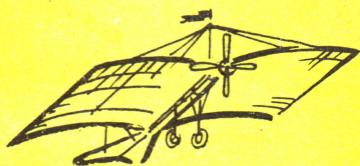


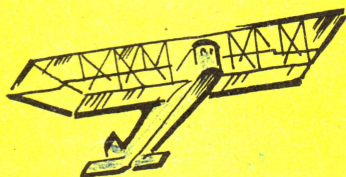
**Т
М**

**Техника-
Молодежи**

**9
1965**



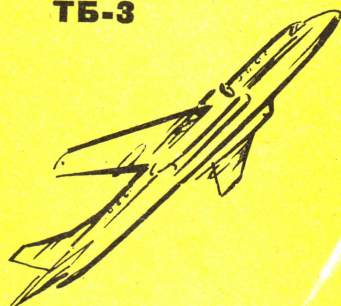
**САМОЛЕТ
МОЖАЙСКОГО**



**ИЛЬЯ
МУРОМЕЦ**



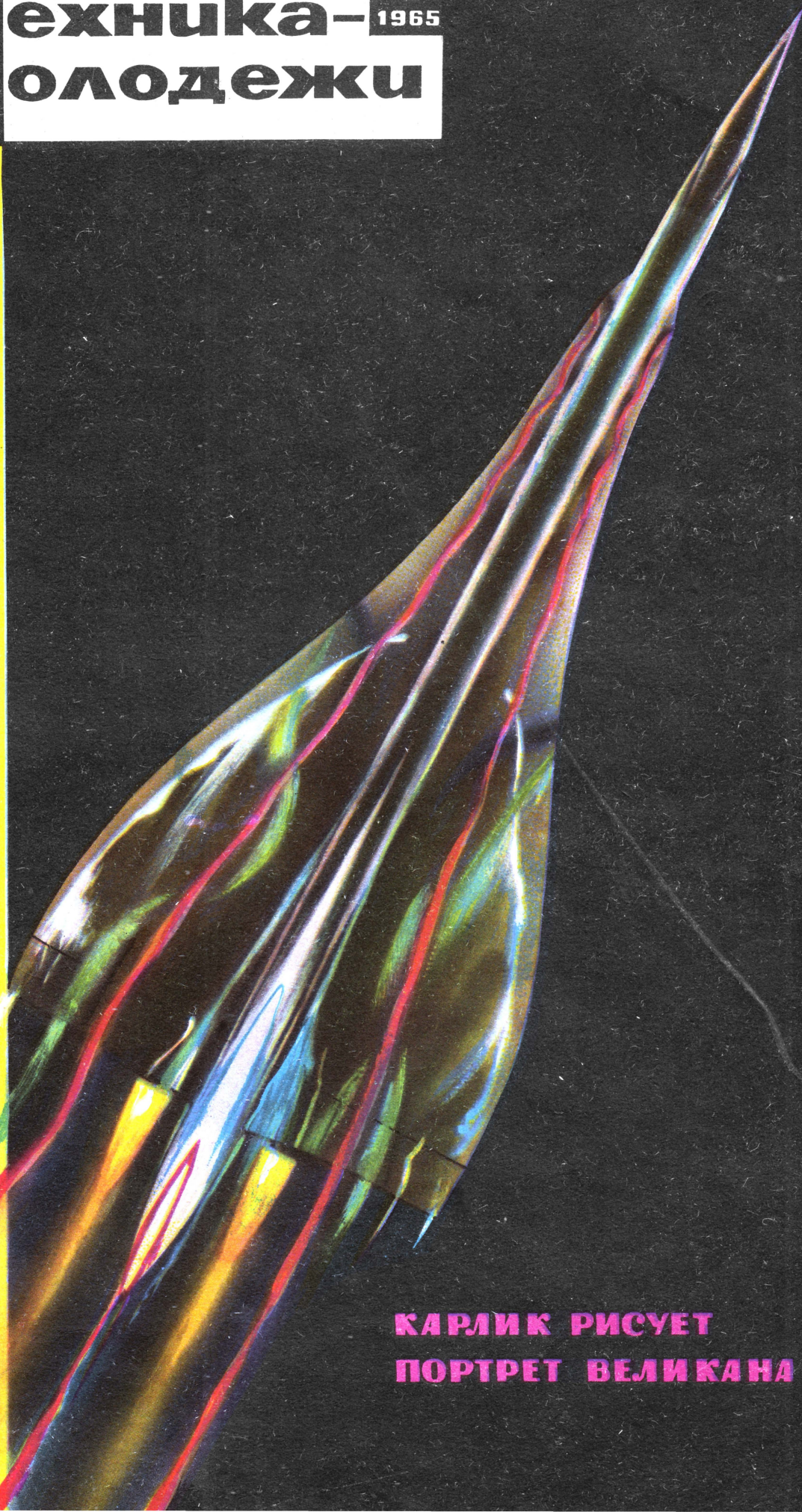
ТБ-3



ТУ-104



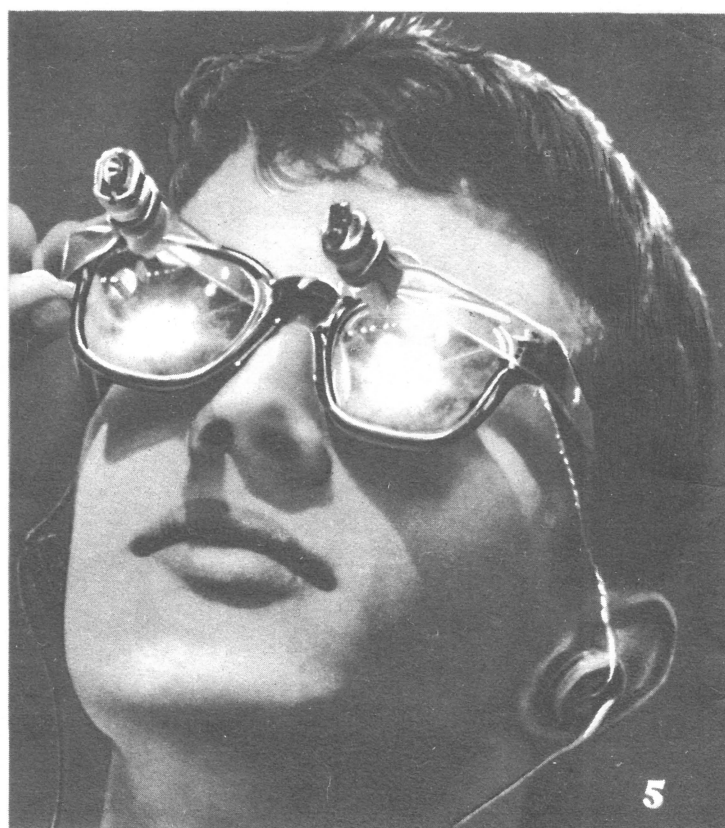
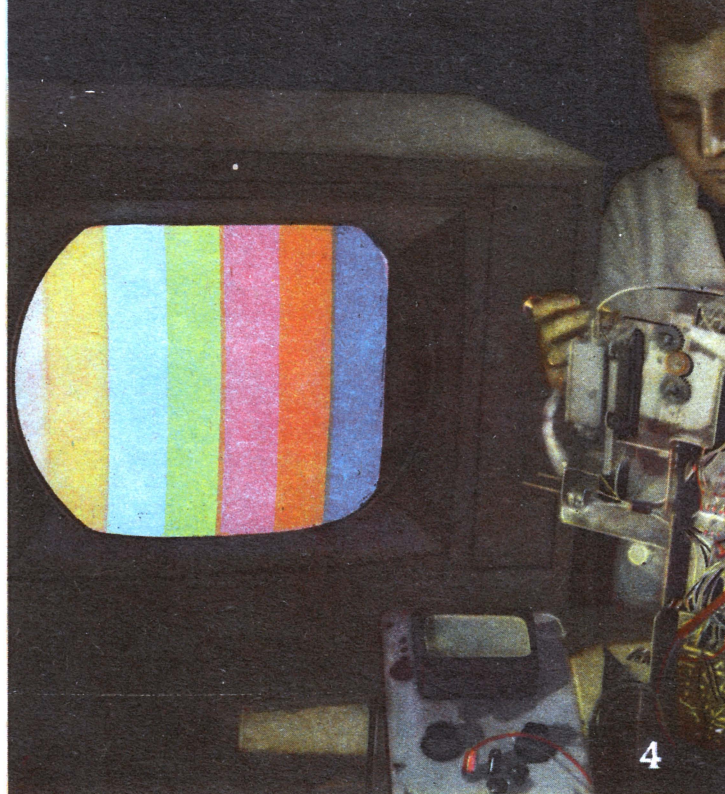
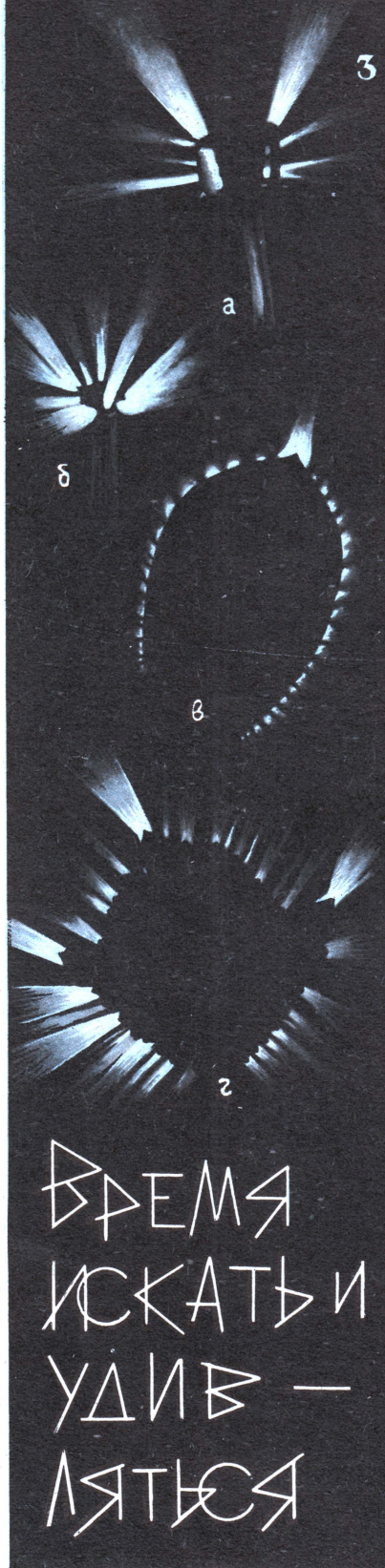
АН-22



**КАРЛИК РИСУЕТ
ПОРТРЕТ ВЕЛИКАНА**



1. Пешком по потолку.
2. Цветные тени невидимого света.
3. Светящиеся контуры царства флоры.
4. Телерадуга у тебя в комнате.
5. Видеть ушами?
6. В этом окаменевшем яйце — динозавр...



ВРЕМЯ
ИСКАТЬ И
УДИВ —
ЛЯТСЯ



ЧЕЛОВЕК ЖИВЕТ В КОСМОСЕ

НЕВЕСОМОСТЬ: ПЛЮС ИЛИ МИНУС? НА ПОРОГЕ КОСМИЧЕСКОЙ ПСИХОЛОГИИ. СУЩЕСТВУЕТ ЛИ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ БАРЬЕР?•

Б. АЛЯКРИНСКИЙ, кандидат медицинских наук

Большие перегрузки — первое, что человек встречает на пути в космос. Правда, это отнюдь не чисто космический фактор. Ведь каждый из нас в обычной земной жизни сталкивается с чем-то подобным. Наземный транспорт, самолеты, различные спортивные игры — мало ли где можно на какое-то мгновение ощутить свое тело резко потяжелевшим. Так что в известной степени без всякой специальной тренировки человек приспособлен к подобным ситуациям.

Другое дело — утрата собственного веса. Тут у нас весьма ограниченный опыт. Невесомость, например, возникает эпизодически во время полетов на самолете, когда он попадает в «воздушные ямы» или резко теряет высоту (пикирование). Ощущение невесомости хорошо знакомо парашютистам.

Но количество людей, у которых приобретает некий опыт в смысле невесомости, разумеется, невелико, а сам этот опыт исчисляется секундами. А в космосе невесомость — постоянное условие жизни и деятельности. Это резко отличается космос от среды, где уже миллионы лет обитает человечество, среды, в которой весь нервно-мышечный аппарат человека существует в непрерывной борьбе с силой тяжести.

Человек «плавает» в космосе. Невесомость... Что происходит в организме? Во-первых, фактически выключается из деятельности мускулатура, не стимулируемая более силой тяжести. А мы знаем, как резко уменьшается объем мышц у больных, пролежавших по нескольку месяцев с гипсовыми повязками.

Специальные исследования показали, что подобное «безделье» мышц поведет к тому, что упадут все характеристики

их деятельности — выносливость, точность, скорость. Малая активность мышечной системы вредна не только для нее самой. Нервные импульсы, возникающие при всяком мышечном напряжении, через так называемую вегетативную нервную систему участвуют в регуляции и влияют на сердечно-сосудистую деятельность. Эта регуляция зависит также от гидростатического давления крови, то есть ее веса. Тем самым невесомость дважды оказывает вредное влияние на работу сердечно-сосудистой системы — снижается общее напряжение мышечного аппарата тела, происходит потеря веса самой кровью. Кроме того, из-за пассивности мышц уменьшится общий расход энергии и упадет количество потребляемого человеком кислорода. Значит, возникнет избыток гемоглобина — поставщика кислорода тканям организма, что может повести к пониженной деятельности костного мозга, синтезирующего гемоглобин. Но это еще не все. Есть основания полагать, что ограничение подвижности нарушит фосфорный обмен в костях и они станут хрупкими. Одним словом, длительное исключение силы тяжести из условий окружающей человека среды вызывает многочисленные нарушения жизнедеятельности организма. И в этом нет ничего неожиданного. Основным принципом материалистического естествознания является принцип единства организма и среды.

Естественно, возникает вопрос: как долго человек сможет существовать в невесомости? По этому поводу среди ученых нет единого мнения, но сказанного выше уже вполне достаточно для того, чтобы считать проблему невесомости одной из актуальнейших для космонавтики.

Вспомним, кроме того, что, помимо чисто физиологических

Наши авторы

Статья о гибели «Трешера» написана Михаилом Алексеевичем РУДНИКИМ, инженер-контр-адмиралом в отставке. Автор является создателем советских крейсеров подводных лодок, действовавших в Великую Отечественную войну.

Кирилл Иванович ЩЕЛКИН — видный советский ученый, член-корреспондент Академии наук СССР, крупнейший исследователь взрывных процессов.

Читатели нашего журнала хорошо знают молодого, талантливого художника-архитектора Игоря ШАЛИТО. Его рисунки в журнале посвящены различным темам.

Статьи военного инженера А. И. ИВОЛГИНА — «Таинственное пятно» и «Взрывы на Луне» — уже знакомы читателю. Архивные изыскания автора стали материалом для статьи о Н. Д. Пильчинове.





реакций организма человека на невесомость, нарушается двигательная координация, а у части лиц даже возникает дезориентировка в пространстве. Это явление вводит нас в круг вопросов, изучаемых космической психологией.

Эту совсем еще юную отрасль науки прежде всего занимает проблема общего психического состояния нормального, здорового человека в космосе, где его сопровождают новизна и опасность. Новизна обычно нарушает текущую психическую деятельность, вызывая ориентировочный рефлекс типа «Что такое?». Новые, незнакомые человеку раздражители являются факторами, резко тормозящими его деятельность. Это и дало И. П. Павлову право назвать такие раздражители внешними тормозами. Космонавт, во всяком случае на первых порах, будет почти непрерывно сталкиваться с новизной в самых различных видах, а это, конечно, в значительной степени определит общий фон его психической жизни.

Это новизна особого рода. Она всегда будет пронизана элементами опасности, угрожающими благополучию и даже жизни. Опасность же в любом случае вызывает у всякого нормального человека ту или иную по содержанию и внешнему проявлению эмоциональную реакцию, которую обычно называют страхом. Безусловно, прав был Д. А. Фурманов, когда писал: «...Спокойных нет, это одна рыцарская болтовня, будто есть совершенно спокойные в бою, под огнем, — этаким пней в роде человеческом не имеется». Конечно, люди переживают опасность по-разному, чисто индивидуально. Психологи в связи с этим даже говорят о разных формах страха.

Одна из них, паническая реакция — астеническая форма страха — ярко нарисована М. Ю. Лермонтовым в маленькой поэме «Беглец». Со школьной скамьи мы помним первые

строчки этой поэмы: «Гарун бежал быстрее лани, быстрее, чем заяц от орла; бежал он в страхе с поля брани, где кровь черкесская текла». Существо, охваченное подобным страхом, фактически теряет правильное представление об окружающем и чаще всего гибнет именно потому, что поступает неразумно, во вред самому себе.

Есть другого вида страх — нормостенический. В этом случае у человека сохраняется разумное отношение к действительности, он продолжает выполнять порученное ему дело, но качество, продуктивность его усилий ниже, чем в обычном спокойном состоянии. Лишившись хладнокровия, человек делает все поспешно, нечетко, с ошибками и тем самым, как правило, ухудшает свое положение.

Лишь часть людей в опасной ситуации начинает действовать на редкость находчиво, инициативно, решительно, а посему и весьма эффективно. При этом они переживают чувство особого возбуждения, которое по праву можно назвать боевым возбуждением. Боевое возбуждение иногда называют стенической формой страха, хотя слово «страх» в этом случае может ввести в заблуждение, так как мы привыкли ассоциировать с понятием страха негативные переживания, снижающие общую продуктивность человеческой деятельности.

Едва ли стоит говорить о том, что лучшие кандидаты к длительному существованию в космосе — люди, переживающие опасность подобным образом. Они, разумеется, сумеют преодолеть все трудности практического освоения космоса, которые послужили основанием довольно распространенного на Западе положения о «психологическом барьере».

Много говорили о том, что человек не выдержит впечатлений в свободном пространстве, оставшись один в чудовищной пустоте космоса. Он должен будто бы почувствовать свое ничтожество, свою обреченность перед лицом холодной и беспощадной бесконечности, свою оторванность от человечества, от всего земного, привычного, с чем он был связан в своей прошлой жизни тысячами различных нитей. У него разовьется своеобразное состояние — «реакция отрыва», реакция, никогда не переживавшаяся на земле. И понятно значение подвига А. Леонова, который впервые в истории человечества «лицом к лицу» встретился с космосом и не только не пережил феномена отрыва, но живо прореагировал на голос Москвы, передавший ему пожелание как можно лучше выполнить свое трудное и необычное задание. Полет корабля «Восход-2» показал, что по крайней мере часть людей такого типа, как А. Леонов, способна к существованию и деятельности в свободном космическом пространстве, что оно не оказывает на них влияния, «разрушающего» нормальную психическую жизнь. Таким образом, одним пугалом в космосе стало меньше!

Стихотворение номера

ПОЙ, МОЙ АТОМ!

Даши ДАМБАЕВ,
Улан-Удэ

Я,
Что поднялся из тьмы веков,
Как чудо седой Земли,
Взметнувшийся в звездное далеко
Гигантские корабли...
Я,
Не верящий ни богам,
Ни тайнам грядущих лет,
Неужели и я, как трава,
предам
Тело свое земле?
Неужели и мне, однажды упав,
Подняться не хватит сил,

И я лишь разливом
весенних трав
Напомню о том, что был?
Мало!
Я буду греметь в громах,
В молниях разрываться!
Я буду влюбленных
сводить с ума
Дурманом акаций!
Смотрите, живущие,
Имя мое
Несут на борту космонавты!
Я — человек!
Не трава. Не зверье.
Я в мире вчера и завтра.
Я вечен
не только в ковче цветов,
Я разумом светлым вечен!
Но... кто-то наденет мое пальто
В какой-то туманный вечер.

В кепке моей, на меня похож,
Пойдет он, планеты житель,
И друг мой, крикнув:
«Ну как живешь?»,
Помедлив, скажет:
«Простите!»
А я
с глазами моими,
Носящий неповторимое имя,
Исчезну. И будет во всем
права
Меня накрывающая трава.
Но
Ветер носится над головой,
Ветер поет мне: «Вставай,
живой!
В улицы... в степи...»
Жизнь!
Я воздух соленый пью,
Жизнь!

Я песни степей пою,
Покуда живой...
Слышишь ты, ветер над
головой,
Зовет меня жизнь,
Пока я живой...
В мире тревог дорожных,
В мире победных кликов
Иду я тропой тревожной,
С мыслями о Великом.
Сильным дорогу!
Дай мне,
Жизнь моя, больше силы!
Иду я к просторам
дальним...
Живущий,
Да будь счастливым!

Авторизованный перевод
с бурятского
Анатолия ЩИТОВА

ВЗРЫВЫ НА ЗЕМЛЕ

К. ЩЕЛКИН,
член-корреспондент АН СССР

Рис. Р. Мусихиной

ЧТО ТАКОЕ ВЗРЫВ?

Это отнюдь не праздный вопрос. Ведь даже те, кто непосредственно занимается теорией и практикой взрывных процессов, лишь сравнительно недавно (да и то не до конца) смогли разобраться в механизме взрыва.

Человек усваивает еще на школьной скамье: взрыв — это быстрое горение.

Поясним: при взрыве скорость распространения самого процесса горения всегда больше скорости звука. Ибо если время сгорания больше времени разлета частиц, то никакого взрыва, разумеется, не происходит.

Со взрывом связана детонация. В общем это тоже взрыв, когда он распространяется далеко от заряда — инициатора.

Существует горение противоположного характера — дефлаграция. Скорость ее также постоянна, но она дозвуковая. Именно так работают ракетные двигатели. Детонационная волна в газе — это комбинация из волны ударной (она-то и вызывает известные всем механические эффекты, которые мы в обычной речи называем взрывом) и волны дефлаграции. Волна сжимает газ, а ведь горит он, расширяясь. Вот и получается, что скорость распространения относительно сжатого — нагретого —

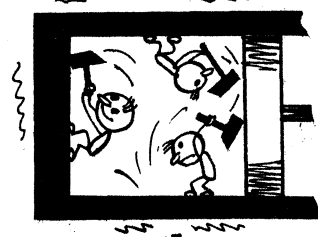
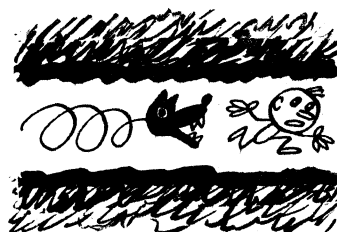
газа дозвуковая, а относительно первоначального — сверхзвуковая. Работа ракетного двигателя — это дефлаграция по горючему, непрерывно поступающему в камеру сгорания. Подобный стационарный, полностью обузданный взрыв — величайшее достижение науки!

Наиболее изучены детонации в газе. Там происходит примерно следующее. При первоначальном взрыве заряда появляется ударная волна. Она сжимает газ и нагревает его. Нагретый газ воспламеняется, горение распространяется дальше с постоянной сверхзвуковой скоростью. Раньше ученые думали, что фронт волны детонации плоский, что все строго регламентировано, чисто геометрически: фронт ударной волны и фронт волны горения следуют один за другим.

Оказалось, что ничего подобного не происходит. Волна идет по газу неустойчиво, иногда прихотливо извиваясь. Ее фронт напоминает поверхность Земли, изуродованной сильным взрывом. Это очень сложная конфигурация — своего рода «гуляющий» ударный фронт. Поэтому ударные волны распространяются во все стороны, иногда сталкиваясь друг с другом. В местах подобных столкновений повышается температура и газ воспламеняется раньше. Появляется то, что мы называем пульсирующей детонацией.

А иногда детонация вообще распространяется весьма прихотливо, как бы ввинчиваясь по своеобразной спирали.

