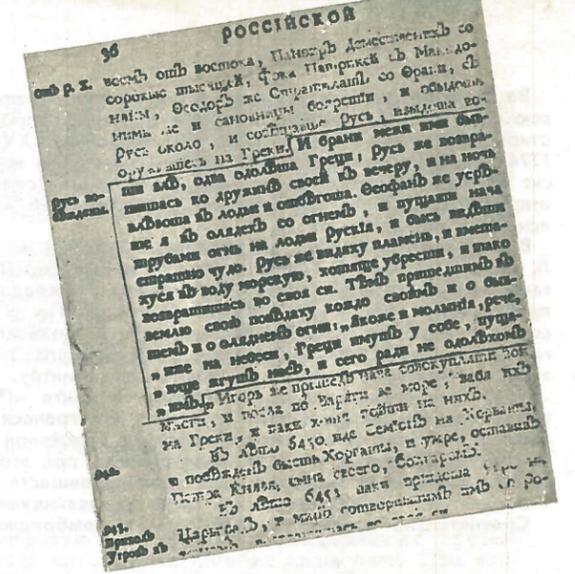
Позже у византийцев появились другие, более совершенные способы использования греческого огня. Его под давлением выбрасывали из труб, применяя мехи, сифоны и насосы. Есть основания предполагать, что для этого использовалась энергия горящих газов. Тогда извержение зажигательной жидкости сопровождалось сильным грохотом, о чем имеются свидетельства современников.

Некогда одно лишь упоминание о греческом огне вселяло в души людей ужас и смутнение. Особенно губительное действие он оказывал на корабли во время морских сражений. В истории можно встретить немало примеров, когда с помощью греческого огня удавалось уничтожить численно превосходящий флот противника. Сведения об употреблении греческого огня можно найти в «Тактике» византийского императора Льва VI (866—912 гг.); там говорится: «Следующим обыкновенно, должно всегда иметь на носу корабля трубу, выложенную медью, для бросания этого огня на неприятеля. Из двух гребцов на носу один должен быть трубником».

На многих греческих кораблях в носовой части устанавливались аллегорические фигуры драконов, через пасти которых и выводились трубы, изрыгавшие смертоносный огонь. На суше для выбрасывания струй греческого огня византийцы применяли установки на колесах, которые имели форму диких животных. Толкаемые воинами, «боевые драконы», извергающие из пасти греческий огонь, наводили ужас на врагов Византии.

## «Отвечай, что огонь открыт был Ангелом...»

**В**изантийские императоры сразу же оценили стратегическое значение нового боевого средства. Лев Философ приказал готовить греческий огонь только в тайных лабораториях, а Константин VII Порфирородный объявил рецепт его изготовления государственной тайной. Для ее сохранения он использовал весь имеющийся в его распоряжении арсенал средств устрашения и секретности. В назидание своему сыну, будущему наследнику престола, он в «Рассуждениях о государственном управлении» писал: «Ты должен более всего заботиться о греческом огне... и если кто осмелится просить его у тебя, как просили часто у нас самих, то отвергай эти просьбы и отвечай, что огонь открыт был Ангелом Константину, первому императору христиан. Великий император, в предостережение для своих наследников, приказал



Из летописи Нестора (кенизбургский список). СПб, 1767 г.

вырезать в храме на престоле проклятие на того, кто осмелится передать это открытие чужеземцам...» Это предостережение не могло не сыграть своей роли в сохранении тайны греческого огня в течение многих веков...

## Огонь перестает быть греческим

**Т**щетны были попытки арабов и славян, испытывавших на себе всю силу действия греческого огня, узнать у византийцев секрет этого страшного оружия. Ни последующее сближение, ни родство некоторых великих русских князей с византийскими императорами тому не помогли.

Более пяти веков Византия хранила тайну греческого огня, и, если бы не измена, ей удалось бы сохранить монополию на еще больший срок.

Но случилось так, что в 1210 году византийский император Алексей III был лишен престола и бежал к султану Иконийскому. Султан оказал ему особое доверие, назначив командующим армией. И нет ничего удивительного в том, что спустя восемь лет участник крестового похода и осады Дамиеты (1218 г.) Оливер Л'Еколятор утверждал, что арабы применяли греческий огонь против крестоносцев.

Не исключено, что секрет греческого огня стал достоянием не только арабов, но и славян.

Когда камские болгары захватили древний русский город Устюг, великий князь Владимирский Георгий отправил своего брата Святослава с сильным ополчением обуздать захватчиков. В 1219 году русские атаковали город камских болгар Ошель. «...а наперед шли пещи с огнем и с топорами, а за ними стрельцы... ко граду приступиша, отовсюду зажгоша его и бысть буря и дым велик на сих потяну...» — так об этом событии повествует летопись.

Известно, что в 1301 году новгородцы овладели Ландскроной, употребив «огонь и пращи».

По некоторым свидетельствам, Тамерлан (1333—1405 гг.) также имел на вооружении греческий огонь.

После того как секрет греческого огня сделался достоянием многих народов, он потерял свое значение, и летописи, повествующие о морских и сухопутных сражениях XIII века и первой половины XIV века, почти не упоминают о нем.

Последнюю запись о нем сделал историк Франциск, описывая осаду Константинополя в 1453 году Магомедом II. При осаде греческий огонь применяли и византийцы и турки.

Применение греческого огня продолжалось в течение семи столетий, до проникновения в Европу пороха и появления огнестрельного оружия.

## Все попытки тщетны...

**Ч**ем же мог быть греческий огонь? Многие исследователи древности, пытаясь раскрыть загадку, составляли всевозможные химические смеси, в которые входили почти все известные в то время зажигательные средства.

Первая попытка приподнять завесу над тайной была сделана византийским историком принцессой Анной Комнен (1083—1148 гг.). В ее рецепте фигурировали всего три компонента: смола, сера и древесный сок...

Во Франции некий Дюпре посвятил раскрытию этой тайны всю свою жизнь. Наконец, завершив поиски, он продал свое открытие французскому королю Людовику XV (1710—1774 гг.). Во время испытаний король ужаснулся и, как гласит легенда, приказал уничтожить все бумаги, содержащие открытие Дюпре. Вскоре сам изобретатель погиб при невыясненных обстоятельствах...

В середине XIX века во Франции историк и археолог Л. Лаланн, ориенталист Жозеф Рено и профессор Фаве, пытались найти ключ к вековой тайне, произвели исследования по арабским, греческим и китайским источникам. По их мнению, состав греческого огня близко подходил к китайским зажигательным веществам, известным еще задолго до нашей эры, содержащим в большом количестве селитру.

Немецкий специалист А. Штетбахер в книге «Пороха и взрывчатые вещества» (1937 г.) считает, что греческий огонь состоял из серы, соли, смолы, асфальта и жженой извести. Состав, соприкасаясь с водой, разогревался, при этом теплота гашения извести испаряла часть горючих веществ, которые в соединении с воздухом давали легко взрывающуюся смесь. Сравнительно недавно, в 1960 году, в Кембридже вышло

капитальное исследование Дж. Паррингтона «История греческого огня и пороха». Английский ученый пришел к выводу, что греческий огонь представлял собой желеобразную жидкость, состоящую из легких фракций перегонки нефти, смолы и серы. Паррингтон полагает, что греческий огонь не мог быть веществом, напоминающим порох, и поэтому в его составе не могло быть селитры, как это считали французские исследователи.

Можно согласиться с тем, что греческий огонь нельзя отождествлять с черным порохом, в то же время нельзя не возразить против того, что в греческий огонь не могла входить селитра. Она могла играть роль загустителя или быть окислителем, увеличивающим мощь огня. Вероятно, греческий огонь слагался из неочищенного продукта легкой фракции перегонки нефти, различных смол, растительных масел и, возможно, селитры или негашеной извести. Ведь не зря же византийские, арабские и латинские источники свидетельствуют о том, что погасить греческий огонь можно только... уксусом.

Однако это и все другие предположения — только гипотезы, не нашедшие до сих пор никакого подтверждения.

## „НАПАЛМ ДРЕВНОСТИ“

З. ЗВЕЗДИН, инженер

Интерес исследователей к тайне греческого огня возрос с новой силой после того, как две мировые войны продемонстрировали высокую поражающую и разрушительную эффективность зажигательных веществ. Они использовались для метания из ранцевых огнеметов, ими наполнялись бутылки, снаряжались авиабомбы, артиллерийские снаряды и мины. Применялись также огнеметные танки и самоходные установки. В наши дни известны три основные группы зажигательных веществ.

К первой относятся термиты (смесь 75% окиси железа с 25% порошка алюминия) и электроны (сплавы магния с алюминием, цинком, марганцем и другими металлами).

Вторая группа включает горючие жидкости (бензин, керосин, бензол, нефть и т. п.). При добавлении к горючим жидкостям различных загустителей образуются студнеобразные массы, к которым относится и напалм. В 1950 году его впервые применила армия США для безжалостного уничтожения мирных городов и сел Кореи.

Сейчас американские интервенты широко используют различные зажигатель-

ные вещества для варварского уничтожения целых районов, в которых, по их предположениям, действуют партизаны Южного Вьетнама. В качестве загустителей бензина применяют порошок, состоящий из алюминиевых солей нафтенной, пальмитиновой и олеиновой кислот. От начала слов: нафтенная (на) и пальмитиновая (пальм) — раствор этого порошка в бензине и назван напалм. Температура его горения около 800°. В качестве загустителей могут быть использованы и другие компоненты.

К третьей группе зажигательных веществ относится белый фосфор и его растворы в сероуглероде, бензоле и пр. Существуют также сложные смеси (перхлораты калия, нитраты бария, хлорат калия и т. п.), служащие для снаряжения артснарядов и изготовления горючей спичечной массы.

При взрыве новейших средств уничтожения — атомных и термоядерных бомб — суммируются их три поражающих и разрушающих фактора: мощная ударная волна, проникающая радиация и тепловое излучение. Последнее способно расплавить или испепелить многие материалы, и с этой точки зрения ядерное оружие можно рассматривать как одно из самых ужасных зажигательных средств.

Известные нам закономерности исторических фаз развития техники исключают самую возможность применения византийцами первой и третьей групп зажигательных веществ, не говоря уже об атомном оружии.

Следовательно, речь может идти лишь о второй группе зажигательных веществ — о нефти и ее легких фракциях.

Кроме того, летописи упоминают о таких горючих веществах, как смола, сера и «соки деревьев». Так, в восточной части Средиземноморья произрастают деревья из семейства стираксовых. Их сок дает те самые росный ладан и бензойную смолу, которые были известны древним персам и грекам.

Следовательно, «древесный сок», то есть смола, а также масла растительного происхождения и могли быть ими использованы в качестве компонентов греческого огня.

Не будет ошибкой утверждение, что греческий огонь представлял собой смесь первичных фракций нефти с загустителями (смолой, известью, серой, селитрой). Именно этим объясняется его сильное поражающее действие. Загуститель увеличивал вязкость смеси, которая как бы облепляла цель (корабль, осадную машину, крепостную стену, одежду воина). Кроме того, загуститель увеличивал время горения и его интенсивность. Легкая же фракция нефти без загустителя быстро расплывалась бы и сгорала, не достигая цели.

Сейчас мы с улыбкой произносим слова «греческий огонь». «Напалм византийцев» нам кажется примитивным оружием. Но вспомним, что в те далекие времена основные сооружения — дома, машины, крепости, корабли — были деревянными. Вполне понятно, почему греческий огонь наводил на людей такой ужас. Ведь и в условиях современных войн одна удачно сброшенная зажигательная бомба может принести противнику больший урон, чем футасная бомба самого крупного калибра.

должны стать предметом изучения специалистов — социологов, педагогов, экономистов... Но это уже разговор особый.

Кстати, отсеив в вузах, вероятно, значительно сократился бы, если бы средняя школа занималась строгим отбором абитуриентов. Ведь школа лучше знает своих питомцев, чем любая самая квалифицированная приемная комиссия...

Я не убежден, что превосходил все возражения. И если они появятся, охотно отвечу на них, как и на те мысли, предложения и пожелания, которые, возможно, придут в адрес журнала в связи с моей статьей.



Г. ЛИЧМАН, инструктор парашютно-десантной подготовки, подполковник запаса

### ПОД СВИСТ УРАГАНА

Семьдесят тысяч. Такова цифра потерь летного состава всех стран, участвовавших во второй мировой войне. Но только около 45 тысяч летчиков погибли непосредственно в воздушных боях.

Какова же участь двадцати пяти тысяч, тех, кто должен был остаться в живых — и все же погиб?

Они уже никогда не расскажут нам о том, что случилось с ними после решения оставить поврежденный самолет. О том, как трудно порой вернуться на землю — совсем близкую, застланную дымкой зеленой землей, проплывающую под крылом самолета.

Можно лишь представить себе, каких нечеловеческих усилий стоил прыжок с парашютом для летчика, когда самолет еще не успел погасить скорость.

Главная причина трудностей — сопротивление воздуха. При скорости около 250 км/час пилоту, чтобы покинуть самолет, нужно преодолеть сопротивление встречного потока в несколько десятков килограммов. Увеличилась скорость взроста — это уже сотни килограммов.

Только две-три секунды нужно, чтобы покинуть самолет на скорости 200 км/час, 5—8 сек. — при скорости вдвое большей. Увеличилась скорость еще больше, и эти секунды могут стать последними секундами в жизни пилота. Ураганный ветер встречает пилота, расходящегося с самолетом. И если даже все в порядке — не заклинило фонарь кабины, не потеряно управление самолетом, — справиться с этим ураганным скоростным напором нелегко.

Современные самолеты далеко превзошли все скорости, упомянутые в наших примерах. Они и летают значительно выше, порой так высоко, что, как говорят специалисты, сопротивлением воздуха можно пренебречь: его плотность резко падает с высотой.

Но проблема воздушного урагана все еще остается, даже если самолет оборудован катапультной для выбрасывания пилота.

Вот маленький арифметический пример. Высота полета — 100 км, плотность воздуха ровно в 1 млн. раз меньше, чем у поверхности земли. Летчик катапультируется. Максимальная скорость его падения равна 3 М, то есть в три раза превышает скорость звука. Разогнается он до такой скорости потому, что воздух из-за незначительной плотности перестает быть удобным естественным тормозом. А внизу, поближе к земле, пилот слово попадает в воздушную подушку. В результате — очень резкое, запоздалое торможение, пятикратные перегрузки, опасные для здоровья и жизни летчика.

### ПРЫЖОК В НЕИЗВЕСТНОСТЬ

С августа 1949 года по январь 1956 года в сухопутных ВВС США летчики 757 раз были вынуждены катапультироваться. Но только в 42% случаев все обошлось благополучно. 23% — такова цифра смертельных исходов. 33% летчиков получили травмы. Если скорость самолета превышала 927 км/час, из трех летчиков один погибал. При катапультировании с высот менее 300 м оставался в живых только каждый четвертый пилот.

Не принимая пока во внимание экспериментальные высотные самолеты, можно сказать, что самые неблагоприятные условия для спасения жизни членов экипажа — большая скорость и малая высота. На высотах более 900 м из

двадцати американских летчиков, вынужденных прибегнуть к помощи катапульты, погибал лишь один. При скорости до 370 км/час смертельный исход зарегистрирован лишь в 10% случаев.

Чем же опасна скорость? При торможении тела летчика в воздушном потоке его мышцы порой не в состоянии выдержать возникающих нагрузок. Ураган, встречающий пилота, как только откроется фонарь и кресло выйдет из кабины, может причинить серьезные травмы: вывихи, переломы костей.

В 1955 году английский летчик Х. Молланд катапультировался на высоте 7500 м при сверхзвуковой скорости самолета. Незадолго до катапультирования Молланд нажал правой рукой на рычаг сбрасывания фонаря кабины. Поток воздуха руку отбросило назад, за спину и сломало о кресло. Перчатки, шлем и кислородная маска летчика были сорваны ураганным шквалом. От воздушного удара в лицо под глазами образовались синяки.

В американском авиационно-медицинском журнале за 1957 год описывается другой случай катапультирования при сверхзвуковой скорости.

При скорости, близкой к скорости звука, самолет летчика-испытателя Ф. Смита начал пикировать. Пока летчик принимал меры к выравниванию самолета, скорость возросла почти до 1300 км/час.

Несмотря на то, что Смит знал о гибельности катапультирования на такой скорости, он решил прибегнуть к этому последнему средству спасения.

Смит опустил козырек своего гермошлема, убрал газ и выпустил воздушные тормоза. Указатель чисел М показывал сверхзвуковую скорость. Не поставив ноги на подножки кресла и не приняв правильной позы для катапультирования, Смит сбросил фонарь кабины и был немедленно оглушен шумом. Это лишило летчика самообладания, и он наклонился вперед, чтобы избавиться от действия шума...

Момент, когда летчик нажал на рычаг катапультирования (он даже не помнит, как он это сделал), был, по-видимому, последним моментом сознания, которое вернулось к нему только через пять дней.

### ХРОНИКА ТМ

РЕДАКЦИЮ ПОСЕТИЛА группа редакторов польских технических журналов во главе с директором издательства технических журналов NOT тов. Чарновским. На встрече присутствовали: польский писатель-фантаст — С. Лем, главный редактор польского журнала «Горизонты техники» тов. Сосинский, советский писатель-фантаст А. Громова.

РЕДАКЦИЯ ПРИНИМАЛА американского журналиста, европейского редактора журнала «Дизайн Ньюс» Р. Стенгеля, интересовавшегося постановкой дела технической информации.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ РЕДАКЦИИ встречались с президентом Французской ассоциации научных публицистов Ли Лионэ, который расскзал о популяризации науки во Франции.

НАШИ СОТРУДНИКИ ВЫЕЗЖАЛИ: зам. главного редактора журнала В. Пемелис — в Польшу и Чехословакию, где знакомился с работой научно-популярных журналов; зав. отделом химии и биологии И. Бобров — в ГДР. Он знакомился с работой редакции журнала «Югенд унд техник», посетил Г. Шведт — молодой центр химической промышленности и институт прикладной радиоактивности.

В нескольких номерах мы публикуем материалы, полученные для журнала в Чехословакии, Польше и ГДР, статьи С. Лема, техническую информацию Р. Стенгеля.

### Окончание статьи «Семь звеньев цепочки»

ли в институте. А что удивительного? Ведь строили-то от начала до конца БУДУЩИЕ ИНЖЕНЕРЫ!

### БРАК ИЛИ НЕОБХОДИМОСТЬ?

И еще одно возможное возражение. Акцент на самостоятельную работу, сокращение обязательных лекций, работа со сложной электронной техникой, с обработкой разносторонней информации — не увеличит ли это отсеив институте?

Может быть, и увеличит. Ну и что? Отсев — это не брак в работе, как принято иногда считать. Отсев — это нормальное и естественное явление. Если нет отсева, значит, занижены требования к студентам, значит, система обучения не располагает к выявлению более способных, талантливых студентов, значит, нет стимула к учебе. И в результате из стен вуза выходят бездарные инженеры.

И причины отсева, и целесообразность исключения (что выгоднее: отчислить бездарного студента со старшего курса, уже затратив немалые средства на его обучение, или дотянуть до диплома?) — все эти вопросы тоже

В это время с возвращавшейся в порт моторной лодки заметили фонтан воды, который поднялся в нескольких сотнях метров за кормой. В зрительную трубу был отчетливо виден человек, падавший с изорванным парашютом.

Через минуту Смита подняли на борт...

Лицо летчика было сильно изранено, желудок настолько наполнен воздухом, что тело держалось на воде без спасательного пояса...

Подсчет показывает, что Смит испытал сорокакратную перегрузку из-за резкого торможения в воздушном потоке. Значит, его собственный вес возрос до 3630 кг. Вот почему, хотя парашют и раскрылся автоматически на высоте 3050 м, он оказался разорванным примерно на одну треть.

Осмотр в госпитале выявил многочисленные наружные и внутренние травмы. Глазные яблоки оказались выпученными за веки, кончик носа оторван маской, все лицо изранено и изрезано.

### КАТАПУЛЬТА И СКОРОСТЬ

Катапультирование, даже без учета встречного потока, все равно создает перегрузки. Пороховой заряд разгоняет кресло до нужной скорости за какие-то сотые доли секунды. В это мгновение летчика вполне можно сравнить с пулей в стволе ружья — ведь катапульта должна стрелять достаточно сильно, иначе кресло с летчиком не успеет подняться над фюзеляжем и заденет за хвостовое оперение.

Чем больше скорость самолета, тем большее ускорение должен сообщать пилоту пороховой заряд. Таким образом, самолет и катапульта как бы соревнуются в скорости. Но исход соревнования решают физиологические возможности пилота. Так, уже при скорости кресла 20 м/сек ускорение составляет около 200 м/сек<sup>2</sup>. Это примерно в двадцать раз больше нормального ускорения под действием собственного веса пилота — двадцатикратная перегрузка!

Итак, пилоту при больших скоростях грозит неминуемая гибель — либо от чрезмерных перегрузок при катапультировании, либо от столкновения с килем.

Надо сказать, что катапульти недавнего прошлого не обеспечивали полной безопасности летчика даже на больших высотах — там, где поток воздуха слаб. Вот почему, как сообщает зарубежная печать, уже проектируются катапульти для многоместных самолетов, стреляющие вниз — подальше от рокового кила. Отделяемые кабины надежно предохранят пилота и от встречного урагана. Сам процесс катапультирования автоматизируется. В некоторых конструкциях креслу придают дополнительную тягу вперед, чтобы снизить резкое торможение в потоке воздуха, создающее перегрузки. Большое внимание уделяется стабилизации положения кресла или отделяемой кабины, поскольку их вращение в воздухе очень опасно для пилота. Эксперименты показывают, что при скорости вращения 160 об/мин человек теряет сознание через 10—12 сек. Подопытные животные при 200 об/мин погибали через несколько минут.

На малых высотах и больших

скоростях удачно катапультироваться еще труднее. Здесь слишком мало времени для того, чтобы замедлить движение и раскрыть парашют. Особенно если самолет летит на малой высоте со сверхзвуковой скоростью. А то, что такие самолеты разрабатываются за рубежом, не секрет. Ведь низко летящий самолет очень трудно, почти невозможно обнаружить издали радиолокатором. В прессе сообщалось, например, что однажды американский бомбардировщик с выключенной системой опознавания пересек всю территорию США на высоте 50 метров. И ни одна радиолокационная станция не смогла засечь цель. Не удивительно, что если раньше велась борьба за максимальную высоту полета, то теперь с таким же упорством стремятся иногда создать самолеты, могущие летать как можно ниже. И недавно один из новых самолетов достиг сверхзвуковой скорости всего в 50 м над землей...

Перед конструкторами стала проблема: разработать такое устройство, которое позволило бы пилоту безопасно катапультироваться с самолета, летящего с любой скоростью и на любой высоте. Из каких же основных частей оно должно состоять?

В любом случае для защиты пилота от ожогов, от скоростного напора, от высоких и низких температур, от ударов о землю или о воду необходима прочная герметическая капсула, снабженная парашютной системой. Для отделения капсулы от аварийно-

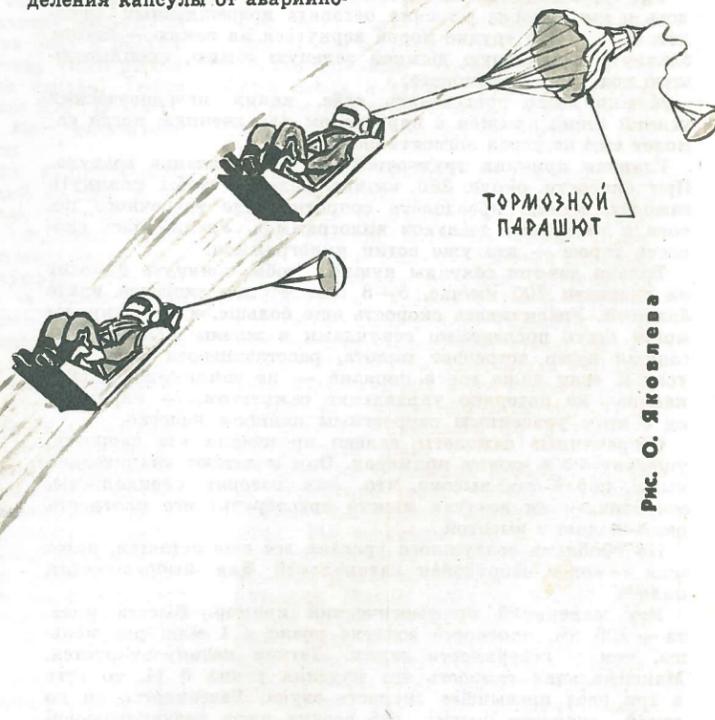


Рис. О. Яковлева



го самолета, летящего на большой высоте, нужна пороховая катапульта. Если же самолет летит низко или вообще находится на земле, капсулу необходимо подбросить на несколько десятков метров, чтобы успеть погасить скорость и раскрыть парашют. Для этого на ней следует установить ракетные двигатели.

И наконец, в идеальном случае на самолете должно быть управляющее устройство, способное в любом случае рассчитать безопасную траекторию, исключая возможность столкновения капсулы с самолетом, и произвести катапультирование даже тогда, когда пилот потерял сознание.

По сообщениям печати можно убедиться, что именно по таким направлениям и ведется разработка спасательных устройств. В одной из первых моделей для выстреливания капсулы пилоту достаточно было только повернуть аварийный рычаг. Сразу же взрывались заряды, заложенные в 4 болтах, крепящих капсулу к самолету, и одновременно включался ракетный двигатель. После отделения капсулы от самолета раскрывались стабилизаторы и включалась парашютная система. На другой капсуле были отработаны надувные посадочные приспособления, которые смягчали удар о землю и служили надувной лодкой при посадке на воду. На третьей испытывались автоматические приборы, срабатывающие независимо от состояния пилота...

Разработка средств аварийного покидания самолетов продолжает оставаться в центре внимания авиационных конструкторов и летчиков. Ибо без надежных спасательных устройств так же невозможно дальнейшее совершенствование боевой авиации, как немислимо было развитие скоростного железнодорожного транспорта без надежных тормозов.



# ТУНГУССКОЕ ДИВО

## Почему мы вернулись к этой теме

Уже пятьдесят семь лет занимают ученых проблемой тунгусского дива! Возникли различные гипотезы, выдвигались веские доказательства. Казалось, что все уже понятно и ясно, но четкого объяснения грандиозной катастрофы так и нет по сей день. А между тем развитие науки дает нам сегодня возможность по-новому подойти к решению загадки.

В ней необходимо разобраться до конца еще и потому, что последствия падения на Землю таинственного космического тела слишком напоминают результаты ядерных взрывов.

Именно это опасное сходство имел в виду президент Международного астрономического союза, открывая в 1958 году в Колонном зале Дома союзов X съезд этой ассоциации. Французский астроном заявил, что если в наше напряженное время повторится событие, сходное с тунгусским взрывом, это может повести мир к непоправимой катастрофе.

УЧЕНЫЕ-  
РОМАНТИКИ,  
СЛОВО  
ЗА ВАМИ!

Что же это такое — Тунгусское тело! Ядерный взрыв, термоядерная реакция, встреча с антивеществом — сколько истинно сказочных, заманчивых предположений! Проблема еще не решена. Надо решать ее вдумчиво, ответственно, самым скрупулезным образом. Тысячи проб, тысячи измерений радиоактивности, исследования взрывной и баллистической волны должны, наконец, дать четкий ответ, что же это было.

Нужны новые экспедиции, нужны энтузиасты — физики, биологи, химики и, конечно, астрономы, которые поедут в тайгу и возьмут там «документальные доказательства» — срезы деревьев, порошки костей животных, пробы почвы. Нужны экспериментаторы, которые подвергнут эти пробы самому тщательному анализу.

А там последуют и выводы, которых мир ждет уже почти шестьдесят лет.

Журнал «Техника — молодежи» — журнал романтиков, первый в свое время откликнулся на новые исследования и гипотезы, связанные с тунгусским дивом. И сегодня наши корреспонденты готовы отправиться в экспедицию, в институты и лаборатории, чтобы рассказать читателям о том, как идут новые исследования.