Так происходит, например, если размеры неоднородности в трубах — порядка диаметра самой трубы. Вот тогда и появляется неизвестно почему вертящийся спин. Это и есть знаменитая спиновая детонация, за изучение которой советские ученые Богдан Войцеховский, Рем Со-



лоухин и Яков Трошин получили в 1965 году Ленинскую премию.

Обычно спин ведет себя крайне загадочно. Например, кажется очевидным, что в трубах с шероховатыми стенками (где у детонации больше препятствий, которые увеличивают перемешивание газа) скорость детонации должна

ТЕМПЕРАТУРА — КОМНАТНАЯ, ДАВЛЕНИЕ — НОРМАЛЬНОЕ: РОЖДАЕТСЯ АЛМАЗ

У этого химического соединения необычная судьба. Его сначала спроектировали, а потом уже построили. Впрочем, в наши дни химик, прежде чем взяться за пробирку, все чаще прибегает к карандашу и бумаге...

Дело было так. Два года назад Международный союз чистой и прикладной химии решил созвать в Лондоне представительный конгресс. Оставалось найти подходящую эмблему — оригинальную и современную, чтобы отпечатать ее на проспектах. Выбор пал на химическую формулу. Она была интересна тем, что изображала изящное пространственное строение несуществующего органического вещества с длинным названием пентациклотетрадекан (а). Ради простоты и в честь международного химического форума гипотетическое соединение нарекли конгрессаном. В проспекте так и говорилось: соединение пока не получено, но если кто пожелает, может попробовать его синтезировать.

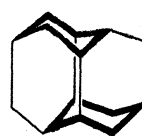
КОНГРЕССАН

СПЕРВА НА БУМАГЕ,
ПОТОМ В КОЛБЕ

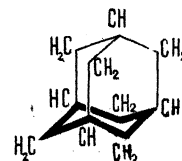
Группа американских химиков решила попытаться счастья.

Присмотритесь повнимательнее к структуре конгрессана (а). В глаза бросится сходство с соседней формулой (б). Второе вещество, называемое адамантаном, по существу, не что иное, как половинка первого. Адамантан — это крохотный кирпичик сверкающего здания, известного всем как кристалл алмаза. Искусственные алмазы в наши дни получены. Они рождаются при ко-

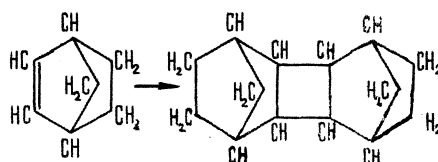
лоссальных давлениях и температурах. Между тем нет сомнений, что когда-нибудь в хрупкой пробирке при комнатных условиях засверкает кристаллик ал-



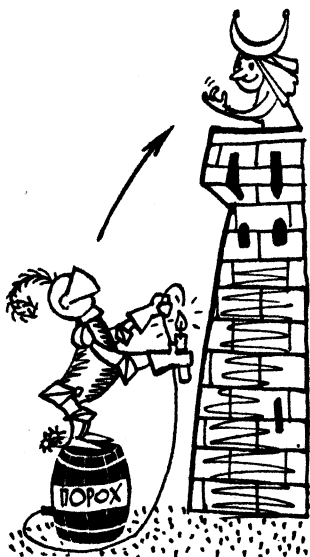
а



б



в



увеличиться. Не тут-то было! В этом случае спин может даже исчезнуть!

Изучать детонацию очень важно не только для развития теории взрывных процессов. Нет, чисто практические приложения теории спиновой детонации нужны, скажем, для техники безопасности.

ВРЕДНЫЕ ДЕТОНАЦИИ

Хлопотливые маленькие взрывчики в цилиндрах двигателей внутреннего сгорания — едва ли не самые распространенные взрывы на земле. Это, конечно, полезные взрывы. Увы, сопровождает их все та же детонация, пресловутый «стук пальцев», который так раз-

дражает автомобилистов. В свое время на заре развития поршневой авиации и автомобилестроения проблемой номер один была борьба именно с детонацией.

Первичный взрыв горючей смеси необходим: он-то и двигает поршень. А вот затем могут начаться осложнения.

Итак, произошло зажигание. Давление в камере сгорания повышается, еще не успевшая сгореть смесь сжимается, повышается ее температура. Начинаются химические реакции, исходом которых может быть быстрое сгорание последней части заряда. Затем появляется ударная волна — спутник любого взрыва. Цилиндр «стучит». Отражаясь многократно от его стенок, волна увеличивает теплоотдачу в стенках, поэтому они перегреваются. Кроме того, возможны чисто механические повреждения двигателя.

Чем больше размеры камеры сгорания, чем больше опережение зажигания, тем выгоднее для вредной детонации.

Поэтому для борьбы с подобными явлениями нужно и специально подбирать топливо и соответственно ставить зажигание.

Всем известен характерный цвет этилированного бензина, в который добавлены антидетонационные присадки: тетраэтилсвинец — вещество ядовитое и чрезвычайно опасное.

Правда, сейчас создано еще одно химическое соединение, столь же хорошо ликвидирующее детонацию, но отнюдь не столь опасное. Это циклопентадиенилтрикарбонил марганца — ЦТМ.

Кроме чисто химической борьбы с вредной детонацией, существуют и физические методы, например, новый тип зажигания — форкамерно-факельное. При этом происходит почти полное сгорание топлива, и вторичные ударные волны детонации уже не появляются.

Происходит это так.

В обычном двигателе смесь зажигается искрой. Очаг пламени вначале невелик. Затем он разрастается, охватывая весь объем цилиндра. Но на это требуется время.

И в результате такого замедления может появиться все та же детонация. Ее удается избежать, снабдив цилиндр форкамерой, где находится 2—3% горючей смеси. Первичное воспламенение происходит именно здесь. Затем в нужный момент из форкамеры вырывается мощный факел. Он сразу поджигает горючую смесь, находящуюся под поршнем. И детонация просто не успевает произойти.

Существует еще один вид детонации, к которому следует присмотреться повнимательнее: процесс этот не только сложный и любопытный, но еще и опасный. Уже давно ученые обратили внимание на то, что в угольных шахтах иногда происходят взрывы, распространявшиеся на целые километры, хотя никакого горючего газа на их пути как будто нет. Первичный взрыв, естественно, возникает при быстром сгорании метана. Но что получается потом?

Решить проблему помогло изучение спиновой детонации. Оказалось, что взрыв в шероховатой трубе — это как бы модель взрыва в шахте. В обоих случаях появляется ударная волна. В ней-то и заключена вся опасность. Именно ударная волна, устремляясь по своеобразной «трубе» шахты, создает прекрасную обстановку для появления детонации. Со стенок шахты слетает мелкоугольная пыль и насыщает воздух. Тем самым ударная волна как бы готовит взрывчатую смесь для следующей за ней волны детонации. Воздух сжимается, нагревается, а результат — воспламенение смеси.

Отсюда ясны и методы борьбы.

Под потолком выработки устанавливают, например, специальные деревянные полки с тонко измельченной сланцевой смесью. Врываясь на полки, ударная волна с ходу их опрокидывает. На пути детонации густым заносом встает сланцевая пыль. Горение уже не поддерживает ударную волну. А одна она бессильна — прошумела и исчезла!

ВЗРЫВ НАПРАВЛЕННЫЙ

Но взрывная волна далеко не всегда враг. Она «работает» в нужных людям направленных взрывах.

Длинными шнурами взрывчатки копают канавы, которые издавна кажутся результатом работы множества специальных землеройных машин. Новосибирские ученые во главе с академиком М. А. Лаврентьевым превосходно умеют снимать с мелей корабли. Ударная волна, которую создают погруженные в воду заряды, поднимает корабль как любезный слуга.

С помощью взрывов можно проделывать поистине ювелирные работы.

Кумулятивные заряды дают ударную волну в виде тонкой своеобразной нити, которая способна буквально прошить толщу стали.

Прессование — одна из технологических квалификаций взрыва. На пресс-форму кладут металлический лист. Затем сверху ударяет газовая детонация. То же самое можно делать в воде. Здесь пресс заменяет практически несжимаемая жидкость. Таким же нехитрым способом можно ставить заклепки.

Много интересной и важной работы у взрыва. А в тех случаях, когда общение со взрывом грозит опасностью, нужно просто хорошо изучить его. Ведь и огонь опасен, однако люди давно уже научились с ним обходиться!

маза, полученный простым сливанием реактивов. Первый шаг на этом пути сделан синтезом адамантана. Второго предстояло сделать конструкторам конгрессана...

Как изготовить блок, состоящий из двух кирпичиков? По-видимому, следует взять два кирпичика и слепить их, не правда ли? Но какими должны быть оба кирпичика? Адамантаном? Нет! Посчитайте, сколько атомов углерода С и водорода Н в адамантане: $C_{10}H_{16}$. А в конгрессане? $C_{14}H_{20}$! Больше, но не в два раза. Весь фокус в том, что блок не просто арифметическая сумма двух кирпичиков. У двух соседних ячеек алмаза есть общие атомы С, так сказать,

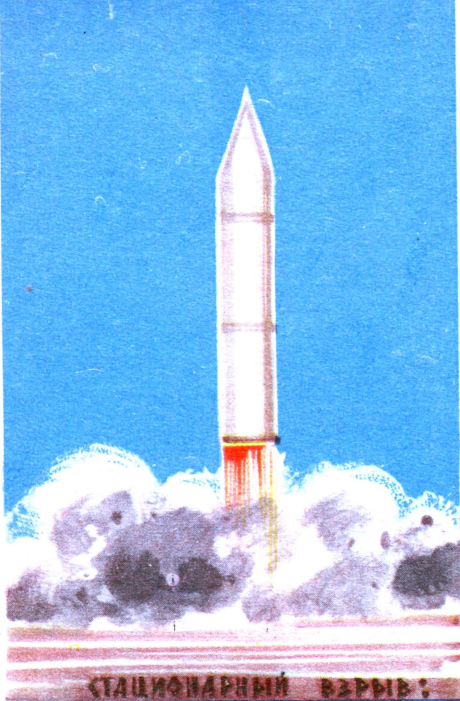
«слуги двух господ», которые находятся в совместном пользовании. Вот почему ученые решили провести синтез из двух мономеров C_7H_{10} (в), а не $C_{10}H_{16}$ (б). В реакции $C_7H_{10} + C_7H_{10} \rightarrow C_{14}H_{20}$ химики получили вещество с тем же количественным и качественным составом, что и у желанного конгрессана. Но с той ли структурой? Ведь у веществ с одной и той же брутто-формулой пространственное строение может быть совершенно несхожим!

Так оно и вышло. Тогда решили поменять местами некоторые атомы С и Н. Соединение нагрели с хлористым алюминием. Появился какой-то смолообразный осадок. Должно быть, смесь.

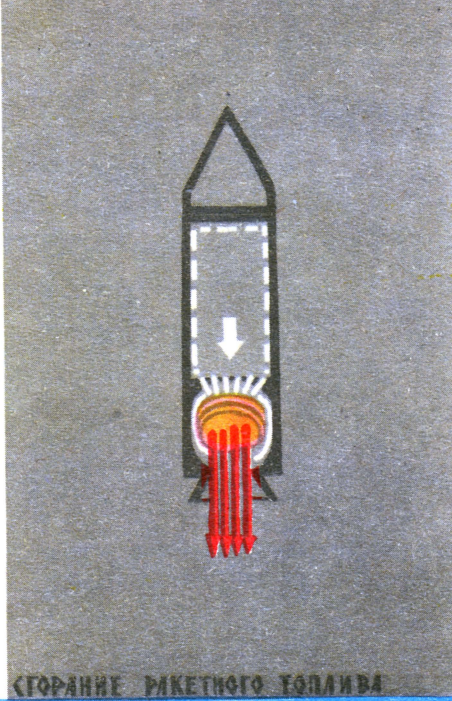
Ее разделили. Глазам химиков представили белые кристаллики с неизвестными свойствами. Уж не конгрессан ли? Провели рентгеноструктурный анализ, и что же? Да, это был он, предсказанный, спроектированный и построенный конгрессан!

Нет, то не было азартной игрой. То был виртуозный синтез, который еще раз доказал всемогущество человеческого разума, раскрывающего все новые тайны микромира. Наступит день, когда бриллианты можно будет делать без прессов и печей — по химическим рецептам, как проявитель в фотолаборатории.

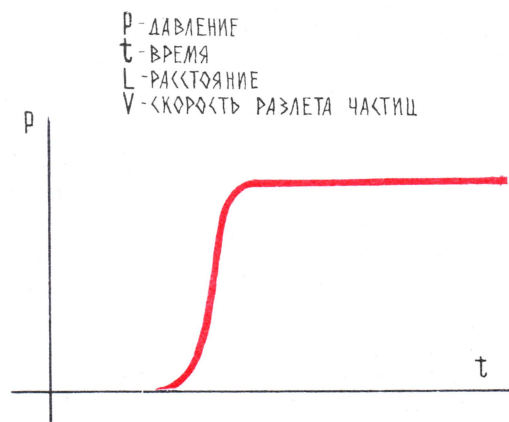
Л. БОБРОВ



СТАЦИОНАРНЫЙ ВЗРЫВ:



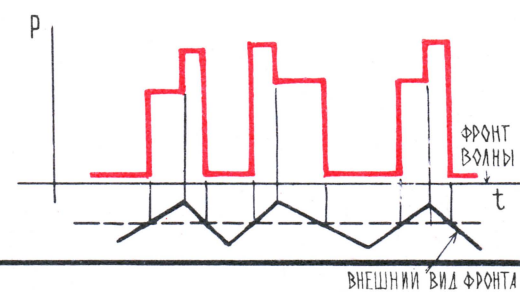
СГОРАНИЕ РАКЕТНОГО ТОПЛИВА



ВЗРЫВ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ ПЫЛИ



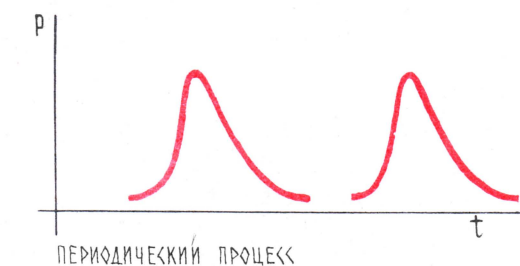
СПИНОВАЯ ДЕТОНАЦИЯ



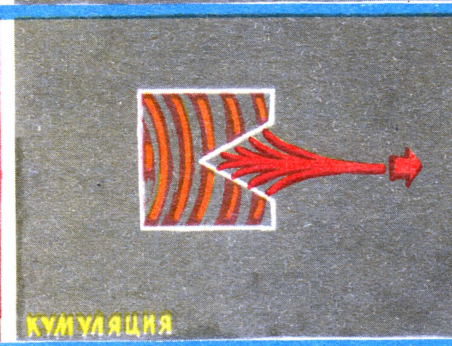
САМЫЕ ЧАСТЫЕ ВЗРЫВЫ НА ЗЕМЛЕ



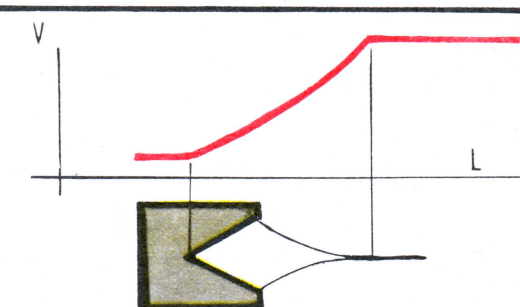
РАБОТАЮТ ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ



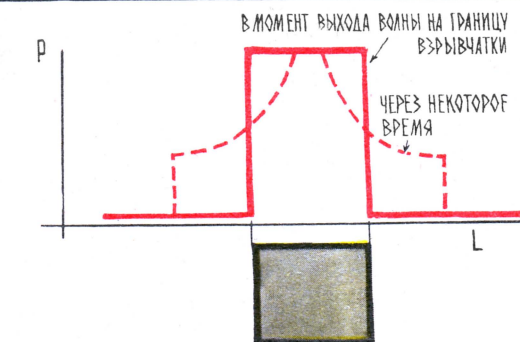
НАПРАВЛЕННЫЙ ВЗРЫВ:

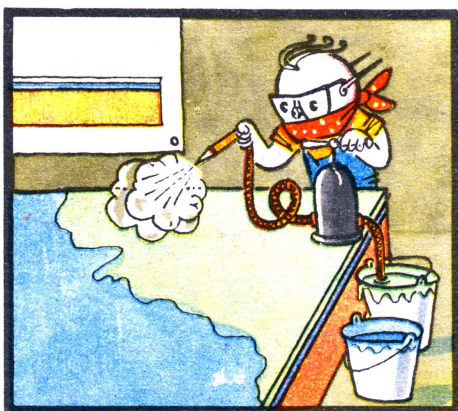


КУМУЛЯЦИЯ

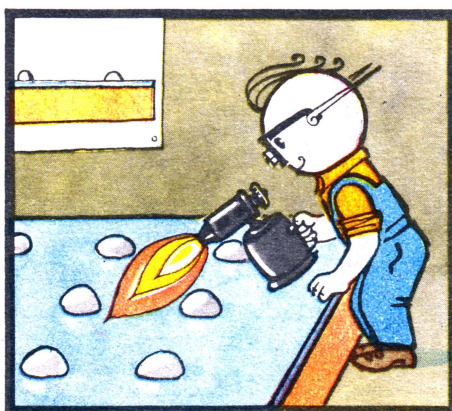


ТАК ВЗРЫВАЕТСЯ

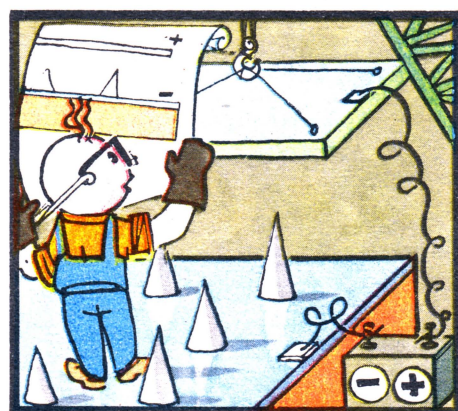




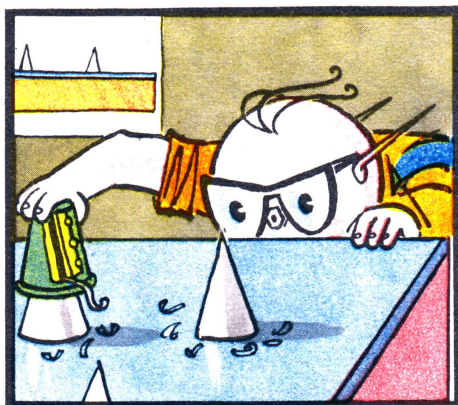
1. На подложку последовательно наносятся три слоя: окись алюминия, алюминий, вольфрам.



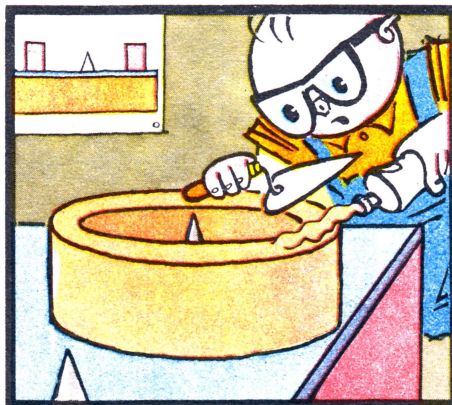
2. Нагретый вольфрам собирается в капли.



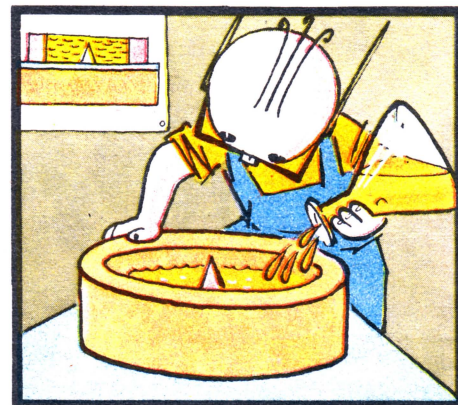
3. Под действием электрического поля капли вытягиваются в конусы.



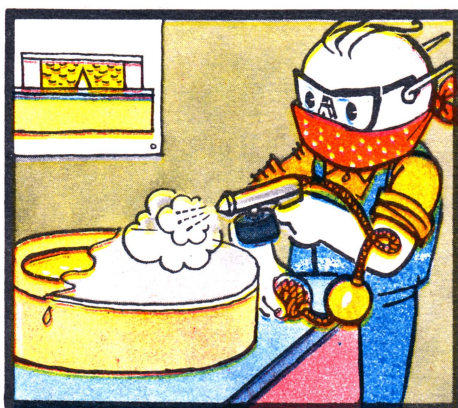
4. Конусы подравнивают, оттачивая их наподобие карандашей.



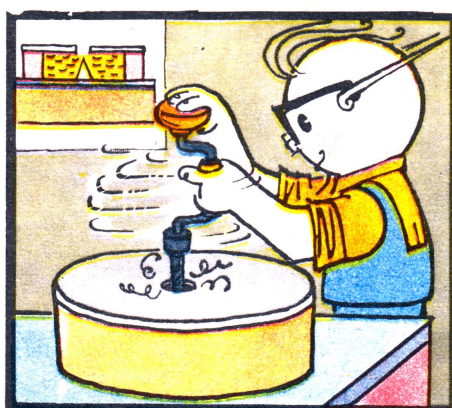
5. Вокруг конусов создаются диэлектрические заборочки — изящные цилиндры из металлоорганики.



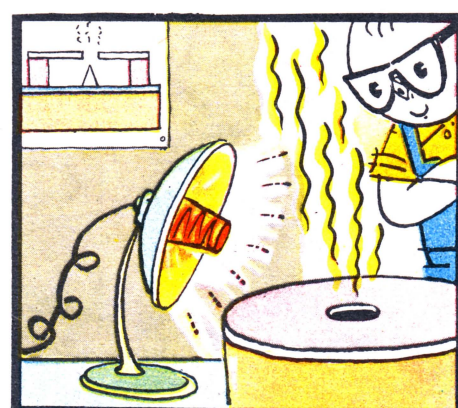
6. Цилиндрики заполняют легкоплавким летучим веществом.



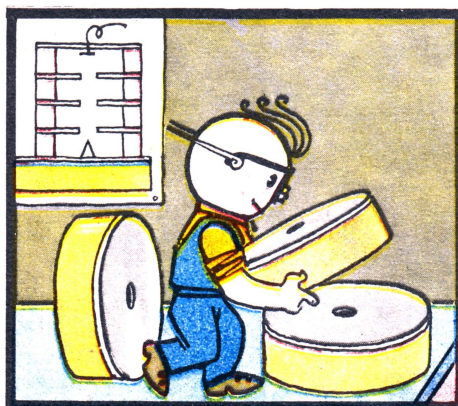
7. На поверхности заполнителя осаждается металлическая пленка. Это будущая сетка будущей лампы.



8. Электронным лучом в пленке прижигают тонкое отверстие. И через него...



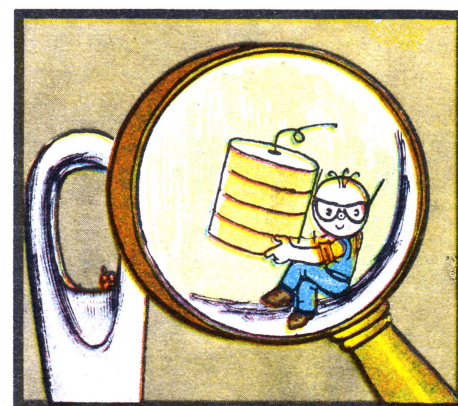
9. ...испаряют нагретый заполнитель.



10. На первый диэлектрический заборчик-цилиндр тем же путем наращивается второй, чтобы...



11. ...набрать столько сеток, сколько нужно для микропентода.



12. Вот она — «малютка-лампа». Ее объем — один кубический микрон. Комментарии излишни!