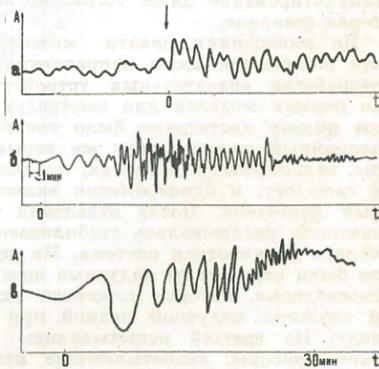
ДИСКУССИЯ  
УЧЕНЫХ  
В ДУБНЕ

## ФАКТЫ, ПРИЗНАВАЕМЫЕ ВСЕМИ

В итоге многолетнего изучения обстоятельств тунгусской катастрофы 1908 года к настоящему времени твердо установлены и не вызывают сомнения следующие факты:

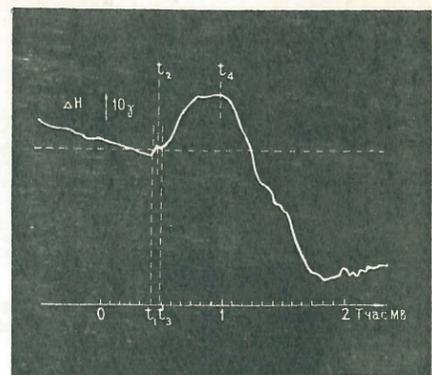
1. Тунгусская катастрофа была вызвана космическим телом, пролетевшим в плотных слоях атмосферы по пологой траектории пути, близкий к 800 км (угол наклона траектории около 7—10°).
2. Полет Тунгусского тела завершился взрывом в воздухе на высоте 5—10 км и при взрыве выделилась энергия порядка  $10^{23}$ — $10^{24}$  эрг.
3. Взрывная волна породила почти радиальный вывал леса на территории 2000 км<sup>2</sup> с эпицентром в точке, находящейся в 65 км к северу от Вановары (Красноярский край).
4. Взрыв вызвал возмущение магнитного поля Земли (геомагнитный эффект), зарегистрированное в Иркутске. Кроме того, тунгусский взрыв был отмечен на многочисленных сейсмограммах и микробарограммах.
5. Световое излучение взрыва вызвало лучистый ожог деревьев, который стал причиной пожара.
6. В районе катастрофы после 1908 года отмечен усиленный рост деревьев, причем прирост древесины в отдельных случаях в 10 раз превышает обычный прирост.
7. С момента взрыва и до конца июля 1908 года отмечались аномальные световые явления (необычно яркое свечение ночного неба), имевшие резкий максимум лишь в течение трех ночей — 30 июня, 1 и 2 июля 1908 года.

Все эти факты в первую очередь требуют объяснения.



Микробарограмма тунгусского взрыва 1908 года, записанная на Иркутской обсерватории.

Микробарограммы воздушных волн: а — химического взрыва; б — ядерного взрыва мощностью в несколько мегатонн, записанная на эпицентральных расстояниях 6330 км; в — тунгусского взрыва, записанная на расстоянии около 6000 км от эпицентра.



## —ВСЕ ЯСНО... КОМЕТА!

«Все основные явления, связанные с падением Тунгусского метеорита, получили научное объяснение. Они не оставляют никаких сомнений в том, что это был действительно метеорит, а не космический корабль...»

Взрыв Тунгусского метеорита произошел не на высоте нескольких сотен метров, как фантазирует писатель А. Казанцев, а при ударе о земную поверхность. Итак, никакой загадки Тунгусский метеорит не представляет, и его природа не вызывает никаких сомнений.

В. Г. Фесенков и Е. Л. Кринов, «Литературная газета» от 4 августа 1951 г.

«Экспедиция обследовала всю область вывала леса, установила ее границы и получила окончательное подтверждение того, что взрыв метеорита произошел в воздухе».

Е. Л. Кринов, сборник «Астрономия в СССР за 40 лет». Изд. АН СССР, 1960 г.

«Итак, совокупность всех данных по падению Тунгусского метеорита показывает, что оно, безусловно, не могло быть произведено обычным, даже весьма крупным, метеоритом. Тем самым кометная природа этого падения оказывается вне сомнения».

В. Г. Фесенков, «Астрономический журнал», 1961 г., № 4.

«Установлено, что движение ядра кометы полностью затормозилось и произвело сильный взрыв на высоте около 10 км».

В. Г. Фесенков, журнал «Земля и Вселенная», 1965 г., № 4.

«Хотя об этом знают немногие, но природа этого редчайшего явления для нас уже не загадка... Для

## Из выступлений ученых

разговоров о каких-то ядерных взрывах в месте падения Тунгусского метеорита нет оснований... Оказалось, что метеорит шел по орбите, типичной для комет... Комета взорвалась на высоте около 6 километров над землей, и можно предположить, что образовавшееся облако расплавленных мельчайших капелек ветром понесло в сторону, отчего и легли они на почву таким «тещиным языком»... В связи с этим предстоит изучить механизм ряда совершенно неизведанных явлений, вроде механизма взрыва кометы, не говоря уже о заманчивой перспективе подвергнуть анализу само кометарное вещество. Что произошло на Тунгуске, мы знаем, но как — будем выяснять. И все же приятно сказать, что ко дню рождения тайны мы получаем подарок — ее разгадку».

К. П. Флоренский, «Неделя», 4 июля 1965 г.

## —НЕТ, ТУНГУССКОЕ ТЕЛО НЕ МОГЛО БЫТЬ КОМЕТОЙ...

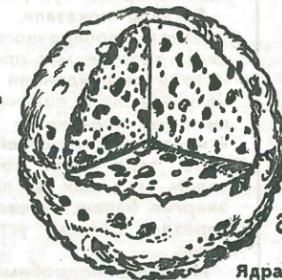
Ф. Ю. ЗИГЕЛЬ, астрофизик, доцент Московского авиационного института

По данным современной кометной астрономии, ядра комет представляют собою конгломераты тугоплавких частиц и льдов разной химической природы. Поперечники ядер — порядка сотен метров или 1—2 км, а средняя плотность, судя по плотности метеорных тел (продукты распада кометных ядер), весьма мала и, возможно, близка к долям единицы. Допустим, что такое тело вторглось в земную атмосферу. Учитывая, что давление воздуха на летящее тело пропорционально произведению плотности тела на квадрат его скорости, получим, что снегообразное кометное ядро (при скорости 30 км/сек) разрушилось бы в 770 км от Вановары. Решая обратную задачу, можно подсчитать, что ледяное ядро могло бы достичь высоты 5 км лишь при конечной скорости, меньшей 3 км/сек, что недостаточно для его «теплового» взрыва.

Для такого взрыва (то есть почти мгновенного испарения) ядро должно сильно прогреться внутри. Между тем даже у железных метеоритов толщина коры плавления не превышает 2 мм, а внутренние части остаются холодными.

Загадочное свечение ночного неба вслед за катастрофой не могло быть вызвано пылевым кометным хвостом. Оно наблюдалось в Средней Азии, в Европе — до Ирландии. Частицы этого хвоста имеют поперечник 0,1 микрона. Они оседали бы в атмосфере десятки лет, а между тем свечение длилось всего три дня. Поверхностная яркость кометных хвостов близка к яркости Млечного Пути, свечение же было на много порядков ярче. Свечение наблюдалось в конусе земной тени, а значит, не могло быть пылью, освещенной Солнцем. Не могло оно быть вызвано и ударной ионизацией частицами кометного хвоста, так как такие частицы способны породить метеоры 33-й звездной величины, недоступные наблюдению. Для объяснения свечения на широте Ташкента необходимо принимать, что кометная пыль задержалась на высоте 600 км, — но ведь там нет ничего, что ее могло бы задержать на трое суток.

Ничего не доказывают и шарики, найденные на месте катастрофы. Это типичные частицы космической и индустриальной пыли, встречающиеся повсеместно. Ежедневно



Ядра комет, состоящие из замерзших газов и воды с включениями никелистого железа и силикатов.

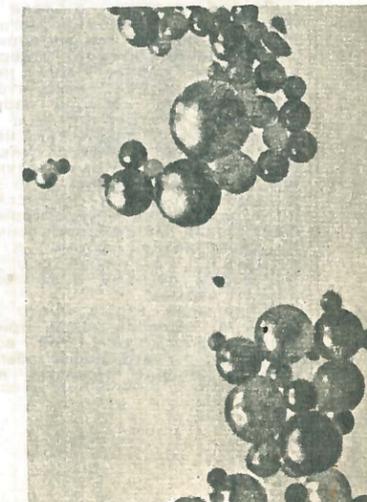
на Землю из космоса поступает до 100 тыс. т такой пыли. Было бы наивно думать, что среди этих бесчисленных шариков можно отыскать те, которые были порождены гипотетической кометой, почему-то взорвавшейся, как 10-мегатонная ядерная бомба. Даже в одном магнетитовом шарике количество никеля колеблется от 0,5 до 20%, и поэтому пока неясно, как отличить индустриальный шарик от космического.

«Шлейф», найденный в районе катастрофы экспедициями К. П. Флоренского, не имеет никакого отношения к тунгусскому взрыву. Это типичная флуктуация общего наземного фона космической пыли.

Кстати, на картах Флоренского 1961 и 1962 годов видно, что за один год картина «шлейфа» резко изменилась. Как же можно утверждать, что этот «шлейф» сохранился более полувека?

Кометная гипотеза не объясняет ни одного факта, связанного с тунгусской катастрофой. Наоборот, она противоречит твердо установленным параметрам этого уникального явления. Поэтому, по крайней мере в современной редакции, эта гипотеза несостоятельна.

Такие шарики (средний диаметр 80 микрон) — частицы космической пыли — встречаются повсеместно.



## — А ПОЧЕМУ НЕ АНТИВЕЩЕСТВО?

Мне хочется показать, что мысль о некоей массе антивещества, навесившей нашу планету, ничуть не фантастична.

В пределах нашей солнечной системы действительно антивещества нет. Однако почему бы антивещество не образовало свои собственные галактики и солнечные системы?

Симметрия мира как раз требует, чтобы подобные антигалактики существовали. Для того чтобы это обосновать, не надо даже прибегать к помощи новых физических гипотез. Достаточно воспользоваться законами самой элементарной физики. Представим себе первичное вещество, из которого впоследствии образовались звезды и планеты, — своеобразную плазму, собранную воедино. Здесь представлены и частицы и античастицы, поровну тех и других. В подобном конгломерате, естественно, возникает гравитационная неустойчивость и, соответственно, электромагнитные поля. Можно сравнить это явление с распределением частиц в поле тяготения Земли, когда частицы более тяжелые оседают вниз, а легкие диффундируют вверх. Затем перпендикулярные электромагнитные поля разделяют частицы и античастицы.

Никаких физических возражений на подобный механизм образования симметричных мира и антимира не существует.

— Где же находится этот антимир? — могут спросить нетерпеливые. — И почему до сих пор в космических лучах мы не обнаружили ни одной античастицы?

Действительно, данные анализа спектра космических лучей показывают, что если античастицы там и встречаются, то в количестве не более 0,1% общего числа — предел точности приборов.

Но, с другой стороны, ясно, что их там и не может быть. Эти частицы рождаются где-то в окрестностях нашей солнечной системы, где антивещество заведомо отсутствует.

И может быть, таинственное Тунгусское тело как раз и было сюрпризом — посланцем далекого антимира.

Кто может на 100% утверждать обратное?

**Н. А. ВЛАСОВ, профессор, доктор физ.-мат. наук**

Институт атомной энергии имени И. В. Курчатова

## — ХОРОШО, ВЗРЫВ... НО КАКОЙ?

Гипотезы о происхождении Тунгусского тела можно грубо разделить на две группы.

Первая говорит о теле известного изученного астрономического происхождения — комете или метеорите.

Сторонники второй утверждают, что в данном случае мы имеем дело со взрывными явлениями, что таинственный посланец космоса взорвался под действием внутренних сил.

Мне кажется полностью несостоятельной кометная теория. Я уже не говорю о метеоритной, которую давно оставили все ее приверженцы. Дело в том, что в момент падения Тунгусского метеорита целый ряд обсерваторий мира зафиксировал микробарометрическую волну своеобразной формы, я бы сказал, типично взрывного характера. Поговорим поэтому о возможном внутреннем взрыве.

Отбрасывая взрыв чисто химический (энергия, выделяющаяся при этом, невелика), рассмотрим три возможности. Первая — это взрыв обычный ядерный — деление тяжелых ядер; вто-

# — ФАКТЫ УТВЕРЖДАЮТ: ВЗРЫВ МОГ БЫТЬ ЯДЕРНЫМ

**А. В. ЗОЛотов, научный сотрудник Волго-Уральского филиала ВНИИ геофизики, начальник экспедиций на место падения Тунгусского метеорита**

Для выяснения природы тунгусского взрыва необходимо установить его важнейшие параметры и прежде всего конечную скорость Тунгусского тела.

Экспедициями Комитета по метеоритам АН СССР были измерены азимуты около 50 тыс. поваленных деревьев. Обработка этого богатого материала показала, что взрыв Тунгусского тела имел центральный, точечный характер (протяженность взрыва — не более 1 км).

В вывале леса удалось обнаружить следы баллистической волны. Ее действие сказалось в некотором нарушении радиальности вывала в тех зонах, где на деревья одновременно действовал и взрывная и баллистическая волна. Теоретическая картина взаимодействия этих волн (карта) хорошо совпадает с тем, что обнаружено на месте катастрофы. На этом основании была оценена энергия баллистической волны. Она оказалась в 1000 раз меньше общей энергии тунгусского взрыва.

Расчеты показали, что эффективный диаметр поперечного сечения Тунгусского тела не мог превышать 50—70 м. Исходя из найденной энергии баллистической волны, подсчитано, что независимо от причины и характера взрыва и независимо от своей природы Тунгусское тело было компактным единым телом, так как в противном случае энергия баллистической волны была бы гораздо больше установленной величины.

Наконец, подробный анализ взаимо-



Направо: 120-летняя лиственница, выросшая до катастрофы. Вверху: 45-летняя лиственница, выросшая в том же месте после катастрофы.

действия взрывной и баллистической волн показал, что средняя скорость Тунгусского тела на конечном участке траектории длиной 18 км равна 1—2 км/сек. При такой конечной скорости исключается всякая возможность взрыва тела за счет кинетической энергии — ее (энергии) не хватает даже для испарения Тунгусского тела.

Тунгусский взрыв не мог быть и хи-

## — ЧЕТКИЙ ОТВЕТ ДАДУТ ЛИШЬ ЧЕТКИЕ ОПЫТЫ

Я не астроном, поэтому чисто астрономические аспекты проблемы рассматривать не могу. Что касается взрывов ядерного характера, то, как физик, я хотел бы поставить несколько вопросов.

Наличие соответствующей активности стронция или цезия, относящейся к 1908 году, почти наверняка подтвердит нам, что произошел ядерный взрыв. Углерод-14 ( $C^{14}$ ) — указатель взрывов ядерного, термоядерного, а также и взрыва аннигиляции.

Но к измерениям и пробам, взятым с годовых колец деревьев, перенесших катастрофу, надо относиться чрезвычайно осторожно. Известно, например, что год 1908-й действительно дает резкий скачок радиоактивности в годовых слоях деревьев. Но это могло явиться результатом действия  $K^{40}$  — микроэлемента, попавшего через корни дерева после пожара. По-видимому, аналогично можно объяснить резкий скачок роста деревьев после катастрофы. Как известно, сильное облучение отнюдь не всегда стимулирует растения к росту.

Что касается препаратов для измерений, то надо иметь в виду, что после 1945 года количество радиоактивных осадков в воздухе стало очень большим. Поэтому и стронций  $Sr^{90}$  и цезий  $Cs^{137}$  — столь желательные «свидетели», практически однозначно доказывающие наличие ядерного взрыва, могли попасть

**В. МЕХЕДОВ, канд. физ.-мат. наук**

Лаборатория ядерных проблем, Дубна

мическим взрывом. При диаметре тела в 50—70 м и общей энергии  $4 \cdot 10^{23}$  эрг концентрация энергии близка к  $10^{12}$  эрг/см<sup>3</sup>, что на два порядка превышает концентрацию энергии обычных взрывчатых веществ. К тому же выводу приводит и анализ микробарограмм взрыва. Эти микробарограммы похожи на микробарограммы ядерных взрывов и не имеют ничего общего с микробарограммами химических или, скажем, вулканических взрывов.

Количественный анализ микробарограмм показал: при взрыве возник широкий спектр инфразвуковых волн с интервалом частот порядка 0,001—0,1 гц — дисперсия воздушных волн. Выявлена также зависимость длительности записи воздушных волн от эпицентрального расстояния и все другие свойства мощного точечного взрыва. Концентрация энергии взрыва сравнима с ядерным взрывом ( $10^{17}$ — $10^{18}$  эрг/см<sup>3</sup>). Это означает, что при взрыве прореагировало сравнительно небольшое количество вещества.

Геомагнитный эффект тунгусского взрыва весьма сходен с возмущениями магнитного поля Земли при искусственных высотных ядерных взрывах. Этот эффект не мог быть следствием взрывной ударной волны: при взрыве на высоте не более 10 км она не может вызвать заметную ионизацию ионосферы. Это следует и из экспериментальных данных по мощным взрывам. Таким образом, геомагнитный эффект взрыва, отмеченный в Иркутске, по-видимому, объясняется потоком ионизирующих излучений.

Все основные параметры тунгусского взрыва близки к параметрам высотных ядерных взрывов. Это, конечно, совершенно необъяснимо с позиций кометной гипотезы. Дальнейший анализ материала и в первую очередь исследование остаточной радиоактивности позволят, вероятно, установить типы возможных ядерных реакций.

внутри дерева впоследствии вместе с влагой, путем обычной диффузии. Если образец соприкасался с землей, то подобное загрязнение произошло почти наверняка. Исследователю может запутать и бериллий ( $Be^9$ ) и другие элементы-излучатели, появившиеся в результате мощных ядерных испытаний двух последних десятилетий.

Итак, скрупулезные, чистые опыты, самая тщательная проверка, точные измерения — и, может быть, тайна тунгусского дива перестанет быть тайной.

**В. ЛАВРЕНЧИК, доктор физ.-мат. наук**

## ПРИВЛЕЧЬ ШИРОКИЕ МАССЫ ФИЗИКОВ

За последнее время сильно возрос международный интерес к работам А. В. Золотова по исследованию тунгусской проблемы. На основании экспериментальных данных можно предполагать возможность ядерной природы тунгусского взрыва 1908 года.

Естественно, что необходимые тщательные исследования, к которым стоит привлечь широкие массы физиков.

Академик **Б. А. КОНСТАНТИНОВ**, директор Физико-технического института имени А. Ф. Иоффе, Ленинград

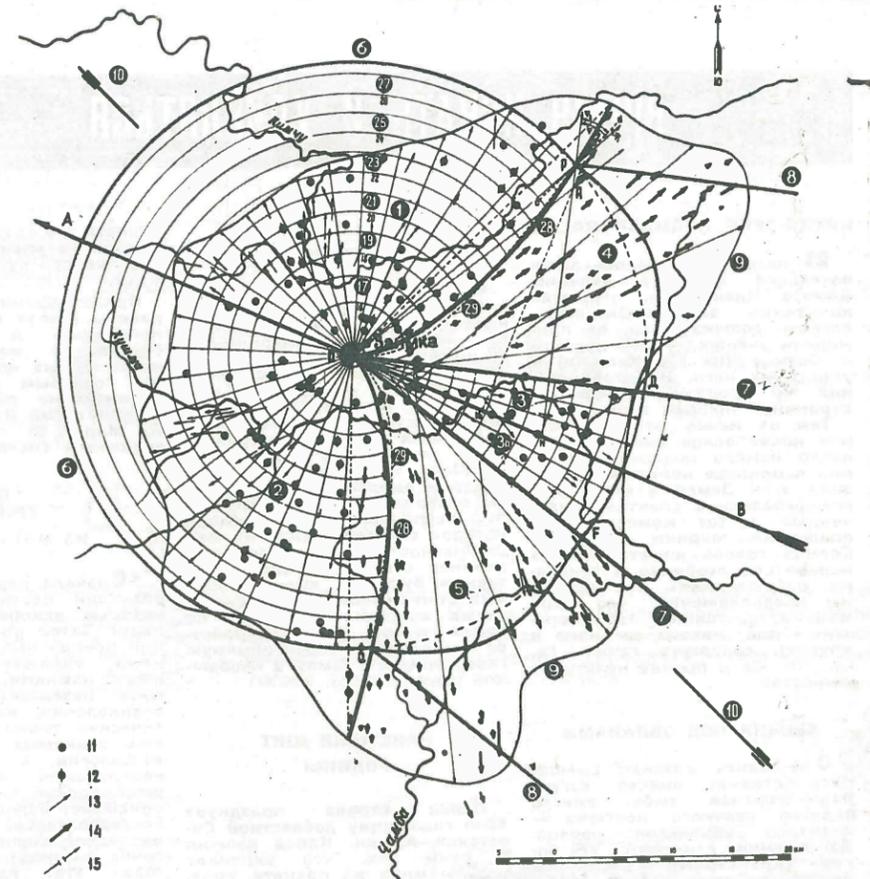


Схема разрушений в районе тунгусской катастрофы 1908 года: 1—3 — области строго радиального вывала леса сферической взрывной волной; 4—5 — области суммарного действия взрывной волны и баллистической волны; 6 — фронт взрывной волны; 7 — фронт баллистической волны в момент взрыва; 8 — фронт баллистической волны в момент встречи с взрывной волной в точке Р на расстоянии 25 км от эпицентра взрыва; 9 — граница области поваленного леса (по К. П. Флоренскому); 10 — траектория космического тела (по Е. Н. Кривову); 11—12 — поваленные деревья, направление падения которых проходит через эпицентр взрыва и соответствует сферической симметрии; 13 — направление поваленных деревьев, которые отклоняются от эпицентра хаотически; 14 — направление поваленных деревьев, которые отклоняются от эпицентра и соответствуют осевой симметрии; 15 — направление движения ударной волны; 16—27 — последовательные положения взрывной волны через каждые 5 сек. после взрыва; 28 — границы между областями со строго радиальными (1,2) и асимметричным (4—5) вывалом леса; 29 — расчетная линия пересечения взрывной и баллистической волн в последовательные моменты времени.

## МОГ ЛИ ТУНГУССКИЙ МЕТЕОРИТ 1908 ГОДА СОСТОЯТЬ ИЗ АНТИМАТЕРИИ?

Проф. Клайд КОУЭН, лауреат Нобелевской премии, К. П. АТЛАРИ и проф. В. Ф. ЛИББИ, лауреат Нобелевской премии

В журнале «Nature» т. 206 № 4987 за 1965 г. была опубликована статья известных американских ученых. Мы даем здесь самое существенное из их высказываний.

● Быть может, одним из наиболее ярких явлений нашего времени было падение метеорита 30 июня 1908 года.

Перебирая возможные естественные способы освобождения большого количества ядерной энергии, мы неизбежно приходим к возможности аннигиляции антиматерии с газами атмосферы. Мы можем следующим образом оценить верхний предел количества антиматерии в Тунгусском метеорите.

Пусть радиоуглерод в атмосфере образуется за счет полной мощности атмосферных взрывов (70 Мт) и половины мощности наземных взрывов (100 Мт); тогда при освобождении (70+50):25, или 5 Мт энергии в реакциях деления или синтеза в атмосфере, активность радиоуглерода увеличится в результате взрыва Тунгусского метеорита на 7% будет соответствовать 35 Мт энергии деления или синтеза. Используя уже установленные нами ранее величины, можно приблизительно оценить массу антиматерии в Тунгусском метеорите.

● Для исследования мы взяли часть ствола трехсотлетней сосны, срубленной в горах Санта-Каталина в штате Аризона. Из годовых колец древесины с 1870 по 1936 год вырезали образцы весом по 20 г через каждые пять лет, а вблизи 1908 года через каждый год и определили в них содержание радиоуглерода по отношению к уровню 1908 года, принятого в качестве стандарта.

Только результаты 1909 года дают положительные отклонения от уровня 1890 года. Два других положительных отклонения в 1873 и 1923 годах значительно меньше по величине. Отклонение 1909 года в 40 лет вблизи 1909 года.

● Как в оценке количества радиоуглерода, которое могло образоваться в результате взрыва гипотетического антивещества Тунгусского метеорита, так и в определении содержания радиоуглерода в атмосфере имеется неопределенность. Тем не менее получен положительный результат, соответствующий 1/3 части энергии, которая могла освободиться при взрыве метеорита, состоящего из антивещества.

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### ИКЕЯ-СЕКИ ПРОМАХНУЛАСЬ...

21 октября ожидалось замечательное небесное явление. Комета Икея-Секи, открытая японскими астрономами-любителями, должна была, по прикидкам ученых, близко подойти к Солнцу (на 350 тыс. км) и упасть на него. Но столкновения не произошло. Небесная странница прошла мимо.

Тем не менее это редкое космическое явление принесло немало полезных сведений о природе комет. Астрофизики всей Земли с интересом вглядывались в спектры, полученные в тот момент, когда опаленная жарким дыханием Солнца голова кометы начала испаряться особенно интенсивно. Наблюдениями подтверждены предположения, что ядро кометы, состоящее из замороженных газов (метана, аммиака и других), содержит также Fe, Ca, Ni, Са и прочие нелетучие вещества.

### ОГНЕННЫЙ ХВОСТ АВТОДРАКОНА

Свернувший частокот зубцов у радиаторов автомашин, напоминающий оскал странного чудовища, американцы в шутку называют «улыбкой доллара». «Улыбка», как, впрочем, и само «чудовище», шикарна и... жестока. С каждым годом растет количество автомобильных жертв на американских дорогах. А количество «пробок» на улицах городов? Недаром американские инженеры озабочены усмирением этого беспощадного чудовища, которое смеется. Одной из мер безопасности стала широкая и длинная огненная полоса над задним буфером вместо обычных стоп-сигналов — подслеповатых красных фонариков по бокам кузова. Новое устройство представляет собой обычную газоразрядную лампу в необычной роли.

Сделать это труднее, чем с расстояния в несколько километров попасть пулей в сидящую муху.

Придет время — и нынешние ракеты станут музейными экспонатами. А их младшие братья — межпланетные и межзвездные корабли вознесут над голубым ореолом Земли космические экипажи, держащие путь на Луну, на Венеру, на Марс, за пределы нашей солнечной системы.

### ГРИБЫ ИЗ МИРА ХИМЕР

«Сначала перед его глазами возникли цветные орнаменты, которые вскоре стали объемными. Затем последовали видения прекрасных залов с колоннами, украшенных драгоценными камнями, дворцов какою-то неземного изящества и великолепия, картины фантастических торжественных шествий, знакомых разве что по мифологии, а также пейзажи неопределимой красоты...» Так швейцарский химик А. Гофман описывает ощущение одного из исследователей, отдававших в индийской хижине «влюбленного гриба ацтеков». В пятидесятых годах этот гриб — теонакатл — удалось вырастить в лабораторных условиях (одну из его разновидностей, а именно Psilocybe mexicana Heim вы видите на нашем снимке). Из мякоти грибов А. Гофман выделил их действующее начало — псилоцибин. Новое веще-

ство по своей химической структуре удивительно напоминало алкалоид спорыньи — тот самый препарат, от ничтожной дозы которого А. Гофман еще в 1943 году сошел с ума... ровно на один день. Назавтра от искусственной шизофрении не осталось и следа. Впрочем, нет: след остался — в науке. Да еще какой! Знаменитый препарат ЛСД-25, относящийся к классу галлюциногенов (психогенов, психомиметиков), ЛСД-25 вызывает галлюцинации при приеме его в количестве 0,02—0,05 мг (давно известный галлюциноген мескалин действует лишь при дозе 100 мг). Обнаружилось, что действие подобных веществ удается снять с помощью антигаллюциногенов. Значит, современная наука способна не только моделировать шизофрению, но и лечить этот искусственно вызванный недуг! А естественно возникший? Не нащупан ли химический ключ к тяжелому психическому заболеванию? Исследования продолжаются...

### ЗРАЧОК И НАСТРОЕНИЕ

(См. 1—4-ю стр. обложки)

Размеры зрачка меняются в зависимости от интереса и обозреваемому предмету или явлению. На последовательных кадрах снят глаз мужчины в первые 4 сек. после того, как на экране появилось изображение женщины. Диаметр зрачка увеличился на 30%.

### ЛЫЖНЯ ПОД ОБЛАКАМИ

Смешались сезоны, смешались стихии: вместо сугробов — морская зыбь, вместо теплого лыжного костюма — нехитрое убранство пловца. Да, лыжники становятся все более характерным атрибутом летнего пейзажа, а этот, взмыв в небо с трамплина-волны, плывет на бунсире по воздушной лыжне... Конечно, сейчас на дворе мороз, но ждать осталось недолго: море и небо уже зовут вас. Лыжники! Готовьтесь к летним стартам!

### РАКЕТНЫЙ ЩИТ РОДИНЫ

Наша страна празднует 48-ю годовщину доблестной Советской Армии. Народ аложил в руки тех, кто охраняет судьбу мира на планете, грозное ракетное оружие. Ракеты, как и атом, являются символом XX столетия. Обогнув треть земного шара, они с фантастической точностью попадают в заранее определенные точки Тихого океана.

## ПО ИНОСТРАННЫМ ЖУРНАЛАМ

### СЕМЬ РАЗ ИЗМЕРЬ...

Используя методы радиолокации, американские ученые измерили расстояние от Земли до Луны с точностью до 1,1 км. Согласно этим измерениям, проводившимся в течение нескольких месяцев, среднее расстояние до Луны составляет 384335,651 км. В зависимости от своего положения на орбите наш спутник то приближается к Земле на 356333,967 км, то удаляется до 406610,390 км. Основываясь на этих измерениях, удалось уточнить и радиус Земли, равный 6378,167 км.