Мозг — как Мозг

Р. ПЛЯТТ
и Б. ЮРЬЕВ,
инженеры

Рис. Ю. Макаренко
и Г. Гордеевой

Как вам понравится идея — создать цифровой аналог человеческого мозга? Искусственный мозг — и не меньше. Никаких промежуточных этапов. Искусственный мозг объемом с человеческий.

Заманчиво? Нет слов. Близо? Гм-гм...

Несколько лет тому назад подобные проекты считались, мягко выражаясь, фантастическими. Сейчас отношение к ним изменилось.

ДА ИЛИ НЕТ

Неэффективный метод возведения эпохальных памятников. Надежность и ненадежность. Конденсатор — враг! Несколько советов Рамзесу.

Сформулируем условия задачи. Дано: мозг — биологическая дискретная машина. Существует ходульное мнение, что количество и качество операций этой машины определяются числом и формой извилин. Только ли? Ведь за все отвечают нейроны — элементарные клетки, действующие по хорошо разработанному принципу «да — нет», «любит — не любит», «быть или не быть». Этих клеточек около 10^{11} . Трудно обойтись без тривиального сравнения. Если бы мы где-нибудь раздобыли такое количество транзисторов размером в 4 мм, то ими можно было бы вплотную выложить всю траекторию советского лунника.

А теперь вернемся на землю. Сложим транзисторы «этажеркой», каждая полка которой — функциональный блок машины. На этих полках, кроме триодов, разместим другие активные и пассивные элементы схемы, осуществим разводку и межсоединения. Размеры сооруженной вычислительной машины — Собор Парижской богоматери, поставленный на пирамиду Хеопса. Однако если человечество, забросив неотложные дела, построит такой агрегат, оно разочаруется: увы, машина не будет работать.

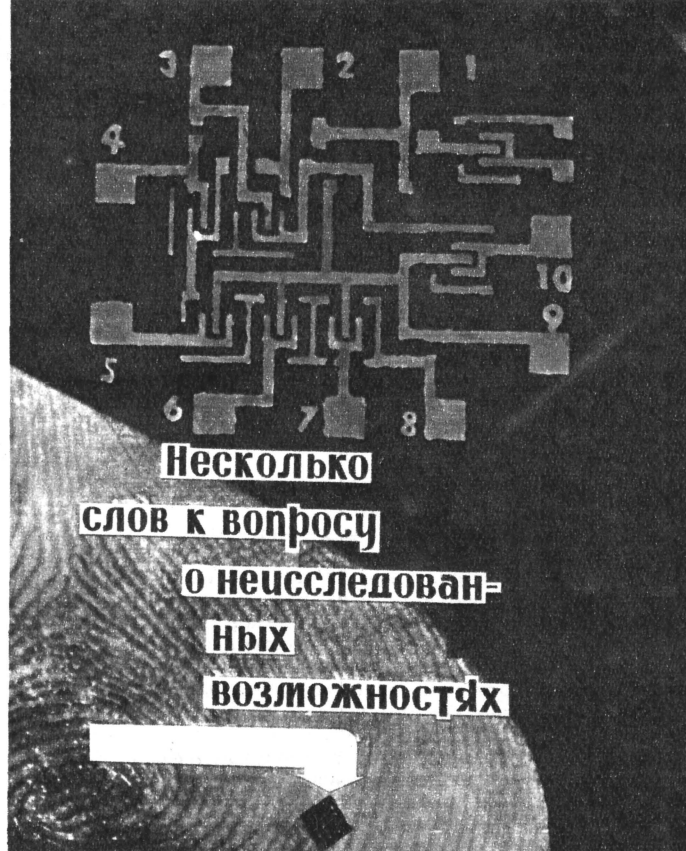
Есть такой важный фактор — надежность. Как вы думаете, если из 100 тыс. приборов только один выйдет из строя через час работы — это надежные приборы или нет?

Для приемника «Спидола» прекрасно. Но для биологической машины, где таких «приборов» наверняка больше миллиона, — абсурд. Она не проработает и секунды.

Этим не исчерпывается нелепость создания фантастического небоскреба. Скорость передачи информации, к сожалению, не бесконечна. Для того чтобы электрический сигнал «влез» на «верхнюю полку» нашей машины, ему нужно, казалось бы, небольшое время — 1 мксек. Какой бы экономный метод разводки проводников мы ни выбрали, общая длина соединений будет настолько велика, что одним расстоянием до Луны тут не обойдешься: придется тянуть до Солнца. Соответственно возрастет время распространения сигналов и упадет быстродействие машины.

Машина на глазах теряет остатки привлекательности. А ведь дело не только в проводниках. Время срабатывания современных диодов и триодов еще больше. Их сегодняшние размеры достаточно велики, но чем больше размер, тем больше электрическая емкость, а чем больше емкость, тем больше времени нужно на переключение.

Пока мы расправлялись с злополучной соборно-пирамидальной машиной, читатель сам сообразил: если хотите, что-



**Несколько
слов к вопросу
о неисследован-
ных
возможностях**

бы машина действительно приблизилась к человеческому мозгу, делайте ее таких же размеров. И впрямь иного выхода нет. Размер элемента в таком случае не должен превышать 1 куб. мк.

Итак, нужен элемент размером в один микрон, с надежностью не менее 100 лет и быстродействием 10^{10} сек. Таких элементов пока делать не умеют. Но допустим, что они есть и на создание одного такого элемента уходит 1 сек. Всего, стало быть, нужно 10^{11} сек.

Если бы небезызвестный фараон Рамзес II (1295—1225 гг. до н. э.) вместо пустой траты времени на пирамиды на 57-м году жизни занялся созданием такой машины, будучи оснащен сверхточным оборудованием, выпускающим один прибор в секунду, то в текущем году мы могли бы присутствовать на торжественной церемонии окончания работ.

Короче, чтобы изготовить такую машину за год, надо сделать один прибор за 10^{-4} сек.

Одна за другой нагромождаются трудные для восприятия цифры: для фантастов — уже скучные, для инженеров — еще фантастические.

А ЕСТЬ ЛИ МЕТОД?

Микрончик, микрон и микронище. Не дышите на трафарет. О чем писала «Техника — молодежи» девять лет назад. Оставим археологам Помпею.

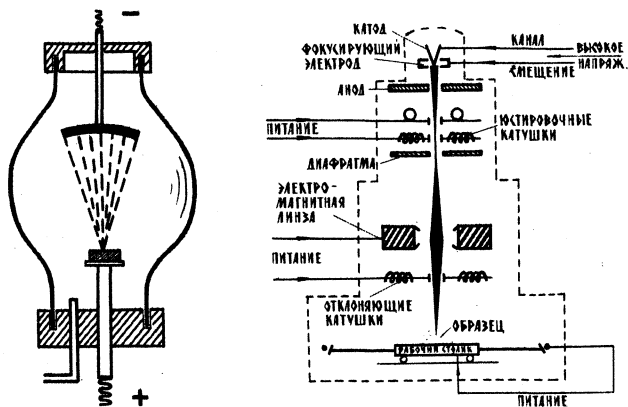
Если исходить из того, что, по словам Бора, любая гениальная идея поначалу должна казаться современникам бредовой, — у нас есть все основания для оптимизма.

Нынешние создатели промышленных микросхем уклончиво называют эту идею «красивой сказкой». Реальная почва, на которой они сейчас стоят, — это приборы размером не менее 20 мк. Могут возразить: «Ну, подумаешь, большое дело уменьшить размер до 1 мк».

А дело-то большое. И сложное. Вступает в силу жесткий диспетчер — разрешающая способность метода.

Конструкторы только разводят руками, если при них заходит речь о точности механического перемещения менее 1 мк. Даже ничтожное количество тепла, выделяемое человеческим телом, способно изменить размер металлической маски на величину, соизмеримую с требуемой точностью. А если к тому же у оператора дрожат руки...

В заголовке. Так можно представить себе аналог человеческого мозга. Числами обозначены микроэлементы вычислительной схемы.



Короче говоря, разрешающая способность метода масок, или фотонегативов, не позволяет, да и не позволит, наверное, получить интересные нас размеры. Тает надежда использовать хорошо освоенные принципы для дальнейшего скачка микроминиатюризации. А ведь полупроводники когда-то казались панацеей от всех бед! К примеру, «Техника — молодежи» писала девять лет назад:

«Совсем недавно появились полупроводниковые кристаллические заменители ламп, лишённые таких недостатков вакуумных триггеров, как большие габариты, ненадежность и потребление значительного количества энергии... Представим себе, что археологи будущего откопали засыпанный при какой-то катастрофе музей развития счетных машин. «Ого, — сказали бы они, — как логично наши предки шли к созданию модели мозга!»

Вот их громоздкие первые машины с вакуумными триггерами, барабанами и т. д. Затем уже нечто компактное — кристаллическая модель реле, однообразная структура... И как были бы удивлены археологи, если бы им сказали, что никто не собирался моделировать мозг! Просто инженеры, решая повседневные задачи практики, шли к тому оптимальному варианту, к которому раньше пришла природа, создавая самих инженеров» («Техника — молодежи», 1956 г., № 12).

Не будем дожидаться будущих археологов. Катастрофы не случилось, но время обобщений пришло.

Кристаллические элементы достигли расцвета, и все же они уже не удовлетворяют сегодняшним требованиям. Все дело в системе отсчета — не такие уж они маленькие, не такие надежные. Не очень любят температуру и радиацию. Не так уж мало мощности потребляют.

Задача ясна — надо создать высоконадежные элементы размером в 1 мк. Но как? Метод... метод...

Есть такой метод!

НАШ ДРУГ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЛУЧ

Первым был фон Пирани. «Не толкайтесь, пожалуйста!» Оптимальный метод для автоматизации. Оптимистов больше, чем скептиков.

Янтарь чрезвычайно повезло. Мало того, что его любят женщины, его имя уже лет триста не сходит со страниц научной литературы. Такой популярностью янтарь обязан древним грекам, которые звали его «ЭЛЕКТРОН».

Знакомство человечества с электроном состоялось в конце прошлого века, а уже в 1907 году было обнаружено, что коллектив ускоренных электронов способен плавить самые тугоплавкие материалы. 58 лет назад Марчелло фон Пирани получил патент на изобретение, которое называлось «Электронная пушка для обработки материалов». С той поры появилось много пушек и еще больше патентов. Луч научились отклонять, фокусировать, запирают, модулировать.

Писали о луче очень много. Общеизвестны четыре основных компонента электронно-лучевой установки: источник электронов, ускоряющая, фокусирующая и вакуумная системы. Принципы действия всех этих систем достаточно просты и понятны: то, что одноименные заряды отталкиваются, знали в XVII веке, действие магнитного поля на заряд обнаружили в 80-х годах прошлого века, вакуум пытались получить еще Герон Александрийский.

Одним словом, к моменту открытия кванта отрицательного заряда все было подготовлено к созданию электронной пушки. И она появилась.

Вслед за этим ошеломляющее развитие квантовой механики позволило обнаружить ряд особенностей электрона, роднящих его с квантами света — фотонами.

На свет появилась новая наука — электронная оптика, которая, как всякая наука, разрешая одну проблему, немедленно ставила десяток других.

У электрона оказался капризный характер. Правда, в одиночестве он ведет себя вроде бы и ничего, но один электрон даже в электромагнитном поле не воин. В коллективе себе подобных он немедленно начинает буянить и толкаться, как, впрочем, и полагается одноименным зарядам. Чем больше сила тока в таком луче, тем больше расталкивание. К этому же примешивается и тепловое взаимодействие. Эти ограничения не позволяют получить теоретический, минимально достижимый диаметр луча, обусловленный лишь дифракционным эффектом. А его предельный размер весьма заманчив. Дифракция не позволяет сфокусировать свет в точку диаметром менее 0,1 мк, тогда как электронный поток можно свести в пятнышко размером в 1—2 ангстрема (10^{-8} см!).

И это не просто теоретические высоты, с которых видны туманные дали. Уже получен луч диаметром в десятки ангстрем. Правда, надо оговориться: луч очень слабый, ток в нем мизерный, это... луч микроскопа, а не обрабатывающей пушки. Но даже таким лучом можно проводить, например, разложение малостойкой органики.

Луч еще не превратился в рабочую лошадку, покормить тянущую телегу микроминиатюризации куда прикажут.

И все-таки он умеет многое. Сваривать. Испарять. Высаживать металл или диэлектрик из газовой фазы. Разлагать органику. Производить распыление и напыление. Фрезеровать пленки. Продельвать микроскопические отверстия. Производить электронно-оптическое уменьшение. Наконец, с высокой точностью анализировать содеянное им. Как видим, у оптимистов есть все основания полагать, что именно электронный луч является одним из тех гусей, которым предстоит спасти будущий великий Рим микроэлектроники.

ОМОЛОЖЕННАЯ СТАРУШКА

Пятьдесят тысяч и одна. Заряды стекают с острия. По принципу самообслуживания. Вы любите слоенные пироги с дырочками!

Вы бы, вероятно, удивились, если бы, говоря о будущем сверхскоростного автомобиля, рассказчик подвел вас к бричке и сказал: «А это наша последняя модель».

Мы хотим проделать примерно то же самое. Прибор-бричка, который мы хотим представить вашему вниманию, — это рядовая электронная лампа. Правда, не совсем обычная.

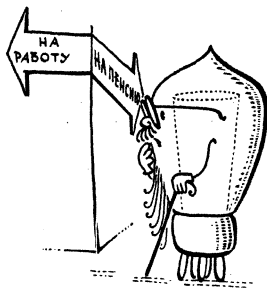
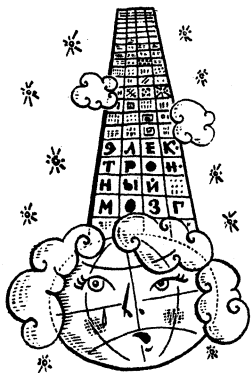
Представим себе пальчиковую лампу, уменьшенную в 50 тыс. раз. В общих чертах она ничем не отличается от старушек, доживающих свой век в приемниках. Все как там: катод, анод, управляющие сетки. В обычной лампе катод нагревается, чтобы увеличить эмиссию — поток вырывающихся в вакуум электронов. В нашей субмикроминиатюрной лампе используется холодная эмиссия с острия.

Если на конце катода сконцентрировано сильное поле, электроны благодаря «туннельному» эффекту могут преодолеть потенциальный барьер и эмитировать тем легче, чем ближе форма эмиттера к острию.

Если острие имеет диаметр 100 ангстрем, то есть в 100 раз меньше острия булавки, то напряжение в 50 в, приложенное к основанию, создает на острие напряженность поля, равную 10^7 в/см. А это всего раз в десять меньше, чем напряженность атомных полей.

Высокая плотность монтажа диктует нам необычную, по крайней мере сейчас, топологию схемной платы. На большой плоскости надо создать большое число одинаковых (речь идет о допусках в десятки атомных расстояний!) катодов, расположенных правильными рядами, чтобы была возможна последующая обработка. По сравнению с этой задачей выписывание приветствий на зернышке риса напоминает баловство подростка с топором. Однако задача не так уж невыполнима. Тонкие пленки при нагревании в вакууме обладают способ-





ностью коагулировать на поверхности: силы поверхностного натяжения собирают их в крошечные капельки. Размеры их различны. Но тут проявляется еще одно замечательное свойство этих элементов: при травлении в сильном электрическом поле они способны к самоформированию. Самое замечательное при этом, что наиболее сильно будут травиться головки, на которые подано напряжение, а если оно подано на все головки — острия платы, то сильнее будут травиться самые острые головки, так как напряженность поля на их остриях наивысшая.

Таким образом, перед нами саморегулирующийся процесс, в результате которого получается плата с катодами одинаковых размеров.

Приступим к образованию анодов и сеток.

Сетки — диафрагмы с отверстиями порядка 0,1 мк, разделенные слоями диэлектрика. Мало того, что надо создать достаточно сложный слоеный пирог: металл — диэлектрик — металл и т. д., где толщина «слоев» зависит от числа электродов: у пентода, например, должно быть 10 последовательных слоев. Предстоит решить еще одну весьма забавную задачу: создать металлическую пленку, свободно висющую над вакуумным пространством!

Электронный луч в содружестве с органической химией позволяет сделать и это (надеюсь, что вы уже привыкли ничему не удивляться).

Методика приблизительно такова: сначала вокруг уже созданной головки наращивается изоляционный цилиндр. Электронный луч разлагает элементоорганическую смесь, заставляя диэлектрик оседать по заданной окружности. Далее цилиндр заполняют легкоплавким, хорошо летучим веществом, на поверхность которого высаживается металлическая пленка. Заключительная операция — через отверстие сетки при нагреве испаряется легколетучее вещество. Мазр сделал свое дело — пленка висит на диэлектрической опоре.

Первая сетка готова — приступаем к следующей...

Сложно? Конечно. Но, во-первых, подобная лампа должна обладать совершенно идеальными свойствами: ей не страшны температура и радиация, можно ожидать, что время переключения будет около 10^{-10} сек., токи в рабочем состоянии и в состоянии покоя будут отличаться в 10^{10} раз. Ну, а во-вторых, если это вас не убедило, попробуйте-ка придумать поподробнее!

О ФИЛЬТРАХ, РЕЛЕ И СВЯЗЯХ

Пенсионеры возвращаются гурьбой. Ну и память... Собрат, на помощь!

Развитие науки движется вверх по спирали. В миниатюре этот не всегда быстрый, но неуклонный процесс можно наблюдать и в такой молодой науке, как микроэлектроника. Если временно потерпевшая поражение в конкурентной борьбе с полупроводниковыми элементами электронная лампа возродилась на новом уровне и сулит нам сказочные возможности, почему бы не вспомнить о других старых знакомых?

Обычное электромеханическое реле. Любой мало-мальски разбирающийся в радиотехнике школьник скажет вам, что сегодня такие реле применяют лишь для медленно действующих систем. В автомате для экспозиции при фотопечати — допустим, но в вычислительной технике — да это же паровоз Стефенсона!

Такая категоричность оправдана. Время срабатывания электромеханического реле слишком велико — тысячелетия по сравнению с электронным реле на триггере. Теперь сделаем с реле ту же операцию, что и с лампой, — уменьшим его. Переключающие пластины доведем до размеров

долей микрона (о том, как получить этот малюсенький язычок, мы уже говорили), заменим электромагнитные катушки высокочастотным полем, и контактная пластина-язычок сможет колебаться с частотой выше, чем десятки миллионов раз в секунду. Более того, при определенном конструктивном оформлении реле может работать как элемент памяти: для этого надо, чтобы упругие силы, стремящиеся вернуть пластину в положение равновесия, были равны силам сцепления контактов. Тогда контакт будет замкнут до тех пор, пока импульс противоположного знака не перекинет реле в обратное положение.

Наиболее привлекательно, что методика изготовления таких реле аналогична принципам получения элементов описанного выше пентода — та же мембрана сетки, висящая над открытой полостью в вакууме.

Заманчиво выглядит и перспектива подобного омоложения электромеханических фильтров и некоторых других элементов.

Но созданием субмикроминиатюрных активных приборов задача не исчерпывается. Существует на первый взгляд не очень заметная, но каверзная проблема. Нужно связать элементы между собой, подвести питание, осуществить разводку, вывод и передачу информации. К каждому прибору придется подвести два-три, а то и пять выводов. Коммутация между элементами весьма напоминает абстрактную картину сумасшедшего художника — немыслимое число несимметричных пересечений и разветвлений делает пленочную разводку далеко не простой. Правда, пока мы «гуляем» по одной плоскости, проблема принципиально разрешима. Наш всемогущий волшебник — электронный луч, бегая с огромной скоростью по плоскости, оставляет за собой тонкую тропинку пленочного проводника. Впоследствии, когда машина будет сделана, по ней побегут электроны-связисты с почтовой сумкой сообщений. Тропинки должны пересекаться, раздваиваться не хуже самой современной автостреды — без светофоров; мостами при пересечениях будут служить слои изолятора.

Однако сделать всю машину на одной плоскости невозможно, даже в таком проекте, где «безумство храбрых» стоит наравне с трезвым расчетом. Проект должен быть объемным.

Если при соединениях между платами не удалось бы найти ничего лучшего, чем обыкновенная проволочка, пусть даже самая тоненькая и проводящая, всю идею на этот раз с полным основанием можно было бы считать нереальной. Выход прост и вроде бы лежит на поверхности.

Лазерный луч диаметром в 1 мк — это реально. Вместо фотодиодов можно использовать неоднородную пленку. Тогда различными поглощениями лазерного луча можно имитировать знаки двоичной системы исчисления.

Подобные методы решения проблемы связей не только спасение, но и блестящая находка: передача сигнала по сравнению с любым проволочным проводником, имеющим индуктивность и емкость, происходит на максимально возможной скорости. Понятие «со скоростью света» приобретает поистине буквальный смысл.

Сейчас уже можно мечтать о времени, когда горячий оптимизм поисков сменится трезвым скепсисом холодного расчета или, другими словами, когда исследованные возможности воплотятся в металл промышленных установок. Однако если приглушить оптимистические фанфары, то без труда можно догадаться, что список нерешенных проблем и реестр чисто технических трудностей на пути к решению поставленной задачи, видимо, перекроют размер данной статьи во столько же раз, во сколько милый нашему сердцу пентод меньше обычной электронной лампы.

Конечно, еще рано говорить о таком воспроизведении человеческого мозга со всем его творческим богатством. Речь идет о небольшом «ящике», способном заменить тысячи исполнительных клерков. Вот веки на пути создания такого «ящика».

Отработка высоконадежного оборудования, освоение методов контроля и автоматического исправления возможных ошибок, исследования по созданию совершенных по структуре элементов, наконец, разработка вычислительных устройств, способных полностью устранить человека от расчетов схем и от управления такими установками.

Веря в неумолимый закон «отрицания отрицания», мы не будем обижаться, если через несколько лет на страницах этого журнала будущий автор, оперируя неопровержимыми аргументами, походя расправится с «наивными попытками долгосрочного прогнозирования путей развития вычислительной техники».

Мы будем только рады. Прогресс есть прогресс!

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

СОТРУДНИКИ ИНСТИТУТА БИОФИЗИКИ С ПОМОЩЬЮ СПЕЦИАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ, ДАЮЩЕЙ ПОТОК ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ, ВОССОЗДАЛИ В ЗЕМНЫХ УСЛОВИЯХ САМУЮ ТЯЖЕЛУЮ РАДИАЦИОННУЮ ОБСТАНОВКУ, С КОТОРОЙ МОГУТ ВСТРЕТИТЬСЯ КОСМОНАВТЫ, НАПРАВЛЯЯСЬ К ЛУНЕ. Первыми, кто испытал возможность подобной встречи, были «труженики науки» — белые мыши и крысы. Начало путешествия — преодоление радиационных поясов Земли. В течение двух с половиной часов животные «земного экипажа» получили дозу около 50 рентген (смертельная доза 900 рентген). Одновременно на животных были обрушены ускоряющие перегрузки, в 20 раз превышающие их собственный вес.

Затем имитировалась самая опасная часть рейса — солнечная вспышка. За несколько минут до нее животным ввели препарат, защищающий от радиации. После этого «корабль» вошел в опасную зону и 24 часа «летал», подвергаясь смертельному облучению. Животные не погибли, препарат резко «смягчил» действие проникающей радиации. В реальных условиях при возвращении космический корабль снова ждет радиационные пояса, в которых придется сделать несколько витков, прежде чем пойти на посадку. И доза облучения еще возросла на несколько десятков рентген.

Все это, а также дополнительные перегрузки пришлось пережить подопытным животным. Ученые показали принципиальную возможность моделирования биологического действия космической радиации (включая и солнечные вспышки в сочетании с другими факторами полета) на трассе Земля — Луна, а также возможность защиты организма с помощью специальных препаратов.

Москва

АРСЕНИТ НАТРИЯ — МЫШЬЯКОВЫЙ ПРЕПАРАТ. ЕГО РАСТВОРЯЮТ В ВОДЕ И ПРИМЕНЯЮТ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДНЫМИ НАСЕКОМЫМИ, УКУСЫ КОТОРЫХ ИЗНУРЯЮТ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ. ПРЕПАРАТ ПОЛУЧАЮТ В ВИДЕ ПОЛУЖИДКОЙ

массы, которую разливают в банки. Но он быстро твердеет, превращаясь в каменную монолитную глыбу, извлечь которую из банки, не разломав ее, невозможно.

Кандидатом технических наук И. С. Розенкранцем разработана новая технология получения арсенита натрия. Его превращают во влажный порошок, который штампуют в брикеты любой формы и веса. Брикеты растворяются в воде так же быстро, как соль или сахар.

Москва

КТО БЕРЕТ С СОБОЙ В ТУРИСТСКИЙ ПОХОД КОМБАЙН «СПУТНИК», ТОТ ВСЕГДА ОБЕСПЕЧЕН ГОРЯЧЕЙ ПИЩЕЙ, ТЕПЛОМ И СВЕТОМ. В КОМБАЙНЕ СКОМПЛЕКТОВАНО ЧЕТЫРЕ ПРЕДМЕТА — ТАГАН, СВЕТИЛЬНИК, ПРОЖЕКТОР И БАЛЛОН ДЛЯ 27 л сжиженного нефтяного газа.

На тагане готовят пищу. Газ к нему подводится по шлангу. Если таган установить непосредственно на баллоне, то он превращается в обычный примус, и газ к горелке поступает прямо из редуктора.

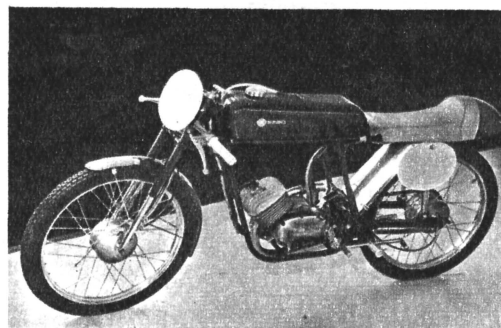
Прожектор освещает открытые площадки, светильник — помещения. Источники света у них одинаковы — газоканальная сетка из вязаной ткани, пропитанная раствором азотнокислых солей алюминия и хрома. Под действием высокой температуры, создаваемой горящими газами, сетка излучает яркий свет. Продукты сгорания выходят через отверстия вытяжных колпаков.

Светильник ставят или подвешивают на откидную дужку. Каркас у него проволочный, плафон из матового стекла, сверху — рефлектор. Если вместо вытяжного колпака установить специальную конфорку, то светильник служит одновременно небольшим таганчиком. При транспортировке светильник укладывается в алюминиевый футляр с крышкой. В полевых условиях футляр служит кастрюлей, крышка — сковородой.

Прожектор устанавливается на штативе. Его корпус — отражатель сферической формы, с внутренней стороны покрытый белой эмалью. Воздух к горелке прожектора поступает снизу через лабиринт. Он защищает пламя от ветра.

На отопление тагана расходуется в час 0,152 куб. м газа, для светильника 0,021 и для прожектора 0,047 куб. м. Весь комплект весит 15 кг и, кроме баллона и штатива, укладывается в туристский рюкзак.

Донецк



ЭЛЕГАНТНЫЙ СПОРТИВНЫЙ МОТОЦИКЛ «SZ-50». КОНСТРУКЦИЯ ЕГО РАЗРАБОТАНА ОБЩЕСТВЕННЫМ КБ МОТОЗАВОДА «САРКАНА ЗВАЙГЗНЕ». Предназначается мотоцикл для шоссейно-кольцевых гонок. Его скорость 105 км/час. На нем установлен двухтактный одноцилиндровый двигатель мощностью 6,5 л. с. с рабочим объемом 50 см³. Это первый производимый в СССР спортивный мотоцикл класса 50 см³.

Рига

ДОРОГА ВЕДЕТ К КАРЬЕРУ. ДНА ПУТИ ПОВОРОТ И СПУСК.

Легко съезжают вниз порожние автомобили, навстречу им медленно поднимаются груженные. Регулирует пропуск машин автоматический светофор. Кроме трех светящихся «глаз», у светофора есть «уши». Как только шум от двигателя автосамосвала, поднимающегося в гору, достигает «уха» микрофона, в сторону подъема загорается зеленый свет, а красный свет преграждает путь подъезжающим порожним машинам. «Ухо» светофора — акустический датчик и микрофон. Система преобразования звука в световой сигнал обычная — попадая в микрофон, звук преобразуется в электродвижущую силу, ток усиливается, и реле замыкает цепь питания электродвигателя. После этого в действие вступает программный механизм переключения света.

Микрофон закреплен на опоре за 25—30 м до перекрестка. Он вмонтирован в защищенный от помех и пыли рефлектор. Посторонних звуков, которые могут привести к ложным сигналам, рефлектор не воспринимает.

Перемещением кулачков программного механизма цикл продолжительности смены зеленого и красного цветов может измениться от 22 до 200 сек.

«Регулировщик» питается от переменного тока напряжением 220 в. Применение его повышает пропускную способность и обеспечивает безопасность работы карьерного автотранспорта.

Кривой Рог



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОПАШНОЙ ТРАКТОР «БЕЛАРУСЬ» МТЗ-50Л ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ВСЕХ ВИДАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ С НАВЕСНЫМИ, ПОЛУНАВЕСНЫМИ И ПРИЦЕПНЫМИ МАШИНАМИ И ОРУДИЯМИ. ТРАКТОР МОЖЕТ РАБОТАТЬ НА ПРИВОДЕ РАЗЛИЧНЫХ СТАЦИОНАРНЫХ МАШИН, НА ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ, НА ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ И МНОГИХ ДРУГИХ РАБОТАХ. МАШИНА ОСНАЩЕНА ДИЗЕЛЕМ «Д-50» МОЩНОСТЬЮ 50—55 л. с. ДИАПАЗОН СКОРОСТЕЙ ТРАКТОРА — ОТ 1,65 ДО 25,8 КМ/ЧАС. (ФОТО ТАСС.)

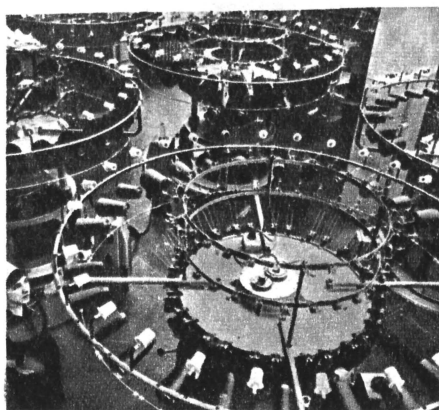
Минск

К ТЕКСТИЛЬНЫМ ДЕТАЛЯМ, ТРУЩИМСЯ О ВОЛОКНО, пряжу или нить, предъявляют строгие требования в отношении точности размеров, правильности формы, чистоты отделки. Даже незначительный изъём на рабочей поверхности детали резко снижает качество выпускаемой продукции.

Но может ли мягкая нить хоть сколько-нибудь заметно повредить металл? Недавно такой вопрос казался попросту бессмысленным. Но увеличилась скорость, появились новые химические волокна, и безобидный, никем не замечаемый износ деталей превратился в бич производства...

Еще не установлена физическая природа этого явления, но полученный экспериментальный материал дает право утверждать, что основная причина износа — возникновение и накопление на волокнах больших зарядов статического электричества. Оказывается, существует зависимость величины износа от степени электризации нити. При снятии зарядов детали почти не изнашиваются. Очевидно, под действием сильных полей, создаваемых зарядами статического электричества, с поверхностного слоя металла вырываются отдельные частицы. Отрыв их служит причиной образования абразивных зерен и окислов, от которых поверхность стержней, крючков, глазков и некоторых других деталей текстильных машин становится шероховатой.

Киев



Мощность новой фабрики верхнего трикотажа — 2 млн. изделий из шерсти и синтетических материалов в год.

Нижний Тагил

В ФОРМАХ, ОБРАБОТАННЫХ РАСТВОРОМ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКОЙ жидкости, хлеб выпекается без смазки маслом. Раствор наносится распылителем под давлением в 3—5 атм. Для ровного распределения раствора по поверхности формы перед распылением слегка прогревают. После выдержки на воздухе их помещают на два часа в электрическую печь. При температуре в 220° полимер переходит в твердое неплавкое состояние и закрепляется на поверхности формы, образуя гидрофобную пленку. Конечно, времени на химическую смазку уходит немало, зато без восстановления смазки хлеб выпекается в одной и той же форме до 120 раз. Годовой же эффект по хлебозаводам одной только области — 102 тыс. руб. и 64 т масла.

Волгоград



На снимке (фото ТАСС) доставка пассажирского автобуса вертолетом МИ-10. Это самый вместительный гигант, способный перевозить крупногабаритные грузы, недоступные другим вертолетам. Под его фюзеляжем имеются гидравлические захваты, которыми за одну-две минуты поднимаются и закрепляются грузы весом до 12 т. Управление захватами производится из кабины летчиков или из переносного пульта.

Внуково

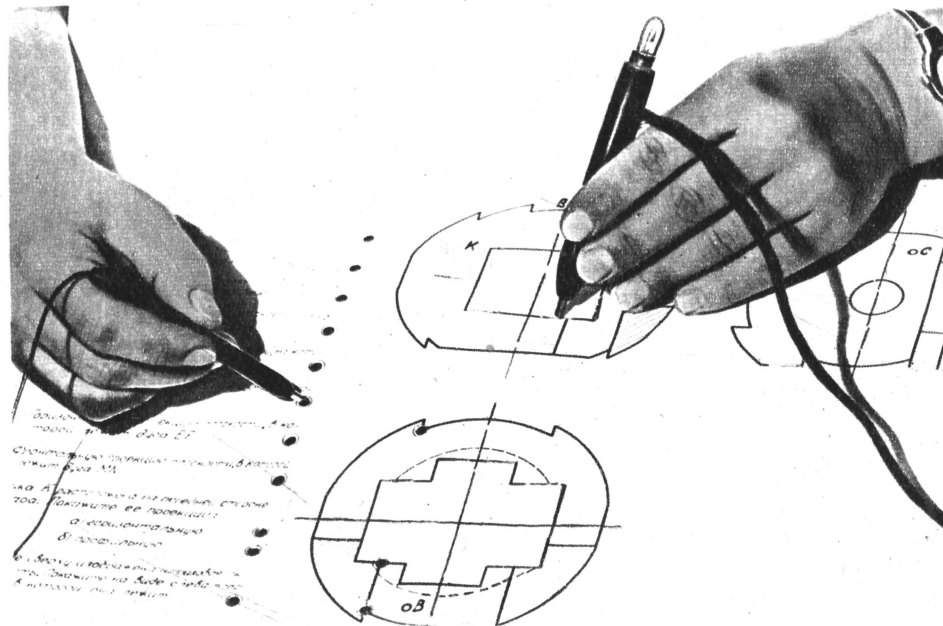
УЧАЩИЙСЯ ОТКРЫВАЕТ УЧЕБНИК, ДОСТАЕТ ИЗ-ПОД ПЕРЕПЛЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ШНУР С ВИЛКОЙ. ЗАТЕМ ВКЛЮЧАЕТ КНИГУ в электросеть, как утюг или настольную лампу. Одной указкой он касается вопроса, напечатанного в книге, другой ведет по линиям чертежа. Если указка ведется по правильным линиям, учебник подтверждает это световым сигналом.

Страницы электрифицированной книги состоят из двух склеенных между собой листов — лицевого (с изображением чертежа, схемы, плаката или карты с вопросником) и обратного. На обратном листе токопроводящим составом нанесена сеть линий, образующих схему электрических соединений. Через отверстия на лицевой стороне страницы можно коснуться указкой линий — проводников, расположенных на обратной стороне листа, или соединений с ними линий на самом чертеже, которые по цвету не отличаются от остальных.

Устройство электрифицированной книги похоже на детскую игру «Волшебный огонек». Но замена металлических проводов электропроводной краской выявила новые полезные качества — упростился «монтаж», уменьшился вес, и стало возможным любую линию изображения включить в электрическую схему. А главное — создавалась реальная предпосылка для печатания электрических схем специальными типографскими токопроводящими красками с обычных клише. Отсюда — возможность выпуска любым тиражом дешевых электрифицированных книг, которые во многих случаях окажутся эффективнее сложных и дорогих кибернетических обучающих машин. Книги эти в первую очередь облегчат труд учащихся-заочников. Светящаяся указка позволит им без помощи преподавателя правильно разобраться в сущности изображенного предмета.

На снимке — страница электрифицированного альбома с вопросами по чтению проекционных чертежей.

Магнитогорск



25 ЛЕТ РАСЩЕПЛЕНИЯ

Четверть века назад немецкие ученые О. Ган и Ф. Штрасман сделали замечательное открытие. Они показали, что ядра тяжелых элементов под действием нейтронов делятся на две части, освобождая скрытую в них энергию. Многочисленные применения атомной энергии основаны на этом фундаментальном явлении.

Мы публикуем статью, посвященную годовщине открытия деления урана, написанную для нашего журнала крупнейшим немецким радиохимиком, лауреатом Нобелевской премии профессором Отто ГАНОМ.

В начале января 1939 года в журнале «Ди Натурвиссеншафтен» появилось сообщение Отто Гана и Фрица Штрасмана под заголовком «О доказательстве и о поведении щелочноземельных элементов, возникающих при облучении урана нейтронами». Уже самый заголовок указывает на некоторую неуверенность, какую испытывали Штрасман и я, несмотря на то, что, перед тем как опубликовать свою работу, мы были убеждены в непреложности полученных результатов.

Поводом для осторожной формулировки было наше глубокое уважение к физике. В то время считалось совершенно невозможным, чтобы медленные частицы — нейтроны могли бы разбить тяжелое атомное ядро на сравнимые по величине более легкие осколки.

Благодаря Резерфорду 1919 год принес значительный успех: первое искусственное превращение одного химического элемента в другой. Резерфорд обстреливал азот альфа-частицами радия, идентичными с ядрами атомов гелия. Вследствие этого из азота образовывались два новых ядра, а именно — кислород и водород. Осуществилась дивная столетиями мечта средневековых алхимиков.

До открытия нейтрона искусственные превращения ядер осуществлялись исключительно с помощью альфа-частиц — ядер гелия или же

быстро движущимися протонами, то есть ядрами водорода. Ядра атомов заряжены положительно и, стало быть, с большой силой отталкивают от себя обстреливающие их частицы. Поэтому такими «снарядами» можно поразить только ядра атомов с относительно малым зарядом. Атомы, заряд которых превышает 18—19 единиц (например, аргон или калий), при обстреле такими частицами превращению не поддавались.

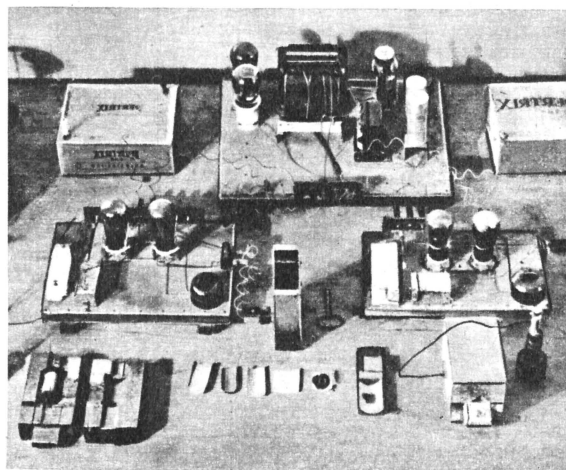
Энрико Ферми первым распознал, какое огромное преимущество для атомных превращений имеют незаряженные нейтроны в сравнении с заряженными частицами.

Облучая уран нейтронами, Ферми получал быстро распадающиеся бетаизлучающие продукты превращения. Он сделал вывод, что в результате таких процессов должны получаться изотопы одного или нескольких «транс-урановых» элементов; и в первую очередь, поскольку ядерный заряд урана составляет 92 единицы — изотопы элемента 93. Этот сам по себе логический вывод вызвал, однако, возражения.

Очень скоро мы установили, что явления при облучении урана были сложнее, чем предполагалось внача-

ле. В содружестве с Ф. Штрасманом опыты были продолжены. Наша группа почти за четыре года совместной работы открыла много искусственных радионуклидов, которые мы вынуждены были считать трансуранидами. Мы описали изотопы элементов, расположенных в периодической системе над ними. Один из активных участников исследований, Лиза Мейтнер, была вынуждена из-за гитлеровских законов покинуть Германию и, к сожалению, не смогла принять участие на заключительной фазе наших исследований. Штрасман и я приступили к подробному изучению вещества с 3,5-часовым периодом полураспада, и скоро мы смогли выделить из него субстанцию, которую

Работая за этим столом, О. Ган и Ф. Штрасман открыли деление урана.



ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

(СМ. 2-Ю СТР. ОБЛОЖКИ)

1. ПЕШКОМ ПО ПОТОЛКУ

«Липкие» подошвы пригодятся и цирковому акробату, и монтажнику-верхолазу, и космонавту в состоянии невесомости. Только вот как сделать подошвы «липкими»? Американский инженер Хард создал пластичный материал, поверхность

которого унизана густой сетью мельчайших крючочков. Если и подошвы и потолок сделаны из такого пластика, то вы можете запросто ходить вниз головой («Техника — молодежи» № 4, 1962 г.). Однако гораздо удобнее, чтобы та или иная подошва оставалась «липкой» периодически — так будет удобней при ходьбе. Для этого достаточно вмонтировать в ботинок небольшой электромагнит (фото на 2-й стр. обложки). Подобная обувь, изготовляемая французской фирмой, пользуется спросом у самых разных заказчиков.

2. ЦВЕТНЫЕ ТЕНИ НЕВИДИМОГО СВЕТА

Пытаясь улучшить качество аэрофото-снимков, американский инженер Двин

Крэг неожиданно для себя усовершенствовал рентгенографию. Оказывается, обычный рентгеновский снимок содержит множество деталей, скрытых от человеческого глаза. Их нетрудно «проявить». Делается это так. Пленка-негатив с рентгеновским изображением просвечивается бегающим электронным лучом. Луч проходит затем сквозь незащищенную пленку и попадает на фотозлемент. Ток, появляющийся в фотозlemente, регулирует яркость луча по принципу отрицательной обратной связи: все темные места негатива просвечиваются сильнее, все светлые — слабее. На второй пленке появляются изображения с дополнительными полутонами (см. фото). На снимке гораздо четче выявляются подробности в строении не только костей, но также мышц и кровеносных сосудов. Еще более поразительного эффекта можно добиться, если применить не черно-белую, а цветную пленку: на ней кости выйдут синими, мягкие ткани — розовыми. Новый метод позволяет обойтись без повторных рентгеновских просвечиваний.

3. СВЕЯЩИЕСЯ КОНТУРЫ ЖИВОГО

Призрачное сияние, окружающее почки (б), побеги (а) и листья (в и г), вызвано электрическими разрядами тонов высокой частоты. Вид электрической кроны различается в зависимости от характера процессов жизнедеятельности в живой ткани. Ореол удастся увидеть, если сфотографировать растение или животное по методу, разработанному супругами Кирлиан. Это открытие красноречиво указывает на то, что открытие стало ценным подспорьем в биологии. Оно обещает помочь и медикам, особенно при ранней диагностике злокачественных опухолей.

4. ТЕЛЕРАДУГА У ТЕБЯ В КОМНАТЕ

Московские телепрограммы «Голубой огонек» завоевали заслуженное признание у миллионов телезрителей. Интересно, как будут называться эти «телепосиделки», когда экран из голубого превратится в многоцвет-



ЯДРА

У НАС В ГОСТЯХ УЧЕННЫЕ ПЛАНЕТЫ

идентифицировали как радий. Предварительно мы исключили из рассмотрения все другие элементы, кроме бария и радия. Но о барии не могло быть речи, потому что согласно существовавшим в то время воззрениям ядерной физики при искусственном превращении могут получаться только ближайšie соседи облучаемых элементов. Барий же в периодической системе расположен от урана очень далеко. Следовательно, мы должны были прийти к выводу, что получили искусственный радий.

Все же мы не были полностью удовлетворены и решили поэтому привести искусственный радий к более доступному для измерения виду. Иначе говоря, попытались осадить его очень тонкими слоями и путем фракционной кристаллизации отделить нашу радий-бариевую смесь от большого количества неактивного бария. Однако никакого обогащения добиться этим способом не удалось. Наконец Штрасман и я решили обратиться к непосредственным индикаторным опытам. Мы провели фракционирование с растворами как естественного радия (мезоторий, торий X), о которых знали, что они представляют собой настоящий радий, так и с растворами наших искусственных радиоактивных изотопов. Мы могли полностью положиться на полученный решающий результат: естественный радий можно было отделить от бария, наш искусственный радий — нет. Он сам должен был быть барием!

Следовательно, при облучении нейтронами уран разрушился, «лопнул». Один из обломков был барием,

три уже хорошо известных изотопа которого мы принимали за радий.

Вторым партнером оказался благородный газ криптон. Мы нашли его еще в январе 1939 года.

Окончательные выводы из наших опытов были впервые сделаны Лизой Мейтнер и ее племянником Отто Робертом Фришем.

Результат опытов я сообщил Лизе Мейтнер еще до опубликования его в журнале. Термин «fission» — «расщепление» — тоже был введен Мейтнер и Фришем.

Одновременно с расщеплением урана мы открыли также расщепление тория, с которым пришлось поработать почти столько же, сколько с ураном.

Через несколько дней после того, как наша работа стала известна, ее результаты были подтверждены физическими методами физиками США и Англии, пользовавшимися сильными источниками облучения.

Неожиданный результат расщепления урана на два элемента среднего веса в кратчайшее время полностью разрушил все комплексное здание трансуранов.

Наши «трансураны» оказались продуктами расщепления урана, элементами периодической системы среднего веса.

Началась оживленная исследовательская деятельность, и к концу 1939 года (год нашего первого сообщения о расщеплении) в США было опубликовано более 100 трудов на эту тему.



**Профессор ОТТО ГАН,
лауреат Нобелевской премии:**

«В 1964 году я написал для нового немецкого журнала «Бильдер Виссеншафт» статью о работах по открытию расщепления химического элемента урана путем облучения его нейтронами.

Развиваясь, это открытие привело к использованию энергии атомного ядра. В Хиросиме эта энергия была применена во зло человечеству. Но этому злу противостоят все те блага, которые человечество может получить от мирного использования атома. Пусть же мирное использование одержит победу над злом! Посылаю свою статью редакции журнала «Техника — молодежи». Уверен, что статья будет интересна для молодых читателей».

Отто Ган

ный? Ждать осталось недолго: залог успеха — сотрудничество советских и французских инженеров и ученых, разрабатывающих лучшую в мире систему цветного телевидения (см. наш журнал № 8, 1965 г.).

5. ВИДЕТЬ УШАМИ!

Семнадцатилетний Ральф Хочнисс (США) сконструировал специальные очки для слепых. Изображение окружающих объектов, отраженное зеркальными стеклами, воспринимается фотоэлемен-

тами, смонтированными на оправе перед стеклами, и преобразуется в звуковые сигналы. Слуховой аппарат, вставленный в ухо, позволяет при некотором навыке хорошо ориентироваться при ходьбе.