(«Юсис фишур»)

### МЕРКУРИЙ — БЫВШИЙ СПУТНИК ВЕНЕРЫ?

До сих пор считалось, что Меркурий вечно обращен одной стороной к Солнцу, как, например, Луна к Земле. Недавно ученые с помощью самого большого в мире радиотелескопа в Арецибо (Порто-Рико) установили, что Меркурий, подобно Земле, вращается, правда, очень медленно, с запада на восток, делая один

оборот за 59 дней. Однако скорость этого вращения не соответствует силам притяжения, оказываемым на него Солнцем. Это обстоятельство позволило д-ру Т. Гольду, астрофизику Корнельского университета, высказать предположение, что Меркурий пребывает на своей теперешней орбите не очень давно и что примерно 400 тыс. лет назад он был спутником Венеры. Земля и Венера весьма сходные планеты, и предположение, что Венера когда-то имела спутник, вполне резонно. Кроме того, и у Луны и Меркурия много общего — обе планеты малые, горячие и без атмосферы. Их поверхность гладкая, но изрыта кратерами.

(«Сайенс дайджест»)

### ЧТО ТАКОЕ „ФОТОННОЕ ЭХО“?

Если на кристалл рубина направить один за другим два импульса когерентного (одинакового по фазе) света рубинового лазера, то облученный таким образом кристалл спустя некоторое время тоже испустит яркую вспышку когерентного света.

Два световых импульса рубинового лазера, возбуждавшие кристалл, следуют один за другим с интервалом в одну десятимиллионную долю секунды; первый из них возбуждает кристалл до состояния сверхизлучения, которое, однако, быстро исчезает, а второй целиком вос-

станавливает это состояние. Как только наступает восстановление фазы, облученный таким образом кристалл испускает вспышку света. Эта вспышка также возникает спустя одну десятимиллионную долю секунды после воздействия на кристалл второго импульса от лазера.

Это явление и было названо учеными Колумбийского университета фотонным эхом.

Дальнейшее увеличение интервала времени между двумя импульсами приводит к исчезновению эха из-за эффекта релаксации.

Возможность такого излучения за счет облучения кристалла рубина до недавнего времени.

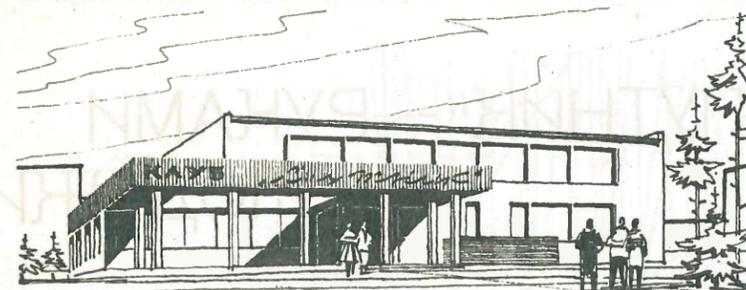
(«Микэникал энджиниринг»)

### НЕ МИЛЛИОН, А ПОЛТОРА МИЛЛИОНА ЛЕТ!

Еще недавно считалось, что человек возник из других форм животного мира в эпоху плейстоцена (эпоха оледенений), длившуюся около 1 млн. лет.

Анализ образцов океанских донных отложений, собранных за последнее время 44 экспедициями, показал: «человеческая» эпоха длилась по крайней мере 1,5 млн. лет, что подтверждается и последними антропологическими находками.

(«Сайенс дайджест»)

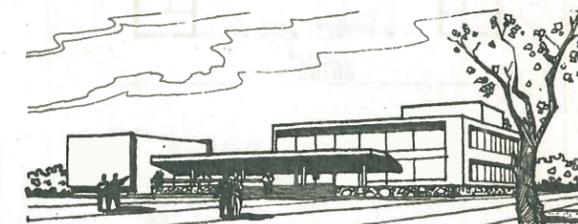


- КАЖДОМУ СЕЛУ — СОВРЕМЕННЫЙ КЛУБ
- НОВЫЕ ПРОЕКТЫ АРХИТЕКТОРОВ
- «СПУТНИК» — РУКАМИ МОЛОДЕЖИ

# КЛУБ „СПУТНИК“ — на орбиту!

Наш журнал уже рассказывал о строительстве школы-клуба на целине (№ 10 за 1965 г.). Теперь мы хотим познакомить читателей с новым проектом сельского клуба. Такой клуб можно построить из любого местного строительного материала — дерева, кирпича, шлакоблоков. Опыт целинников показал, что молодые энтузиасты могут на общественных началах возводить сельские клубы быстро и качественно. И так, клуб «Спутник».

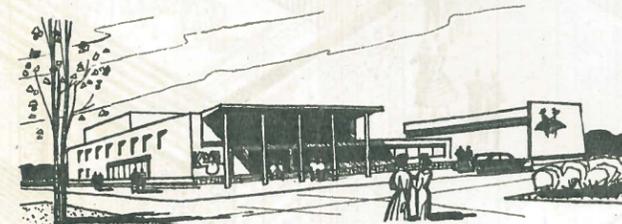
придает ему ощущение легкости и свободы. Здесь много света и воздуха. На стенах — яркие пятна декоративных панно. Просторная эстрада механизирована. Стоит нажать кнопку — и экран медленно поднимается. И вот уже сцена готова для концерта или спектакля.



КЛУБ НА 400 МЕСТ со спортзалом

Это легкое и просторное современное здание должно стать центром всего сельского архитектурного ансамбля. Прямо перед фасадом сквер. Слева за изгородью размещается детская площадка. Противоположную сторону займут спортивные сооружения. За клубом, в зоне отдыха, вырастут павильоны для чтения и настольных игр.

Входим в клуб. Широкие стеклянные двери ведут в одноэтажную часть здания. Вестибюль. Он сообщается с большой фойе. Справа за прозрачной перегородкой — гардероб. Прямо — зрительный зал на 300 мест. Высокий потолок



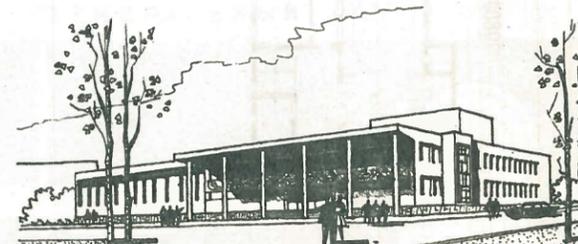
КЛУБ НА 500 МЕСТ со спортзалом

К зрительному залу примыкает двухэтажная клубная часть. В ней расположены кассы, администраторская, зрелищная группа, кружковые комнаты, библиотека.

Все помещения размещены таким образом, что кружковые комнаты и библиотека будут работать одновременно, не мешая друг другу. А фойе можно быстро переоборудовать в спортивный зал (для спортивного инвентаря отведена специальная комната). Гимнастика, бокс, тяжелая атлетика, настольный теннис и другие виды спорта всегда привлекут в клуб молодежь села. Тогда-то и пригодится удачная находка проектировщиков — раздвижная перегородка зрительного зала. Несколько минут нужно для того, чтобы фойе соединить со зрительным залом и увеличить вместимость клуба почти в два раза.

П. НИЦ, руководитель мастерской общественных зданий института «Гипросельстрой»

Рис. О. Спиридовича

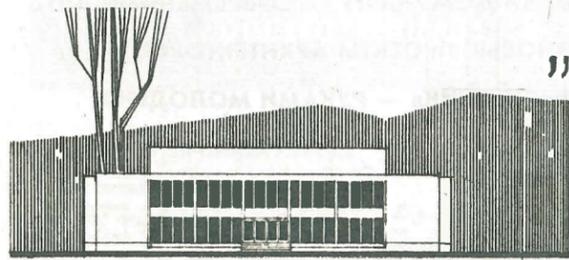


КЛУБ НА 600 МЕСТ со спортзалом

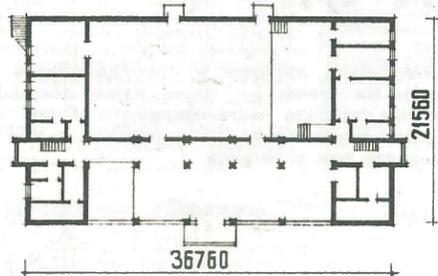
### Сообщаем строителям!

1. Типовые проекты сельских клубов разработаны московским институтом «Гипросельстрой» и зональными строительными институтами всех республик.
2. При выборе клуба необходимо помнить, что на 1000 жителей села должно приходиться 150 мест в клубе.
3. С учетом производственно-экономических и природно-климатических условий типовые проекты клубов рассчитаны на: 100, 150, 200, 300, 400, 500 и 600 зрительских мест в зале.
4. Ориентировочная стоимость постройки клуба на: 100 мест (1 этаж, брусчатые стены) — 25 тыс. рублей, 200 мест (1 этаж, кирпичные стены) — 56 тыс. рублей, 300 мест (2 этажа, кирпичные стены) — 88,2 тыс. рублей, 400 мест (2 этажа, шлакоблоки) — 119—130 тыс. рублей, 500 мест (2 этажа, кирпичные стены) — 140—150 тыс. рублей, 600 мест (2 этажа, кирпичные стены) — 150—160 тыс. рублей.

# „СПУТНИК“ — РУКАМИ МОЛОДЕЖИ

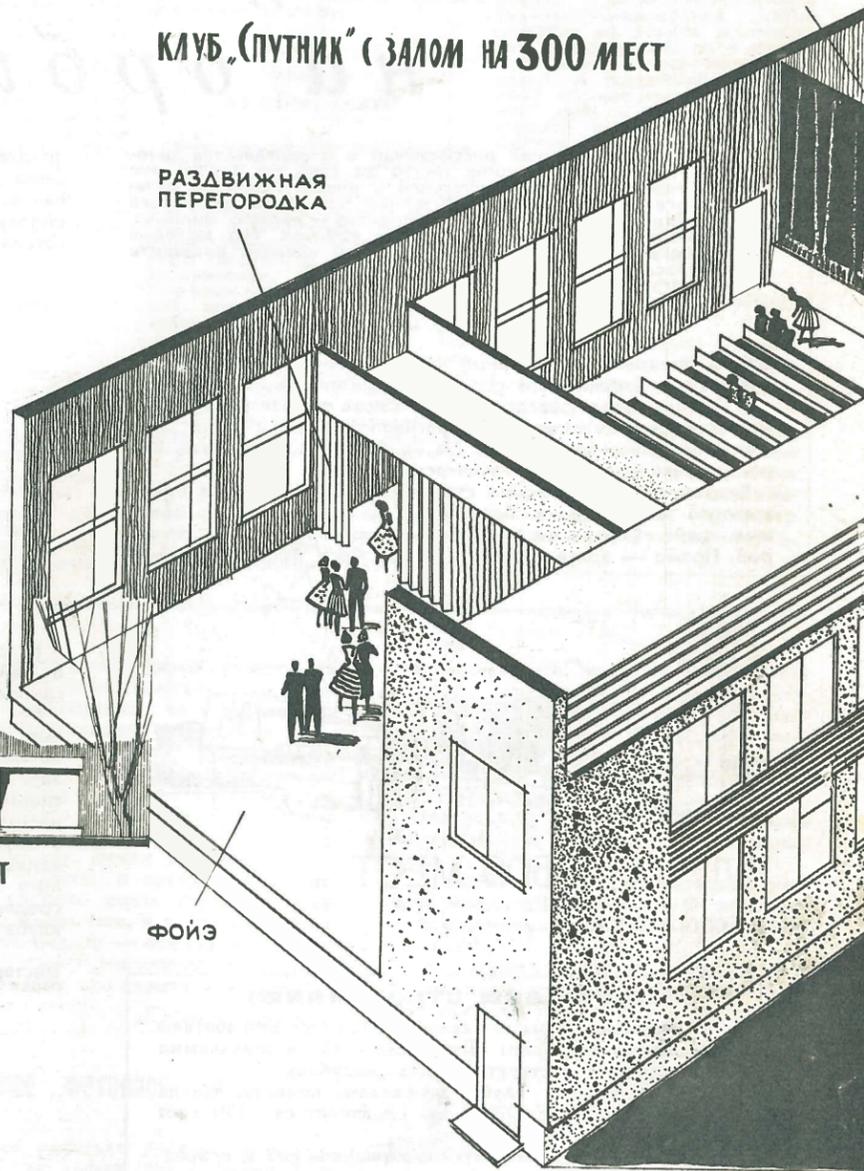


КЛУБ С ЗАЛОМ НА 400 МЕСТ



КЛУБ „СПУТНИК“ С ЗАЛОМ НА 300 МЕСТ

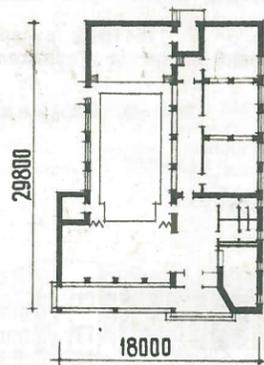
РАЗДВИЖНАЯ ПЕРЕГОРОДКА



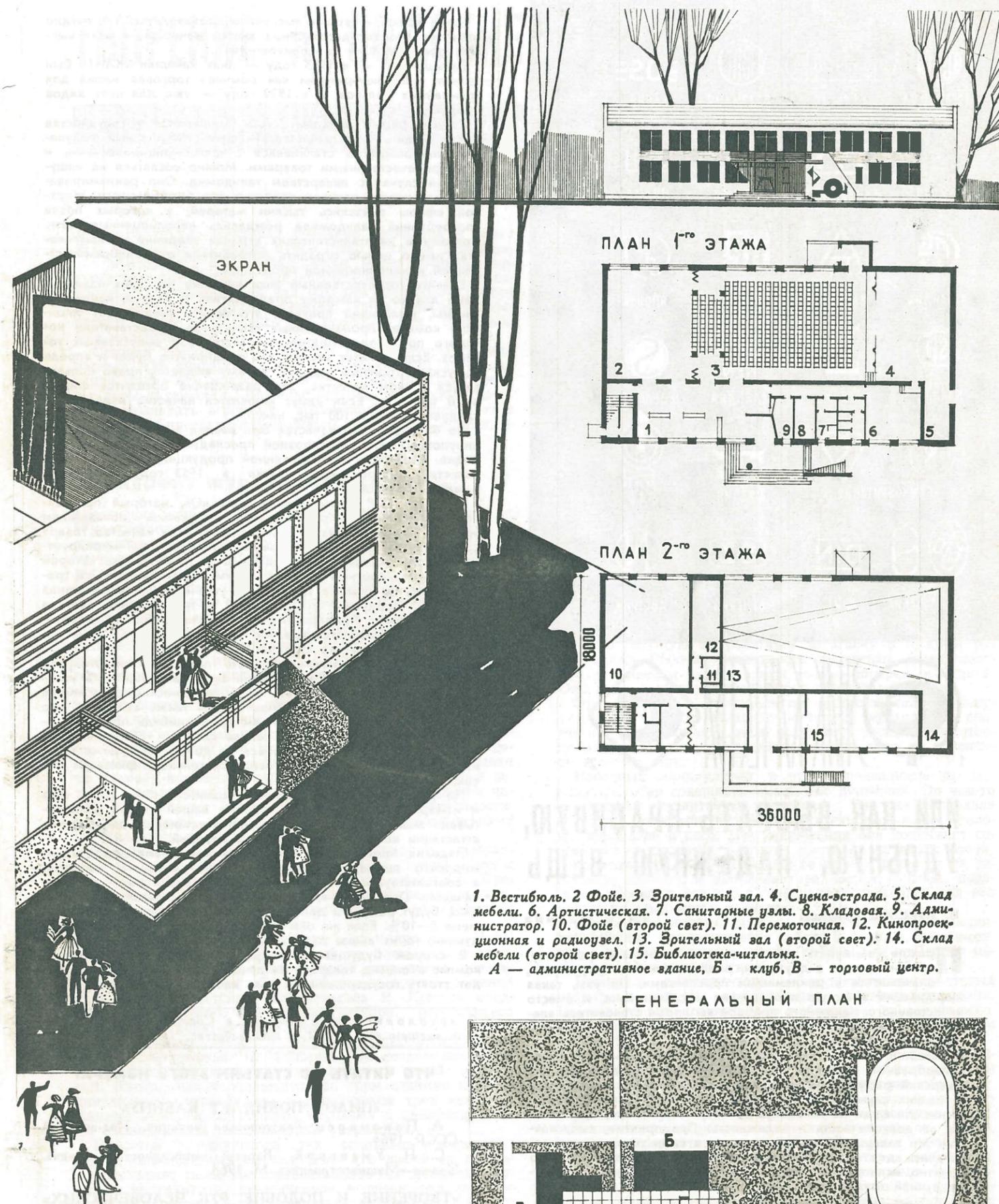
ЭСТРАДА

ЭКРАН

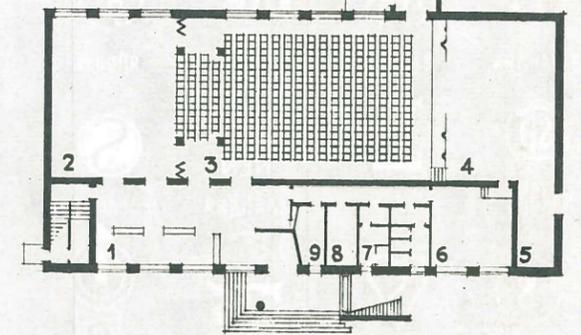
ФОЙЕ



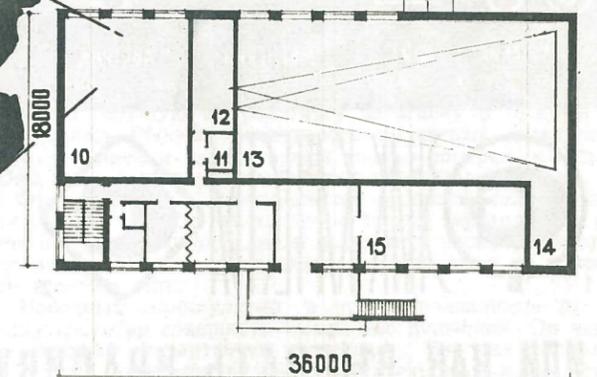
КЛУБ С ЗАЛОМ НА 200 МЕСТ



ПЛАН 1-го ЭТАЖА



ПЛАН 2-го ЭТАЖА



1. Вестибюль. 2 Фойе. 3. Зрительный зал. 4. Сцена-эстрада. 5. Склад мебели. 6. Артистическая. 7. Санитарные узлы. 8. Кладовая. 9. Администратор. 10. Фойе (второй свет). 11. Переголочная. 12. Кинопроекционная и радиоузел. 13. Зрительный зал (второй свет). 14. Склад мебели (второй свет). 15. Библиотека-читальня.
- А — административное здание, Б — клуб, В — торговый центр.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

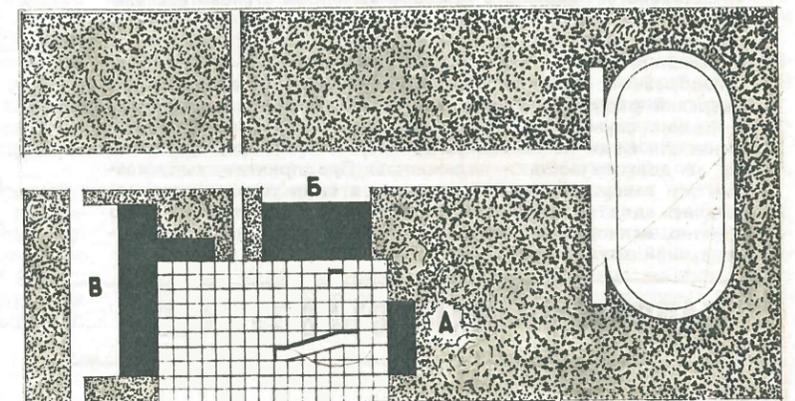


Рис. П. Ница и В. Лосева



Наше время — время массового производства. Тут трудно обойтись без государственных знаков качества — этих высших рекомендаций для покупателя.

Раньше всех — в 1903 году — знак качества «КАЙТ» был принят в Великобритании как обычная торговая марка для трамвайных рельсов, а в 1922 году — уже для всех видов продукции.

Сейчас фирмы западных стран добиваются у государства права ставить знак качества. Почему? Искушенный покупатель неоднократно сталкивался с фальсифицированными и недоброкачественными товарами. Можно сослаться на нашумевший случай с лекарством талидомид. Оно рекламировалось как успокаивающее средство при беременности. Жертвой аферы оказались тысячи матерей, у которых после употреблений талидомида рождались неполноценные дети. Поэтому в капиталистических странах введение знака качества имело целью оградить потребителя от недоброкачественной и неполноценной продукции.

Ставить государственный знак качества на своих изделиях дано далеко не каждому предприятию. В Японии, например, фирмы, желающие получить это право, уведомляют Японский комитет промышленных стандартов, представлятели которого производят тщательную экспертизу выпускаемых товаров. Если комитет уверен, что предприятие будет и впредь выпускать отличные изделия, то ему выдается право пользоваться знаком качества. Это разрешение обходится фирме в 10 тыс. иен. Если вдруг снижается качество изделия, то следует штраф в 100 тыс. иен.

Во Франции знак качества был введен в 1938 году. Любое злоупотребление маркировкой преследуется в судебном порядке. Стоимость промышленной продукции, имеющей знак качества, быстро растет и уже в 1963 году превысила 4 млрд. франков.

Стандарт ГДР устанавливает знак «Q», который присваивается изделиям, превосходящим по своим показателям уровень продукции на мировом рынке. Если качество товара соответствует среднему мировому уровню, то он маркируется знаком, состоящим из единицы в треугольнике. Второй класс — стандартные изделия — отмечается цифрой 2 в треугольнике. На первые два класса устанавливается денежная надбавка. Продукция со знаком 2 в треугольнике ценится на 10% ниже. Предприятия, снизившие качество товаров, штрафуются, лишаются премии.

Ныне знак качества ставится в 25 странах. Знак качества должен обладать патентной чистотой, то есть не быть похожим ни на один знак, находящийся в употреблении, должен сохранять свои графические достоинства при многократном уменьшении. Нельзя также связывать его вид с конкретным изображением какого-нибудь предмета — ведь номенклатура товаров сейчас слишком обширна. Знак качества не украшение. Он вовсе не дополняет художественный облик товара. Его роль сводится только к фиксации высшего класса изделий.

По решению Государственного комитета стандартов, мер и измерительных приборов СССР в нашей стране разрабатываются знаки качества. Предполагается установить две степени аттестации качества отечественных изделий.

Изделия, превосходящие по своим показателям продукцию мирового рынка, маркируются знаком высшего качества, а соответствующие государственным стандартам — знаком качества. Предприятия, выпускающие аттестованную продукцию, будут получать дополнительное вознаграждение в размере 5—10%. Если же они снизят качество выпускаемой продукции, то их лишат надбавки.

В скором будущем у покупателей появится надежный компас в океане товаров. На лучших советских изделиях будет стоять государственный знак качества.

В заголовке: знаки качества в Советском Союзе: 1 — знак высшего качества, 2 — знак качества.

#### ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА?

##### «ПИЛОТ ПОКИДАЕТ КАБИНУ»

А. Пономарев, Ракетно-авиация. Изд-во МО СССР, 1964.

С. П. Уманский, Барьер выносливости летчика. Изд-во «Машиностроение», М., 1964.

##### «ТВОРЕНИЕ И ПОДОБИЕ РУК ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ»

А. Реформатский, Лаборатории для работ с радиоактивными веществами. Госатомиздат, 1963.

# ТВОРЕНИЕ И ПОДОБИЕ РУК ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ

С. ЖИТОМИРСКИЙ, инженер

Когда трудно (стальная болванка раскалена и весит десятки тонн), когда нудно (одно и то же движение повторяется бесконечно), когда мелко (пальцы виртуоза кажутся грубыми, как ножищи бегемота), когда недоступно (безобидный на вид образец смертельно опасен или находится на другой планете), тогда живым человеческим рукам не обойтись без помощи рук стальных. Без манипуляторов...

Сегодня наиболее совершенные манипуляторы служат ученым. По универсальности и возможностям автоматизации цикла эти машины далеко опередили манипуляторы промышленности. Инженеры-производители начинают осознавать огромные возможности, которые таят в себе эти инструменты науки, и пристально приглядываются к ним.

#### Конкурент муравьиной лапки

На пороге нашего века простое наблюдение уже не удовлетворяло биологов, изучавших строение микроорганизмов и клеток. Пора было переходить к опытам, но как прикажете экспериментировать с объектами, размеры которых измеряются микронами?

Решение нашел голландский ученый С. Схаутен, построив в 1899 году первый микроманипулятор. В течение нескольких лет появилось несколько систем микроманипуляторов. А в 1912 году С. С. Чахотин с помощью манипулятора своей конструкции уже мог оперировать клетки. Родилась микрургия — микроскопическая хирургия. Инструменты для микроопераций исследователи изготавливают сами. Это тончайшие трубочки, иглы, ножички. Достаточно сказать, что микропипетка — сверхтонкий капилляр — должна быть в 100 раз тоньше волоса! При таких размерах стекло оказывается прочнее металла, поэтому почти все микрургические инструменты делаются из стекла. Их вытягивают и изгибают, разогревая на пламени крошечной горелки. Такой микрогорелкой зачастую становится игла шприца. При изготовлении инструмента ученые проявляют бездну изобретательности: микроскальпели, например, делаются из приклеиваемых к стеклянным иглам чешуек бабочек.

Изолировать микроба, одного-единственного, выбранного из сотен тысяч, пересадить ядро одной амебы в другую, произвести внутриклеточную инъекцию. Прежде невозможное стало обыденным благодаря микроманипулятору, который передает инструменту уменьшенные в сотни раз движения ученого.

Микроманипуляторы неотделимы от микроскопа. Недаром в большинстве из них движущим элементом оказался микрометрический винт, который уже давно используется в микроскопах. Есть, правда, и другие решения этой задачи: советский исследователь В. Крюков предложил конструкцию микроманипулятора, работающего по принципу обратного пантографа.

Много нового внес в технику микроисследований французский ученый П. Фонбрюн. Он создал пневматический микроманипулятор, управляемый одной рукояткой. Инструмент перемещается по трем взаимно перпендикулярным направлениям под действием трех мембран. Камеры мембран сообщаются трубками с пневматическими цилиндриками управляющего устройства.

Рукоятка манипулятора так соединена с поршнями двух горизонтальных цилиндров, что любое ее движение вызывает такое же горизонтальное перемещение державки инструмента, уменьшенное в сотни раз за счет разницы размеров цилиндров и мембранных камер. Третий цилиндр, ведающий положением инструмента по высоте, находится внутри рукоятки, а поршень его

перемещается винтом, соединенным с поворотной головкой. Так очень удобно управлять манипулятором.

От этих тонких приборов всего один шаг к не созданным пока агрегатам, без которых скоро будет невозможно обрабатывать и собирать все уменьшающиеся детали микроминиатюрных электронных устройств. А завтрашние биологические микроманипуляторы? Может быть, с их помощью можно будет разделять и соединять отдельные молекулы?

#### „Железная“ хватка железной руки

Теперь перенесемся от долей микрона к метрам, от миллиграммов к десяткам тонн, в страну тяжелого машиностроения.

Ни при холодной обработке металла, ни в литейном деле манипуляторы не применяют. Чтобы установить деталь или извлечь отливку из формы, достаточно мостового крана. Время установки здесь не играет большой роли — оно все равно намного меньше времени обработки, а детали настолько разнообразны по форме, что трудно даже вообразить такой сверхуниверсальный манипулятор, который бы управлялся с ними.

Другое дело — прокатка или ковка. Здесь время манипулирования заготовкой очень резко сказывается на производительности. Многие типы прокатных станов даже не мыслятся без манипуляторов, задача которых — направить бегущую по рольгангу заготовку в нужный ручей вальца. Рабочие поверхности прокатных манипуляторов — линейки — двигаются только поперек рольганга. Они легко сдвигают многотонную огненную болванку.

Эта легкость — свидетельство огромной силы манипулятора. За секунду он может не только перетолкнуть слиток поперек рольганга, но и выправить неровную заготовку между стальными ладонями линейек, сжав ее с усилием в сотню тонн.

Ковочный манипулятор в противоположность прокатному способен совершать множество движений. Он чем-то напоминает гигантскую черепаха. Вот она подползла к слитку, раскрыла чудовищную пасть и, наклонив голову, вцепилась в него. Без напряжения она поднимает сорокатонную болванку и, гордо выставив ее перед собой, поворачивается к молоту. Боек со звоном рушится на заготовку, плющит и вытягивает ее. Вертя головой, подаваясь вперед и отъезжая, черепаха подставляет под его удары нужные места поковки.

Каким незаметным кажется здесь человек в стеклянной кабинке, прилепившейся к боку чудовища, хотя именно он, машинист манипулятора, превращает эту груды металла в «живое существо»!

Ковочные манипуляторы — родственники мостовых кранов и машин, загружающих маргеновские печи. Из них только сравнительно небольшие (грузоподъемностью до 10 т) передвигаются прямо по полу, наподобие автопогрузчиков; остальные ходят по рельсам.