А вот еще одна перспектива, которую открывает электроника перед теми, кто лишился зрения. Доктор Майкл Бэддоз (отделение электронного машиностроения университета Британской Колумбии) создал читающий аппарат для слепых. Читающая головка прибора состоит из 6 фотоэлементов. Проходя над строчками машинописного текста,

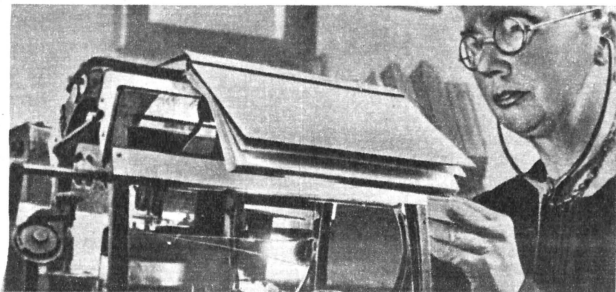
фотоэлемент воспринимает ту или иную букву как сочетание темных и светлых пятен. Каждой такой комбинации соответствует определенная музыкальная фраза (порой это просто писки, свисты и щелчки). Пока что опытный образец аппарата различает всего 9 букв. Но Бэддоз уверен: уже через год усовершенствованный аппарат будет различать все буквы алфавита. Возможно, новый метод вытеснит систему Брайля.

На снимке один из прототипов аппарата Бэддоза — «ортофон». С его помощью престарелая дама легко научилась «читать ушами» крупный типографский шрифт со скоростью 46 слов в минуту (первый аппарат, построенный в 1913 году, давал возможность с трудом разбирать лишь одно слово в минуту).

6. В ЭТОМ ОКАМЕНЕВШЕМ ЯЙЦЕ — ДИНОЗАВР

В 20-х годах в пустыне Гоби нашли несколько десятков необычных обломков. Американские палеонтологи

высказали предположение: это яйца, снесенные протоцератопсом Эндрюса, рогатым динозавром, останки которого были откопаны неподалеку. Советские и японские специалисты придерживались иного мнения: яйца отложены ископаемыми черепахами. Но вот недавно французские ученые Дюги и Сириг обнаружили в Провансе еще одну партию окаменевших яиц. Исследование структуры и химического состава новых находок показало, что они «завещаны» нам динозаврами. Но, пожалуй, еще любопытнее другое: яйца динозавров совершенно не похожи на те, что найдены в пустыне Гоби. Окончательный вывод французских палеонтологов таков: яйца из пустыни Гоби оставлены не черепахами, но и не рогатыми динозаврами. А вот кем они снесены — остается загадкой. На фото (2-я стр. обложки, слева направо): окаменевшее яйцо динозавра из Прованса, модель яйца протоцератопса, модель яйца эиорниса (вымершей птицы с Мадагаскара), затем идут яйца теперешних страуса, крокодила, черепахи, курицы и канарейки.



Мы представляем читателям известного американского ученого-биофизика А. АЗИМОВА. Он предстает в двух лицах.

Во-первых, как популяризатор, во-вторых, как фантаст. Мы знаем много крупных ученых — авторов блестящих фантастических романов. Синтез «рационализма» исследователя и эмоциональности творца беллетристики для нашего времени, как явление, вполне закономерен. Примеры И. Ефремова с его «Туманностью Андромеды», академика В. А. Обручева и английского астронома Ф. Хоила, роман которого «Черное облако» скоро выйдет в СССР, общеизвестны.

Айзек Азимов весьма колоритная фигура в этом плане. Блестящий язык его научных статей, являющийся главой из большой книги, говорит сам за себя (см. ниже).

Теперь о романе (см. стр. 14), который мы начинаем пе-

чатать с продолжением. Казалось бы, космическая тема уже исчерпала себя. Однако снова и снова писатели обращаются к ней. По мастерству, динамичности, особой остроте сюжета и в то же время яркой гуманистической направленности роман Азимова, несомненно, достоин высокого одобрения.

Мы узнаем оскал современных «цивилизаторов» в мрачных фигурах Скелиров с далеким планет. Перед нами борьба не на жизнь, а на смерть, борьба свободных людей-патриотов, защищающих свой дом, свою страну, свою планету от режима угнетения и рабства.

Роман о далеком будущем выглядит злободневно. Нам кажется лишь, что автор напрасно предсказывает столь долгую жизнь капитализму в самом хищном его варианте. Однако параллельно с этим он раскрывает полную обреченность человеконенавистнического режима.

НУ И ТЕМПЕРАТУРА!

Айзек АЗИМОВ, профессор

Всякий порядочный здравомыслящий ученый или почти ученый (я говорю «почти», чтобы не оставить за бортом самого себя) лелеет честолюбивую мечту повлиять на развитие науки. В лучшую сторону, конечно.

Увы, большинству из нас приходится расставаться с этой мечтой, и со мной это произошло уже давно. Никогда (подсказывало мне сердце) закон Азимова не озарит своим блеском страниц учебника физики, никогда азимовская реакция не будет запечатлена в учебнике химии. Так проскочила между пальцев возможность создать теорию Азимова и даже просто высказать предположение Азимова, и я остался ни с чем.

«Ни с чем» — это значит с электрической пишущей машинкой, зычным голосом и тайной надеждой, что какое-нибудь мое неосновательное размышление заронит искорку в чью-нибудь более светлую голову, которая придумает что-то стоящее.

Так оно и случилось.

Через несколько недель после того, как была впервые опубликована моя статья о температурных колебаниях вселенной, я получил письмо от господина Хын Ю-Циня, работавшего после защиты докторской диссертации в Институте высших исследований в Принстоне.

Он изложил собственные соображения о максимальной возможной температуре, указав, что мои выводы возникли из предположения о бесконечности вселенной. Если бы массу конечной вселенной (кроме одной частицы) полностью превратить в энергию и сконцентрировать ее на единственной оставшейся частице, а затем измерить температуру в этой системе, состоящей всего из одной частицы, тогда бы мы, наконец, добрались до максимальной возможной температуры материи. Он высчитал, какова была бы эта температура. Она оказалась колоссально высокой, но, разумеется, не бесконечной.

Однако проблема максимальной возможной температуры при нынешнем положении во вселенной продолжала занимать его мысли.

В собственных же интересах мне бы хотелось дать вам некоторое представ-

ление об этой новой теории, но, пожалуйста, имейте в виду, что доктор Цинь ответственности за мое изложение не несет. Дело в том, что в своих статьях он пользуется двойными интегралами, гиперболическими функциями и математическими приемами всех видов, которые немного не укладываются в элементарную алгебру и ставят меня иногда в тупик. Поэтому я, возможно, далеко не всегда понимаю доктора Циня.

Однако я сделал все, что мог, и, как всегда, начну с самого начала.

А начало — это проникающая всюду субатомная частица нейтрино, волнуемая история которой связана еще с Эйнштейном.

До сих пор самыми большими источниками нейтрино считались звезды.

Поговорим, например, о Солнце. Энергия его получается в результате превращения водорода в гелий. Ядро водорода — это один-единственный протон, а ядро гелия состоит из двух протонов и двух нейтронов. Следовательно, при превращении четырех атомных ядер водорода в одно ядро гелия два из четырех протонов атомных ядер водорода должны превратиться в нейтроны, в результате чего получается еще и два нейтрино (и, кроме того, такие частицы как позитроны и фотоны). Значит, при поглощении каждого двух атомов водорода создается одно нейтрино.

Нейтрино, образующиеся в недрах Солнца, излучаются во всех направлениях. Через каждый квадратный сантиметр поперечного сечения Земли в секунду пролетает около 10 млрд. солнечных нейтрино.

Это значит, что они проходят сквозь атмосферу, сквозь океаны, сквозь кору земного шара и его ядро, с высокомерным безразличием пронизывают нас, пролетают постоянно, будь то в ясный или пасмурный день, ночью или днем.

Температура недр Солнца, по-видимому, равна 20 млн. градусов. При столь высокой температуре своеобразное «перетягивание каната» проходит без победителей. Сила тяготения стремится сжать звезду, радиационные силы — расширить ее. Пока они уравно-

вешивают друг друга, все идет хорошо.

Но вот водород превращается в гелий, и четыре протона водорода, сначала располагающиеся сравнительно просторно, становятся двухпротонным и двухнейтронным гелиевым ядром. Плотность центра звезды повышается, и по мере того, как образуется все больше и больше гелия, повышается концентрация массы, а следовательно, и интенсивность гравитационного поля. Для того чтобы противодействовать этому и восстановить равновесие, температура в центре звезды повышается.

В конце концов температура поднимается так высоко, что «вспламеняются» ядра атомов гелия, они вынуждены вступать в реакции слияния и образовывать еще более сложные ядра. Пока продолжается этот процесс, температура все растет, и постепенно образуются все более сложные атомы. И в конце концов получаются атомы железа — самые тяжелые атомы обыкновенных звездных реакций. Для построения более сложных атомов нужна внешняя энергия. Поэтому железо для обычных звездных процессов — это уже тупик.

Зашедшая в такой тупик звезда напоминает луковичу, так как состоит из слоев, имеющих различный химический состав. В самом центре звезды железное ядро, окруженное слоем кремния, затем следуют слои магния, углерода, гелия и, наконец, поверхностный слой водорода.

В каждом слое постоянно происходят реакции слияния; образуются более тяжелые ядра, опускающиеся в очередной нижний слой. При этом, разумеется, выигрывает железное ядро, а проигрывает водородная поверхность. Поле тяготения продолжает увеличиваться, но теперь уже в центре нет дополнительного источника энергии, которая бы поддерживала равновесие.

Так как центр продолжает разогреваться, то за неким критическим пределом звезда вдруг сжимается. При этом внезапно увеличивается давление в верхних слоях, где еще имеется топливо для реакций слияния. Реакции эти ускоряются, появляется колоссальное количество энергии, и все кончается взрывом, разносящим звезду ко всем чертям!

Так возникает гигантская сверхновая звезда. Энергия ее заставляет сливаться даже атомы железа (результат слияния — еще более сложные атомы вплоть до урана и, весьма возможно, калифорния). Взрыв рассеивает эти тяжелые элементы в пространстве, и образуются такие новые звезды и звездные системы, как и наша.

Означает ли это, что каждая звезда на какой-то поздней стадии своего существования обречена на то, чтобы стать сверхновой? По-видимому, нет.

Чем массивнее звезда, тем сильнее ее гравитационное поле и, следовательно, выше внутренняя температура и больше световое излучение на данной стадии цикла ядерных реакций. (Это и есть закон зависимости яркости свечения от массы, открытый в 1924 году английским астрономом Артуром С. Эддингтоном. Он первым подсчитал колоссальную температуру звездных недр.) По-видимому, для того чтобы звезда могла достичь той стадии, когда происходит взрыв и образование сверхновой, ее масса с самого начала должна по крайней мере в полтора раза превышать массу нашего Солнца. Это «предел Чандрасекара», названный так в честь астронома, который впервые высчитал его. Итак, что бы ни случилось с нашим Солнцем, сверхновой звездой оно никогда не станет. Солнце даже не может разогреться как следует.

Но какой именно ядерный процесс ведет к этому живописному сжатию и взрыву? И в частности, какова же температура в центре звезды перед тем, как она собирается стать сверхновой? Это, по-видимому, и есть самая высокая температура во вселенной, а ее-то доктор Цинь и хотел узнать.

Звезды избавляются от энергии двумя способами. Они выделяют и электромагнитное излучение и нейтрино. Электромагнитное излучение сильно взаимодействует с материей, и гамма-лучи, родившиеся в центре Солнца, то и дело сталкиваются с протонами, нейтронами и альфа-частицами, поглощаются, снова испускаются ими и так далее. Это длительный и хлопотный процесс, потому что излучение должно проде-

лать путь из самого центра Солнца к его поверхности.

Лучшим показателем этого является тот факт, что температура поверхности Солнца равна каким-то 6 тыс. градусов, хотя в центре она в тысячи раз выше. Уже само то, что материя оболочки столь «прохладна», показывает, какой это сверхотличный изолятор — вещество Солнца, и как трудно излучению пробиться и уйти в пространство.

Нейтрино ведут себя по-другому. Они совершенно игнорируют обычное вещество Солнца и выбираются из него менее чем в 3 сек. Потеря энергии, связанная с побегом нейтрино, вызывает лишь незначительное сокращение солнечных размеров.

А на тех стадиях, когда образуются атомы более сложные, чем атомы гелия, рождение нейтрино становится еще более незначительным, если принимать во внимание только превращение протонов в нейтроны и наоборот.

Казалось бы, получение нейтрино имеет значение только в стадии превращения водорода в гелий. Но здесь-то и появляется на сцену теория доктора Циня. Суть ее в том, что сама электромагнитная радиация, вступая во взаимодействия, может образовывать нейтрино. Они, возможно, появляются также, когда взаимодействуют электрон и позитрон.

При таких низких температурах, как какие-то несчастные 20 млн. градусов недр Солнца, подобные реакции происходят крайне редко. Однако когда температура достигает одного или двух млрд. градусов (температура образования ядер атомов железа), реакции доктора Циня дают гораздо больше нейтрино, чем при превращении протонов в нейтроны и наоборот.

Тогда значительная часть звездного излучения, которое, будучи электромагнитным, может покинуть звезду только очень медленным путем, превращается в мгновенно улетучивающиеся нейтрино. Тем не менее звезда может постепенно, хотя и с трудом, восполнить потерянную энергию сжатием, не ведущим к катастрофе.

Но если температура достигнет 6 млрд. градусов, нейтрино образуются

так быстро, что теплота обширных звездных недр уносится всего за 15—20 мин., — звезда сжимается!

Одно мгновение, и вот вам сверхновая звезда!

Выходит, что температура около 6 млрд. градусов — предел для нашей вселенной. Подлинно горячее вещество вселенной находится в центре звезд, оно не может достичь этой температуры и не вызвать взрыва, который тотчас охладит его. Таким образом, получив ответ на вопрос, о котором я говорил.

Доктор Цинь предполагает, что если его теория правильна, то появится возможность по количеству нейтрино, испускаемых звездами, определять, какая из них собирается стать сверхновой. Он утверждает, что перед взрывом темп испускания достигает 10^{53} нейтрино в секунду. Это неизмеримо больше нейтринной «мощности» Солнца. Даже на расстоянии в 100 световых лет число нейтрино, достигших наблюдателя со стороны потенциально сверхновой, по крайней мере в 1000 раз превышает число нейтрино, летящих от Солнца.

Следовательно, говорит в одной из своих статей доктор Цинь, установка приборов, обнаруживающих нейтрино, в земных и космических лабораториях может помочь нам предсказывать появление сверхновых звезд.

Вот так-то!

Может быть, я слишком пристрастен, но, как мне кажется, эта теория настолько убедительна, что ее примут и будут восхвалять все астрономы. И когда доктор Цинь добьется мировой славы, которой, как я теперь думаю, он вполне заслуживает, я смогу поздравить себя, так как мне будет приятно сознавать, что все началось с моей статьи.

Разумеется, об этом никто не узнает, кроме доктора Циня и меня... и читателей этой книги... и случайных прохожих, которых я собираюсь удерживать за пуговицу, посвятить в свои дела... и людей, слушающих телевизионные объявления, которые я собираюсь оплатить, и...

(Перевод с английского
Д. Жукова)

НАЧИНАЕТСЯ ПОДПИСКА • НАЧИНАЕТСЯ ПОДПИСКА • НАЧИНАЕТСЯ ПОДПИСКА • НАЧИНАЕТСЯ ПОДПИСКА

ЧИТАЙТЕ в 1966 году:

— «КОСМИЧЕСКИЕ ТЕЧЕНИЯ» — продолжение научно-фантастического романа известного американского ученого и писателя Айзека Азимова (начало — в № 9 за 1965 г.).

— «У НАС В ГОСТЯХ УЧЕНЫЕ ПЛАНЕТЫ» — статьи виднейших ученых мира, написанные специально для нашего журнала.

— КАК СДЕЛАТЬ САМОМУ катер, автомобиль, одноместный вертолет, заплочный ракетный двигатель, акваланг, кино- и фотоаппаратуру для необычных съемок, оригинальную мебель для дома.

— «ВСЕ О ЧЕЛОВЕКЕ», о взаимном проникновении идей и методов техники и биологии, об управлении наследственностью и расшифровке работы мозга, о судьбе организмов в космосе.

— О ВЕЛИКИХ ПРОЕКТАХ НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО, о трансконтинентальных кораблях на воздушной подушке, энергетических установках на новых видах энергии, сверхзвуковых лайнерах и орбитальных космических «островах».

— АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ — необыкновенные истории, тайну которых ученые пытаются раскрыть.

— ОЧЕРКИ О КОМСОМОЛЬЦАХ — героях труда.

РОЗНИЧНАЯ ПРОДАЖА ЖУРНАЛА В 1966 ГОДУ БУДЕТ ОГРАНИЧЕНА. ПОЭТОМУ СОВЕТУЕМ НЕ МЕДЛИТЬ С ПОДПИСКОЙ.

НАЧИНАЕТСЯ ПОДПИСКА • НАЧИНАЕТСЯ ПОДПИСКА • НАЧИНАЕТСЯ ПОДПИСКА • НАЧИНАЕТСЯ ПОДПИСКА

ГОД НАЗАД

Человек с Земли пришел к решению. Решение зарождалось медленно, но было твердым. Вот уже несколько недель он не чувствовал надежной кабины

КОСМИЧЕСКИЕ
Течения

Айзек АЗИМОВ

своего корабля, не видел холодной черноты пространства вокруг. Сначала он хотел сделать быстрое сообщение в Межзвездное Космоаналитическое Бюро и вернуться в космос. Но его задерживали здесь. Это было почти как тюрьма.

Он допил чай и взглянул на человека по другую сторону стола:

— Я не останусь здесь дольше! Другой человек тоже пришел к решению. Оно зарождалось медленно, но было твердым.

Нужно время, нужно много времени. Ответа на первые письма нет. Значит, он не должен выпускать из рук человека с Земли. Он потрогал черный гладкий стержень у себя в кармане.

— Вы не понимаете всей щекотливости этой проблемы.

— Речь идет об уничтожении целой планеты, — возразил землянин. — И потому я хочу, чтобы вы передали подробности по всему Сарну, всем обитателям.

— Мы не можем. Это вызовет панику.

— Но раньше вы говорили, что можете.

— Я обдумал все. Теперь мне стало ясно: это невозможно.

— А представитель МКБ — он все еще не прибыл? — помолчав, спросил землянин.

— Нет. Они заняты организацией нужных мер. Еще день-два...

— Опять день-два! Неужели они настолько заняты, что не могут уделить мне ни минутки? Они даже не видели моих расчетов!

— Я предлагал вам передать им эти расчеты. Вы не согласились.

— И не соглашусь. Они могут прийти ко мне, или я к ним. Вы не верите мне. Не верите, что Флорина будет уничтожена.

— Я верю. Вы зря горячитесь.

— Да, горячусь. Что в этом удивительного? Или вы только и думаете, что на меня, бедняжку, космос подействовал? По-вашему, я сумасшедший?

— Чепуха!

— Не притворяйтесь: вы так думаете. Вот почему я хочу видеть кого-нибудь из МКБ. Они увидят, сумасшедший я или нет!

— Вам сейчас нехорошо. Я помогу вам.

— Нет, не можете! — истерически вскричал землянин. — Я сейчас уйду. Если вы хотите остановить меня, то убейте! Только вы не посмеете. Кровь всего населения Флорины падет на вас, если вы меня убьете!

— Я не убью вас!

— Вы меня свяжете. Вы запретите меня здесь! Вот чего вам хочется! А что вы будете делать, когда МКБ начнет искать меня? Мне полагается регулярно отсылать сообщения, как вам известно.

— Бюро знает, что вы в безопасности, у меня.

— Знает? А знает ли оно, опустился ли я вообще на планету или нет? Получены ли мои первые сообщения? — Голова у него кружилась, тело начало цепенеть.

Его собеседник встал. Он медленно обошел большой стол, направляясь к землянину.

Рис. А. Побединского

Научно-фантастический роман



Слова прозвучали необыкновенно ласково:

— Ради вашего же блага.

Из кармана появился черный стержень. Землянин прохрипел:

— Психозонд!

Он попытался встать, но едва смог пошевелиться.

Сквозь стиснутые судорогой зубы он прохрипел:

— Зелье!

— Зелье, — согласился другой. — Послушайте, я не причиню вам вреда. Но вы так возбуждены и встревожены. Я удалю тревогу. Только тревогу.

Землянин уже не мог говорить. Мог только сидеть. Только тупо думать: «Великий космос, меня ополчи». Ему хотелось закричать, убежать, но он не мог.

Другой уже подошел к нему. Он стоял, глядя на него сверху вниз. Землянин взглянул снизу вверх. Глазные яблоки у него еще двигались.

Психозонд был автоматическим прибором. Нужно только присоединить его концы к соответствующим точкам на черепе и действовать. Землянин смотрел в ужасе, пока мышцы глаз у него не оцепенели. Он даже не почувствовал, как острые, тонкие проволоочки впились в черепные швы.

Молча, мысленно он вопил:

«Нет, вы не понимаете! Это целый мир, населенный людьми! Разве вы не видите, что нельзя рисковать жизнью сотен миллионов людей?»

Слова другого доносились глухо, удаляясь в какой-то тоннель, длинный и черный:

— Вам не будет больно. Через час вам станет хорошо, совсем хорошо. Вы вместе со мной посмеетесь над этим.

Мрак опустился и окутал все. Полностью он так и не развеялся никогда. Понадобился год, чтобы завеса поднялась хоть отчасти.

НАЙДЕНЫШ

Рик вскочил. Он дрожал так, что должен был прислониться к голой молочно-белой стене.

— Я вспомнил!

Шум жующих челюстей затих. Лица у всех были одинаково чистые, одинаково бритые, лоснящиеся и белые в тусклом свечении стен. В глазах не было интереса, только рефлекторное внимание, возбужденное внезапным, неожиданным возгласом.

Рик закричал снова:

— Я вспомнил свою работу!

У меня была работа!

Кто-то крикнул ему:

— Замолчи!

Кто-то добавил:

— Сядь!

Лица отвернулись, жевание возобновилось. Рик тупо смотрел вдоль стола. Он услышал слова «сумасшедший Рик», увидел пожатие плечами. Увидел палец, покрутившийся у виска. Все это не означало для него ничего.

Он медленно сел. Снова взял ложку с острым краем и с зубцами на переднем конце, так что ею можно было одинаково неуклюже хлебать, резать и протыкать. Для раба с плантаций этого было достаточно. Он повернул ложку и устался на свой номер, выбитый на ее ручке. У всех прочих, кроме номеров, были и имена. А у него кличка — Рик. На жаргоне плантаций это означало что-то вроде идиота.

Но, может быть, теперь он будет вспоминать все больше и больше. Впервые с тех пор, как он появился на фабрике, он вспомнил нечто бывшее до того. Если бы только подумал.

Когда он шел вечером с фабрики, его догнала Валона Марч.

— Я слышала, за завтраком была какая-то неприятность?

Рик пробормотал:

— Ничего не было, Лона.

Она настаивала:

— Я слышала, ты вспомнил что-то. Верно, Рик?

Она тоже называла его Риком. А он старался изо всех сил вспомнить свое имя. Однажды Валона раздобыла равную адресную книгу и прочла из нее все имена. Ни одно не показалось ему более знакомым, чем другие.

Он взглянул ей прямо в лицо и сказал:

— Я должен бросить фабрику.

Валона нахмурилась:

— Не знаю, сможешь ли ты. Это не хорошо.

— Я должен вспомнить побольше о себе.

Валона облизнула пересохшие губы:

— Не знаю, нужно ли это.

Рик отвернулся. Это она устроила его на фабрику и спасла жизнь. Но все-таки он должен...

— Опять головные боли?

— Нет. Я действительно вспомнил что-то. Вспомнил, какая работа была у меня раньше... Поедем в поля, Лона.

— Уже поздно.

— Прощу тебя! Только за черту поселка.

...Через полчаса они свернули с шоссе на извилистую, плотно усыпанную песком дорогу. Молчание было тяжелым, и Валона почувствовала, как ее охватывает страх.

Что, если Рик покинет ее? Во многих отношениях он еще походил на ребенка. Но, прежде чем его лишили разума, он был, конечно, образованным человеком. Образованным и очень важным.