Шею черепахи, увенчанную клещевой головкой, называют хоботом. Он шарнирно подвешен внутри стальной рамы и может качаться, поднимая и опуская заготовку. Шарнир хобота, в свою очередь, может перемещаться по вертикали. Пружинные амортизаторы, встроенные в звенья подвески, защищают механизм привода от ударов, которые передаются манипулятору во время ковки.

Эффект от применения манипуляторов огромный. На одном из заводов манипуляторы повысили производительность труда в кузнице в девять раз! Но хотя ковочные манипуляторы тяжелые и сложные машины, грузоподъемность которых достигает 75 т, некоторые особенности микроманипуляторов им бы не помешали...



## ИЛИ КАК ВЫБРАТЬ КРАСИВУЮ, УДОБНУЮ, НАДЕЖНУЮ ВЕЩЬ

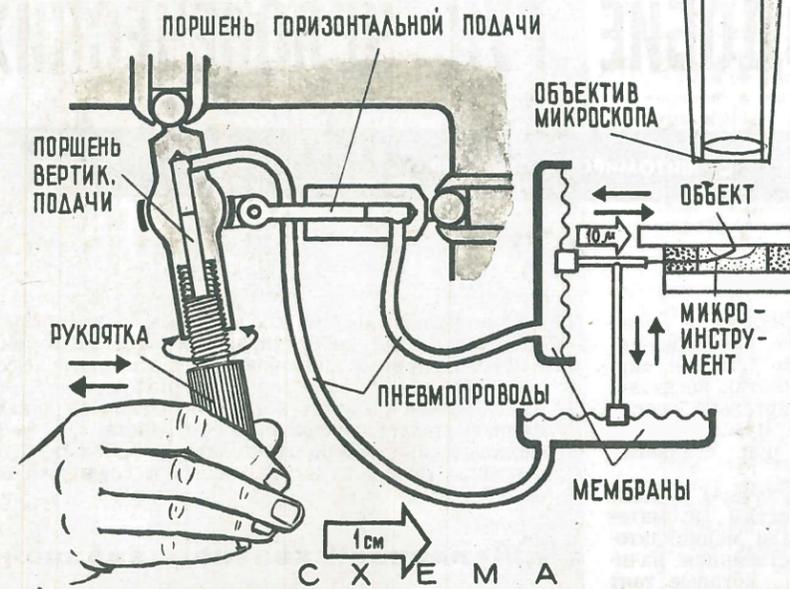
И. ЛУКШИН, инженер

Рис. Б. Макина

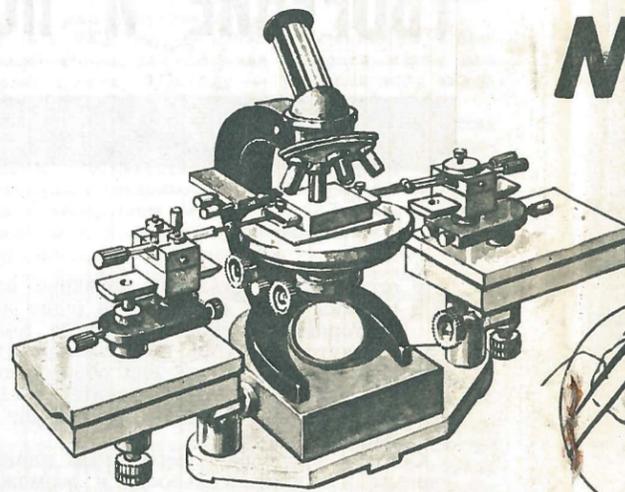
Прежде чем купить первую в своей жизни электробритву, вы советуетесь с друзьями, родственниками, продавцами, знакомитесь с рекламными проспектами. Но увы, такая информация зачастую произвольна и субъективна, и вместо качественного, надежного прибора вы порой становитесь владельцем шумного тихохода, рассчитанного на оптимизм и крепкие нервы.

Известно немало изделий, которые столетиями служили своеобразным эталоном для того или иного вида продукции. Севрский фарфор, венецианское стекло, брабантские кружева и поныне служат для покупателя неким символом качества. Ценят эти вещи не только за красоту внешних форм, но также за долговечность и надежность. Предприятия, выпускавшие эти товары, были уникальными, а сами товары предназначались для сравнительно узкого круга покупателей. Это понятно, если учесть, что тогда почти повсеместно применялся ручной труд.

## НАВСТРЕЧУ XXIII СЪЕЗДУ КПСС

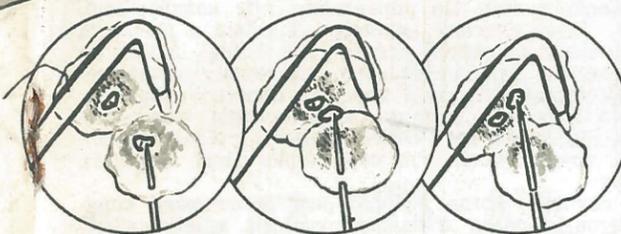


СХЕМА

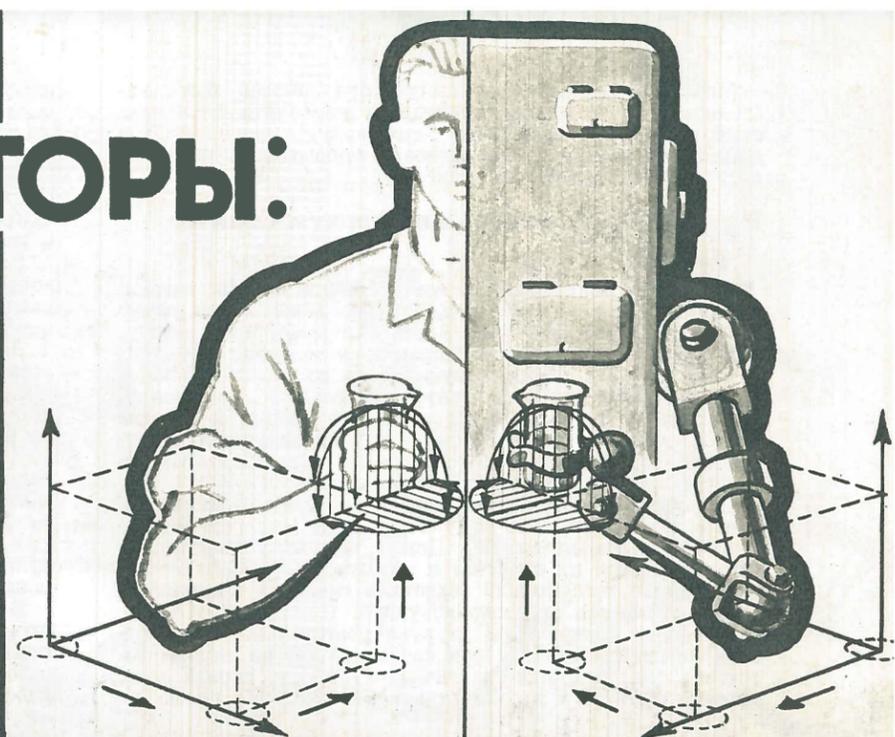


# МАНИПУЛЯТОРЫ:

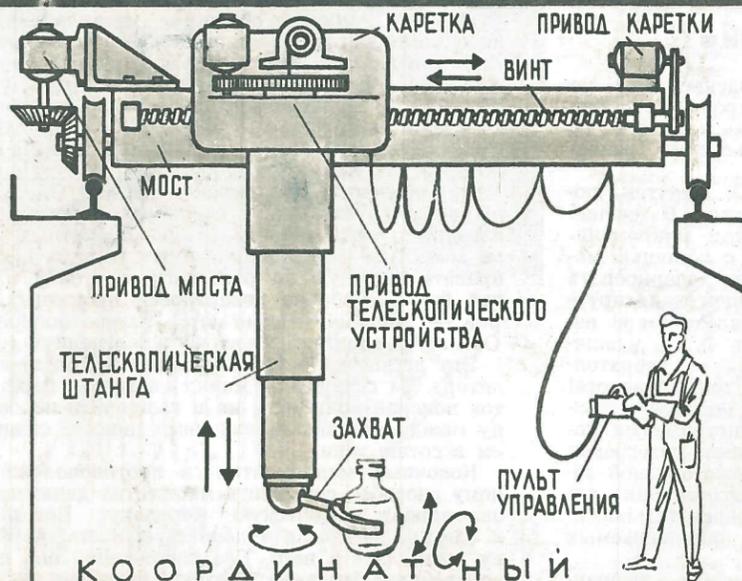
МИКРООПЕРАЦИЯ — ПЕРЕСАДКА ЯДРА АМЕБЫ



ОБЩИЙ ВИД

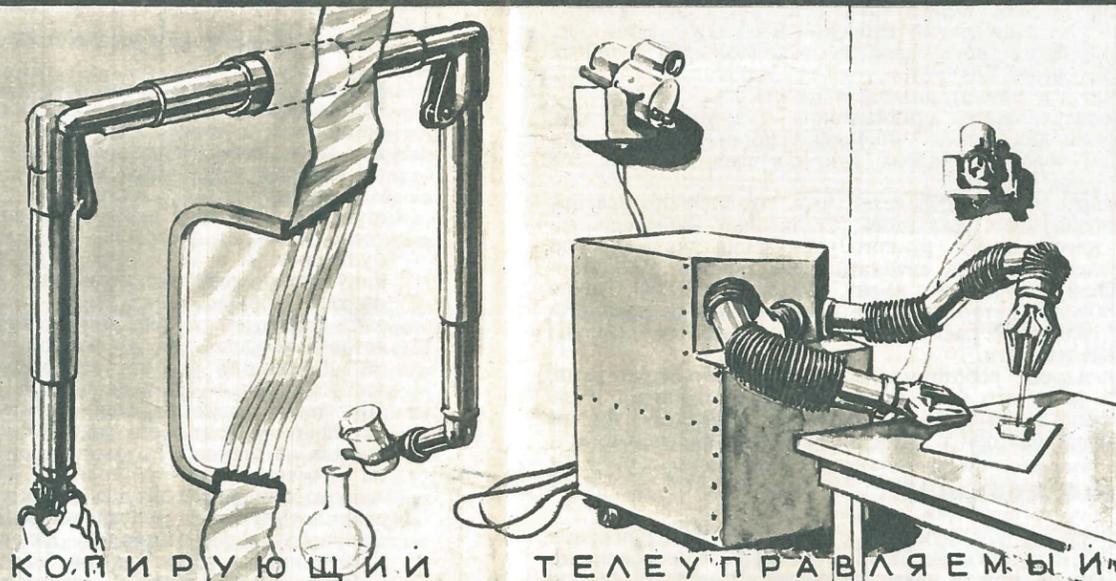


## МИКРОМАНИПУЛЯТОР



КООРДИНАТНЫЙ

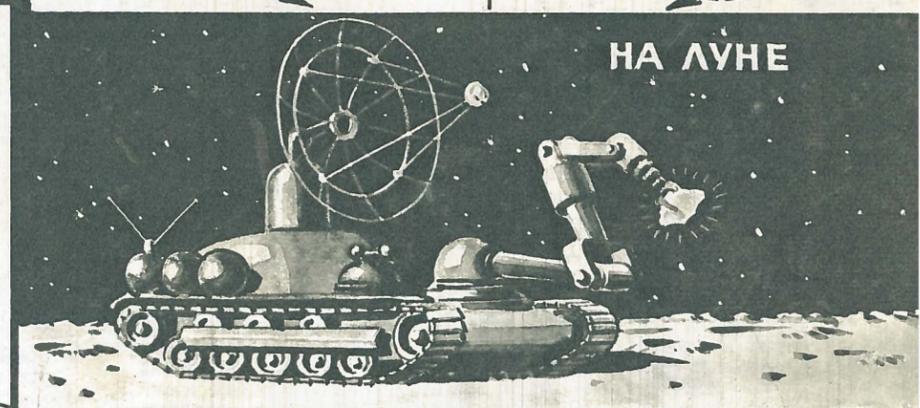
## МАНИПУЛЯТОРЫ



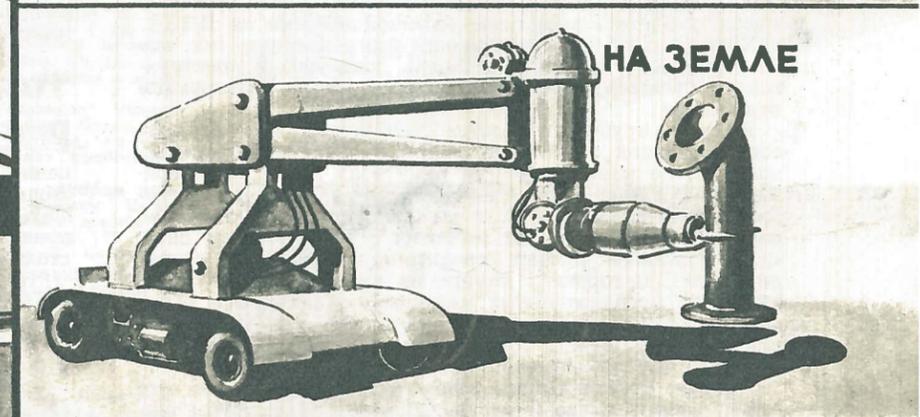
КОПИРУЮЩИЙ

ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫЙ

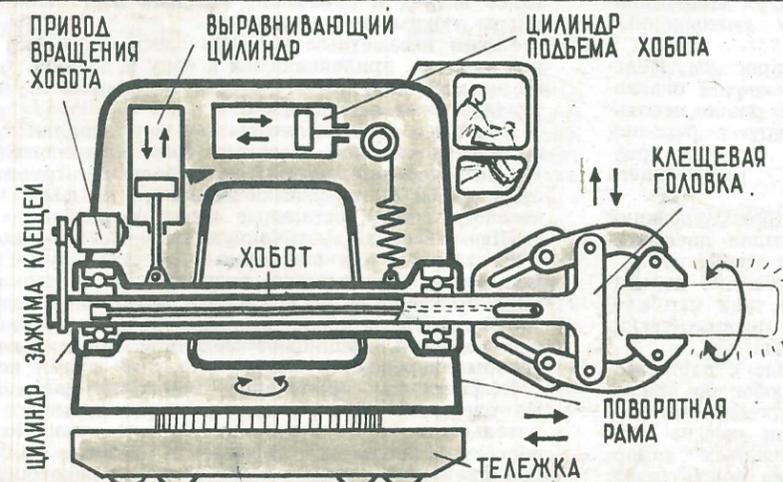
## ГОРЯЧИХ ЛАБОРАТОРИЙ



НА ЛУНЕ

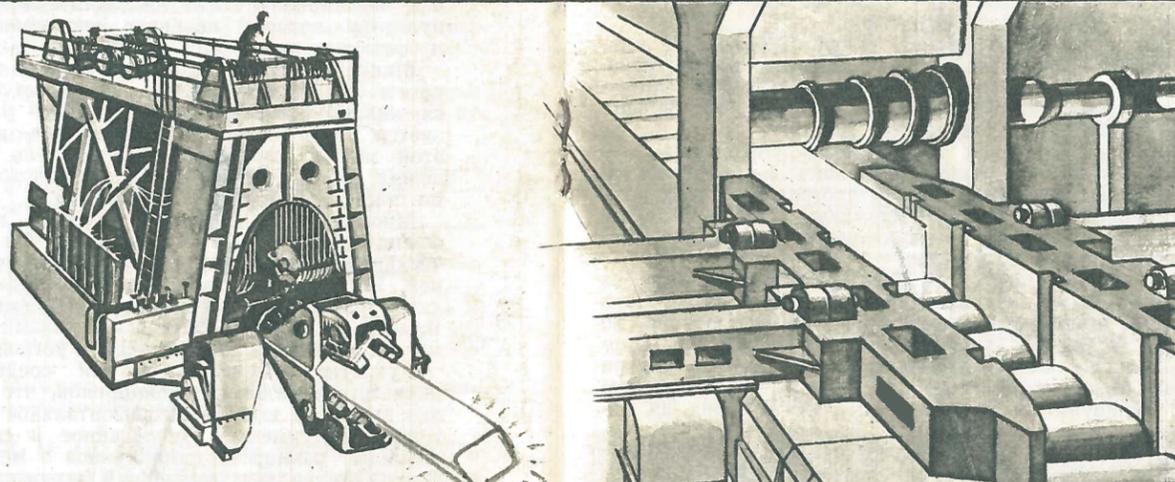


НА ЗЕМЛЕ



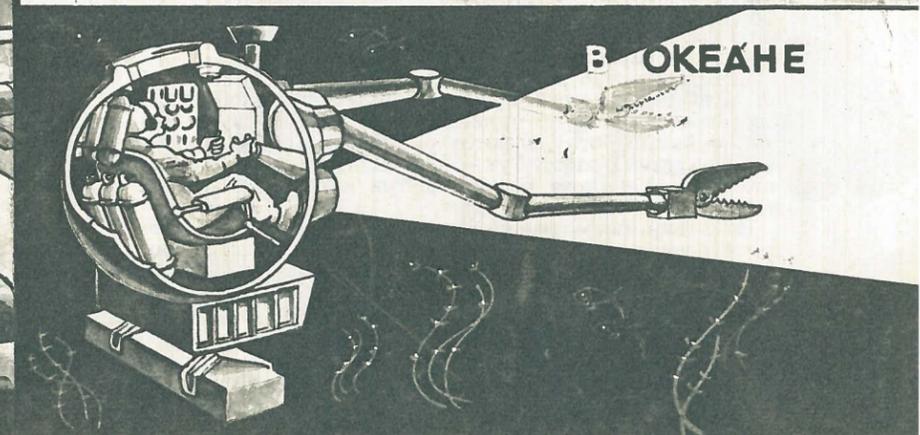
КОВОЧНЫЕ

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ



МАНИПУЛЯТОРЫ БЛЮМИНГА

## МАНИПУЛЯТОРЫ



В ОКЕАНЕ

Машинист ковочного манипулятора должен быть настоящим артистом: ему приходится управлять пятью-шестью рычагами, ведающими отдельными движениями машины. Управление, сведенное к одному-двум рычагам, облегчило бы работу машиниста.

## Руки автоматов — автоматические руки

В массовом производстве, где станки и прессы автоматизированы, для их загрузки уже давно стали создавать автоматические руки. Здесь они выполняют работу, с которой может свободно справиться человек.

Рука снимает обработанную деталь со станка и кладет на транспортер; он переносит ее к следующему станку. От станка к станку, от операции к операции переходит деталь, пока не превратится из грубой заготовки в точное изделие. Автоматы, связанные манипуляторами и транспортерами, стали автоматической линией.

Загрузочные устройства к автоматическим станкам всю жизнь выполняют одну и ту же работу. Они редко делаются переналаживаемыми. Ценой потери универсальности покупаются их простота и надежность. Обычно это снабженные лотками или захватами скалки и рычаги, которые двигаются от упора до упора.

Наиболее совершенны двурукие загрузчики. В исходном положении одна из рук свободна, другая держит заготовку. Когда станок заканчивает работу, первая рука снимает деталь, а вторая ставит заготовку на ее место.

## Близок локоть...

Самые сложные, самые подвижные, самые универсальные руки пришлось разработать инженерам атомной промышленности. Святая святых «горячей лаборатории» — камера для работы с активными образцами. Это коридор с толстыми стенами биологической защиты, разделенный на отдельные камеры-лаборатории. Вход в камеру смертельно опасен. Из операторского зала туда можно заглянуть только через перископы и окна, закрытые пакетами плит из тяжелого стекла. Сквозь такие окна свет проходит плохо, и потому камеры освещают изнутри ртутными лампами мощностью в тысячи ватт.

Все химические, механические, металлографические исследования образцов нужно вести из операторского зала. В камерах установлено дистанционно действующее оборудование, вплоть до токарных и полировальных станков. Но неприменная принадлежность каждой камеры — копирующие манипуляторы, те самые, которые можно увидеть в павильоне Атомной энергии на ВДНХ.

Хотя атомной промышленности всего двадцать лет, манипуляторы, о которых идет речь, уже успели конструктивно устояться, как устоялась, например, конструкция велосипеда.

Жесткая трубчатая рама в виде буквы «П» верхней горизонтальной трубой скользит по проходке, проделанной в стене камеры. Двигая раму взад и вперед, оператор обслуживает определенный участок камеры по глубине. В операторском зале на конце трубы установлен задающий механизм: два рычажка с кольцами для пальцев. Рычажки можно сводить и поворачивать вокруг двух осей. В горячей камере на другом конце рамы укреплен исполнительный механизм — щипцы. Оси рычагов и щипцов связаны системой тросов или металлических лент, и щипцы точно повторяют повороты рычажков, которые держит оператор.

Помимо проталкивания манипулятора по глубине, его можно качать влево и вправо. Вертикальные трубы сделаны телескопическими; это позволяет менять зону работы щипцов по высоте. Копирующие манипуляторы устанавливаются парами — для правой и левой руки.

Есть множество конструкций механических рук, но нет ни одной практически применяемой механической кисти. Все исполнительные органы манипуляторов двухпальные, только пальцы эти делают различной формы, пригодной для разных работ. Тут есть клещи, пинцеты, захваты, ножницы. Они стоят рядом внутри камеры на подвижной стойке и легко сменяются.

Но копирующие манипуляторы делать слишком сильными нецелесообразно: увеличивается вес конструкции, ухудшается легкость хода. Поэтому в камерах устанавливают еще так называемые координатные манипуляторы, которые приводятся в движение электродвигателями

или гидравлическими системами. Вдоль камеры ходит мост. По нему перемещается каретка, с которой свешивается телескопическая труба. На конце трубы — шарнирная головка со щипцами.

Оператор управляет движениями механизма с пульта. Стрелочные приборы сообщают ему о нагрузках узлов. Такие манипуляторы обслуживают гораздо большую зону и порой обладают нешуточной грузоподъемностью.

Во Франции, например, разработана рука для обслуживания рабочей зоны реактора, которая может, согнувшись в локте, поднять груз 180 кг. Сила сжатия ее пальцев достигает 300 кг. Сама рука весит около тонны.

Для работы в больших помещениях манипуляторы устанавливают на телеуправляемых тележках.

Есть и другие манипуляторы, как бы помесь копирующих и координатных. По управлению они копирующие, но имеют электрический привод. Тросики и рычажки в них заменены следящей системой. Здесь важно не только передать исполнительному механизму движение задающего устройства, но и передать обратно оператору в каком-то масштабе усилия сопротивления, возникающие при работе. Без этой обратной связи работать манипулятором трудно: можно, не соразмерив силы, поломать аппаратуру.

В тех случаях, когда лабораторию невозможно спрятать в бетон, образец и экспериментатор меняются местами. На одном из американских полигонов, где ведутся работы по созданию атомных авиационных двигателей, работает оригинальная машина, получившая прозвище «жук». «Жук» перемещается на колесах, выставив перед собой два манипулятора. Машиной управляет человек, сидящий в защищенной кабине. Вес закрывающей ее свинцовой брони превышает 30 т, а толщина оконных стекол достигает полуметра.

Двигает эту машину дизель мощностью в 750 л. с.

В последнее время организации, занимающиеся манипуляторами для атомной промышленности, работают над созданием телеуправляемых рук для работы в космосе и в глубинах океана.

Телеуправляемое устройство уже нетрудно превратить в автоматическое. Для этого достаточно присоединить к нему вместо пульта ручного управления управляющую электросхему. И хотя автоматизация циклов лабораторных манипуляторов не имеет большого смысла, такие универсальные автоматические системы начали появляться. Их создатели рассчитывают применить эти машины в промышленности.

Их называют роботами, моботами, автооператорами. По сути дела, это манипуляторы с программными и запоминающими устройствами, которые позволяют им автоматически повторять часто встречающиеся операции.

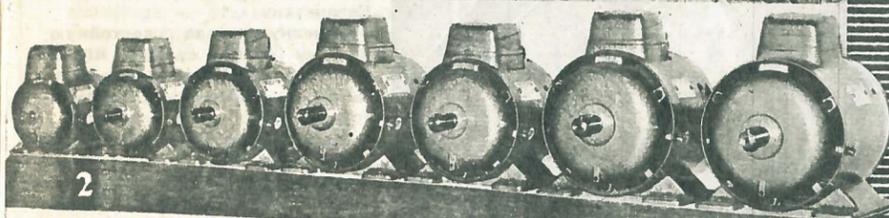
## Что же дальше?

Робот, просто копирующий одно и то же движение, слишком примитивен и вряд ли найдет широкое применение. Он не может даже брать легкие заготовки из стопы. Подобные задачи можно просто и дешево решать без всякой электроники. А она вовсе не бесплатное приращение. Описанный робот стоит 25 тыс. долларов — столько же, сколько сложный станок.

Что же, может быть, манипуляторы-автоматы не имеют будущего? Тенденции развития машиностроения показывают, что это не так. Автоматизация, долгое время бывшая привилегией массового производства, все больше и больше проникает в серийное.

Развиваются станки с программным управлением — автоматы, способные быстро переходить с обработки одной детали на другую, создают программные автоматические линии. Рядом с этими станками встанут будущие роботы, универсальные, автоматически переналаживающиеся загрузочные устройства.

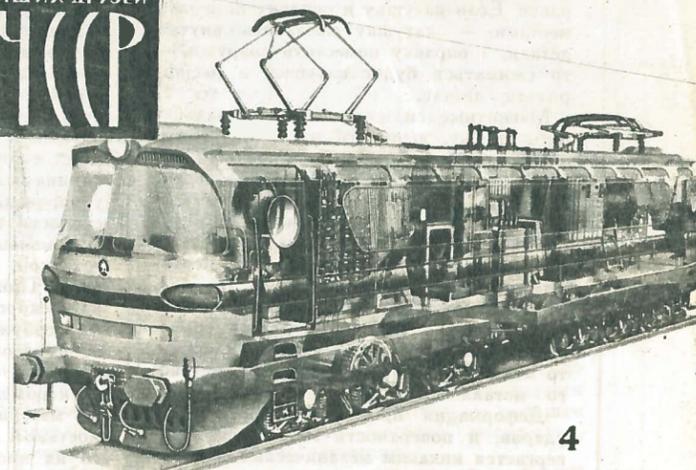
А освоение космоса? Уже сейчас оно немислимо без телеуправляемых автоматизированных аппаратов. Пока еще мы не высаживали их на другие небесные тела, но этот день не так уж далек. Условия на Венере или Меркурии могут оказаться ничуть не лучше, чем внутри «горячей камеры». И тогда на помощь исследователям придут манипуляторы или машины-роботы. Вряд ли роботы будут человекоподобными. Во всяком случае, инженеры, создававшие манипуляторы, стремились построить не копию человеческой руки, а найти простое и надежное решение поставленных перед ними задач.



НАУКА И ТЕХНИКА НАШИХ ДРУЗЕЙ



Августин ШИШКА,  
главный редактор  
газеты «Технические новости»  
(Братислава, ЧССР)



1. МЕХАНИЗИРОВАННЫЙ СКЛАД СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ. В химической промышленности для энергетических установок и на металлургических заводах необходимо для производственных процессов так называемое усреднение обрабатываемого сырья. Состав руды для агломерации и для загрузки в доменные печи должен в максимальной мере соответствовать оптимальному составу.

Для этого на Витковицких металлургических заводах имени К. Готвальда разработали новый комплекс оборудования. Перед вами перегружатель и погрузчик в виде мостовой фермы, причем погрузчик благодаря своей большой высоте допускает свободный проход под ним перегружателя.

Перегружатель оснащен сбрасывающей тележкой, которая при передвижении вдоль моста рассыпает материал по отвалу. Цикл разгрузки автоматизирован. Вес машины 250 т, скорость движения 3—15 м/мин, пролет моста 72 м, потребляемая мощность 110 квт, ширина ленты 1000 мм. Машина показала отличные качества.

2. МАЛОГАБАРИТНЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ. У этих двигателей — надежность, небольшие вес и размеры при максимальной мощности на валу, плюс мировой уровень по эффективности действия и коэффициенту мощности.

3. СКЛАДНОЙ ВЕЛОСИПЕД — ЛЕГКИЙ, компактный. Его можно носить за спиной, положить в багажник автомобиля, поставить в углу за дверью в передней. Правда, удобно?

4. КУЗОВ ЭЛЕКТРОВАЗА ИЗ СТЕКЛЯННОГО ПЛАСТИКА. Отличные свойства полистирола, упроченного стеклянными волокнами, позволили использовать его для изготовления кузовов электровозов. Впервые в мире это сделано на заводах «ШКОДА». Кузова из пластика значительно снизили вес обшивки, повысили антикоррозийные свойства кузова, улучшили тепловые и звуковые условия в кабине машиниста. В новой кабине машинист будет чувствовать себя в безопасности: конструкция исключает длительные деформации кузова — главную причину травматизма.

5. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ВРАЩАЮЩИЙСЯ ПОГРУЗЧИК предназначен для погрузки и выгрузки сыпучих материалов, для рытья каналов и ям, для погрузки и выгрузки сельскохозяйственных продуктов, для переноса грузов... одним словом, эта машина — мастер на все руки. Она может быть углубительной лопатой, погрузчиком, клещами для бревен, подъемным краном, скрепером, дренажной лопатой, держателем для укладки труб, лопатой для уборки корнеплодов и даже дозатором.