В свое время она испугалась при первых его словах. Они прозвучали так неожиданно и странно после долгих несвязных жалоб на головную боль. Уже тогда Лона боялась, что он может вспомнить слишком много и бросить ее. Она была только Валоней Марч, по прозвищу Большая Лона. Крупная, большеногая девушка с красными от работы руками. Девушка, которой никогда не найти мужа. Она лишь смотрела с тупой досадой на парней. Она была слишком крупная, чтобы хихикать и подмигивать им. У всех других женщин один за другим появлялись дети, а она могла только протискиваться к ним, чтобы взглянуть на красное, безволосое существо с зажмуренными глазками и резиновым ротиком.

Но вот в ее жизни появился Рик — своего рода младенец. Его нужно было кормить, окружать заботами, выносить на солнце, убаюкивать, когда головная боль терзала его, защищать.

А ее кулаков боялись даже взрослые. В тот день, когда она впервые привела Рика работать на фабрику, она одним ударом свалила своего мастера, который сказал о них какую-то неприятность.

Поэтому ей хотелось, чтобы Рик перестал вспоминать. Она знала, что

ничего не может предложить ему: с ее стороны было эгоизмом желать, чтобы он навсегда оставался беспомощным и умалишенным. Просто она никому еще не была нужна до такой степени. Просто она боялась вернуться в одиночество.

Она спросила:

— Ты уверен, что вспоминаешь, Рик?

— Да. Я могу доверять своим воспоминаниям, Лона, когда они возвращаются. Ты это знаешь. Например: ты не учила меня говорить. Я сам вспомнил. Верно? А теперь я вспоминаю, каким я был раньше. У меня должно было быть это «раньше», Лона!

«Должно было». При этой мысли у нее стало тяжело на сердце. Это было другое «раньше», другой мир. Она знала это, потому что единственным словом, которого он не мог вспомнить, было слово «кырт». Ей, Лоне, пришлось учить его слову, обозначающему на Флорине то, что важнее всего в мире.

— Что ты вспоминаешь? — спросила она.

Возбуждение Рика вдруг упало. Он заколебался.

— Это не очень понятно, Лона. Только то, что у меня была работа, и я знаю какая. По крайней мере знаю отчасти. Я анализировал Ничто.

Она никогда в жизни не слышала слово «анализировал» и все же спросила:

— Но, Рик, что это может быть за работа: а-на-ли-зи-ро-вать ничего? Это не работа!

— Я не говорил «ничего». Я сказал: анализировал Ничто. С большого «Н».

— Разве это не одно и то же?

— Нет, конечно. — Он глубоко передохнул. — Но боюсь, что не смогу объяснить тебе. Это все, что я вспомнил. Но я чувствую, какая это была важная работа. Не может быть, чтобы я был преступником!

Это уже было, когда он впервые заговорил. Заговорил так внезапно, что испугал ее. Она не посмела посоветоваться даже с Резидентом. В ближайший свободный день Лона повезла Рика в город к доктору.

После обследования доктор вышел к ней.

— Когда ты встретила этого человека? Она рассказала ему, очень осторожно, без всяких подробностей, ничего не сказав ни о Резиденте, ни о Патрульных.

— Значит, ты ничего не знаешь о нем?

— О том, что было раньше, — ничего.

— Этот человек был подвергнут психозондированию. Ты знаешь, что это такое.

Сначала она опять покачала головой, потом прошептала тихо:

— Это то, что делают с сумасшедшими, доктор?

— И с преступниками. Чтобы излечить рассудок или изменить в нем то, что заставляет их красть и убивать.

— Но Рик никогда ничего не крал, — растерялась Лона.

— Откуда ты знаешь, что он делал до того, как ты его встретила? Сейчас это очень трудно выяснить. Зондирование было глубокое и грубое. Неизвестно, какая часть разума удалена полностью, а какая только затуманена шоком. Его нужно держать под наблюдением.

— Нет, нет! Он останется со мной! Я хорошо забочусь о нем, доктор!

Он нахмурился, но заговорил еще ласковее:

— Да, но я и думал о тебе, девушка. Может быть, из него удалено не все злое. Не хочешь же ты, чтобы когда-нибудь он обидел тебя.

В эту минуту сестра привела Рика, успокаивая его ласковым воркованием, как младенца. Рик приложил руку к голове и глядел бессмысленно, пока его взгляд не остановился на Валоне. Он протянул к ней руки и слабо закричал:

— Лона!

Она кинулась к нему, крепко обняла, прижимая его голову к своему плечу. Потом посмотрела на доктора.

— Он никогда, ни за что не обидит меня.

— И все-таки о нем нужно сообщить. Не знаю, как ему удалось ускользнуть из-под надзора в таком состоянии.

— Значит, его отнимут у меня, доктор?

— Боюсь, что да. Таков закон.

На обратном пути она села тяжело и слепо, в отчаянии прижимая Рика к себе.

Через неделю по гипервидео было известие об одном докторе, погибшем в катастрофе, когда прервался один из местных электрических лучей. Имя показалось ей знакомым, и ночью в своей комнате она сравнила его с записанным на бумажке. Имена совпадали.

Позже, когда Рик стал понимать больше, она рассказала ему о том, что говорил доктор, и посоветовала оставаться в поселке, если он хочет быть в безопасности...

— Я не мог быть преступником, — повторил Рик, — если у меня была такая важная работа! Надо уйти. Другого пути нет. Я должен бросить фабрику и поселок и узнать о себе побольше.

— Рик! Это опасно! Если даже ты анализировал Ничто, почему это важно настолько, чтобы тебе узнавать больше?

— Потому что я вспомнил еще кое-что.

— Что, что ты вспомнил?

— Не скажу, — прошептал Рик.

— Ты должен сказать кому-нибудь. Иначе опять забудешь.

Он схватил ее за руку.

— Это верно. Ты никому не скажешь, правда, Лона? Ты будешь моей памятью, на случай, если я забуду?

— Конечно, Рик.

Рик огляделся. Мир был прекрасен. Валона как-то рассказала ему, что в Верхнем Городе, в нескольких милях над ним, есть огромная светящаяся надпись:

Флорина — самая прекрасная планета в Галактике.

И сейчас, оглядываясь, он мог поверить этому.

— То, что я вспомнил, ужасно. Но когда я вспоминаю, то всегда правильно. Это мне припомнилось в конце дня.

— Да?

Он в ужасе пристально смотрел на нее:

— Все на этой планете должны погибнуть. Все, кто живет на Флорине.

(Продолжение следует)



ИДЕШЬ ЛИ ТЫ В ДАЛЬНИЙ ПОИСК?

Точные науки отвлекли на время внимание от биологии. Но ведь именно достижения физики, химии и математики позволяют проникать в самые сокровенные и сложные закономерности строения и развития живой материи.

Мы стоим на пороге величайших открытий, когда, наконец, сможем приняться за решительную перестройку всего органического мира.

От истинного ученого, как никогда, требуется сейчас строжайшая принципиальность, честность в дискуссиях, самое доброжелательное отношение к другим научным суждениям.

Истина — одна, правда — одна. Но пути поиска могут быть длительными и не всегда напоминают гладкую дорогу.

Соедините в себе двух человек — скрупулезнейшего исследователя и самого въедливого оппонента по отношению к собственным идеям. Соедините мужество поиска с мужеством признания своих заблуждений. Лишь тогда ваш труд будет успешным. А биологам есть что делать на нашей прекрасной земле.

В поиск, молодые друзья! Вы нужны, она ждет вас — старая и вечно юная наука биология, самая романтическая и самая перспективная из наук.

В. СУКАЧЕВ, академик,
Герой Социалистического
Труда

Фото А. Константинова

В. Сукачев

ПРЕПОДАВАТЬ ПО-НОВОМУ!

СОВЕТЫ ПЕДАГОГАМ

В ТЕМЕ 3 — ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА — впервые в школьных программах объединены доказательства эволюции с вопросами о происхождении и развитии жизни на Земле. Помещенная в новой программе после темы «Учение Чарльза Дарвина об эволюции органического мира», она открывает большие возможности для практического применения учащимися полученных знаний о законах исторического развития организмов к объяснению конкретных фактов. Богатое и разнородное по фактическому материалу содержание темы подчинено трем взаимосвязанным проблемам: происхождение жизни на

Земле, развитие жизни в воде и развитие наземных организмов. Такая организация материала позволяет учащимся более отчетливо понять значение среды в эволюции организмов и вместе с тем экономит время учителя. Прохождение тем 1—3 осенью дает возможность любой школе обеспечить уроки живым материалом, проведением экскурсий и самостоятельными работами учащихся в природе и на школьном учебно-опытном участке во внеурочное время.

ТЕМА 4 — ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА — по содержанию и методике преподавания не отличается от прежней программы.

ПРОГРАММА ДЛЯ X КЛАССА СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

ТЕМА 3. ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА (10 часов).

Происхождение жизни на Земле. Ф. Энгельс о происхождении жизни. Жизнь как качественно особый этап в развитии материи и форм ее движения. Борьба в XIX веке по вопросу о возможности самозарождения в новейшее время. Работы Луи Пастера, доказавшие отсутствие самозарождения. Спор Пастера с Пуше. Значение работ Пастера для практики медицины, пищевой промышленности и т. п. Современные теории возникновения жизни на Земле (А. И. Опарин). Возраст Земли и деление его на эры. Ископаемые остатки организмов и условия их сохранения в земной коре.

Развитие жизни на Земле. Органический мир в протерозойскую и палеозойскую эры. Одноклеточные растения и животные. Космическая роль зеленых растений (К. А. Тимирязев). Расчленение тела у одноклеточных водорослей. Возникновение полового размножения и значение его для эволюции организмов. Сходство половых клеток у современных животных как доказательство их исторического развития. Многоклеточные водоросли. Бесполовые. Панцирные бесчелюстные. Хрящевые рыбы. Ланцетник как свидетельство связи между позвоночными и беспозвоночными.

Развитие наземных организмов. Выход растений на сушу в палеозое. Псилофиты. Мхи. Физико-географические условия, вызвавшие расцвет папоротникообразных. Появление голосемянных как дальнейшее приспособление растений к жизни на суше. Выход животных на сушу. Развитие классов позвоночных путем повышения организации приспособлений широкого значения и расширения среды обитания — ароморфозов.

Появление и расцвет древних земноводных. Кистеперые рыбы как предки земноводных. Связь с водой современных земноводных. Стегоцефалы — древнейшие наземные позвоночные. Дальнейшее приспособление животных к наземной жизни. Возникновение пресмыкающихся.

Изменение органического мира в мезозойскую эру. Господство голосемянных. Появление и распространение покрытосемянных. Связь развития цветковых растений с развитием насекомых-опылителей. Расцвет пресмыкающихся. Возникновение класса птиц из группы лазающих и прыгающих пресмыкающихся. Археоптерикс — переходная форма между пресмыкающимися и птицами. Утонос и ехидна — млекопитающие с некоторыми чертами пресмыкающихся. Появление костистых рыб. Причины вымирания голосемянных и пресмыкающихся в мезозое.

Господство покрытосемянных, насекомых, птиц и млекопитающих в кайнозойскую эру. Возникновение у них в процессе эволюции многочисленных приспособлений к разнообразным средам обитания (идеоадаптации). Появление человекообразных обезьян. Появление человека.

Гомология и аналогия. Рудименты и атавизмы в строении современных животных как доказательства их исторического развития.

Сходство зародышевого развития организмов как доказательство единства их происхождения. Биогенетический закон Геккеля-Мюллера. Современные представления о нем.

Демонстрации: 1) окаменелости, отпечатки, муляжи; 2) таблицы и картины органического мира в различные геологические эпохи; 3) скелеты позвоночных животных; 4) влажные препараты, муляжи и таблицы по зародышевому развитию.

Лабораторные занятия. Изучение ископаемых остатков растений и животных, окаменелостей, отпечатков.

Экскурсии: «История жизни на Земле» — в музей или на геологическое обозначение.

ТЕМА 4. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА (4 часа).

Чарльз Дарвин о животном происхождении человека. Ф. Энгельс о роли труда в процессе превращения обезьяны в человека. Рука как орган и продукт труда. Значение разнообразной пищи и приме-

НАШ СЛОВАРИК

ГЕНЕТИКА — наука о законах наследственности и ее изменчивости, развивающая теорию Дарвина о видообразовании. В этом году она празднует свой столетний юбилей — с тех пор как Мендель впервые сформулировал закон расщепления родительских признаков у потомства в разных поколениях. Большой вклад в развитие генетики внесли Морган и Вейсман. Наука берет то из работ этих ученых, что по праву вошло в сокровищницу человеческих знаний. Именно расшифровка молекулярного аппарата наследственности подвела твердый материалистический фундамент под идеи дарвинизма, объяснила с физико-химической точки зрения причины устойчивости и изменчивости видов.

БИОЦЕНОЗ («био» — жизнь, «ценоз» — общий) — сообщество. Луг, болото, лес отличаются друг от друга и растительностью и животным миром. Между тем внутри каждой из этих сред условия существования более или менее схожи. В любой из этих сред и возникает сообщество живых организмов, получившее наименование биоценоза. Изучение его законов имеет огромное практическое значение для акклиматизации ценных промысловых животных, для борьбы с сорняками и вредителями сельского хозяйства и т. д.

ДИВЕРГЕНЦИЯ. Этим латинским термином Дарвин обозначил расхождение признаков у животных и растений в результате естественного или искусственного отбора. Как несхожи между собой дог и шпиг, немецкая овчарка и русская борзая! А предок у них у всех один. Вот это и означает расхождение признаков.

БИОСФЕРА. Что такое атмосфера, объяснять не надо. Гидросфера — тоже понятно: это водная оболочка земли, моря и океаны планеты. Литосфера — суша, горные породы. И всюду, куда ни кинешь взгляд — жизнь. В воздухе — птицы, мошки, микробы. В воде — рыбы, раки, водоросли. На земле, а также в горах и глубоких пещерах — тоже своя живность. Область распространения флоры и фауны и есть то, что называется биосферой.

нения огня. Развитие членораздельной речи и сознания.

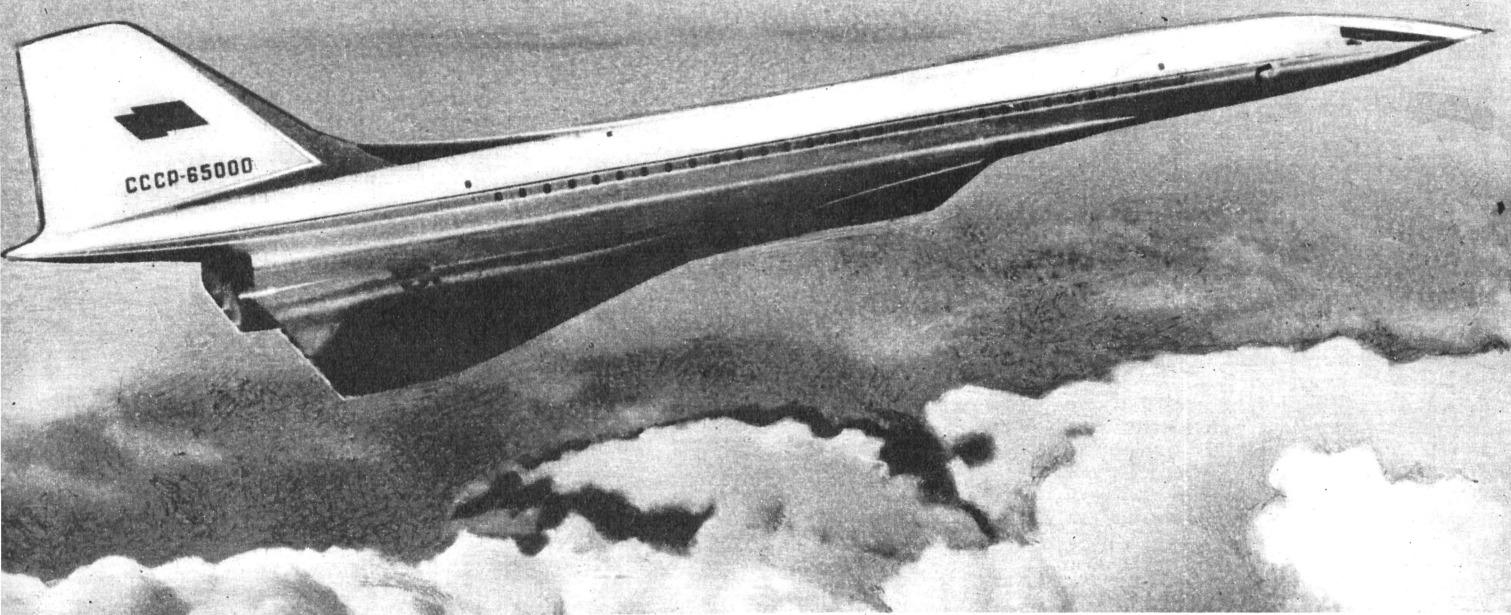
Ископаемые остатки человека. Древнейшие люди (питекантроп, синантроп, гейдельбергский человек). Древние люди (неандертальцы). Кроманьонцы.

Ведущая роль законов общественной жизни в развитии человека. Антинаучная, реакционная сущность «социального дарвинизма» и расизма.

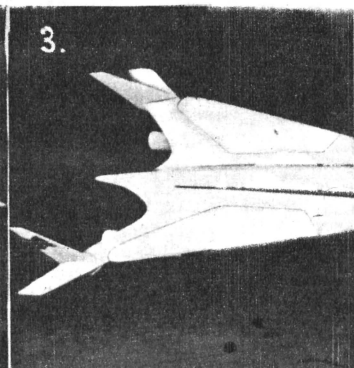
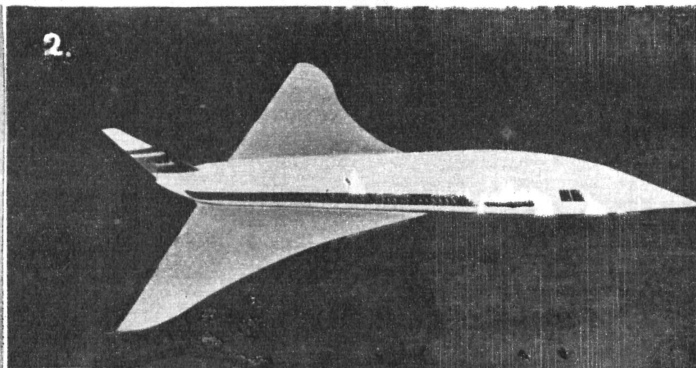
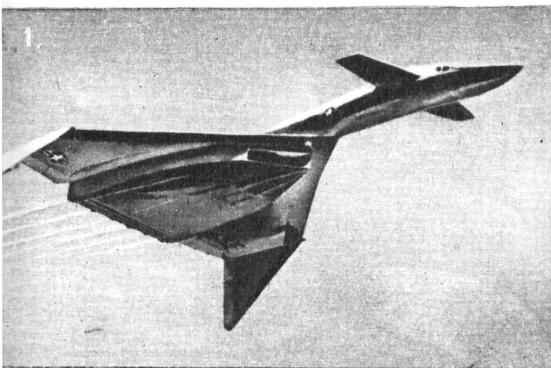
Демонстрации: 1) натуральные скелеты человека и животных; 2) муляжи и таблицы внутренних органов человека и позвоночных животных; 3) муляжи и таблицы человекообразных обезьян; 4) муляжи и таблицы ископаемых предков человека и орудий их труда; 5) рисунки представителей человеческих рас.

Экскурсии: «Наши предки и их труд» — в местный краеведческий музей, антропологический или биологический.

(Продолжение в следующем номере)



На сверхзвуковых Трассах



1.

XB-70 — «валькирия» в полете. Полный вес самолета — 238 т, длина фюзеляжа — 56,4 м, размах крыла — около 40 м. Сверхзвуковой гигант XB-70 был задуман американскими конструкторами как самый современный и неуязвимый бомбардировщик. И действительно, его характеристики пятнадцать лет назад казались фантастическими. Шесть двигателей, общей мощностью 200 тыс. л. с., мчат огромную машину со скоростью 3240 км/час. При полете на высоте 21 тыс. м радиус действия «валькирии» — 10 тыс. км. Но к тому времени, когда XB-70A совершил свой первый полет, стало ясно, что самолет устарел. Технический прогресс обогнал темпы создания американского стратегического бомбардировщика.

2.

Название этого сверхзвукового лайнера — «конкорд», что в переводе означает «согласие». Он создается совместными усилиями французских и английских конструкторов. На долю англичан приходятся фюзеляж, хвостовое оперение и двигатели; французы проектируют крылья, системы управления и форсажные устройства двигателей.

Разрабатываются два варианта: один — для обслуживания внутренних линий протяженностью до 4500 км, другой — межконтинентальный, с дальностью полета в 6500 км. Этого достаточно, чтобы из Парижа долететь до Нью-Йорка.

Четыре турбореактивных двигателя общей мощностью свыше 60 тыс. л. с. сообщат «конкорду» скорость в 2333 км/час на высоте 20 тыс. м. Он сможет взять на борт 120 пассажиров. При этом взлетный вес его составит 150 т, а посадочный — 90 т. Срок службы самолета условно принят от 30 тыс. до 40 тыс. часов (10–12 лет). Длина фюзеляжа — 56 м, размах крыла — 25 м.

Самолет «конкорд» будет построен из обычных металлов, которые применяются в авиационной промышленности. Большая часть каркаса — из алюминиевых сплавов. Сталь и титан решено применять только в особо ответственных узлах.

Решая проблему обзора, создатели самолета столкнулись с одной трудностью: каким сделать ветровое стекло в кабине пилота? Дело в том, что на дозвуковых скоростях можно использовать обычные конструкции. Они отработаны на многих пассажирских самолетах и обеспечивают экипажу хорошую видимость. Но как быть при сверхзвуковых скоро-

«РУССКИЕ СНОВА УДИВИЛИ МИР!» Под такими заголовками три месяца назад в парижских газетах печатались репортажи с XXVI Международного авиационного и космического салона. Здесь, на аэродроме Бурже, где ровно 38 лет назад приземлился крошечный самолетик Чарльза Линдберга, впервые пересекшего Атлантику, разместились 450 экспонатов из 16 стран. И тем не менее пресса не случайно выделила советские экспонаты из всего этого обилия первоклассной техники. Каждый из наших экспонатов уникален: космический корабль «Восток», гигантский «Антей», способный поднять 720 пассажиров, изящный ИЛ-62, фантастический вертолет МИ-10, прилетевший во Францию с... автобусом!

Но не меньшее внимание посетителей привлекла к себе и сравнительно небольшая модель самолета, выставленная в Советском павильоне, — ТУ-144, сверхзвуковой пассажирский лайнер.

Несколько лет назад сама целесообразность сверхзвуковой гражданской авиации была предметом дискуссий. И как всегда бывает в таких случаях, к каждой детали будущих сверхзвуковых лайнеров предъявлялись самые неожиданные, самые строгие требования. А в ответ предлагались радикальные, порой экзотические решения.

Одно из первых возражений — мощные ударные волны, распространяющиеся от летящего со сверхзвуковой скоростью самолета. Они могут даже производить разрушения. Однако выяснилось, что если самолет летит на «безопасной» высоте, то ударные волны от него почти не ощущаются на земле. Эта высота — примерно 10 км. Значит, самолеты не должны преодолевать звуковой барьер на высотах, меньших 10 км.

Другая проблема — взлет, продолжительность которого при небольшом полетном времени начинает сильно влиять на экономические характеристики сверхзвуковых лайнеров. Стремясь уменьшить продолжительность взлета, конструкторы предлагают схемы лайнеров с поворотными двигателями и винтами, установленными в кольцевых насадках в крыльях самолета. Эти ухищрения должны обеспечить вертикальный взлет. Они же избавят от необходимости строить длинные взлетно-посадочные полосы, которые для тяжелых сверхзвуковых лайнеров могут оказаться камнем

препятствия. Предлагалось еще более экзотическое решение: самолет с «изменяемой геометрией». В дозвуковом полете, при взлете или посадке его крыло поворачивается и становится прямым, обеспечивая высокую подъемную силу на умеренных скоростях. В сверхзвуковом полете крыло склачивается назад, обеспечивая нужную стреловидность.

Говорили и о том, что на сверхзвуковых скоростях даже окна могут оказаться проблемой. Во-первых, они сильно ослабляют конструкцию фюзеляжа, а во-вторых, для них потребуются стекла, способные выдерживать высокие температуры. В ответ на это была предложена конструкция фюзеляжа совсем без окон. А чтобы пассажиры не страдали клаустрофобией — боязнью пребывания в изолированном помещении без окон, каждому из них предлагали установить вместо окна телевизионную камеру.

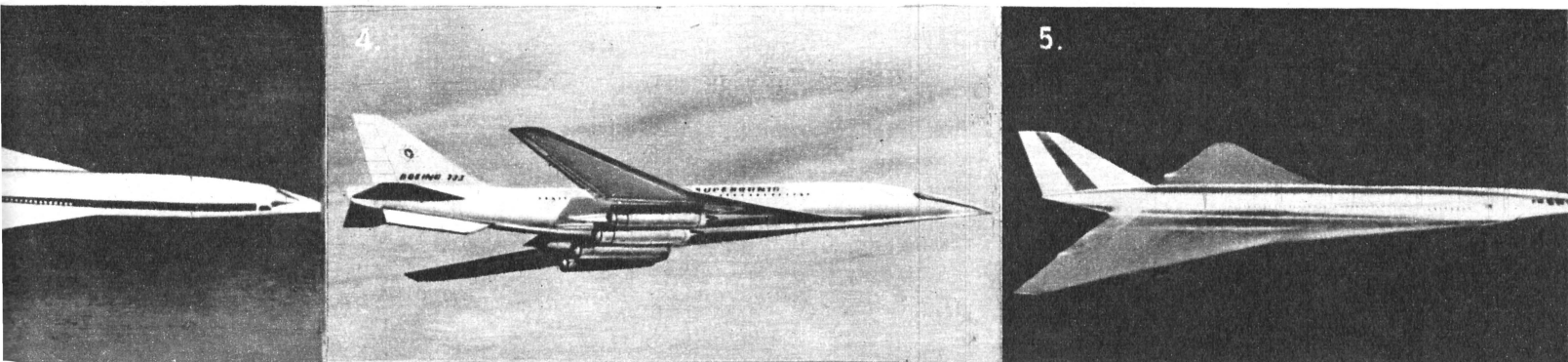
Однако, когда дело дошло до практической реализации, всевозможные ухищрения уступили место простым и надежным решениям, подсказываемым опытом и здравым смыслом конструктора. ТУ-144 будет летать на высоте 20 км со скоростью 2500 км/час. При нормальном взлетном весе (130 т) длина разбега составит всего 1900 м! Пассажирам, а их в двух салонах разместится 121 человек, не будет угрожать клаустрофобия: каждый из них сможет выглянуть в окно.

Экипаж лайнера будет состоять всего из 3 человек.

Делясь своими впечатлениями об экспонатах XXVI Международного авиационного и космического салона, Генеральный конструктор А. Н. Туполев сказал журналистам, собравшимся в самолете: «Я думаю, что такой салон — как раз место для соревнования в области мирной гражданской авиации».

В этой фразе прекрасно отражена особенность, присущая всем советским экспонатам: среди них нет ни одной военной машины. Больше того, будущие сверхзвуковые гиганты не составят исключения из этого правила. Как бы ни отличались они формами и размерами от сегодняшних экспонатов, они обязательно будут иметь с ними одну общую черту. Это будут мирные гиганты!

А как обстоит дело со сверхзвуковым воздушным флотом за рубежом? Мы даем несколько основных проектов, разрабатываемых за рубежом.



стях, где возникают высокие температуры? Для таких режимов на «конкорде» установлен специальный защитный козырек, который автоматически поднимается при приближении к звуковому барьеру.

Таким образом, весь участок сверхзвукового полета пилот должен вести машину вслепую. Все это потребовало разработки надежных систем управления самолетами. Для «конкорда», например, была предложена система панорамной индикации, которая дает возможность пилоту по изображению на индикаторе точно знать свое место и направление. Параллельно с этим разрабатывается и специальная, основанная на принципах нитевой оптики, система.

Для облегчения посадки длиннонозого «конкорда» пилот может опустить нос самолета, чтобы обеспечить лучшую видимость. Взлет и посадка на сравнительно высоких скоростях потребуют постройки специальных бетонных дорожек протяженностью до 4 тыс. м.

3.

Сверхзвуковой лайнер «норт америкен NAC-60» — самый крупный из трех американских самолетов, противопоставляемых «конкорду». Его предполагаемый полетный вес — 217 т при полезной нагрузке 16 т. Самолет сможет

брать на борт 187 пассажиров и на высоте 19 тыс. м покрывать со скоростью 2820 км/час расстояние в 7200 км. Длина фюзеляжа — 59,4 м, размах крыла — 36,9 м.

4.

«Боинг-733» — другой американский проект. Полетный вес этого самолета — 195 т, полезная нагрузка — 14 т. Четыре двигателя сообщают самолету скорость в 2900 км/час на высоте 20 тыс. м. При этом дальность полета — 8 тыс. км. Разрабатываются два варианта — на 150 и на 227 пассажиров. Особенность «Боинга-733» — крыло изменяющейся стреловидности, позволяющее уменьшать размах с 52,8 м до 26,2 м. Длина фюзеляжа — 53,4 м.

5.

Самыми высокими летнотехническими данными из всех американских лайнеров будет обладать «локхид CL-823». Скорость — 3140 км/час он должен развивать на высоте 21 500—24 500 м, дальность полета — 8 тыс. км. При полетном весе 204 т этот лайнер сможет взять на борт 220 пассажиров. Длина фюзеляжа — 67,7 м, размах крыла — 35,4 м.

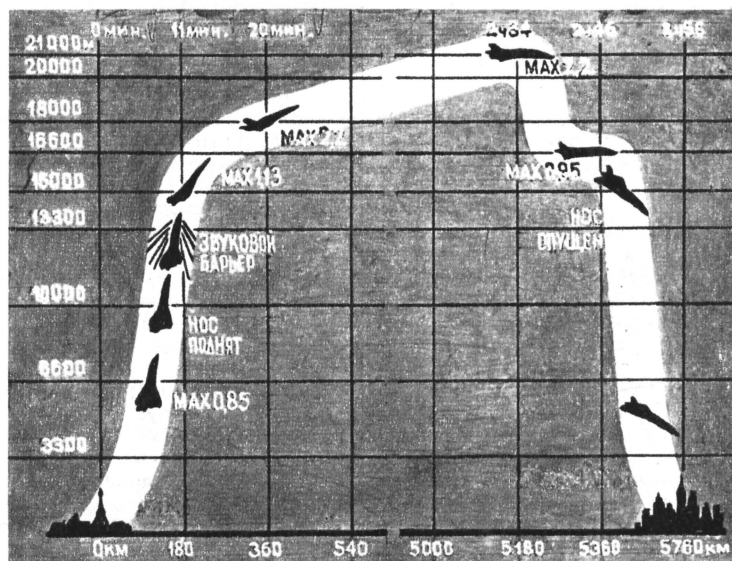


График трансокеанского полета самолета «конкорд».

ТАК БУДЕТ ВЫГЛЯДЕТЬ СВЕРХЗВУКОВОЙ ЛАЙНЕР БЛИЖАЙШЕГО БУДУЩЕГО

1. Радар. 2. Защитный козырек. 3. Кабина пилотов. 4. Передняя кабина туристского класса. 5. Радиоантенна. 6. Проход. 7. Шасси. 8. Туалеты. 9. Герметическая перегородка. 10. Убирающаяся антенна. 11. Несущая поверхность. 12. Руль направления. 13. Уравнительный руль. 14. Руль высоты. 15. Сопла переменного сжатия. 16. Лок двигателя. 17. Элероны. 18. Воздухозаборник переменной формы. 19. Ребро обтекания. 20. Уравнительный резервуар. 21. Переднее крыло. 22. Служебный вход. 23. Иллюминаторы. 24. Туалетный пост. 25. Герметическая перегородка. 26. Козырек.

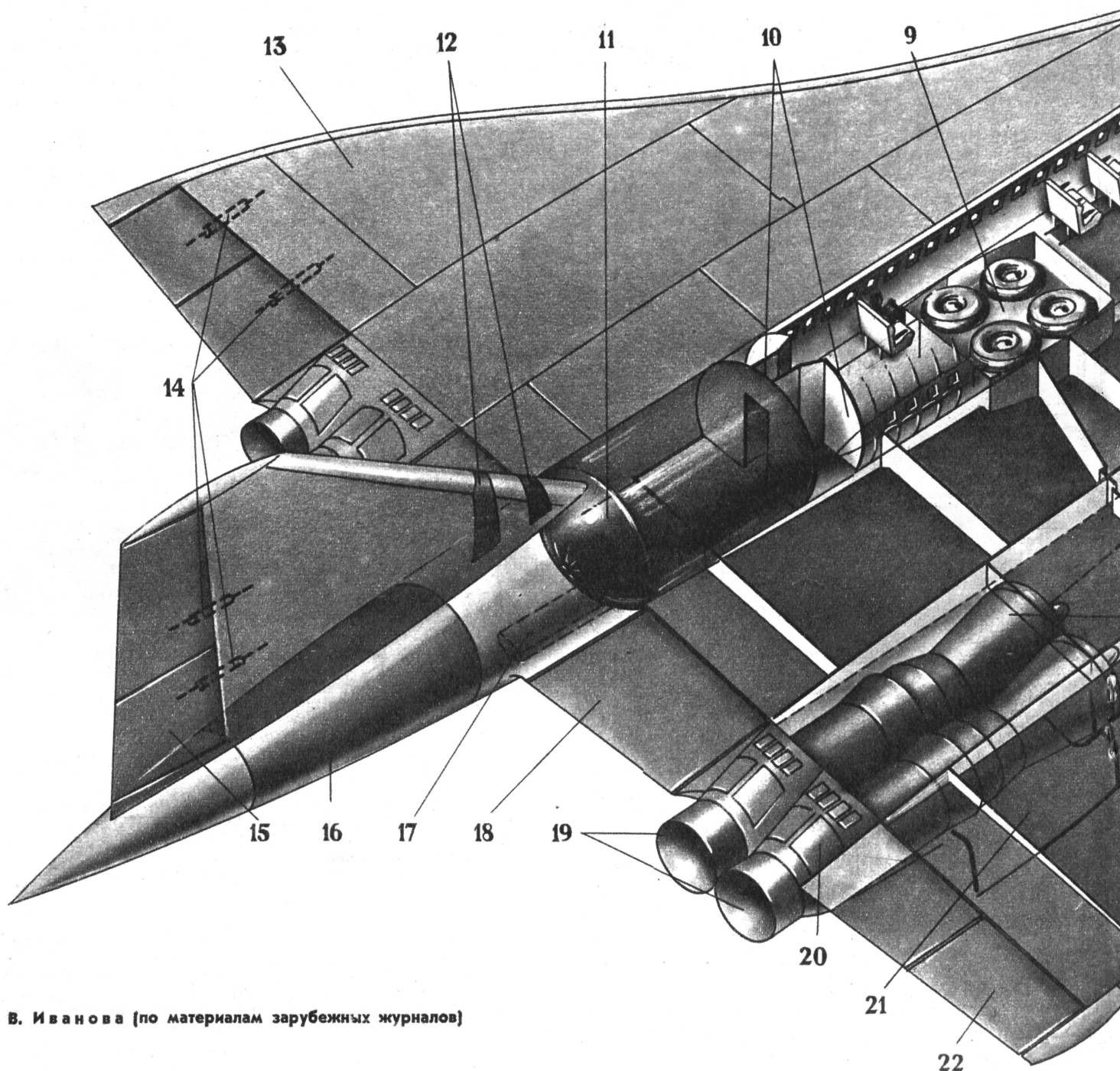
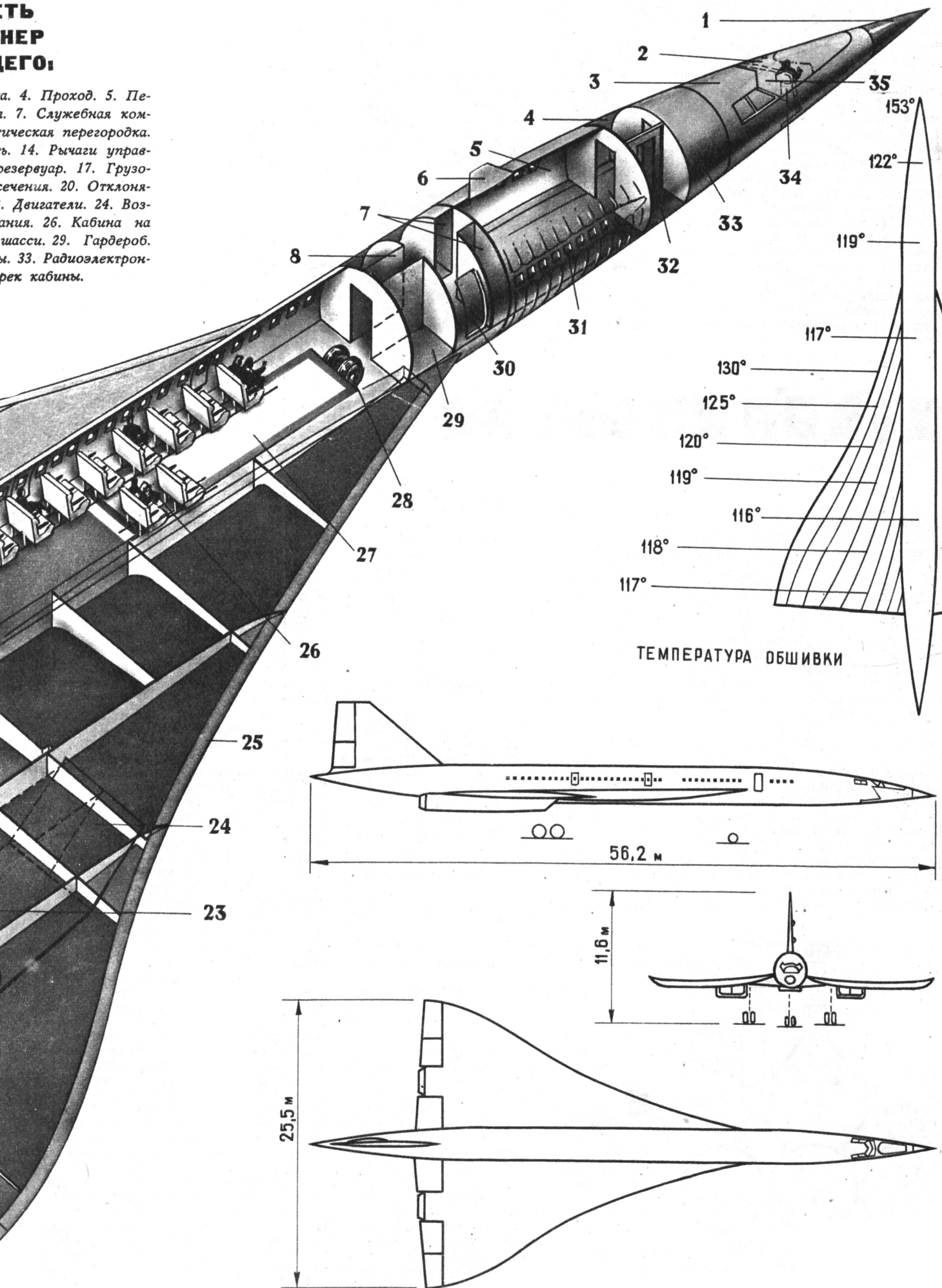


Рис. В. Иванова (по материалам зарубежных журналов)

СТЬ НЕР ЕГО:

а. 4. Проход. 5. Пе-
и. 7. Служебная ком-
ическая перегородка.
ь. 14. Рычаги управ-
резервуар. 17. Грузо-
сечения. 20. Отклоня-
Двигатели. 24. Воз-
ания. 26. Кабина на
шасси. 29. Гардероб.
ы. 33. Радиоэлектрон-
рек кабины.

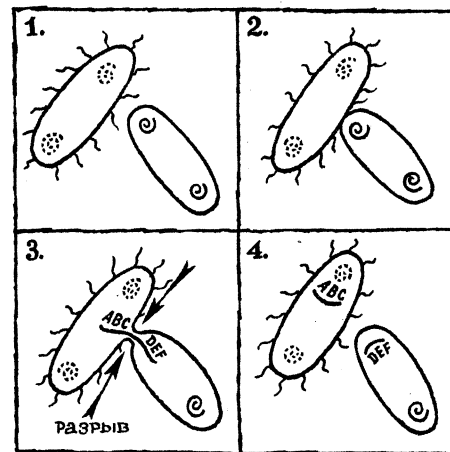


ТЕМПЕРАТУРА ОБШИВКИ

Генетика как наука официально родилась ранней весной 1900 года, когда механизм наследственности был еще полной загадкой. Люди не понимали и того, как слону удастся передать своему слоненку длинный, гибкий хобот, и почему у птиц вырастают крылья, а не лапы. Генетики доказали, что любой признак растения или животного передается потомству через особые половые клетки с помощью генов. Самых генов пока что никто не видел, но ученые уже знали об их существовании, подобно тому как мы знаем, что где-то светит прожектор, видя на небе лишь световой луч. Генетики пошли дальше. Они доказали, что гены располагаются в маленьких «червячках» клеточного ядра, назы-

«мужская» клетка робко передает «женской» свою хромосому с набором самых разнообразных генов.

Узнали об этом так. Два американских генетика, Ледерберг и Татум, проделали интереснейший опыт. Они решили натравить друг на друга две бактерии. Но все бактерии с виду одинаковы — длинные палочки с закругленными краями, а нужно было как-то отличать дерущихся. И вот рентгеновская пушка начала обстрел. Великое множество бактерий погибло в результате этого, но «артиллеристы» даже не вздрогнули. Они подбирали на поле битвы несчастных раненых, в хромосоме которых не хватало многих генов. Например, у одного из них могли быть вдребезги разбиты гены А и В, ответственные



Тайный брак

Г. БУРД,
биохимик

Рис.
Ю. Макаренко

ваемых хромосомами. Кое-что узнала генетика. Но больше ей предстояло узнать. Ведь нельзя познать строение генов, не выделив их из организма в более или менее чистом виде, так же как нельзя понять устройство прожектора, изучая лишь пучок света, который тот оставляет на небе. Это обстоятельство заставило генетиков крепко задуматься. И неизвестно, долго ли еще они думали бы, если бы на помощь не пришла микробиология. Вначале ученые-генетики с пренебрежением отвернулись от маленьких бактерий, считая оскорблением для себя заниматься существами, у которых, как они тогда считали, не было порядочного ядра и которые размножались делением.

Но тут-то случилось нечто, заставившее ученых мир широко открыть глаза. У бактерий были обнаружены... половые различия. Оказалось, что микробы делятся на красивых, мужественных самцов и нежных самок. Две клетки находят друг друга среди многих миллионов других клеток, сливаются друг с другом, и

за синтез, допустим, витамина В₁ и за сбраживание сахара галактозы, а у другого эти гены были целы, но зато с корнем были вырваны, предположим, гены С и Д. Эти несчастные не могли существовать без «протезов» — например, витамина В₁ и сахара галактозы. В один прекрасный день Ледерберг и Татум, снабдив бактерий «инвалидов», или, как их называют, мутантов, «протезами», поместили их в одну пробирку, которую поставили в термостат с температурой 37° С. Спустя некоторое время они вылили содержимое пробирки в круглую низкую стеклянную чашку, содержащую только твердый агаровый студень, йлюкозу и различные соли (минимальная среда). Наши «инвалиды» в этой среде должны были бы погибнуть — она не содержала «протезов» (витамина В₁ и галактозы). Но на следующий день, заглянув в чашку, они увидели в ней несколько нежных белых колоний. Это были бактериальные гибриды. Вместо двух «инвалидов» появились исходные нормальные микробы, которые выросли в чашке, не содержащей «протезов».

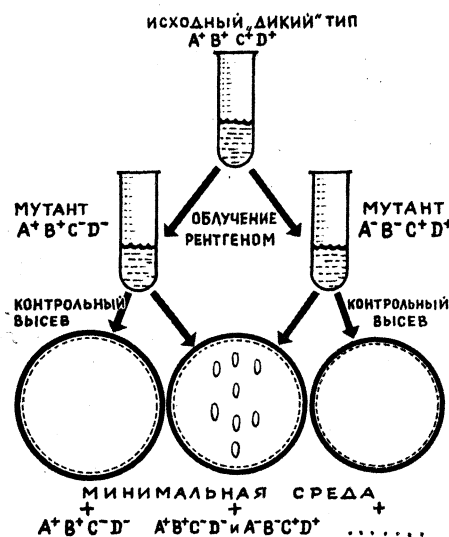
Короче говоря, у бактерий появилось «зарегистрированное потомство».

Некоторое время спустя генетики решили поближе рассмотреть скрещивающиеся микроорганизмы. Смешав два исходных типа мутантов, они выбрали одну из пар и поместили ее под микроскоп. Странное зрелище наблюдали изумленные исследователи. Сначала будто перепуганные микробы тихо сидели по углам и не шевелились. Потом, осмелев, начали потихоньку передвигаться навстречу друг другу. Приблизившись, они замерли. Между ними образовался совсем тоненький мостик. Через минуту по этому мостику что-то медленно поползло от одной бактерии к другой. Приблизительно через два часа бактерии разъединились. Оправившиеся от изумления ученые быстро рассадил их в разные про-

бирки и начали исследовать потомство каждой в отдельности. Оказалось, что потомство одной из клеток обладало теми же признаками, что и исходная клетка, а потомство другой приобрело новые, которыми ранее обладал ее партнер. Создавалось впечатление, будто один из двух «инвалидов», взятых в опыт, передал свои здоровые «органы» — гены — другому «инвалиду», и тот выздоровел.

Поиски продолжались. Вот уже генетики сумели пометить клеточную хромосому одной из скрещиваемых бактерий радиоактивным изотопом фосфора — Ф-32. Ведь бактериальная хромосома состоит в основном из ДНК, знаменитой дезоксирибонуклеиновой кислоты, в которую входит фосфорная кислота. Если выращивать микробы на среде, содержащей Р³², то они усваивают его и включают в состав собственной ДНК. Спаренные бактерии обозначим цифрами № 1 и № 2. Если скрещивали меченую № 1 и немеченую № 2, то радиоактивная метка обнаруживается в обоих микроорганизмах, если скрещивали меченую № 2 и немеченую № 1, то метка обнаруживается только в бактерии № 2.