Фотоотпечаток Г. Гордеевой



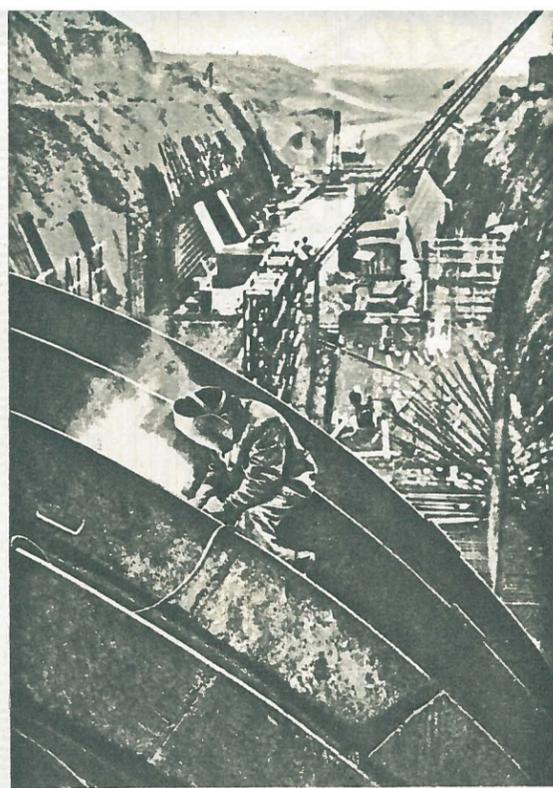


**УСТАНОВКА ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ФОРМОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ** не имеет движущихся частей — штампов, прессов, молотов. Ее основные узлы — индуктор и матрица. Принцип действия — в наведении сильного магнитного поля кратковременным электрическим током.

Если нужно сжать цилиндрическую деталь, ее насаживают на оправку и помещают в полость катушки-индуктора. Мгновенное изменение тока в катушке вызывает в детали ток обратного направления. Как известно, противоположно направленные токи отталкиваются. Возникающие при этом в катушке силы достигают очень большой величины и деформируют деталь, прижимая ее к оправке. Если катушку и оправку поменять местами — катушку поставить внутрь детали, а оправку поместить снаружи, — то сжиматься будет катушка, а расширяться деталь.

Магнитные силы способны развальцевать трубку, выпучить жесть, вырубить отверстие, опрессовать наконечники на проводах или муфту, соединяющую трубки... При обработке цилиндрических деталей нет надобности в точной их центровке. При смещенной детали силы по обе стороны от нее оказываются неравными и перемещают деталь до тех пор, пока не уравниваются. А это произойдет, когда оси катушки и детали совместятся. Если индуктор сделать плоским, то можно штамповать детали из листового металла.

Деформация происходит быстро, без ударов, и поверхность металла не подвергается никаким механическим повреждениям. Это позволяет штамповать даже полированные детали, что значительно упрощает изготовление рефлекторов, от-



**ЧАРВАКСКИЙ ГИДРОУЗЕЛ** — крупнейшая гидротехническая стройка Узбекистана. В ближайшее время предстоит перекрытие реки Чирчик. Для пропускания этого могучего горного потока пробивается 800-метровый тоннель. По высоте в нем может стать четырехэтажный дом. В это гигантское подземное русло, стены которого строители одевают в полуметровую бетонную броню, и устремится непокорный Чирчик. После перекрытия реки начнется следующий, не менее ответственный этап — возведение почти 170-метровой каменной плотины. Она образует в горах гигантское искусственное море. Воды Чирчина заставят работать турбины ГЭС мощностью 600 тыс. квт и напитают сотни тысяч гектаров плодородных земель Узбекистана и Казахстана.

Соревнуясь за достойную встречу XXIII съезда КПСС, строители решили в кратчайший срок перекрыть реку Чирчик.

На снимке: на строительстве отводящего канала (фото ТАСС).

Пос. Чарвак

ражателей, обтекателей и многих предметов домашнего обихода.

Взаимодействие между катушкой и деталью возникает только при изменении тока. Магнитное поле, заполняющее пространство в узкой щели, не проникает внутрь детали — этому мешает индуктируемый в ней ток. Зажатое в щель, оно ведет себя, как сильно сжатый газ. Величина наводящего тока зависит от электропроводности материала детали и от скорости нарастания магнитного потока. Чем меньше зазор между катушкой и заготовкой, тем больше деформирующие силы. При очень больших величинах тока и скорости нарастания магнитного поля возбуждаемый в детали ток протекает в основном по ее внешней поверхности. Это позволяет применять метод электромагнитной штамповки к деталям из материалов с плохой электропроводностью и даже к диэлектрикам. Для этого их внешнюю поверхность покрывают тонким хорошо проводящим электрический ток слоем.

Ленинград

**ДОЛГОЕ ВРЕМЯ В МЕДИЦИНЕ ПРИМЕНЯЛИСЬ СТЕКЛЯННЫЕ** шприцы типа «Рекорд». Но наступило время, и все рекорды «Рекорда» были побиты новыми пластмассовыми шприцами, которые и долговечнее, и дешевле, и более просты в изготовлении, чем стеклянные. Цилиндр их делается из поликарбоната, механические свойства которого не изменяются под воздействием влаги и сохраняют свою ударную прочность при изменении температуры от -100 до +130°. Ценное свойство поликарбоната — химическая стойкость и стабильность размеров. Шток пластмассового шприца делают из полиэтилена, уплотнительное кольцо — из силиконовой резины.

Казань

**В МЕСТО ПРИВЫЧНОГО «ТИК-ТАК, ТИК-ТАК»** в электронных часах (см. фото и схему) слышен лишь слабый непрерывный звук, напоминающий звон струны. В миниатюрном корпусе часов размещены крошечная батарейка напряжением 1,3 в, конденсатор, сопротивлением, два постоянных магнита, две катушки-преобразователя и транзистор. Маятника нет. Сердце часов — миниатюрный камертон, на вилке которого закреплены постоянные магниты. Они колеблются внутри двух катушек, током которых управляет транзистор, создавая высокостабильную частоту колебания камертона — 360 гц. На одной из ножек камертона есть тончайший металлический волосок с напаянным на конце рубином. Вибрации камертона он передает ходовому колесу. Диаметр колесика всего 2,4 мм, зубцы его видны лишь под микроскопом — их триста. Высота зубца 1 микрон; шаг — 1,5 микрона. Новые часы расходуют в миллион раз меньшую электрическую энергию, чем лампочка карманного фонаря. Сработанную батарейку легко заменить новой. Останавливают механизм или переводят стрелки часов небольшой серыгой. Она расположена на внутренней части корпуса и убирается в крышку часов. Камертонные часы не бояться ни холода, ни жары, ни действия магнитных полей.

Москва

**ПОДХОДИТ К КОНЦУ МОНТАЖ САМОГО ДЛИННОГО В СТРАНЕ КАНАТНО-ЛЕНТОЧНОГО ТРАНСПОРТЕРА.** Его семикилометровая трасса, более половины которой проходит под землей, свяжет расположенный высоко в горах рудник Алтын-Топкан с железнодорожной станцией в долине реки Каракиясан. Угол наклона ленты транспортера местами достигает 8°. Транспортер будет переносить руды вдвое больше, чем переносят сейчас две действующие канатные подвесные дороги.

Рабочие и специалисты шахтостроительного управления Алтын-Топканского полиметаллического комбината имени В. И. Ленина взяли обязательство ввести новую рудную артерию в строй к предстоящему XXIII съезду КПСС.

На снимке: вид на канатно-ленточный транспортер (фото ТАСС).

Пос. Алтын-Топкан

**ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ И ВАКУУМНЫЕ ПРИБОРЫ** вытесняются из сигнальной техники электролюминесцентными установками. Заводское название их — ЭЛУ. Это плоские конденсаторы с керамическим или органическим защитным покрытием. Одна из обкладок конденсатора — стальная пластина или непрозрачный слой алюминия, напыленного в вакууме. Между электродами тонкий слой (от 30 до 100 микрон) электролюминофора — светящегося состава с большой светоотдачей. Для повышения пробивного напряжения между ними и непрозрачными электродами наносится дополнительный слой диэлектрика с высокими отражающими свойствами. Свечение начинается при подаче напряжения на обкладки конденсатора. Толщина готовых светильников с органическим покрытием 5,5—7 мм, с керамическим — всего 1—1,2 мм. Наибольшая светоотдача у фосфорных составов на основе сульфидов цинка, активированных медью. Цвет свечения зависит от состава покрытия, яркость — от приложенного напряжения, частоты тока и толщины слоев электролюминофора и диэлектрического материала.

ЭЛУ исключительно экономичны. Для свечения поверхности площадью в 1 дм<sup>2</sup> достаточно ток мощностью всего-навсего 0,15—0,20 вт. Методом фотопечати эту площадь из 100 см<sup>2</sup> легко «раскрыть» на разноцветные светящиеся знаки — буквы, цифры, линии, стрелки и другие условные обозначения. ЭЛУ малогабаритны, надежны, долговечны и экономичны. Будущее сигнальной техники, конечно, за ними.

Лихославль

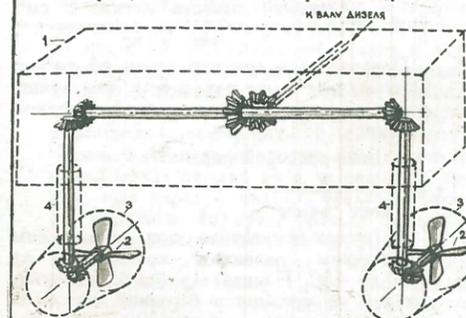


**ЕСТЬ ОСОБАЯ КАТЕГОРИЯ СУДОВ — ПОРТОВОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ФЛОТА.** Далеко в море они не выходят, район их плавания ограничен акваторией порта с выходом на рейд в тихую погоду. Портовые суда обслуживают транспортные корабли, снабжая их топливом, маслом, пресной водой, а назначение судов технического флота — ремонт береговых и портовых сооружений, перевозка оборудования, монтаж нефтяных буровых в открытом море.

Для этих судов разработаны специальные двухузловые движители. Работает движитель от неререверсивного дизеля. В сварном корпусе 1 помещен привод двух гребных винтов 2, установленных для улучшения тяговых характеристик в поворотных насадках 3. Вращение от главного вала дизеля передается к гребным винтам через систему горизонтальных и вертикальных валов и конических шестерен. Вертикальные валы находятся внутри баллеров 4 — поворотных цилинд-

ров, скрепленных с корпусами гребных валов.

Кинематическая схема привода позволяет передавать вращение от вала главного двигателя на оба гребных винта при одновременном повороте каждого из них (вместе с насадками) на 360° вокруг вертикальной оси. Полное управление судном производится только поворотом баллеров, без изменения режима работы



главного двигателя, при постоянных оборотах гребных винтов и величинах их тяговых усилий. При повороте баллеров в одну и ту же сторону упор винтов, оставаясь неизменным по величине, устанавливается под углом к продольной оси судна, в результате чего оно поворачивается. При повороте баллеров в разные стороны тяговые усилия винтов частично взаимно уравновешиваются, и судно сбавляет ход. Несложное дистанционное управление баллерами позволяет плавно на-

рачивать скорость судна и маневрировать в диапазоне «полный вперед» — «полный назад».

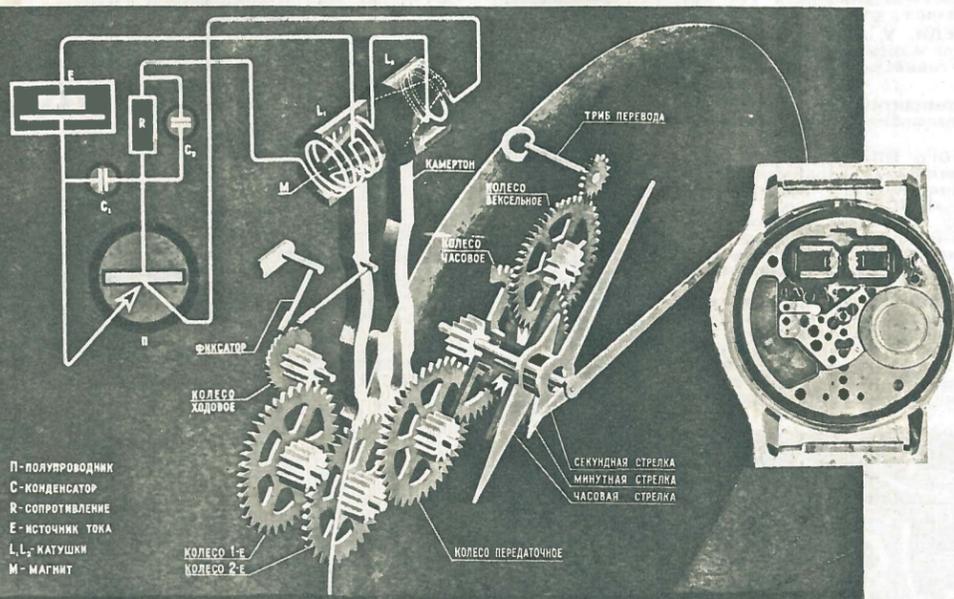
Разработано несколько видов двухузловых движителей. Их преимущества по сравнению со столь же маневренными крыльчатыми движителями — меньшая стоимость, более высокий моторесурс, простота обслуживания.

Баку

**ПРОШЛЫМ ЛЕТОМ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ** были зарегистрированы случаи загадочного отравления. Пострадавшие жаловались на резкую слабость, головокружение, тошноту, охоту, озноб, сильную головную боль. У некоторых была нарушена координация движений. Причина отравления — «пьяный мед». Обследование пчел, где произошли случаи отравления, показало, что неподалеку от них было много таких растений, как борец высокий, ветреница лесная, живокость, багульник. Нектар их цветов содержит ядовитые вещества, которые и были обнаружены в меде. Из-за неблагоприятных метеорологических условий цветение других растений задержалось, и пчелы, сами того не подозревая, собирали ядовитый нектар.

«Пьяный мед» был обнаружен и в других местах — в долине Батуни, в западных районах Грузии, в Прибалтике, на Дальнем Востоке. Для отвлечения пчел рекомендуется сажать вблизи пасек больше культурных медоносных растений.

Омск



П — ПОЛЯРИЗОВАННИК  
С — КОНДЕНСАТОР  
R — СОПРОТИВЛЕНИЕ  
E — ИСТОЧНИК ТОКА  
L, L<sub>2</sub> — КАТУШКИ  
M — МАГНИТ

КОЛЕСО 1-Е  
КОЛЕСО 2-Е  
КОЛЕСО ПЕРЕДАТОЧНОЕ

# АТЛЕТИЗМ —

**СИЛА,  
ЗДОРОВЬЕ,  
КРАСОТА**

ТОЛЬКО ДЛЯ МУЖЧИН!

После появления статей об атлетизме («Техника — молодежи» № 8—9 за 1965 г.) в редакцию с вопросами обратились 720 читателей. Например, по поручению всего звзда тов. В. Попов, военнослужащий из Петрозаводска, пишет: «С интересом прочитали вашу статью. Но нам бы хотелось знать конкретно упражнения, интервалы между занятиями, режим питания и т. д.». А вот запрос читателя В. Усова из Самарканда: «Хочу заняться атлетизмом, но ведь нужно строгое руководство: как удалить лишние жировые отложения, выработать скульптурный рельеф мышц, повысить силовую выносливость». Мы даем вводный курс системы упражнений — пока только для мужчин. Затем мы опубликуем основной курс, а также упражнения для женщин. СЛЕДИТЕ ЗА НАШИМИ ПУБЛИКАЦИЯМИ!

## ОТВЕЧАЕМ НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ



### Система атлетических упражнений

Г. ТЕННО, научный сотрудник ЦНИИФК;  
Ю. СОРОКИН, мастер спорта

Система силовой тренировки со штангой, гантелями, амортизаторами и другими снарядами дает возможность каждому молодому человеку стать скульптором своего тела, придать фигуре мощные атлетические формы. Только помните: красота телосложения в нашем понимании есть естественное отражение здоровья, силы, высокой работоспособности и не существует отдельно от этих качеств, сама по себе. Физическое развитие можно оценить по следующим показателям:

1. Показатель жизненной емкости легких =  $\frac{\text{жизнен. емкость легких в см}^3}{\text{вес в кг}}$

Показатель в среднем равен 65 см<sup>3</sup>/кг. Обычно чем выше показатель, тем лучше развита дыхательная функция грудной клетки.

2. Весо-ростовой показатель =  $\frac{\text{вес в г}}{\text{рост в см}}$

Величина показателя при нормальном физическом развитии колеблется от 350 до 450. Показатель более 550 указывает на чрезмерно большой вес (или даже ожирение), меньше 300 — на чересчур малый вес, если не истощение.

3. Показатель развития силы мышц спины =  $\frac{\text{станова динамометрия в кг}}{\text{вес в кг}} \times 10$

Малая сила . . . . . меньше 175% своего веса  
Ниже средней . . . . . от 175 до 190%  
Средняя сила . . . . . от 190 до 210%  
Выше средней . . . . . от 210 до 225%  
Большая сила . . . . . свыше 225%

С самого начала занятий надо принимать во внимание все показатели физического развития. Так, если у вас низок первый показатель, не забывайте, помимо упражнений с тяжестями, уделять внимание бегу, плаванию, ходьбе на лыжах. При втором показателе, превосходящем 550, пересмотрите свое меню, позаботьтесь о ликвидации лишних жировых отложений.

Когда в о д н ы й курс выполнил свою задачу — втянул организм в работу, повысил силовые качества и увеличил мышечную массу, атлет переходит к занятиям по основному курсу с учетом особенностей своего сложения и развития. На этом этапе уже непосредственно решаются эстетические задачи совершенствования форм тела, удаляются излишки жировой ткани, выравниваются недостатки сложения — атлет добивается гармонии и пропорциональности в своем мышечном развитии.

Помните: с первых шагов в атлетизме нужно неустанно стремиться к повышению своих силовых качеств. Начать можно с выполнения следующих контрольных нормативов:

на все повторения. Оценки: 30 раз — «удовлетворительно», 45 раз — «хорошо», 60 раз — «отлично».

IV. Выбрасывание ног в упор лежа. Общее испытание силовой выносливости, быстроты и координации движений. Исходное положение — стоя. 1 — упор присев, 2 — упор лежа, 3 — упор присев, 4 — исходное положение. Лимит времени — 1 мин. Каждое повторение выполняется с выбрасыванием ног в упор лежа и подъемом в исходное положение с полным выпрямлением туловища. 15 раз — «удовлетворительно», 22 — «хорошо», 30 — «отлично».

А вот и сам комплекс упражнений (вводный курс).

1. Выжимание штанги стоя. Туловище прямое. Хват на ширине плеч. Для дельтовидных мышц и разгибателей рук (трицепсов).

2. Попеременные сгибания и разгибания рук с гантелями стоя. Локти и туловище неподвижны. Для мышц — сгибателей рук (бицепсов).

3. Приседания со штангой на плечах. Сгибая ноги, опускаться в подсед на всей ступне. Для мышц ног.

4. Опускание прямых рук с отягощением назад за голову, лежа на скамейке. Под лопатки рекомендуется положить мягкий валик. Для грудной клетки.

5. Наклоны туловища вперед со штангой за головой. Ноги не сгибать. Для длинных мышц спины.

6. Выжимание штанги, лежа на скамейке. Для грудных мышц и разгибателей рук.

7. Подтягивание штанги к поясу, наклонившись вперед. Хват средний, ноги несколько согнуты. Для широчайших мышц спины.

8. Сидя, предплечья лежат на бедрах ног, штанга или гантели в руках, ладони вверх. Поднимание и опускание кистей. Для мышц предплечья.

9. Подъем на носках. Штанга или гантели в руках, носки ног на бруске высотой 7—10 см. Число повторений 15—20 раз. Для мышц голени.

10. Подъемы туловища из положения лежа с попеременными поворотами вправо и влево до касания локтем колена противоположной ноги. Ноги слегка согнуты в коленях, ступни закреплены, руки с отягощением за головой. Для мышц брюшного пресса.

Заниматься надо 3 раза в неделю.

ных; его надо постепенно увеличивать до 15—20 раз, а уже затем прибавить вес отягощений.

Когда вы станете выполнять несколько подходов, упражнения 3 и 4 следует делать поочередно. Иначе говоря, после каждой серии приседаний со штангой надо проделать серию движений руками с небольшим отягощением, опуская их за голову в положении лежа. Чередование этих двух упражнений не только воздействует на соответствующие мышцы, но и стимулирует глубокое дыхание, расширяет грудную клетку.

Выполняйте движения с полной амплитудой, медленно и плавно поднимая и опуская снаряд. Дышать старайтесь глубоко, ритмично. Общий принцип дыхания: делайте вдох при поднимании рук, разведении их в стороны, выпрямлении туловища и ног.

Перед началом тренировки обязательно проделайте разминку (без отягощений), чтобы привести организм в рабочее состояние и подготовить к последующим нагрузкам.

Не забудьте пройти медицинский осмотр. Регулярно показывайтесь физикультурному врачу. Заносите в дневник

### КАК СТАТЬ СИЛЬНЫМ

Лучшее время для тренировки — вторая половина дня, примерно через 1,5—2 часа после еды. Снаряды — штанга и разборные гантели. Вначале все упражнения следует проделывать в одном подходе, то есть после серии повторений одного упражнения переходить к следующему. Через 1—2 недели можно приступить к выполнению подряд двух подходов, а затем, еще через 2 недели, увеличить число подходов до трех. Между подходами и упражнениями делайте паузы от 1 до 3 мин. для восстановления дыхания и расслабления мышц. Число повторений в большинстве упражнений надо постепенно увеличивать от 8 до 10 раз, подбирая вес штанги или гантелей так, чтобы последние повторения вам удавалось проделать с трудом.

Когда в каждом из подходов вы сможете технически правильно повторить упражнение сперва 8, затем 9 и, наконец, 10 раз, увеличьте вес снарядов штанги на 2,5—5 кг, каждой гантели — на 1—1,5 кг и снова начните с 8 повторений.

В упражнениях 8, 9 и 10 количество повторений вдвое больше, чем в остальных.

данные самоконтроля (вес тела, измерения объема мышц, наблюдения о дыхании, пульсе и т. п.). Отмечайте вес снарядов, число повторений каждого упражнения в подходах. Это даст возможность судить о том, как растет ваша сила.

Соблюдайте режим дня: нормальное питание, достаточный сон и отдых, соблюдение правил личной гигиены, а также воздержание от вредных привычек и излишеств — необходимые условия успеха в вашем стремлении к атлетическому совершенству и крепкому здоровью (советуем прочитать книгу Г. Н. Яковлева «Режим и питание спортсмена в период тренировок и соревнований»).

Итак, за тренировку, друзья!



**О СЕБЕ  
СНАРУЖИ  
И ИЗНУТРИ**

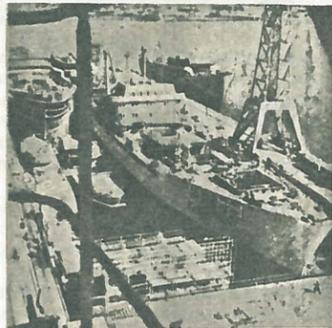
## ОЧЕНЬ ПРОСТО!

Инженер Будапештского завода радиоаппаратуры Михой Немет изобрел телевизионную антенну, конструкция которой является, пожалуй, самой простой в мире. Названная им в шутку «упаковочной бумагой», антенна представляет собой 2 м<sup>2</sup> плотной прорезиненной упаковочной бумаги с наклеенной на нее сеткой из алюминиевой фольги. Натянутая на чердаке дома в горизонтальном положении антенна обеспечивает чистое, устойчивое изображение на нескольких телевизионных каналах (Венгрия).



## ИСКУССТВЕННОЕ ДЫХАНИЕ НА ПЛАВУ...

Оригинальный челн для спасения утопающих сконструировали скандинавские мастера. Положив голову и плечи потерпевшего на палубу крошечного корабика, спасатель, не теряя ни минуты, делает пострадавшему искусственное дыхание, одновременно загребая ногами к берегу (Швеция).



## ОДНОВРЕМЕННО — ПЯТЬ

На верфи имени Парижской коммуны (г. Гдыня) в сухом доке спустили одновременно на воду пять судов! Со стапеля сошли два сухогрузных судна, два траулера и один рефрижератор. Их общая грузоподъемность — свыше 25 тыс. т. Этот спуск — явление беспрецедентное в мировом судостроении (Польша).

## ТОРМОЗИТЬ ДВИЖЕНИЕМ БРОВЕЙ...

«Он нахмурил брови, и автомобиль остановился», — так начал бы свой рассказ об этом изобретении писатель-фантаст. Известно, что большая часть автомобильных катастроф происходит из-за недостаточно быстрой реакции водителей — они не успевают затормозить, и в результате — несчастный случай.

Время, которое проходит с момента решения затормозить и собственно торможением, — время реакции — можно разбить на три периода:

1. Время передачи нервных импульсов с коры головного мозга до нервных окончаний мускулов ног (при скорости импульсов 100 м/сек оно равно примерно 0,15 сек.)

2. Время отвода ноги с педали акселератора и переноса ее на педаль тормоза.

3. Время нажатия на рычаг тормоза и остановки автомобиля.

Оказывается, что суммарное время всех трех периодов (0,4—0,5 сек.) можно сократить. Для этого достаточно приказ из двигательного центра коры головного мозга передать прямо на тормоз. Но как это сделать? Как вывести приказ прямо из мозга?



Инженер Водовник, работающий в Люблинском университете, сконструировал опытную модель вспомогательной тормозной системы.

В качестве исполнительных группы мускулов он выбрал надбровные дуги (чем меньше масса мускулов, тем быстрее они срабатывают). К обычным очкам он прикрепил стальные пружинки, в концы которых вделаны серебряные контакты, прижатые к надбровным дугам (сократилось время первого периода). Проводнички от контактов соединены с обычным дифференциальным усилителем на транзисторах. Выходной сигнал с усилителя подается на мультивибратор, в цепи которого стоит быстродействующее реле. Оно возбуждает контактор мощного электромагнита, установленного на педали тормоза автомобиля. Тренировка водителя заключается в выработке условного рефлекса —

он хмурит брови, когда возникает опасная ситуация. Мгновенно включается электромагнитный тормоз (параллельно шофер действует и обычным ножным тормозом). Через 0,5 сек. электромагнитный тормоз отключается.

Теоретически время торможения таким путем сокращается с 0,5 сек. до 0,15 сек. При скорости 50 км/час это равносильно сокращению тормозного пути на 5 м. Этого часто достаточно, чтобы предотвратить несчастный случай. В дальнейшем, усовершенствовав электрическую систему, время торможения можно сократить еще больше (Югославия).

## ДОМ В РЮКЗАКЕ

Разработанный одной канадской фирмой домик на 12 человек в походном положении представляет собой набор многослойных элементов из пластмассы, переносимых за плечами, подобно рюкзаку. При нагревании этих элементов на обычной костре или на походной плитке прокладки из специальной пластмассы между наружной и внутренней обшивками вспучиваются и превращаются в пенообразную массу. Получаются панели толщиной примерно 8 см, из которых затем легко собирается полный домик. Не исключено, что век брезентовых палаток подходит к концу (Канада).

## СНОВА МАРСИАНСКИЕ КАНАЛЫ

Английский астроном Эрик Бурджес исследовал снимки Марса, сделанные американской лунной станцией «Маринер-4». На одном из них (№ 11) он обнаружил полосы примерно 45 км шириной. Бурджес полагает, что это рифовые впадины (ущелья) — те самые, что до сих пор принимались за марсианские каналы (Англия).

## СУДНО СМАЗЫВАЕТСЯ ВОЗДУХОМ!

Вот уже столетия кораблестроители во всем мире ломают голову: как добиться, чтобы вода не мешала двигаться судну. Недавно польские конструкторы экспериментального бюро морского судоходства в городе Щецине разработали систему «смазки» воздухом, нагнетая его под днище судна. Воздушная смазка, по их расчетам, уменьшает сопротивление воды на одну пятую и заметно увеличивает скорость судна (Польша).

## ЕЩЕ ОДИН ШАГ

Регулятор (стимулятор) биений сердца, который не требует повторных хирургических операций для замены источни-



ка тока каждые 2—4 года, разработали хирурги медицинского центра в городе Дуарте. Регулятор устанавливается однажды под кожу в области желудка, и его можно подзаряжать методом электромагнитной индукции от наружного источника энергии. Ученые полагают, что аппарат может действовать без замены до 30 лет (США).

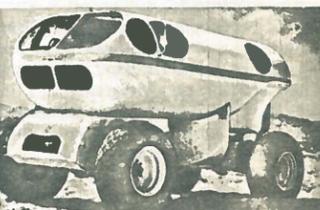


## ПОЮЩАЯ КЛАССНАЯ ДОСКА

Эта «поющая классная доска», подобная тем, которые появляются сейчас в разных странах, недавно демонстрировалась в салоне известной музыкальной фирмы в Лондоне. С ее помощью учащиеся имеют возможность ассоциировать звук с написанной нотой. Доска состоит из легко сменяемых нотных знаков, вставляемых в прорези между нотными линиями. Когда металлический указатель в руках преподавателя прикасается к нотному знаку, замыкается определенная электрическая цепь и соединенный с указателем электрический орган воспроизводит соответствующий этой ноте звук (Англия).

## ПОЧЕМУ ЗАВИДУЮТ ГЕОЛОГАМ

Этот экипаж, очень похожий на разрабатываемые во многих странах лунные самоходные тележки, — передвижная геологическая лаборатория, новое детище фирмы «Дженерал моторс», рассчитанное на длительное пребывание в нем двух геологов. Машина весит 8 т, легко преодолевает полуметровые препятствия и развивает скорость до 40 км/час. Как дань космическому веку автомобиль используется также и для испытания приборов и установок, которые будут применяться космонавтами — первыми исследователями Луны (США).

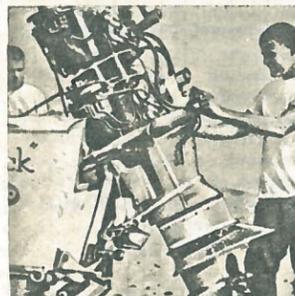


## МИКРООРГАНИЗМЫ ДОБЫВАЮТ ЗОЛОТО

В городе Дакаре ведутся опыты по извлечению золота из золотосодержащих пород путем воздействия на них бактериальными культурами, выделенными из проб воды золотосодержащих месторождений. В опытах, которые длились 293 дня, в раствор перешло от 10 до 82% золота, содержащегося в 150 г породы. По мнению специалистов, вырисовывается принципиальная возможность промышленного выделения золота из золотосодержащих пород с помощью микроорганизмов (Сенегал).

## САМАЯ ДЛИННАЯ

Самая длинная линия радиосвязи на микроволнах — около 5 тыс. км — введена в эксплуатацию между Турцией, Ираном и Пакистаном. Она располагает 88 ретрансляционными станциями и позволяет присоединиться к ней, помимо Анкары, Тегерана и Карачи, еще 20 городам этих стран (Турция, Иран, Пакистан).



## БИТВА ЗА РЕКОРДЫ

Мотогонщиков США не удовлетворяют даже сверхмощные 60—75-сильные подвесные лодочные двигатели, выпускаемые рядом заводов. Известные гонщики из города Венеции (Калифорния) братья Миллер сконструировали (из двух четырехцилиндровых подвесных двигателей фирмы «Джонсон», поставленных один над другим) восьмицилиндровый подвесной мотор мощностью 150 л. с. (США).

## ПИЛА, ЛАЗАЮЩАЯ ПО ДЕРЕВЬЯМ

Как известно, при рациональном ведении лесного хозяйства следует удалять не только засохшие ветки деревьев, но и срезать те из них, что растут слишком низко. Однако такие работы сопряжены

с большими трудностями. Конструкторы фирмы по производству миниатюрных двигателей внутреннего сгорания, используя швейцарский патент, построили оригинальный и смелый с виду аппарат, который сам может лазать по деревьям и обрезать на них ветки. Это круглая рама, которая при помощи специальных приспособлений охватывает дерево. Рама передвигается вверх,



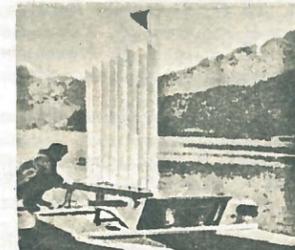
вниз и по спирали с помощью четырех установленных под некоторым углом колес, два из которых приводятся в движение двигателем мощностью в 2,7 л. с. Пила обрезает ветви с деревьев диаметром от 12 до 25 см. После выполнения работы аппарат сам опускается на землю. Такая «косметическая» обработка обычного дерева длится всего 2—4 мин. (ФРГ).

## МИРОВОЙ РЕКОРД УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ

Сенсационного мирового рекорда урожайности картофеля добился некий Том Кук. С шести кустов он собрал более 5 ц картофеля. Секрет его успеха — особые жидкие удобрения, состав которых он тщательно скрывает. Известно лишь, что для этой цели он использует некоторые виды морских водорослей (Англия).

## ПЛАСТМАССОВЫЙ ПАРУС

Недавно на спортивной выставке в Швейцарии демонстрировалась парусная лодка с парусом из ряда пластмассовых пластин, которые во время плавания легко переставляются под любым углом. Такие паруса значительно облегчают управление (Швейцария).



## ПРОТЕЗ С ГИДРАВЛИКОЙ

Фирма «Допако» разработала оригинальную систему гидравлического управления для протезов ног, ампутированных выше колена. Гидравлическое демпфирование позволяет коленному суставу действовать почти нормально. По внутренним каналам протеза циркулирует поток кремнийорганической жидкости. Регулирующие и иглочатые клапаны обеспечивают высоту подъема пятки и вытягивание ноги при отводе ее независимо от скорости ходьбы (США).

## ПОД КАМЕННЫМ КАМУФЛЯЖЕМ

Когда-то в Бангкок из древней столицы Сиам привезли каменную статую Будды. Ее установили на берегу реки. Шли годы, почтительно склонялись перед статуей головы тысяч верующих, проходивших по берегу и проплывавших по реке.



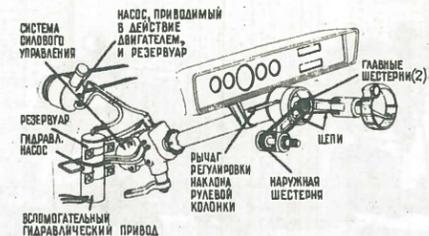
Но вот десять лет назад на берегу реки закладывали лесопильный завод. Со многими предосторожностями статую сдвинули с места. Вдруг статуя лопнула, и в трещине... свернуло золото. Когда отбили каменную облицовку, перед взорами очевидцев засверкала огромная золотая статуя Будды.

Специалисты установили, что возраст статуи не менее 700 лет. Во времена опустошительных войн Бирмы с Камбоджей она была замаскирована оболочкой под камень. Потом про нее забыли... Теперь золотая статуя хранится в Бангкоке в храме Золотого Будды. Она весит 5,5 т и оценена приблизительно в 5 млн. долларов (Таиланд).

## КОНЕЦ РУЛЕВОМУ КОЛЕСУ?

Автомобиль существует почти 70 лет, а рулевое управление, как и в начале века, имеет форму колеса-баранки.

И вот совсем недавно на автомобилях «линкольн-меркурий» появилась управление со-



вершено нового вида — кистевое, по образцу дистанционных манипуляторов, применяемых при работе с радиоактивными изотопами. Необычное устройство позволяет управлять автомашиной не движением рук, а движением только кистей (см. схему). Кистевой руль не только компактен классической баранки, но и позволяет управлять машиной значительно быстрее и точнее.

Новинка представляет собой два пластмассовых кольца диаметром 15 см, установленных на рулевой колонке. Оба кольца вращаются одновременно, так что машиной можно управлять движением кисти любой руки. А руки можно держать на подлокотниках — это очень удобно, особенно при длительных поездках (США).

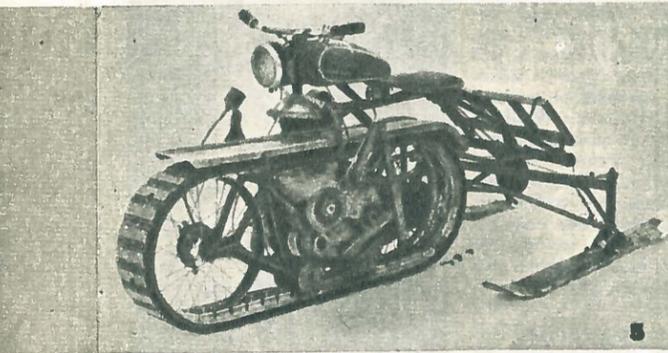
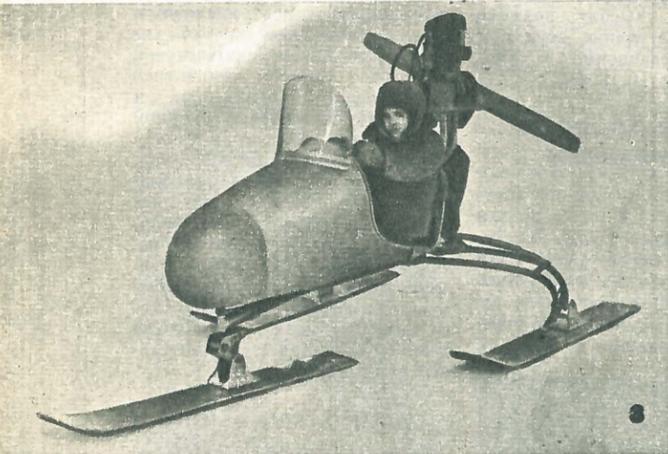
## СЛОВНО ТРОСТИНКА

...А главное — куда более гибкая, прочная, чем из бамбука. Такая удочка не намокает, не гниет, «легка на подъем», в сложенном виде занимает весьма скромное место в саквояже. А все потому, что она сделана из стеклопластика — полиэфирной смолы, армированной стекловолокном (фибергласом). Фибергласовые шести уже зарекомендовали себя в спорте. Теперь стеклопластик, этот чудо-ребенок химии, находит все большее применение в быту (ГДР).





## СНЕГОХОДАМ — ПУТЕВКУ В ЖИЗНЬ!



**Н**ак сконструировать и построить аэросани? Какую лучше всего выбрать схему? Каким воспользоваться двигателем и как к этому двигателю рассчитать винт? Как обеспечить регулировку скорости, торможение, задний ход, безопасность поворотов? Можно ли приспособить мотоцикл для движения по снегу?

Конструкторам-любителям, которые занимаются постройкой снегоходов, не так-то просто получить ответы на многие вопросы. В отличие от микролитражных автомобилей и водно-моторной техники, уже получивших «права гражданства», снегоходы не имеют ни технических условий на постройку, ни типовых разработок для любителей. Не хватает популярной литературы, нет системы регистрации машин, узаконенных правил движения, техники безопасности... Но в редакцию приходят письма, свидетельствующие о том, что снегоходы, созданные в домашних мастерских, существуют. Рождаются самые разнообразные типы машин, комбинированные конструкции, новые аппараты для передвижения по снегу, которым не сразу подберешь и название.

Все снегоходы любителей довольно четко подразделяются на две группы. Первая — аэросани. Двигатель — воздушный винт. На этой странице вы можете познакомиться с аэросанями самых разных моделей: от одноместных «микросаней» до четырехместного «автобуса на лыжах». Вторая группа — мотолыжи. Это снегоходы, построенные на базе мотоцикла. Двигатель — как правило гусеница. Несколько особняком стоит еще одна группа механизмов: толкатели или буксировщики для лыжника (наподобие буксировщиков с дистанционным управлением в водно-лыжном спорте). Двигатель здесь может быть, в сущности, любой — и специально оборудованное колесо (со шпорами, с цепью, с лопатками), и воздушный винт, и даже парус. Но есть у подобных конструкций и общая особенность, объединяющая их в самостоятельную группу: это **ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ** устройства для движения лыжника по снегу.

Все три группы снегоходов представлены на фотоснимках.

Снегоходы должны быть узаконены! Что для этого нужно? Предлагаем всем, кто построил, строит или собирается строить снегоходы, информировать нас о своей работе, высылать фотографии и чертежи (общий вид, подробная разработка важнейших узлов, детальное описание). Лучшие конструкции будут напечатаны в журнале, и таким образом опыт каждого конструктора-любителя сможет стать достоянием всех его коллег.

Предстоит разработать технические условия для постройки снегоходов разных типов, прежде всего аэросаней на базе лучших конструкций. Какими должны быть эти условия!..

Редакция ждет писем не только от любителей. **ПРОСИМ СПЕЦИАЛИСТОВ, КОТОРЫЕ ЗАНИМАЮТСЯ ЭТОЙ ПРОБЛЕМОЙ ИЛИ СМЕЖНЫМИ ВОПРОСАМИ, ТАКЖЕ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В НАШЕМ СМОТРЕ СНЕГОХОДОВ.**

1. «Автобус на лыжах» — четырехместные аэросани, созданные общественным КБ П. Каменева. Карагандинская обл., г. Темиртау.
2. Двухместные аэросани А. Аболмасова. Якутская АССР, Алданский р-н, пос. Новый (фото В. И. Максименко).
3. Микроаэросани Л. Мисаева. Марийская АССР, Горно-Марийский р-н, пос. Дубовский.
4. Снегоход на базе мотоцикла «Малютка» конструкции В. Шарабина, заслуженного рационализатора Чувашской АССР, г. Чебоксары (фото А. Васильева). В 1962 году «Малютка» экспонировалась на ВДНХ (см. «Технику — молодежи» № 6 за 1962 г.).
5. Снегоход А. Светлешова. Куйбышевская обл., Черкасский р-н, с. Петровка.
6. Снегоход — толкатель для лыжника. Автор конструкции Р. Ливеренко. Коми АССР, г. Инта.

Айзек АЗИМОВ

# КОСМИЧЕСКИЕ ТЕЧЕНИЯ

СКВАЙР

**С**квайр Файф был самым важным лицом на Сарке, и потому он не любил стоять. Торс у него был массивный, а голова, несомненно, величавая, но торс был посажен на коротенькие ножки, вынужденные ходить под этой тяжестью, неуклюже переваливаясь.

Вот почему Великий Сквайр всегда сидел за столом, и никто не видел его в другом положении, кроме дочери, личных слуг и жены, когда она была еще жива.

Сквайр позировал и знал это. Он изгнал всякое выражение с лица, а его руки, широкие, сильные, с короткими пальцами, слегка держались за край стола, гладкая, полированная поверхность которого была совершенно голой. Не было ни бумаги, ни слуховой трубки, ни украшений.

Он говорил своему бледному, белому, как рыба, секретарю тем особым, безжизненным тоном, которым обращался только к механическим слугам и флоринианским служителям:

— Полагаю, все это принято? Секретарь ответил столь же безжизненным тоном:

— Сквайр Бортский заявил, что обязательство по прежним деловым свиданиям помешают ему явиться раньше чем в три.

— А вы сказали ему? — Я сказал, что задержки нежелательны.

— Результат? — Он будет здесь, господин. Остальные согласились без оговорок.

Файф улыбнулся. Великие Сквайры слишком чувствительны к своей независимости.

Теперь он ждал. Комната была большая, места для всех приготовлены. Большой хронометр, чья крошечная животворная искорка радиоактивности ни разу не задерживалась и не угасала за тысячу лет, бесстрастно показывал время.

А повидал он за тысячелетие немало. Когда он отсчитывал свои первые минуты, Сарк был новой планетой с введенными вручную городами, с сомнительными связями среди прочих, более старых планет. В те времена хронометр висел на стене в старом кирпичном здании, самые кирпичи которого с тех пор превратились в прах. Он одинаково ровно отмечал три кратковременные саркитские «империи», когда недисциплинированным солдатам Сарка удавалось более или менее длительно править полудюжиной соседних миров. Его радиоактивные атомы распадались в строгой статистической последовательности в те два периода, когда политику Сарку диктовали чужие звездные флоты.

(Продолжение. Начало см. в № 9—12 за 1964 г. и № 1 за 1966 г.)

Рис. А. Побединского

НАУЧНО-ФАНАТАСТИЧЕСКИЙ РОМАН



в лакомый кусок, к которому протягивались из космоса жадные руки. Но схватили ее руки Сарка, и Сарк скорее допустил бы Галактическую войну, чем выпустил свою добычу.

Трантор знал об этом! Трантор знал об этом! Беззвучный ритм хронометра словно повторялся этим припевом в мозгу у Сквайра. Было 2.23.

Около года назад уже состоялась встреча пятерых. Тогда, как и теперь, Сквайры, рассеянные по лицу всей планеты, каждый на своем материке, встретились в трехмерной проекции.

Подлинная особа Сквайра Руне находилась у антиподов, на единственном материке, где в это время была ночь. Кубическое пространство, окружавшее его изображение в зале у Файфа, светилось холодным искусственным светом, тускневшим в более ярком дневном свете.

В этом зале собрался, во плоти или в изображении, весь Сарк. Руне был лысый, розовый, жирный, а Балле — седой, морщинистый, высохший. Стин, напудренный и нарумяненный, сохранял безнадежную улыбку совершенно обесценившего человека, притворяющегося, что еще обладает жизненной силой, но уже лишенной ее, а Борт доводил безразличие к жизненному комфорту до того неприятного уровня, что красовался двухдневной щетиной на лице и грязными ногтями.

Пятеро Великих Сквайров.

Они были верхней из трех ступенек правящих сил на Сарке. Нижняя — Флоринианская Гражданская Служба — оставалась самой устойчивой среди всех эксцессов, отмечавших возвышение и падение отдельных благородных домов на Сарке. Именно она фактически смазывала оси и вращала колеса управления. Выше находились министры и начальники департаментов, назначаемые наследственным (и безвредным) Главой Государства. Их имена, как и имя самого Главы, были необходимы на государственных бумагах, чтобы придать им законную силу, но их единственная обязанность состояла в том, чтобы подписывать свои имена. И вот, наконец, эти пятеро, каждому из которых остальные четверо молчаливо представляли один из материков. Они были главами семейств, контролировавших большую часть торговли кыртом. Власть на Сарке давалась и политика диктовалась деньгами, и эти деньги были у них. А из всех пятерых самым богатым был Файф...

Вот что сказал при прошлой встрече Сквайр Файф остальным хозяевам второй по богатству планете Галактики (второй после Трантора, извлекавшего прибыли из полумиллиона миров):

— Я получил странное сообщение. Если вы не возражаете, я прочту его вслух. — И стал читать сладким голосом, придавая словам драматичность: — «Вы — Великий Сквайр Сарка, и никто не может соперничать с вами по власти и богатству. Но эта власть и богатство покоятся на углах основания. Вы думаете, что будете вечно владеть всей мировой добычей кырта. Но спросите себя: долго ли просуществует Флорина? Вечно ли?»

Нет! Флорина может быть разрушена завтра же. Не мощи руками, конеч-

Пятьсот лет назад он отметил спокойное время, когда Сарк обнаружил, что в почве ближайшей планеты, Флорины, скрыты неисчислимые сокровища. Затем две победоносные войны и торжественное провозглашение победы мира. Сарк отказался от своих империй, прочно поглотил Флорину и стал настолько могущественным, что даже Трантор не осмеливался соперничать с ним.

Трантору нужна была Флорина, как была она нужна и другим правителям. Столетия превратили Флорину



но, но так, что вы не сможете предсказать или предусмотреть этого. Подумайте о гибели Флорины. Подумайте также о том, что ваше богатство и власть уже исчезли, так как я требую большую часть их. У вас будет время подумать, но не очень много времени.

Если вы станете медлить, я заявлю всей Галактике и особенно всей Флорине истину о ее близкой гибели. После этого у вас не будет ни кырты, ни власти, ни богатства. Не будет их и у меня, но к этому я привык.

Я требую: отдайте большую часть ваших владений мне, и вы сможете безопасно владеть тем, что у вас останется. Это будет лучше, чем ничто, ожидающее вас в противном случае. Не презирайте того, что у вас останется. Флорина может просуществовать до самой вашей смерти, а вы сможете жить если и не роскошно, то хотя бы комфортно.

Забавное письмо, — закончил Сквайр Файф. — Подпись нет, а общий тон, как вы слышали, напыщен и ходулен. Что вы думаете обо всем этом, Сквайры?

— Очевидно, это дело человека, недалеко ушедшего от психоза. — В красном лице у Руне отражалось недовольство. — Он словно пишет исторический роман. Откровенно говоря, Файф, я не понимаю, зачем ради такой чепухи надо нарушать традиции автономии материков и созывать нас всех.

Файф сложил вместе свои короткие пальцы.

— Я собрал вас не для того, чтобы прочесть сумасшедшее письмо. Это, надеюсь, вы понимаете. Я боюсь, что перед нами встала серьезная проблема. Прежде всего я спросил себя: почему дело касается только меня одного? Конечно, я самый богатый из Сквайров, но я один контролирую только треть торговли кыртом. А впятером мы контролируем ее всю. Сделать пять копий ленты так же легко, как и сделать одну.

— Вы употребляете слишком много слов, — пробормотал Борт. — Я получил копию этого письма и уверен: эти трое получили тоже. Хотите знать, что я сделал со своим? Выбросил его. В мусоропровод. Советую сделать то же и с вашим. Покончим с этим. Я устал.

Его рука потянулась к выключателю, который должен был прервать контакты и погасить изображение, находящееся у Файфа.

— Погодите, Борт! — Голос у Файфа стал резким. — Не делайте этого. Я еще

не кончил. Вы не захотите, чтобы мы принимали меры и приходили к решению без вас. Я уверен, что не захотите.

— Потерпим, Сквайр Борт, — посоветовал Руне мягким тоном, хотя его маленькие, заплаканные глазки отнюдь не были любезными. — Я удивляюсь, почему Сквайр Файф кажется обеспокоенным пустяками.

— Ну что же, — произнес Балле сухим, скрипучим тоном, — может быть, Файф думает, что у нашего пишущего письма друга есть сведения о нападении Трантора на Флорину.

— Фи, — гневно сказал Файф, — откуда ему знать это, кто бы он ни был? Наша разведка знает свое дело, уверяю вас. И как он сможет остановить нападение, получив наши богатства в качестве взятки? Нет, нет. Он говорит о гибели Флорины так, словно думает о физическом уничтожении, а не о политическом.

— Это просто безумие, — сказал Стин.

— Да? — возразил Файф. — Значит, вы не постигаете значения событий за последние две недели?

— Каких событий? — спросил Борт. — По-видимому, исчез один космоаналитик. Все вы прекрасно информированы об этом. Так вот, вы читали копию его последнего сообщения с базы на Сарке, перед тем как он исчез?

— Мне показывали сообщение. Я не обратил внимания.

— А остальные? — Взгляд Файфа вызывал их, одного за другим. — Вашей памяти хватает на неделю?

— Я читал, — произнес Руне. — Я помню. Действительно! Там тоже говорилось об уничтожении. Вы к этому и ведете?

— Слушайте, — пронзительно заговорил Стин, — там было множество неприятных намеков, а смысла никакого. Об этом и говорить-то не стоит.

— Ничего не поделаешь, Стин, — сказал Файф. — Мы должны говорить об этом снова. Космоаналитик сообщал об уничтожении Флорины. Вместе с его исчезновением мы получаем письма, тоже грозящие уничтожением Флорине. Неужели это совпадение?

— Вы хотите сказать, что космоаналитик посылал шантажирующие письма? — прошептал старик Балле.

— Маловероятно. Почему он говорил сначала от своего имени, а потом анонимно?

— Когда он говорил сначала, — сказал Балле, — он общался со своим местным начальством, а не с нами.

— Пусть даже так. Шантажист общается только со своей жертвой, если может.

— В чем же дело? — Он исчез. Будем считать космоаналитика честным. Но он передал опасные сведения. Потом аналитик попадает в лапы негодяев, и они-то нас и шантажируют.

— Кто же это? — Файф мрачно откинулся в кресле; губы у него едва шевельнулись.

— Вы спрашиваете меня серьезно? Это Трантор!

— Трантор? — Почему бы нет? Есть ли лучший способ, чтобы завладеть Флориной? Это одна из главных целей их внешней политики. И если они могут сделать это без войны, то тем лучше для них. Послушайте, если мы поддадимся этому невозможному ультиматуму, то Флорина будет принадлежать им. Они предлагают нам оставить немного, но надолго ли мы сохраним даже это? С другой стороны, предположим, что мы игнорируем это письмо, и у нас фактически нет другого выбора. Что сделает тогда Трантор? Будет распространять среди флоринцев слухи о близком конце света. Те впадут в панику, и что может за этим последовать, кроме катастрофы? Какая сила может заставить человека работать, если он думает, что конец света наступит завтра же? Урожай погибнет. Склады опустеют. А Трантор только и ждет признаков беспокойства на Флорине. Если Сарк окажется неспособным гарантировать поставку кырты, то для них самым естественным будет двинуться на поддержание того, что они называют порядком. И свободные миры Галактики, вероятно, поддержат их ради кырты. Особенно если Трантор решит нарушить монополию, повысить производство и понизить цены. Потом, конечно, все изменится, но пока что они получают поддержку.

Единственный логический вывод: Трантор сможет завладеть Флориной. Если бы они просто применили силу, то вся свободная Галактика вне сферы влияния Трантора присоединилась бы к нам из одного чувства самозащиты.

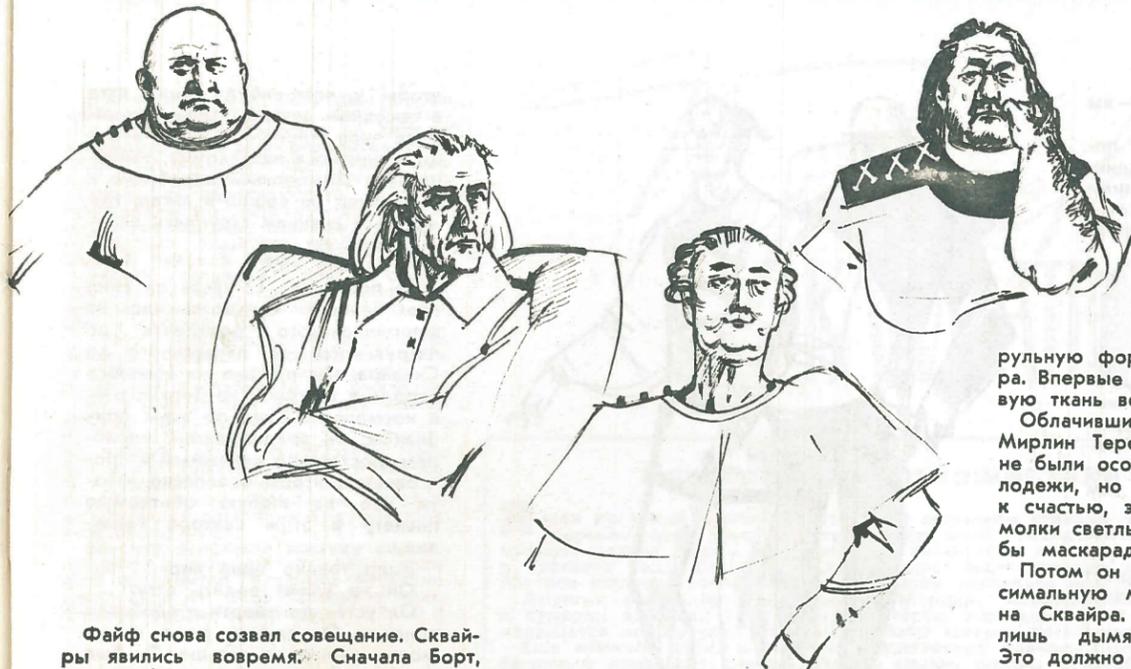
— А при чем здесь космоаналитик? — спросил Руне. — Если ваша теория верна, вы должны объяснить это.

— Думаю, что верна. Эти космоаналитики бываю обычно людьми несравновешенными, а этот построил какую-то сумасшедшую теорию. Независимо какую.

Трантор не может обнародовать ее, иначе Бюро Космического Анализа ее разгромит. Но если они схватили этого человека и узнали от него какие-то подробности, то это могло дать им нечто, имеющее для специалистов поверхностную важность. Они могут использовать эту химеру, придать ей реальный вид. Бюро — это транторская марионетка, и его отрицания, когда история распространится путем псевдонаучных слухов, не смогут быть достаточно энергичными, чтобы бороться с ложью. Но мы узнали об опасности. Мы найдем космоаналитика, если сможем. Мы должны держать всех известных нам транторских агентов под строгим наблюдением, не мешая им. Так можно узнать о готовящихся событиях. Надо тщательно надавить на Флорине любые слухи о гибели планеты. На первый же слабый шепот мы должны ответить самым энергичным противодействием. А пока будем ждать следующего хода...

Это было год назад. Они расстались и тут последовало самое полное и самое странное фиаско, которое когда-либо выпадало на долю Сквайра Файфского.

Второго хода не было. Никто больше не получал писем. Космоаналитик так и не был найден, а Трантор продолжал притворные поиски. Не было и следа апокалипсических слухов на Флорине; сбор и переработка кырты шли гладко, как всегда.



Файф снова созвал совещание. Сквайры явились вовремя. Сначала Борт, сжав губы, царапая толстым, обломанным ногтем щетину на небритой щеке. Потом Стин, только что смывший краску с лица, бледный, с нездоровым видом. Балле, равнодушный и усталый, со впалыми щеками, окруженный подушками, со стаканом молока рядом. Последним — Руне, опоздавший на две минуты, надутый, с влажными губами.

Файф начал:

— Сквайры! Прошлый раз я говорил об отдаленной и сложной опасности. Делая это, я попал в ловушку. Опасность существует, но она не так уж далеко. Она близко, очень близко. Один из вас уже знает, о чем я говорю. Остальные скоро узнают.

— О чем же вы говорите? — отрывисто спросил Борт.

— О государственной измене!

## БЕГЛЕЦ

Мирлин Теренс покинул космодром и погрузился, наконец, в благословенную тень Нижнего Города. Он шел уверенно и чопорно, как и положено патрульному. И крепко сжимал свой нейрохлыст. Улицы пусты. Туземцы прячутся по хижинам. Тем лучше. Его ни о чем не спрашивают. Никто не задерживается, чтобы взглянуть в его бледное флоринское лицо, не изучает его внешности. Черно-серебряного мундира вполне достаточно.

Но теперь пора перестать быть патрульным.

И другое. Отныне он не будет в безопасности нигде на Флорине. Убийство патрульного — величайшее преступление, и даже через 50 лет, если он сможет так долго скрываться, охота на него будет продолжаться с жаром. Значит, нужно покинуть Флорину.

Как? Что ж, он дал себе еще сутки жизни. Это щедро. Значит, нужно рискнуть так, как ни один человек в здравом уме рисковать не сможет...

Отряд патрульных повернул на улицу как раз в тот момент, когда дверь подъемника закрылась за Резидентом. Систематические поиски, вероятно, уже начались.

Вокруг все еще не было никого. Он оттащил одеревенелое, таррашившееся стеклянными глазами тело в ближайшую пещеру. Он доволот его до самого дальнего конца и раздел Сквайра, с трудом стаскивая одежду с окаменелых рук и ног. Сбросил свою запыленную, пропотевшую патрульную форму и надел белье Сквайра. Впервые в жизни он ощутил кыртовую ткань всем телом.

Облачившись в одежду Сквайра, Мирлин Теренс натянул ермолку. Они не были особенно модными среди молодежи, но некоторые носили их, — к счастью, этот Сквайр тоже. Без ермолки светлые волосы Теренса сделали бы маскарад невозможным.

Потом он настроил пистолет на максимальную мощность и направил его на Сквайра. Вскоре от того остались лишь дымящаяся обугленная масса. Это должно затруднить преследование. Он превратил форму патрульного в мелкий белый пепел и выбрал из кучки почерневшие серебряные пуговицы и пряжки. Это тоже затруднит погоню.

Он вышел из парка, шагая безо всякой цели. Прошло еще полчаса.

Но что же дальше? Он остановился на небольшой площади, где посреди лужайки бил фонтанчик. Вода пенилась и переливалась радугой. Он оперся об ограду, спиной к заходящему солнцу, и медленно, по кусочку, уронил почерневшее серебро пуговицу в бассейн. Потом подумал о Нижнем Городе, и мгновенная судорога раскаяния исчезла в нем.

Он медленно обыскал свои карманы, стараясь, чтобы это выглядело небрежно. Связка пластинчатых ключей, несколько монет, удостоверение личности (Святой Сарк, они есть даже у Сквайров! Но Сквайры не обязаны предъявлять их всякому встречному патрульному).

Его новое имя было, по-видимому, Алстэр Димон. Он надеялся, что ему не придется им пользоваться. В конце концов вероятность встретить того, кто бы знал Димона лично, невелика, но ею нельзя пренебрегать.

С полчаса Теренс бесцельно шагал по дорожкам. Никто не видел его. Никто не замечал. В этом он был уверен. Пусть спросят у Сквайров, проходивших мимо него: «Видели ли вы вчера в парке патрульного?» И Сквайры лишь удивленно вытаращат глаза. Это все равно, что спросить их, видели ли они кузнечика, проскакавшего через дорожку.

И тут он увидел то, что искал. Человек! Вернее, Сквайр. Он быстро шагает взад и вперед. Докуривает сигару резкими затяжками, сует ее во впадинку скалы, где она на мгновение лежит спокойно, потом исчезает в быстрой вспышке. Смотрит на свои часы. Теренс оглянулся. По лестнице за ним не пришел никто. Пора действовать!

Он подошел к Сквайру и быстро извлек свой нейрохлыст. Сквайр так и не увидел этого. Хлыст слабо зажужжал, Сквайр окаменел, парализованный, и рухнул наземь.

Ему 29 лет. Он ощутил легкую дурноту при мысли о том, что оставил в пещере, но поборол ее. Сквайр — это Сквайр. Сколько 29-летних флоринцев погибло от их рук или по их приказу? В самом деле — сколько? Он продолжал рыться в карманах. Копия свидетельства водителя яхты. У всех зажиточных саркитов есть яхты, все умеют водить их. Это нынешняя мода. Несколько листов саркитских кредиток. Они могут пригодиться.

Ему вспомнилось, что он ничего не ел с прошлого вечера, когда был у Пекаря. И тут его озарило: яхта сейчас на месте, а ее владелец мертв. Это его яхта! Ангар № 26, порт 9. Хорошо...

А где этот порт 9? У него не было ни малейшего понятия.

Он оперся головой о холодный гладкий парапет вокруг фонтана. Что делать? Что делать?

Голос, раздавшийся над ним, заставил его вздрогнуть.

— Алло, — сказал голос, — вы нездоровы?

Теренс взглянул. Это был пожилой Сквайр. Он курил длинную папиросу с ароматическими листьями внутри, а с его золотого браслета свисал какой-то крупный зеленый камень.

— Я только отдыхаю, — сказал Резидент. — Решил пройтись и забыл о времени. Боюсь, что опаздываю на совещание.

Он неловко помахал рукой. Теренс довольно хорошо подражал саркитскому акценту — недаром общался с ними так долго, — но позаботился о том, чтобы не преувеличивать его. Преувеличение заметить легче, чем недостаток.

Не смотрит ли он на Теренса как-то странно? Резиденту пришлось вдвигать в голову, что может быть, одежда сидит на нем плохо. Он быстро сказал:

— Погодите! Я, кажется, немного заблудился. Мне нужен порт 9. Посмотрим... — Он неопределенно оглядывался.

— Посмотрим. Это улица Реккет. Вам нужно только спуститься к улице Триффис и повернуть налево, а тогда идти до самого порта. — Он машинально показал направление.

Теренс улыбнулся.

— Вы правы. Мне нужно перестать мечтать и начать мыслить. Благодарю вас, сударь.

— Вы можете взять мой скитер.

— Вы очень любезны, но... — Теренс уже уходил, чуть-чуть поспешно, махая рукой. Сквайр глядел ему вслед.

Может быть, завтра, когда труп в пещере будет найден и начнутся розыски, Сквайр вспомнит об этой встрече. Он может сказать: «В нем было что-то странное, если вы меня понимаете. Он говорил как-то странно и словно бы не знал, где находится. Я поклялся бы, что он не знает, где улица Триффис».

Но это будет завтра.



Он направился туда, куда Сквайр указал ему. Дошел до блестящего знака «Улица Триффис», почти тусклого на фоне оранжевого радужного здания. Свернул налево.

Порт 9 кишел молодежью в спортивных костюмах, с высокими, остроконечными шляпами и вздувающимися на бедрах штанами. Теренс чувствовал себя заметным, но никто не обратил на него внимания. Воздух был полон разговором, нашипиванным терминами, которых он не понимал.

Он нашел ангар 26, но выждал несколько минут, прежде чем приблизиться. Ему не хотелось, чтобы какой-нибудь Сквайр торчал поблизости,

чтобы у кого-нибудь была яхта в соседнем ангаре, чтобы кто-нибудь знал Алстера Димона в лицо и удивился незнакомцу, занявшемуся Димоновым кораблем.

Наконец он вошел в ангар, где матовым сиянием струились длинные тела яхт.

А дальше что?

За последние 12 часов он убил трех человек. Он возвысился от флоринианского резидента до патрульного, от патрульного до Сквайра. Он пришел из Нижнего Города в Верхний, из Верхнего — в космопорт. Судя по всем признакам, он владел яхтой, кораблем, достаточно надежным в пространстве, чтобы безопасно увезти его на любую обитаемую планету в этом секторе Галактики.

Было только одно «но».

Он не умеет водить яхту.

Он устал до смерти и вдобавок голоден. Он пришел сюда, но не может двинуться дальше. Он был у края пространства, но перешагнуть через этот край не мог.

Сейчас патрульные, должно быть, решили, что в Нижнем Городе его нет. Они начнут обыскивать Верхний, как только до их тупых мозгов дойдет мысль, что флоринианин может осмелиться. А когда они найдут

тело, поиски примут новое направление. Патрульные начнут искать поддельного Сквайра.

И найдут его. Он забрался в самый конец тупика и, прижавшись спиной к стене, может только ждать, пока далекие звуки погони будут становиться все громче и громче, пока ищейки в конце концов не кинутся на него.

36 часов назад в руках у него была величайшая возможность всей его жизни. Теперь возможность исчезла, а вскоре за нею последует и жизнь.

(Продолжение следует)

Перевод с английского  
З. БОБЫРЬ

#### Стихотворения номера

#### В предвосхищеньи красок неоткрытых...

Мир желто-красным был.  
Оранжевели  
Закаты, реки, травы и пески,  
И птицы краснокрылые летели  
Далеким нашим пращурам в зрачки.  
А цвет в глаза ломился,  
И не сразу  
Распахивалась красок глубина,  
И раскрывалось трепетному глазу,  
Что синь — синя  
И зелень — зелена.  
Какие же цвета,  
От нас сокрытые,  
Себя до сути завтра обнажат?  
В предвосхищеньи красок неоткрытых  
Зрачки сегодня радостно дрожат!

Челябинск А. КУНИЦЫН

Перемешанный с солнцем  
Мир о стекла литые дробится.  
Бьет в лицо мне упруго  
За платформами ветра порыв.  
Но не хочется больше  
Ни радоваться и ни злиться.  
И летит Подмосковье  
За окнами в тартарары.

И летят километры  
На свистящего ветра  
Изломы.  
Умоляют: — Земля,  
За тревоги, за боль, за бой,  
Те, что выпадут мне,  
Дай мне силу правдивого слова  
И пусти в непокорные  
Жесткие ветры твои.

О, Большая Земля!  
Нам известно твое назначение.  
Примут старты ракеты  
И уйдут по дороге прямой.  
Но останется вечным,  
Навечным твое притяженье.  
И с окраин вселенной  
Ты будешь Большою Землей.

Я хочу говорить о тебе  
Широко и свободно...  
...Пролетает за окнами  
Бездна, где канут вдали  
Магазин и церквушка,  
Автострада и тын огородный,  
И клубящийся ветер  
Воробьиною стаяй в пыли.

Алексей  
ЖАРИКОВ

Познакомиться с животным миром любого уголка Земли — дело нехитрое. Достаточно пройтись по любому зоопарку, где в «ассортименте» представители всех климатических поясов земли — от арктического белого медведя до африканского льва, от австралийского кенгуру до амазонского крокодила. Впрочем, зоопарк не только знакомит любителей с фауной далеких стран, но помогает в работе ученым. Это как бы огромная лаборатория, где работают специалисты, но куда может зайти любой и каждый...

А где познакомиться с растениями, скажем, влажного тропического пояса? Практически это невозможно — разве что отправиться на Амазонку! Но разве нельзя построить специальную оранжерею — большое закрытое помещение, где бы растения из жарких стран чувствовали себя как дома? Конечно, можно. Более того: несколько экспериментальных проектов такой оранжереи, созданных группой советских архитекторов, уже существуют.

Вот что рассказал нашему корреспонденту о будущей оранжерее главного архитектора Главного ботанического сада АН СССР, кандидат архитектуры Игорь Михайлович ПЕТРОВ.

#### Ключ к современному климатрону

Что же такое климатрон? Для чего он нужен и почему в последнее время в разных странах мира с особым интересом занимаются подобными сооружениями?

Начнем с одного сопоставления. На земле существует примерно 300 тыс. видов растений. Из них активно используется человеком — в питании, медицине, технике — меньше 1%. Спрашивается, почему так мало? А вот почему. Подавляющее большинство видов растений «обитает» в тропиках, которых нет как раз в наиболее развитых промышленных странах. Тут и поможет климатрон. Как? Во-первых, такая оранжерея — отличная пропаганда ботанических знаний для студентов, школьников и вообще самых широких слоев населения. А это уже неплохая платформа для подготовки кадров, для привлечения в ботаническую науку многих и многих энтузиастов. И в то же время климатрон — гигантская научная лаборатория, где можно и учиться и вести исследования, связанные с акклиматизацией растений, наблюдать за любимыми тропическими видами, изучать их полезные свойства, ставить интереснейшие эксперименты.

Но почему же этим не занимались раньше? Почему климатрон как сооружение стало возможным построить лишь сейчас? Создать условия, близкие, например, к влажным тропикам, в принципе можно было и двадцать и тридцать лет назад: водно-паровое отопление, обычная система вентиляции, высокая температура и влажность. Пожалуйста, разводили какие-то тропические растения! Но ведь атмосферные условия никогда не остаются неизменными — они меняются в определенном ритме и по временам года, и по месяцам, и в течение суток. Старым оранжереям не под силу было справиться с этой задачей...

А современное оборудование позволяет создать и нечто более интересное, чем простое подобие тропического климата. Кондиционные установки способны обеспечить автоматическую смену режимов по любой программе, полностью имитируя колебания температуры и влажности в течение суток или на протяжении года. Получается как бы модель климата. А это значит, что можно будет не только успешно разводить и развешивать растения южных широт, но и вести опыты, изменяя постепенно климатические условия и наблюдая, как реагирует растение.

А теперь посмотрим на климатрон с точки зрения строительной техники и экономики. Раньше было практически невозможно построить оранжерею, где бы растения развивались в условиях родного ландшафта.

Сегодня это уже не проблема. На смену старым оранжереям — стеклянным домикам — приходят крупнопролетные сооружения, перекрытые легкими оболочками. Уменьшается поверхность остекления — экономятся средства. Можно

# Путешествие по КЛИМАТРОНУ

#### Кругосветное путешествие — 1 км...

Я шел по узкой тропинке, стиснутой зелеными стенами тропического леса. Густые заросли едва расступались передо мной. Невиданные цветы польхали всеми цветами радуги. Лианы извивались по гигантским стволам и ниспадали с ветвей. Вот в просвете чащи блеснула полоска воды, перечеркнутая тонким силуэтом мостика. Пестрое кружево растений легким ковром застилало поверхность водоема... Джунгли оборвались неожиданно. Жаркий, насыщенный влагой воздух тропиков и сумерки зарослей сменились простором знойных степей — саванн. Высокая трава колыхается под ветром. Тяжелые баобабы широко раскинули ветвистую крону. Еще немного пути, и саванны остаются за плечами. Вокруг сожженный солнцем багряный ландшафт Сахары. Пески, снылы, робкие островки оазисов — с ниточками ручейков и тонкими пальмами...

Путешествие вокруг света закончено. Позади — джунгли амазонского плато, цветущие острова Средиземноморья, «ювелирные» ландшафты Японии... Мой кругосветный воляж уместился в один километр!

Распахиваются стеклянные двери. Передо мной — Москва. Я прохожу немного вперед, останавливаюсь, оборачиваюсь. Хочется еще раз взглянуть на это удивительное сооружение, где я только что бродил по тропическим странам. Странные, фантастические контуры гигантского здания. Почему-то кажется, что это космическая станция: прозрачная стеклопластиковая броня, накрывшая кусочек земной природы и надежно защищающая его от всех превратностей чужой планеты. Но это не станция землян на Марсе. Это климатрон...

П. КОРОП

применять пространственные оболочки из сплавов легких металлов, плексигласа, армированного стекла и стеклопластика. Можно помещать в одном габарите близкие по климатическим условиям растения. Увеличиваются павильоны, улучшаются маршруты, шире становится экспозиция. Не нужны защитные приспособления от солнца — кондиционные установки позволяют часто менять поток воздуха. Рождается новый принцип формы оболочек с точки зрения светотехники. Открываются огромные возможности для использования автоматизации, электронных машин и т. д. Ну и, пожалуй, самый интересный принцип строительства новых оранжерей — включение окружающего ландшафта в пространство климатрона. Или распространение пространства климатрона в окружающий ландшафт. Таким образом, ключ к созданию современной оранжереи неразрывно связан с новым этапом в развитии биологии тропических растений и успехами новейшей строительной техники.

#### Архитектор меняет ландшафт

Но речь идет не только об оранжерее, а об уникальном комплексе, создание которого предусмотрено генеральным планом Главного ботанического сада АН СССР. План предусматривает размещение научно-экспозиционной оранжереи в восточной части территории сада, на берегу будущего Яузско-Лихоборского водохранилища (участок бывшего Леоневского леса). Согласно общему генплану строительства и реконструкции Москвы главный вход в Ботанический сад запроектирован со стороны будущего шоссе (проезд № 46). А здание оранжереи, ориентированное на два новых входа (со стороны проезда № 46 и со стороны ВДНХ), привлечет внимание посетителей и сада и выставки.

Южная часть Яузско-Лихоборского водохранилища, примыкающая к границам ВДНХ, будет представлять собой продолжение зоны отдыха для посетителей выставки. Кроме пляжей, здесь расположатся оригинальный зеленый амфитеатр со сценой, размещенной на небольшом искусственном острове, здание ресторана со спуском к воде, а на северном берегу — в пределах Ботанического сада — лодочная станция. Таким образом, климатрон будет доминировать среди целого комплекса сооружений. Водохранилище как бы «воплотится» в интерьер оранжереи.

Посетители сада, приехавшие на автотранспорте, увидят всю панораму водохранилища и часть экспозиций Китая,



1. Влажные тропики.  
1а. Водная растительность тропиков. 2. Влажные субтропики; горные леса; водная растительность субтропиков. 3. Сухие тропики. 4. Сухие субтропики. 5. Пустыня.



Рис. И. Рожнова



РАЗДЕЛИТЕЛЬНАЯ ПЕРЕГОРОДКА

НЕСУЩИЕ ОПОРЫ

ГЛАВНЫЙ ВХОД

Японии и Америки вначале с высокой отметки (145 м) — с виадука над шоссе, по которому они должны подойти к главному входу в сад. Виадук заканчивается специальной обзорной площадкой, откуда можно спуститься на дорогу, ведущую к оранжерее. А тем, кто подошел к саду со стороны шоссе, представится несколько иная картина. Они увидят здание оранжереи в просвете между стволами деревьев, высаженных у входа. Дорога тянется дальше к мосту через перешеек между центральной и южной частями водохранилища. Отсюда климатрон выглядит более монументальным, он как бы вырастает из окружающего ландшафта.

На Яузско-Лихоборском водохранилище предполагается построить три моста: один на пути от главного входа к оранжерее, два других соединят экспозицию культурных растений с участком при оранжерее и с остальной территорией сада. Нижний пруд ВДНХ, соединенный каналом с водохранилищем, создаст единую водную систему.

Итак, вы подходите к зданию климатрона. Подвесные конструкции опираются на две параболические железобетонные арки в большом павильоне, а в малом — на одно железобетонное ребро. Две оболочки из стеклопласта легко накрывают «кусочек» пространства, где разместились южные растения. Впрочем, «кусочек» — сказано весьма относительно: площадь экспозиции более 8 тыс. м<sup>2</sup>, длина маршрута более километра, а высота здания 40 м — побольше двенадцатиэтажного дома (см. вкладку)!

Войдя в оранжерею, вы попадаете во влажные тропики. Далее маршрут проходит под нависающей скалой, вдоль водоема. Разные климатические режимы разделены пластмассовыми перегородками. Путь, по которому вы пойдете, рассчитан таким образом, чтобы вам не пришлось испытывать резких перепадов температуры: ведь на улице может царить добрая московская зима, тогда как внутри оранжереи — знойный воздух пустынь и насыщенная влагой, жаркая атмосфера джунглей. В целом схема маршрута интересна тем, что она как бы ведет вас в той последовательности,

в которой шло развитие растений на земле: водные растения жарких стран, влажные тропики, саванны, влажные субтропики, сухие субтропики и пустыни. В оранжерее вы найдете и помещение для отдыха и лекционный зал, где можно послушать интересный рассказ о тех растениях, которые тут же растут перед вами, за стеклянными перегородками.

Свободное размещение растений, включение воды и рельефа в интерьер климатрона, навесные конструкции, минимум искусственности и максимальная близость к природе, к тропическим растениям — вот основное, что поразит вас, когда вы познакомитесь поближе с нашей оранжереей.

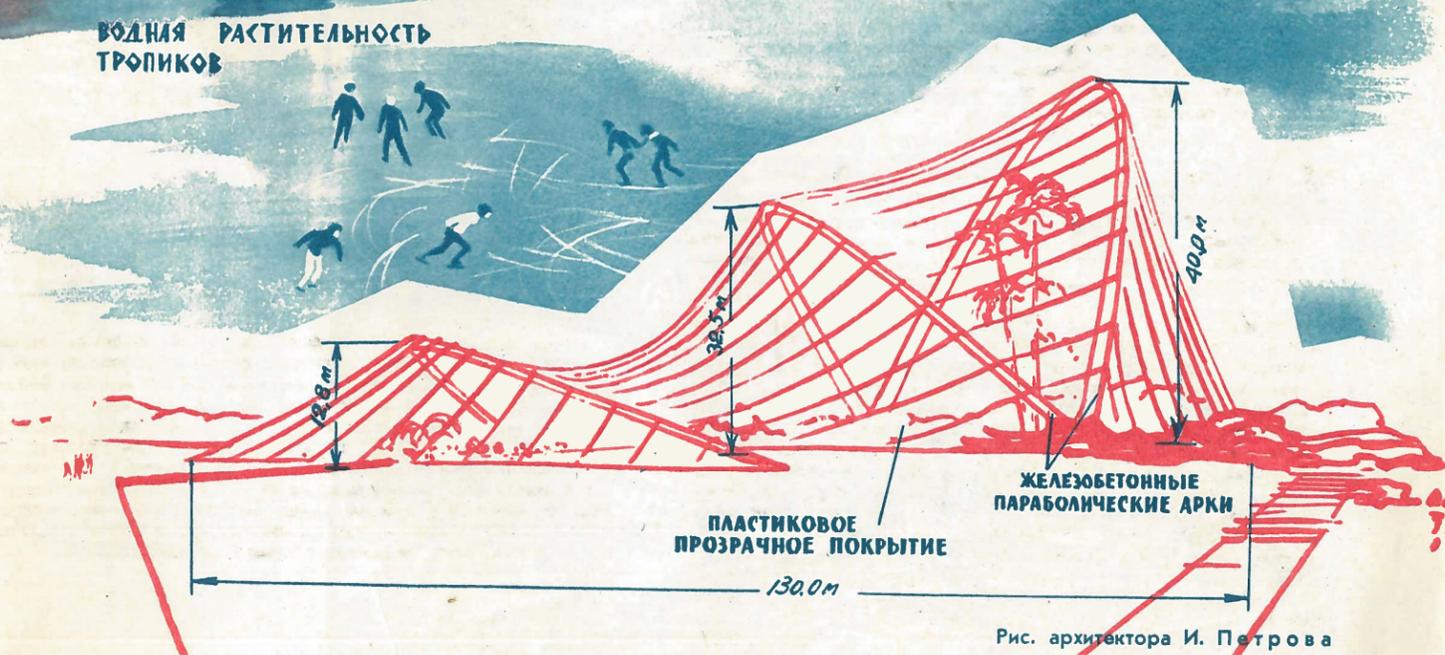


ВЛАЖНЫЕ ТРОПИКИ

ВЛАЖНЫЕ СУБТРОПИКИ

ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ТРОПИКОВ

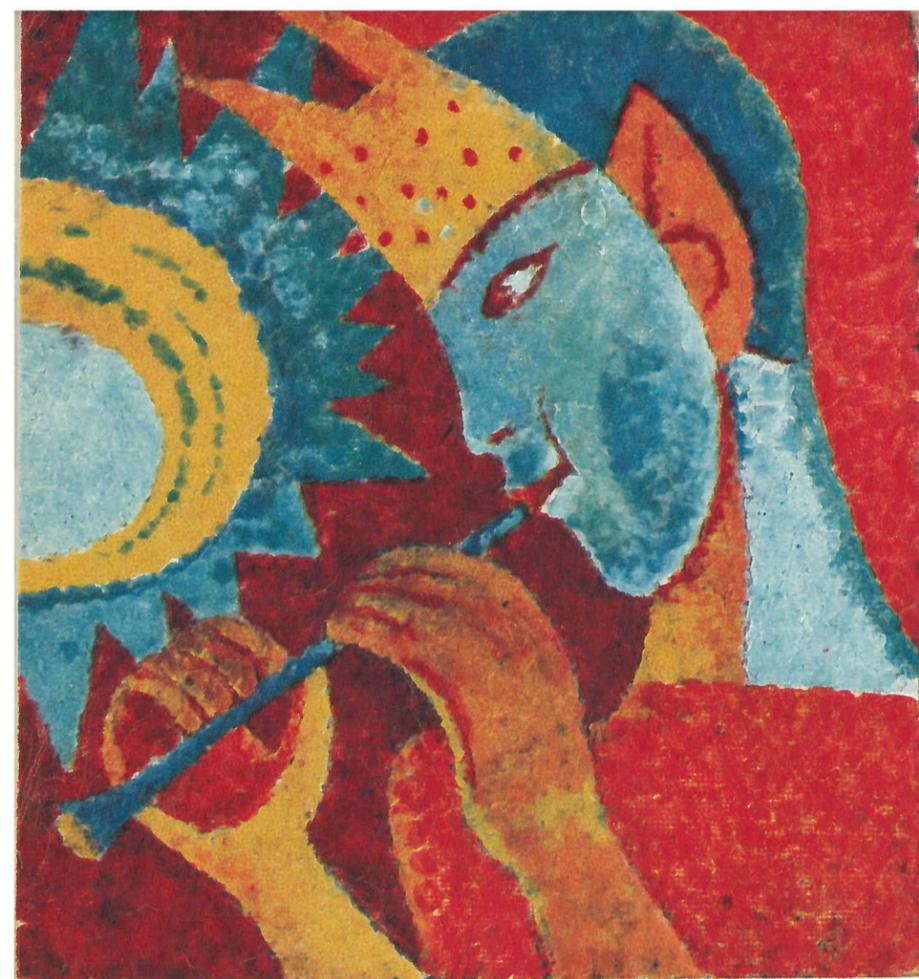
Площадь, занятая климатроном — 8180 м<sup>2</sup>  
Кубатура сооружения — 140 000 м<sup>3</sup>  
Поверхность покрытия — 20 000 м<sup>2</sup>  
Длина обзорного маршрута — 1020 м  
Диаметр главного помещения — 75 м  
Длина передней части — 140 м



ПЛАСТИКОВОЕ ПРОЗРАЧНОЕ ПОКРЫТИЕ

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПАРАБОЛИЧЕСКИЕ АРКИ

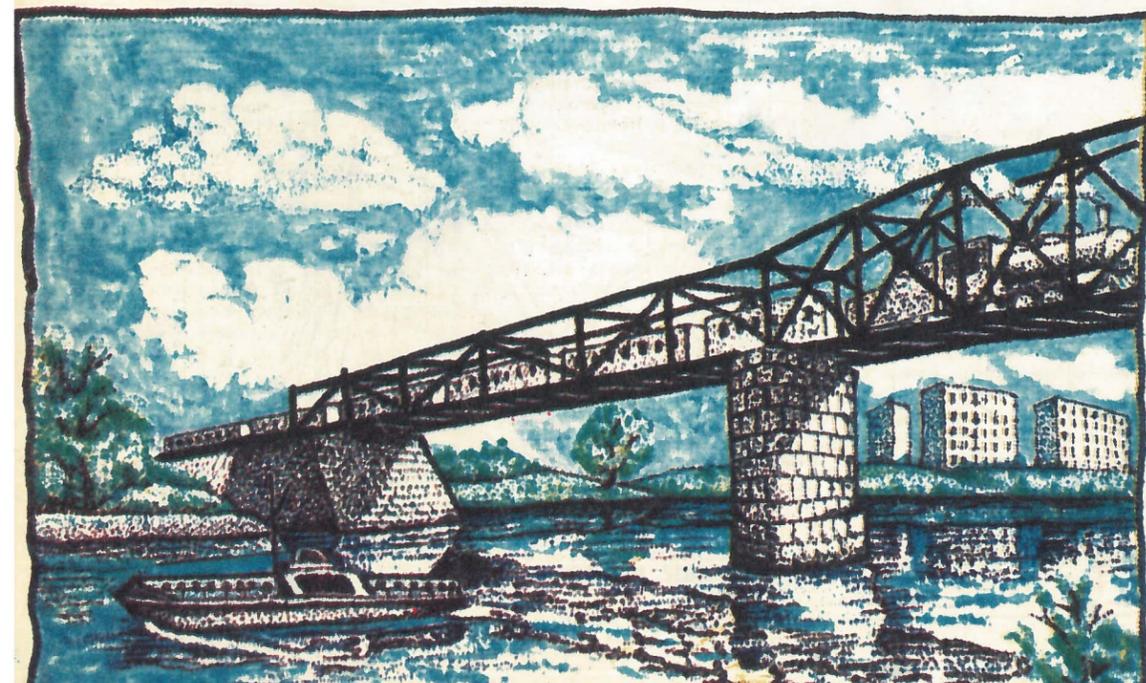
130,0 м



Соперник мозаичных смальт — полистирол

## — НОВАЯ ТЕХНИКА РИСУНКА? — А ПОЧЕМУ БЫ НЕТ...

Художник, игла и краска



Взрыв рисует



Натурограф  
приходит на помощь



## ИГЛОЙ, ГОРЕЛКОЙ, ПЕРОМ И ПОРОХОМ!

НАШИ  
ЛАУРЕАТЫ

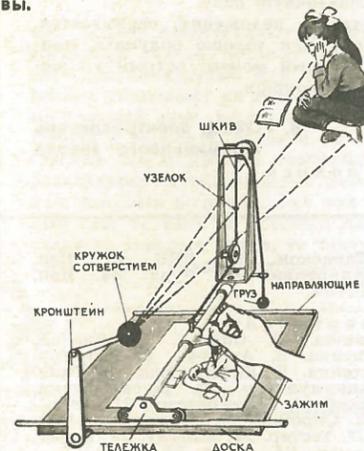
В № 1 за 1966 год была опубликована статья кандидата технических наук Ю. Блинова и инженера В. Сладкова из Казани, которые получили ПЕРВУЮ ПРЕМИЮ на конкурсе на лучший рисунок, изготовленный механическим способом. Публикуем подробности об остальных премированных работах. Итак, слово предоставляется самим лауреатам.

### ВТОРАЯ ПРЕМИЯ:

#### 1. „КАЖДЫЙ — ХУДОЖНИК“

Инженер С. УСТИНОВ  
(Зеленодольск)

В 1964 году я сконструировал и изготовил механизм, при помощи которого можно рисовать с натуры любые предметы и панорамы с передачей перспективы.



### ДИПЛОМ ЖУРНАЛА „ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ“

#### 1. РИСУВАНИЕ — ВЗРЫВОМ

А. ОКСЮТЕНКО (Киевская обл., с. Вигуровщина)

Портрет Т. Шевченко, который вы видите на вкладке, сделан за несколько долей секунды с помощью... взрыва. Сначала я нарисовал портрет, затем насыпал порошок на те места, которые должны получиться на рисунке темными. Теперь достаточно поднести зажженную спичку — и портрет готов.

#### 2. ВЫШИВАНИЕ — КРАСКОЙ

П. КУЗЬМЕНКО (Киевская обл., с. Вигуровщина)

Пейзаж, показанный на цветной вкладке, сделан на ткани с помощью обыкновенной швейной машинки. Правда, ее пришлось немного усовершенствовать, чтобы можно было осуществить новый принцип нанесения красителя на ткань. Суть его вот в чем: игла проходит сначала через пропитанный красителем войлок и переносит краску на подложенную снизу ткань. Поэтому над лапкой швейной машинки закреплена мисочка с отверстием для иглы. В мисочку положен войлок, пропитанный жидким красителем. Подбирая толщину иглы и регулируя длину стежка, можно получить линии широкие, узкие, сплошные, точечные. Краску по мере расхода надо подливать пипеткой.

Для нанесения тушировки лапку с мисочкой необходимо немного приподнять, чтобы зубцы машинки не протягивали ткань. Полоска жести, зацепленная одним концом за подъемный рычажок, а другим за ушко для нити на корпусе, — вот и все, что нужно для нанесения растушевки.

Если рисунок должен быть цветным, меняется только войлок и цвета красок. За исключением тех случаев, когда требуется получить жирные сплошные линии, лучше применять

Прибор назван мною «натурограф». Его устройство ясно из чертежа. Для работы прибор крепится на треноге теодолита. Рисование производится карандашом, укрепленным в самописце, на листе ватмана 350 × 550 мм. Потом линии подправляются вручную, рисунок дополняется деталями и обводится тушью.

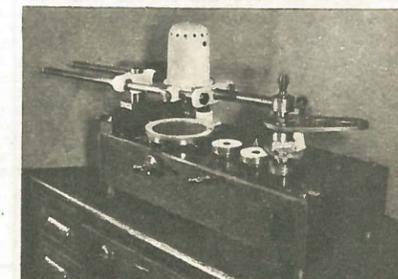
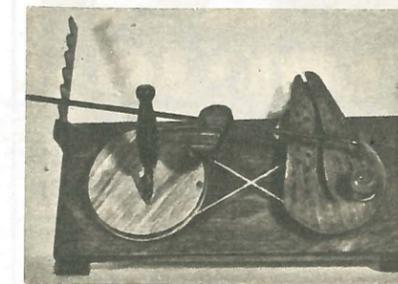
Я был бы благодарен тем читателям журнала, которые найдут какие-нибудь интересные области применения «натурографа».

● Вскрыт конверт с девизом «Мир». Автор — венгерский инженер И. КЕРЕКЕШ, о рисовальном калейдоскопе которого мы рассказывали в № 7 за 1965 год. Премии удостоена его новая работа — станок, наносящий орнаменты и водяные знаки на бумагу для важных документов. В основе работы станка лежит уже знакомый читателю принцип рисовального калейдоскопа (см. фотографии).

#### 2. ОТ ДЕТСКОЙ ИГРУШКИ ДО СТАНКА

Инженер И. КЕРЕКЕШ  
(Будапешт)

Перебирая свои архивы, я обнаружил фотографии 1930-х годов, связанные с работой над первыми образцами рисовального калейдоскопа. Вот модель 1936 года. Хотя она изготовлена из дерева, на ней можно было получать почти такие же рисунки, как и на рисовальном калейдоскопе 1965 года. А вот во



что вылилось изобретение 30-летней давности: полностью механизированный рисовально-гравировальный автомат для получения неповторимых орнаментов и узоров на денежных знаках и ценных бумагах.

тонкие иглы, почти не оставляющие проколов. Для получения однотонного сплошного фона ткань слегка смачивается водой, тогда краски расплываются и ложатся более равномерно. При изготовлении рисунка я использовал черную тушь, бриллиантовую зелень (зеленку), синие чернила.

#### 3. ПОЛИСТИРОЛ — СОПЕРНИК МОЗАИЧНЫХ СМАЛЬТ

Я. АНИКИН (Свердловская обл., Камышлов)

Технология разработанного мною метода изготовления картин проста: нагретым паяльником цветной полистирол отщипывается и приклеивается небольшими порциями на основу будущего панно.

В качестве основы можно брать картон толщиной не меньше 4 мм с шероховатой поверхностью (его надо набить на подрамник), древесноволокнистые плиты большой плотности, металлическую сетку (100—200 отверстий на квадратный сантиметр). Основа тонируется обычным клеевым грунтом нужного цвета. После того как грунт высох, основу нужно пропитать раствором полистирола в дихлорэтаноле, толуоле или ацетоне. Металлическую сетку желательно пропитывать раствором полистирола. После этого по заранее нанесенному рисунку нагретым паяльником наплавляется полистирол.

Панно, исполненные таким методом, дешевле некоторых мозаик, может быть очень ярким, цветистым, долговечным. Картины, изготовленные на металлической сетке, можно вывешивать на улице: ни дождь, ни солнце им не страшны. Больше возможности дает техника наплавления и для декораторов, оформляющих внутренние помещения зданий.

Конечно, у нового метода есть и недостатки — длительность изготовления (около часа на 1 дм<sup>2</sup>) и относительная грубость. Но мне кажется, что они вполне искупаются его возможностями (см. вкладку).



## БЛЕСТЯЩИЙ УЧЕНЫЙ И ПЛОХОЙ БИЗНЕСМЕН

Более 200 лет назад знаменитый шведский зоолог Карл Линней ухитрился сделать изобретение «по своей основной специальности», которое авторитетной комиссией было признано «высочайшим достижением естественных наук за весь век». Ведь Линней в какой-то степени осуществил мечту алхимиков о философском камне, способном превращать любые металлы в золото, предложив метод искусственного выращивания жемчужин.

Впервые эта мысль мелькнула у него в 1732 году, когда он узнал, что жемчужина в раковине моллюска — результат заболевания. «Тот, кто сможет вызывать такое заболевание у моллюсков, сможет получать жемчужины. Если в каждой раковине удастся произвести жемчужину, ничто не сможет сравниться с этим делом по выгодности». Спустя 30 лет Линней научился вызывать «драгоценное заболевание» у моллюсков. Через отверстие в раковине он вводил на серебряной проволочке внутрь крупную гипса, которая через 5—6 лет обволакивалась перламутром и превращалась в жемчужину. Члены комиссии поклялись не разглашать тайну, и ученому была пожалована награда в 450 фунтов стерлингов.

Линней оказался плохим бизнесменом. Колоссальные возможности его изобретения спустя 130 лет были реализованы предприимчивым японцем Микимото, которому искусственное выращивание жемчуга принесло миллионы.

Г. СМЕРНОВ, инженер

### ТРЯХНЕМ СТАРИНОЙ!

Около 40 автомобилей самых старых марок недавно участвовало в пробеге Париж — Руан. Этот 200-километровый пробег, названный «Тэф-Тэф», был организован в честь состязания, которое проводилось на том же участке пути в 1894 году. В те времена подобные гонки были поистине подвигом!



### КОЕ-ЧТО О ЗАПАХЕ...

1. В Тавризе (Иран) находится единственная в своем роде «душистая мечеть»: стены ее клались на растворе, к которому был добавлен мускус, и этот запах ощущается даже сейчас — 600 лет спустя.

2. Любопытная книга вышла в свет в Польше. Посвящена эта книга химии и технологии пахучих веществ. Но вот что интересно: книга имеет запах!



В типографскую краску и переплетный клей добавили пахучие химические соединения.

«И стены имеют уши...» Это выражение родилось во Франции — во времена преследования гугенотов. Королева Екатерина Медичи отличалась крайней подозрительностью и, чтобы знать, о чем говорят ее придворные, приказала во всех комнатах дворца сделать отверстия, соединенные с ее комнатой каналами для подслушивания...



Рис. Ю. Макаренко

## Шоферские БАЙКИ

Взгляд вокруг, дружище, брось, коль сломалась полуось...

Я регулярно читаю «Технику — молодежи», и мимо моего внимания не могло пройти появление «шоферских байек». Я лично вижу в них необыкновенную пользу: ведь в каждой байке повествуется о том, как шофер сумел выйти из безвыходного на первый взгляд положения. А ведь такое может произойти со многими, если не с каждым.

Вот, например, ехал шофер, ехал — и вдруг мотор ревет, а машина не идет. И скорость включается, и все, кажется, на месте, но... В чем дело? Сломалась полуось, вал, через который вращение передается непосредственно на колесо. В этих случаях ждут одно из двух: или буксировщика, или новой полуоси. В результате — потеря времени. А вот как

сделал однажды шофер ОРСа Она-Чунского леспромхоза Абаканского района Тимофей Костеневич (сейчас он уже несколько лет не шоферит: возраст великоват).

Шел он с ценным грузом с канской базы в Абан. И вдруг дорогой полетела полуось. Обломилась, как часто бывает, под самый фланец. Дело под вечер, да еще в субботний день. Попутных машин мало, но и они не решались буксировать груженую машину через два солидных подъема и спуск с Веселой горы. Что ж делать? Задумался Тимофей Костеневич. И тут он увидел в кювете брошенную старую автомобильную покрывку. Вырезал из нее кусок, положил его, словно круглую прокладку, в место излома, подтянул болты так, что сжатая с торцов полуось снова смогла передавать вращение колесу. Сначала осторожно, а потом все смелее поехал. Преодолевал и подъемы и спуски и благополучно доставил груз на абанскую перевалочную базу.

И из такого положения, оказывается, есть выход, если хорошо подумать, призвать в трудный момент острый ум шоферский на помощь.

В. ГОБЕЦ, электрослесарь  
алюминиевого завода

Красноярск

### ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД, помещенный в № 1

По горизонтали:  
2. Оже. 4. Теорема. 8. Карта. 11. Инженер. 12. Дебит. 15. Крик. 16. Стаж. 17. Белок. 18. Опока. 19. Стенд. 20. Умбра. 22. «Сурок». 23. Ложбина. 25. Раа. 26. Спутник. 29. Киль. 30. Лувр. 32. Курчатов. 33. Термистор. 36. Аэросани. 37. Акт. 38. Гем.

39. Тараскон. 40. РНК. 41. Иск. 42. Авцинна. 43. Руда. 44. Ион. 45. «Огра».

По вертикали:  
1. Манеж. 2. Оперон. 3. Енисей. 4. Тактика. 5. Ангарск. 6. Эжентор. 7. Антенна. 8. Кибернетика. 9. Реле. 10. Аккумулятор. 12. Джомолунгма. 13. Бром. 14. Транспортёр. 21. Алгебра. 22. Сиронко. 23. Локоть. 24. Вочвар. 27. Тестер. 28. Климат. 29. Квант. 31. Раман. 34. Маки. 35. Спин.

## КАЛЕНДОСКОП ФАКТОВ, СОБЫТИЙ, ЦИФР...

## ИЗ ИСТОРИИ СТЕНОГРАФИИ...

В конце XIX века исследователь древних надписей Ларфельд, изучая письма на кусках камня, обнаруженных при раскопках афинского акрополя, установил, что это стенографические значки древних греков.

Аттическая система в корне отличалась от нашей стенографии. Если у



нас основу представляют начертания согласных звуков, которые положением, протяженностью или твердостью письма указывают на связанный с ними гласный звук, то на надписи, найденной в акрополе, основой являются гласные. Согласные же изображаются различными прибавлениями коротких или длинных штрихов. Так как каждый слог состоит из простого или составного гласного звука, то такую систему можно назвать письмом по сло-

гам. Штрихи проводятся под начертаниями гласных звуков, над ними или в середине, сверху вниз или наоборот, по левую или правую сторону знака. Читать древнее стенографическое письмо значительно труднее, чем современное.

Ряд ученых отдаст приоритет изобретения древней стенографии Ксенофану. Венский ученый Вессели указывал на афинянина Архиноса. Однако наиболее прав, вероятно, Ларфельд, считающий, что первым стенографистом был Аристотель.

И. ПОДКОЛЗИН,  
инженер

### ...И ХИМИИ

В 1928 году немецкий ученый Панет осуществил следующий опыт: через кварцевую трубку пропустили пары тетраэтилсвинца. При нагревании участка трубки на внутренней стенке ее отлагалось свинцовое зеркало. В то же время на некотором расстоянии от нагреваемого участка, где другой слой свинца был нанесен еще до начала опыта, зеркальное покрытие убывало ровно на столько же, сколько осаждалось на первом участке.

Как объяснить описанное явление? Что доказывает этот опыт?

Г. ВОЛЬЕРОВ

## Узнаешь...

Я не верю в это!

Известный математик Давид Гильберт отвергал всякие попытки придать математике практическую необходимость. Сосредоточенный исключительно на самых «высоких материях», он не испытывал ничего, кроме презрения к техникам. Однако, когда ему было необходимо выступить на ежегодном конгрессе инженеров в Ганновере, его предупредили, что следует в лекции высказаться против идеи о сти науки и техники. Помня об этом предупреждении, он, однако, сказал:

— Приходится слышать разговоры о враждебности между учеными и инженерами. Я не верю в это. Я действительно твердо убежден в том, что это неправда. Ничего подобного и не может быть, потому что ни те, ни другие не имеют ничего общего между собой.



Рис. Н. Рушова

### ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ ОЛИМПИАДЫ:

#### помещенные в № 12 за 1965 год

2. При подключении к источнику тело В оказывается заряженным относительно земли до потенциала, равного разности потенциалов между зажимами источника, которую мы обозначим через  $\Phi$ . Так как заряд тела В оказывается при этом равным  $Q$ , то электрическая емкость

тела В есть  $C_B = \frac{Q}{\Phi}$ . После первого переключения в положение II оба тела зарядятся до одного и того же потенциала  $\Phi_1 = \frac{Q_1}{C_B} = \frac{q}{C_A}$ , где  $Q_1$  — оставшийся на В заряд (ключ в положении II), а  $C_A$  — емкость проводника А. Из закона сохранения заряда  $Q_1 + q = Q$  следует:  $C_A = \frac{q}{Q - q} \cdot C_B = \frac{q}{Q - q} \cdot \frac{Q}{\Phi}$ . После многократного переключения проводника А окажется, очевидно, заряженным до потенциала  $\Phi$ , поэтому на нем будет такой заряд:

$$C_A \cdot \Phi = \frac{q \cdot Q}{Q - q}$$

3. Нагревание при постоянном давлении заставляет газ расширяться. Если цилиндр находится в положении I, то газ при расширении совершает работу, затрачиваемую на поднятие поршня, то есть на увеличение потенциальной энергии поршня и на увеличение потенциальной энергии самого газа, так как при расширении газа в цилиндре центр тяжести газа поднимается. Эта работа совершается за счет подводимого к газу тепла. Если же цилиндр находится в положении II, то поршень опускается. Работа по уменьшению потенциальной энергии газа и потенциальной энергии поршня совершается силой тяжести. Из за-

кона сохранения энергии следует, что в этом случае для нагревания газа до температуры  $T$  потребуется меньше тепла, чем в случае, когда цилиндр находится в положении I.

#### помещенные в № 1 за 1966 год

1. ОТВЕТ на первый вопрос: да. На второй вопрос — нет. Более точный ответ на первый вопрос: можно взять  $p = 2 \cdot 5^{1964}$ . На второй вопрос:  $3^n + 1$  не делится даже на 100. РЕШЕНИЕ. Первый вопрос.  $3^2 + 1 = 10$  делится на 5. Пусть  $3^n + 1$  делится на  $5^k$ , где  $k > 1$ . Тогда  $3^{2k} + 1 = (3^n + 1)^2$ ;  $(3^{2k} - 3^n + 3^n - 3^n + 1)$  делится на  $5^{k+1}$ . Действительно, по предположению,  $3^n + 1$  делится на  $5^k$ , а вторая скобка, как нетрудно показать, делится на 5; достаточно заметить, например, что  $3^{2k} - 3^n + 3^n - 3^n + 1 = (3^{2k} - 2 \cdot 3^n + 3 \cdot 3^n - 4) \cdot (3^n + 1) + 5$ . Отсюда можно заключить, что  $3^{2k} + 1$  делится на  $5^{k+1}$ . Второе утверждение. Нетрудно показать, что  $3^n$ , где  $n = 1, 2, 3, 4$  и т. д., дает при делении на 4 такие остатки: 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1... А при делении на 5 — такие: 1, 3, 4, 2, 1, 3, 4, 2, 1... Отсюда видно, что  $3^n + 1$  никогда не будет делиться на 4 и на 5 одновременно.

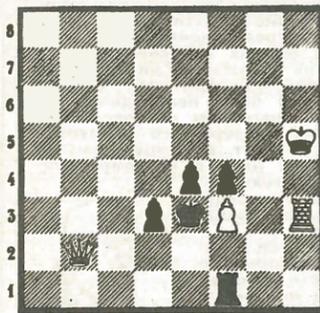
2. При открывании кранов  $K_1$  и  $K_2$  центр масс жидкости начинает перемещаться вправо (по направлению к кранам). Так как в соответствии с первым законом Ньютона центр масс системы сосудов — жидкость должен быть неподвижен, сосуд будет двигаться влево. При этом жидкости, вытекающей из сосуда, сообщается некоторое количество движения влево. По мере истечения жидкости это количество движения будет увеличиваться, поэтому через некоторое время после того, как мы открыли краны, сосуд в соответствии с законом сохранения количества движения будет двигаться вправо, а центр масс жидкости — влево.

# ШАХМАТЫ

Под редакцией экс-чемпиона мира гроссмейстера Василия СМЫСЛОВА.

## ЗАДАЧА НАШЕГО ЧИТАТЕЛЯ

В. ГРЕБЕШКОВ  
(Псковская обл.)



### МАТ В ДВА ХОДА

### ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, ПОМЕЩЕННЫЕ В № 1.

Сдаться никогда не поздно! 29. ...Л:a2! Теперь на 30. Л:e8 последовало бы, конечно, 30. ... Л:a8.

Задача А. ПАНТЕЛЕЕВА (Калуга).

1. Сg6 Крe7 2. Фf7 + Крd8 3. Кbх.
1. ... Кр:g6 2. Лh6 + Кр:h6 3. Фh7х.
1. ... Кd6 2. Ф:g7 Крe6 3. Кc7х.
1. ... Лd7 2. Фf8 + Кр:g6 3. Фf5х.
1. ... g4 2. Фf7 + Крg5 3. Лh5х.
1. ... Ф:h2 2. Фf7 + Крe5 3. Л:d5х.
1. ... Кf4 2. Фf7 + Крe5 3. Фе7х.
1. ... Kg3 2. Фf7 + Крe5 3. С:g3х.

### С разных колоколен...

Решив в свое время начать выпуск малолитражных автомобилей, Генри Форд создал для этой цели специальную группу из лучших конструкторов-автомобилистов. В задании на проектирование был, в частности, пункт, по которому вес машины не должен превышать одну тонну. Несколькими месяцами раньше в напряженных поисках, и главный конструктор потребовал изменить этот пункт задания: вес машины никак не получился ниже 1,2 т. В противном случае руководитель группы отказывался от дальнейшей работы. Но и с каждым из его преемников повторялась примерно та же ситуация. Уложиться в одну тонну никому не удалось. Наконец кто-то посоветовал Форду поручить это дело авиационным конструкторам. И вот в положенный срок руководитель работы смущенно доложил Форду, что, несмотря на заведомо завышенные запасы прочности, вес малолитражки никак не получается тяжелее 500 кг!

К. ГЛАДКОВ

## СДЕЛАЙ САМ и молодежному карнавалу!

### НОВОЕ ВРЕМЯ — НОВЫЕ КОСТЮМЫ

Предлагая вам мотивы новых карнавалных костюмов, мы даем лишь общие рекомендации для их изготовления, надеясь на вашу изобретательность в выборе и применении материалов. Лучше выбирать яркие, блестящие фактуры, светящиеся, серебряные, золотые и звонкие анилиновые краски; удачно покрашенная и крахмаленная марля тоже пойдет в дело. Избегайте больших наклеек жесткими клеями (они ломаются), лучше пользоваться эластичными. Помните: плохо все то, что может порваться в первые минуты карнавала и испортить вам настроение.

#### «ВЗЛЕТ»

В этом костюме головной убор «стратоплан» делается на каркасе из картона, окрашенного серебром. «Облака» могут быть «сучевыми» (если вы изготовите каркас, как абажур для лампы, обшив его крахмальной марлей — буфами) или «спиритными», если крахмальную марлю сшить так, как шьют балетные пачки.

#### «ХИМИЯ»

Головной убор «реторту» можно сделать, обтянув каркас пластиковым пакетом, положив внутрь цветной целлофан (чтобы в реторте «булькало»). Юбка (тоже на каркасе) обшита крахмальным материалом. «Огонь» — под ретортой и на перчатках — из крахмального материала, с краями, подкрашенными золотом. Буквы на плаще пишут светящимися красками. Молекулы на лифе и пе-

редней полосе лучше всего отрафретить масляной краской и обвести золотом. Зерна колоса смастерите из цветного целлофана, поставив внутри лампочки. Источник питания — батарейка.

#### «СПЕКТР»

Воротник на проволочном каркасе. Концы каркаса выпустить на грудь и спину, пришив их к обтягивающей тело рубашке. Плащ окрашивается по кускам, на месте стыков нашиваются черные ленты. Для цветных брюк используется трикотаж. Вера — бумажные.

#### «КИБЕР»

Все черные детали — из блестящей фактуры. Хорошо глаза сделать шевелящимися, а сигнальные лампочки — мигающими.

#### «КРИСТАЛЛ»

Кристаллы на голову и спину можно сделать сверкающими: обтянув каркас марлей, потом обклеив ее цветным целлофаном и подсветив изнутри лампочками. Можно использовать картон, раскрашенный и лакированный. На тело надеть черное трико и обшить его цветной материей. На местах граней подложить рельеф.

#### «ШЕСТЕРНЯ»

Головной убор из раскрашенного картона. Для рубашки и брюк можно использовать матерчатые аппликации. Для жабо, наплекников и ботфортов хороши подкрашенные материалы.

Художник В. КАЩЕНКО

### СОДЕРЖАНИЕ

Н. Стрельчук, проф. — Семь звенев «цепочки»	1	Короткие корреспонденции	24
В. Смирнов, инж. — «Парижская коммуна» выходит в море	3	Г. Тенно и Ю. Сорокин — Атлетизм — сила, здоровье, красота	26
Антология таинственных случаев: А. Иволгин, инж. — Тайна греческого огня	5	Вокруг земного шара	28
З. Звездин, инж. — «Напалм древности»	6	Снегоходам — путевку в жизнь!	30
Г. Личман — Пилот покидает кабину	7	А. Азимов — Космические течения (роман)	31
Тунгусское диво (дискуссия ученых в Дубне)	10	Стихотворения номера	34
Время искать и удивляться	14	П. Корол — Путешествие по климатрону	35
По иностранным журналам	14	Иглой, горелкой, пером и порохом! (Наши лауреаты)	37
П. Ниц, архитектор — Клуб «Спутник» — на орбиту!	15	Клуб «ТМ»	38
И. Лукшин, инж. — Знак качества	18	ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — А. Шумилина, 2-я стр. — В. Брюна, 3-я стр. — В. Кащенко, 4-я стр. — Л. Рындича.	
С. Нитомирский, инж. — Творение и подобие рук человеческих	19	ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — В. Иванова, 2-я стр. — Р. Авотина, 3-я стр. — Н. Рожнова, 4-я стр. — С. Устинова, А. Оксютенко, П. Кузьменко и Я. Аникина.	
Наука и техника наших друзей (ЧССР)	23		

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, О. С. ЛУАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС (заместитель главного редактора), А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ. Адрес редакции: Москва, А-30, Сушевская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66; Д 1-86-41; Д 1-08-01. Рукописи не возвращаются. Художественный редактор Н. Вечканов. Технический редактор Л. Будова.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

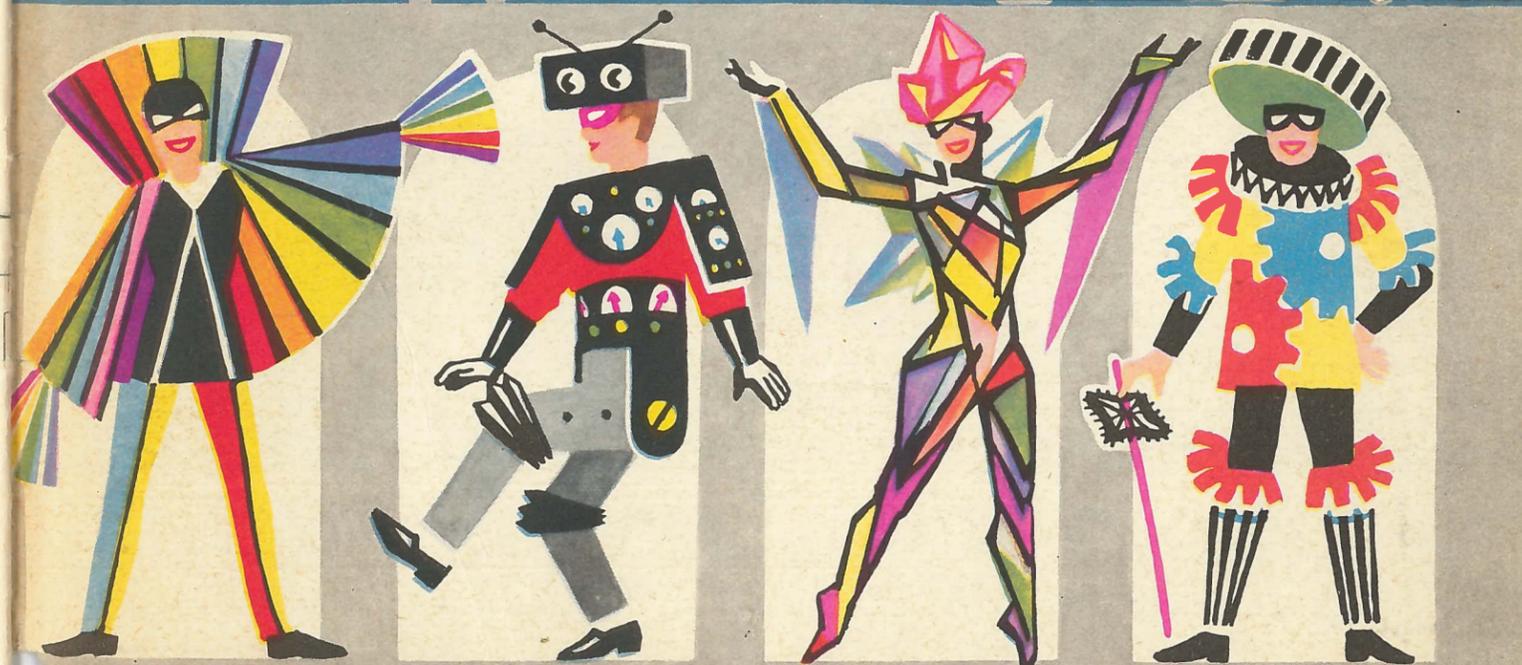
Т01836. Подп. и печ. 14/1 1966 г. Бумага 61x90%. Печ. л. 5,5(5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 500 000 экз. Заказ 2615. Цена 20 коп.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ № 3199. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, А-30, Сушевская, 21.



ВЗЛЕТ

ХИМИЯ



СПЕКТР

КИБЕР

КРИСТАЛЛ

ШЕСТЕРНЯ