Тут-то с помощью радиоактивной метки и проявились полностью половые различия. Совершенно точно доказано, что генетический материал при скрещиваниях переносится лишь в одну сторону — от бактерии-самца к бактерии-самке. Они даже внешне иногда отличаются. У самок более округлая форма и нежные жгутики. Если присмотреться к ним поближе, то можно заметить, что каждая по-своему «одета», то есть бактерия-донор (самец) и бактерия-реципиент (самка) различаются строением своих оболочек. А что, если прервать брачный танец, как говорят генетики, конъюгирующих бактерий? И вот неугомонные ученые рассаживают самца и самку в разные пробирки и опять исследуют потомство «женской» клетки, заставляя ее



размножаться обычным делением. А потомство у нее получается очень интересное. Если при обычном скрещивании самки получали от самцов, допустим, 6 новых генов А, В, С, Д, Е, F, то в опыте с прерванным спариванием она получает всего 3 — А, В, С. Создавалось впечатление, что разрыв слившихся бактерий приводит к разрыву хромосомного аппарата, перетекающего из одной клетки в другую. Снова засучив рукава равнулись генетики в недра бактериальной клетки, познавая великую тайну сохранения всего сущего на Земле. Они начали разрывать слившиеся пары через различные промежутки времени и увидели потрясающую картину. В каждый определенный промежуток времени от клетки донора к клетке реципиента передается совершенно определенный участок хромосомы. Например, через 5 мин. в бактерии-самке появляется признак А, через 10 мин. — признак В, через 15 мин. — признак С и т. д. Если в какой-то момент времени соединение прерывается, то в «женской» клетке появляются лишь те признаки, которые успели передаться до встряхивания. Точно так же, если мы рассечем ленту работающего магнитофона, на одну кассету перемотается начало песни,

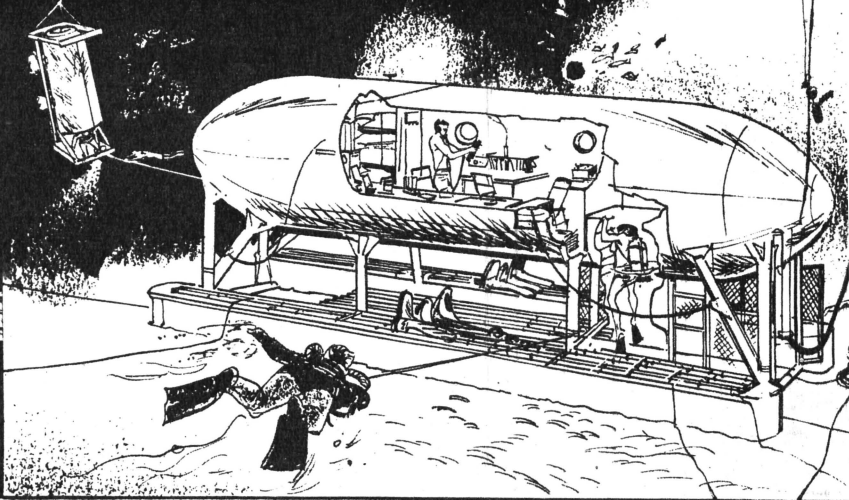


а конец ее останется на другой. Если мы склеим ленту, запустим магнитофон и снова ударим ножом по двигающейся ленте, то к началу песни прибавится еще кусок, а конец ее станет еще более коротким.

Итак, молодая наука выросла, похорошела, засияла новыми, свежими красками. Она знает уже очень много о механизме передачи и сохранении наследственных признаков. Известно, что признаки располагаются на хромосоме в определенной последовательности, что каждый ген определенного размера и ему отведено особое место. Генетики составили хромосомные карты некоторых типов бактерий, на которых обозначено место расположения каждого гена и его размеры. Многие генетики уже знают. Но самые большие открытия, как всегда, впереди. Это сулит направленное изменение наследственности, когда человек будет командовать и полом и различными свойствами полезных животных и растений.

И может быть, скоро мы увидим памятник маленькой, незаметной бактерии, которая дала науке не меньше, чем знаменитые морские свинки или павловские собаки.

ПОДВОДНЫЙ ДОМ



ГИДРОНАВТЫ — НОВЫЕ ОБИТАТЕЛИ ГЛУБИН

«Рано или поздно человечество поселится на дне моря... В океане появятся города, больницы, театры...» — так рисует будущее французскому подводнику капитану Кусто. Несколько лет назад он соорудил первые подводные дома, в которых люди живут под давлением выше атмосферного в несколько раз. Вслед за ним такие дома стали строить любители в Советском Союзе и в других странах. Первые опыты оказались настолько интересными, что ими заинтересовались ученые — медики и физиологи. Начались более обстоятельные научные исследования...

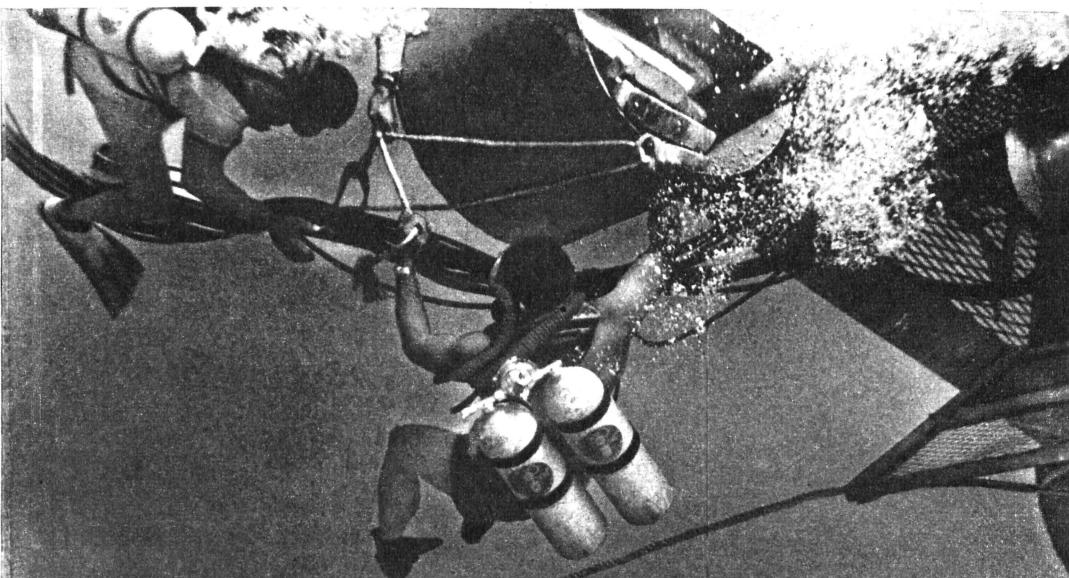
Цветущие, улыбающиеся обитатели этого помещения живут в атмосфере, содержащей так мало кислорода, что в ней не горит даже спичка. Правда, это не единственное, что отличает от воздуха вдыхаемую ими смесь. Она состоит из 80% гелия, 16% азота и 4% кислорода. Если учесть еще и давление, которое в 6 раз превышает атмосферное, то станет ясно, какие любопытные результаты мог иметь эксперимент, проводимый американскими исследователями в Атлантическом океане, в 53 км от Бермудских островов.

Основанием для этого опыта послужило недавнее открытие Дж. Бонда. Оказывается, если водолаз находится под водой больше 24 час., клетки его организма полностью насыщаются азотом и гелием, так что время, необходимое для последующей декомпрессии, больше не увеличивается. Для продолжения этих исследований и была сооружена подводная лаборатория — стальная ярко-оранжевая капсула длиной 12 и диаметром 3 м. После того как кран судна-матки опустил ее на глубину 58,5 м, в декомпрессионной камере спустились под воду четыре гидронавта в аквалангах. Выйдя из камеры, они подплыли к подводному дому. Поскольку давление внутри в точности равно забортному, капсула сообщается с окружающей средой, вход и выход из нее не представляют никаких трудностей. Все обслуживающие механизмы и запасы находятся внутри подводного дома, только пресную воду и электроэнергию гидронавты получают с судна-матки, находящегося как раз над ними.

Первое время гидронавты были очень вялыми, им требовался отдых после каждого приема пищи. Через несколько дней они освоились с обстановкой.

Через 9 дней начался подъем подводного дома вместе с гидронавтами. Чтобы 6 л проникшего в ткани гелия вышли, не причинив вреда организму человека, капсулу поднимали со скоростью всего 90 см в час. На глубине 24,5 м гидронавты покинули капсулу и вошли в декомпрессионную камеру, которую быстро подняли на борт судна-матки. Здесь они провели еще 21 час. Если спуск занял всего 2 мин., то на подъем в общей сложности ушло около 2 суток.

Обследование побывавших в подводном царстве показало, что человек успешно и безвредно для себя может подолгу находиться под водой с аквалангом. В будущем планируется месячное пребывание гидронавтов на глубине 76 м.



АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

БЛЕСТЯЩАЯ КАРЬЕРА

Человеком, который был найден мертвым в палате, был профессор Николай Дмитриевич Пильчиков...

В наши дни это имя известно немногим, хотя среди русских ученых-физиков оно занимает далеко не последнее место. Необычная судьба этого человека, странная участь его замечательных открытий, необъяснимая смерть до сих пор остаются загадкой. Его научное наследие красноречиво говорит о поразительной работоспособности и удивительной многогранности. 50 трудов посвящены исследованиям в области атмосферного электричества, рентгеновых лучей, явлений радиоактивности, геомагнетизма, ионизации атмосферы, поляризации света, рассеянного земной атмосферой.

Научная карьера Н. Д. Пильчикова была блестяща и стремительна.

В 1881 году, после окончания Харьковского университета, он оставлен ассистентом кафедры физики. В этом же году выходит в свет его научная монография «Рефрактор с полой чечевицей для определения показателя преломления света в жидкостях и методики оптического анализа».

В 1883 году Пильчиков обследовал открытую П. Б. Иноходцевым и И. Н. Смирновым знаменитую Курскую магнитную аномалию. Проведя 71 серию наблюдений, он обнаружил ее новые районы в Марьиной и у Прохоровки. Он один из первых указал на то, что причина аномалии — залежи железной руды. За это исследование Пильчиков был удостоен Почетной медали Русского географического общества.

В 1885 году Пильчиков назначен приват-доцентом физики Харьковского университета.

Спустя два года магистра физики Пильчикова командировут в Париж.

СУДЬБА

Здесь «ученик» указал «учителям» на то, что в магнитной обсерватории, где он проходил практику, надо исправить ошибки в конструкции сейсмографа.

Известность молодого ученого распространяется за пределы России. Пильчиков — уже профессор Харьковского университета, активный участник многих научных съездов в Париже, Льеже, Москве, Петербурге, Киеве. Его избирают членом совета Французского физического общества, членом Тулузской академии наук, Русского физико-химического общества и других научных организаций России, Франции, Германии, Австрии.

Стоит ли удивляться, что именно Пильчиков 70 лет назад взялся за решение технической задачи, которая в наши дни с таким блеском решена на искусственных спутниках Земли, автоматических межпланетных станциях и космических кораблях?

Стоит ли удивляться, что именно Пильчиков стоял у истоков управления по радио?..

НАХОДКА В АРХИВЕ

В истории науки и техники есть немало случаев, когда одно и то же открытие почти одновременно было сделано учеными разных континентов.

Принято считать, что первая в мире радиоуправляемая телемеханическая система была разработана Николой Теслой. Известно, что весной 1898 года им была создана модель судна, управляемая по радио. 1 июля того же года



Николай Дмитриевич ПИЛЬЧИКОВ.

В 7 часов утра 6 мая 1908 года в одиночной палате одной из больниц Харькова раздался револьверный выстрел. Когда встревоженные врачи и санитары взломали запертую дверь и ворвались в палату, они увидели человека, лежащего на койке. Если бы не кровавое пятно на рубашке, можно было бы подумать, что больной просто спит...

Вороненый револьвер «бульдог» аккуратно лежал на столике рядом со стаканом недопитого чая. Судебно-медицинские эксперты констатировали смерть: пуля прошла сквозь сердце. Но тогда как же мог больной аккуратно положить на стол револьвер! Может быть, это было не самоубийство, а убийство!..

Рис. А. Мямлина
и В. Ковенацкого

КЛЮЧ К РАДИОЗАМКУ

Некоторое время танк стоял неподвижно, словно к чему-то прислушиваясь. Потом его башня повернулась в сторону линии неприятеля, но огня не последовало. Прошла минута-другая... Включился двигатель, и танк пополз вперед, вдоль вражеской позиции, увеличивая скорость. Потом он неожиданно развернулся и стал приближаться к линии своих позиций, ведя огонь. Башня вращалась то влево, то вправо, поминутно осыпая огнем то свои позиции, то нейтральную зону. Израсходовав боекомплект, танк прошел через окопы и остановился. Через минуту он медленно, словно нащупывая дорогу, двинулся, сошел, покачиваясь, с полигона на письменный стол и затих, пригнувшись к чернильному прибору.

Так описывал один зарубежный специалист испытание модели танка, управляемой по радио. Беспорядочное, хаотическое поведение модели — результат радиопомех, создаваемых в этом эксперименте преднамеренно, для исследования их влияния на системы управления.

Профессор Пильчиков как будто предвидел эту картину, когда говорил об «уединении» электромагнитных сигналов от пертурбаций, причиняемых действием волн, постоянно происходящих». И не только предвидел, но и, по-видимому, сумел с помощью протектора «уединить», отделить сигналы от помех...

Принцип управления по радио довольно прост: электромагнитные волны, излучаемые передатчиком, создают в антенне слабый электрический ток, достаточный для того, чтобы замкнуть контакты, включающие мощные исполнительные двигатели. Недостаток такой схемы очевиден: любые радиоволны, возникающие, скажем, при грозовых разрядах или при работе электрической аппаратуры, способны вызвать срабатывание системы независимо от воли оператора.

В те годы единственным источником искусственно получаемых радиоволн были катушки Румкорфа — искровые передатчики, излучающие пучок электромагнитных колебаний примерно одинаковой частоты. Именно эту особенность, по-ви-

ПРОФЕССОРА ПИЛЬЧИКОВА

он подал заявку на патент и спустя два месяца в Нью-Йорке на закрытом стадионе демонстрировал радиоуправляемую модель.

Но вот другие факты. Перед нами объемистый том за № 1037 фонда № 740 Центрального Государственного Военно-исторического архива. Это переписка профессора Пильчикова с военным министерством России...

«...предпринятые мною работы по вопросу о беспроводной электрической передаче энергии привели меня к результатам, которые я не считаю себя вправе эксплуатировать за границей, не представив их прежде всего на благоусмотрение Вашего Высокопревосходительства...» — пишет Пильчиков военному министру.

Так как этот документ датирован 12 декабря 1898 года, то можно подумать, что это было уже после опытов А. Попова, Маркони и Теслы.

Однако Н. Пильчиков шел своим путем. В докладной от 26 января 1899 года он пишет:

«...Я предпочел разрабатывать метод Лоджа (1893 г.), утилизировавшего Герцовы электрические волны (1888) и их действие на проводимость металлических порошков, открытое Бранли (1890)...

В то время как Маркони и Попов стремились достичь возможно большей дистанции, до которой могли бы передавать сигналы, я разрабатывал вопрос о том, каким образом беспроводную электрическую передачу энергии... уединить от пертурбаций, причиняемых действием электрических волн, постоянным происходящих...

После довольно продолжительных теоретических и опытных изысканий я остановился на той мысли, что прибор, воспринимающий действие электрических волн, должен быть непременно снабжен особым охранным снарядом — протектором, который, пропуская доходящие до него электрические волны, давал бы доступ к действующему механизму лишь тем волнам, которые посланы нами...

Таким образом, Пильчиков одним из первых ставит и формулирует задачу, которая, выражаясь современным языком, может быть названа попыткой придать устройствам селективность (то есть способность настраиваться на определенную волну) и обеспечить защиту от атмосферных и иных помех!

Из текста доклада следует, что Пильчикову удалось решить эту сложную задачу, спроектировав несколько протекторов различной конструкции. Больше того, он не только спроектировал, но изготовил и испытал эти устройства.

«...на моей публичной лекции 25 марта прошлого года (1898 г. — Ред.), сведения о которой содержатся в прилагаемом при этом № 425 «Одесского обозрения», мною были с помощью электрических волн, шедших сквозь стены зала, в которых стояли приборы, выполнены между прочим следующие опыты: 1) зажжены огни модели маяка; 2) вызван выстрел из небольшой пушки; 3) взорвана мина в искусственном бассейне, устроенном в зале, причем затонула маленькая яхта; 4) приведена в движение модель железнодорожного семафора...»

ТРАГЕДИЯ УЧЕНОГО

Характер и образ жизни Николая Пильчикова и Николы Теслы во многом схожи. Ученые были почти ровесниками, не имели близких родственников, жили без семьи, холостяками. Оба бескорыстно служили науке. И того и другого влекли таинственная природа молний, лучей Рентгена, проблема радиоактивности. Правда, к Пильчикову «в один осенний вечер» не пришел Георг Вестингауз и не отдал без лишнего слов миллион долларов за сорок патентов. Не было у Пильчикова и такого чуткого, задушевного друга, как Катарин Джонсон у Теслы...



димому, и использовал Пильчиков для создания своего защитного устройства. Протектор должен был обеспечивать срабатывание исполнительных механизмов только тогда, когда антенны достигли радиоволны строго определенной частоты, равной частоте волн, излучаемых передающей катушкой Румкорфа.

Вероятнее всего, Пильчиков изобрел устройство, состоящее из катушки и электрического конденсатора. Интересное свойство такой комбинации состоит в том, что оно хорошо пропускает переменный ток строго определенной частоты. Образно говоря, оно является своего рода электрическими качелями, рас-

качать которые могут лишь волны, действующие в такт с ними. Радиоинженеры называли эти качели колебательным контуром, Пильчиков — протектором. Подбирая катушки и конденсатор, можно было добиться того, чтобы протектор допускал к исполнительным механизмам лишь волны с такой же частотой, что и у передатчика. Все остальные радиоволны протектором задерживались и срабатывания не вызывали.

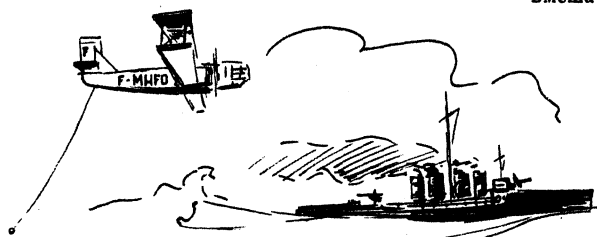
Во времена Пильчикова колебательный контур был радикальным средством радиозащиты. Ведь вероятность того, что атмосферные помехи будут иметь частоту такую же, как передатчик, сильно снижалась. А для преднамеренного вмешательства в радиопередачу нужно было иметь катушку Румкорфа с точно такими же параметрами, что и передатчик противника. А это тоже маловероятно.

Маловероятно, но возможно. Протектор Пильчикова — сравнительно простой радиоузел. Помехи иногда могут случайно «отомкнуть». А появление «отмычек» в ви-

де ламповых устройств, позволяющих излучать радиоволны в широком диапазоне, свело почти на нет защитные свойства такого протектора.

И все-таки первыми своими успехами радиоуправление обязано именно идее колебательного контура. Первый управляемый по радио самолет поднялся в воздух в 1913 году. В марте 1917 года немецкий радиокатер, управляемый с самолета, взорвал участок набережной в английской гавани Ньюпорт. В том же году английская миноноска была направлена с самолета по радио на немецкий корабль и нанесла ему серьезные повреждения. Но это лишь первые попытки. Уровень радиотехники был еще недостаточно высок. Сейчас для защиты от помех радиоэлектронной аппаратуры наведения зенитных ракет «Найк» американцы применяют фильтрующие и декодирующие устройства. Такие фильтры пропускают лишь определенные команды, подаваемые станциями наведения. Помехи задерживаются и отфильтровываются — тот же принцип радиозамка-протектора.

В широком смысле слова устройства, подобные протектору Пильчикова, применяются в радиотехнике повсеместно.



Да, случилось так, что Пильчиков и Тесла почти в одно и то же время, на разных континентах, впервые в мире демонстрировали радиоуправляемые телемеханические системы! Но почему об успешных опытах Пильчикова не знала широкая научная общественность России? Почему ничего не известно о дальнейших разработках Пильчиковым этих систем?

Единственная публикация об опытах Пильчикова была сделана в «Одесском обозрении» — издании, весьма далеком от науки, нередко предлагавшем вниманию читателей пустые сенсации и даже открытое шарлатанство. Возможно, поэтому научная общественность России оставила это сообщение без внимания.

Из докладной записки профессора Пильчикова видно, что он рассчитывал на финансовую поддержку военного ведомства и поэтому уже заранее брал на себя строгое обязательство не делать никаких публикаций и хранить в тайне свое изобретение. Он ходатайствует об отпуске первоочередных 15 тыс. рублей для заказа оборудования лаборатории, изготовления приборов, а также о содействии военно-морских властей Севастополя при проведении опытных испытаний.

Его письмо обсуждалось специалистами военно-инженерного ведомства, которые считали нужным оказать помощь изобретателю:

«...В Италии в 1897 году морское и военное ведомство предоставили в распоряжение Маркони огромные материальные средства. Английское почтовое ведомство поручило производство опытов по беспроводному телеграфу Прису. В США опыты в морском министерстве ведутся под руководством Теслы и имеют в виду такое же решение задачи беспроводно управления с берега миноносной. Берлинскому ученому Слаби германский император предоставил в распоряже-

ние не только войска и плавучие средства потсдамского гарнизона, но и воздухоплавательные парки... Все эти заграничные опыты имели в виду беспроводно телеграфирование на расстоянии, и лишь один Тесла работал над беспроводным рулем...

Профессор Пильчиков задался гораздо более широкой программой...

...Солидное положение, занимаемое Г. Пильчиковым в ряду русских ученых, заставляет ожидать от его работ настолько практических результатов, что их значение трудно переоценить.

В архивах есть сведения, что морское ведомство выделило Пильчикову небольшие средства и судно «Днестр» для проведения экспериментов. Под руководством и при личном участии изобретателя в 1903 году на Херсонском маяке была устроена передающая и на «Днестре» — приемная радиостанции.

К сожалению, содержание этих опытов, их дальнейшая судьба и устройство протекторов остались неизвестными.

Известно только, что в начале сентября 1904 года командующий Тихоокеанским флотом выразил профессору Пильчикову благодарность. Не может быть сомнений в том, что в разгар войны с Японией причины для такой благодарности могли быть только очень вескими.

ВЫСТРЕЛ В БОЛЬНИЦЕ

Работа над протектором осталась незавершенной. Пильчиков, не получив дальнейшей поддержки, оказался предоставленным самому себе.

После возвращения из Алжира, где Пильчиков в 1905 году наблюдал поляризацию атмосферы во время полного солнечного затмения, его здоровье ухудшилось. То и дело он чувствовал недомогание. Гнетущее оди-

ночество и отсутствие внимания к трудам изобретателя усиливалось тяжелой обстановкой периода столыпинской реакции.

В начале мая 1908 года Пильчиков позвонил в больницу, просил его госпитализировать. Состояние его здоровья не давало врачам оснований предполагать тяжелое заболевание. У них сложилось впечатление, что профессору неотвратимо требовалось уйти на время из своей холостяцкой квартиры и побыть под чьим-либо присмотром.

Таинственный выстрел из «бульдога» 6 мая 1908 года добавил к загадке протектора загадку таинственной гибели профессора.

До сих пор остается неизвестным, кто нажал на спусковой крючок револьвера.

По неизвестной причине дактилоскопия не была проведена.

Невольно возникает мысль, что Пильчиков искал в больнице убежища. Возможно, кто-то преследовал его и, может быть, угрожал. Не взял ли ученый с собой в больницу то, что могло интересовать иностранного разведчика, следившего за открытием и опытами ученого? Не было ли убийство последним звеном в цепи тщательно продуманной операции?

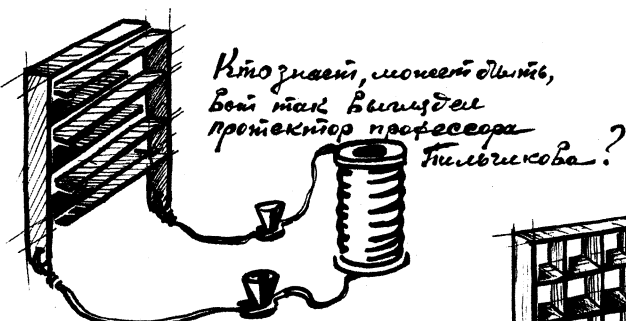
Эта тайна ждет разгадки...

После смерти на счете Пильчикова в банке оказались сбережения, которые задолго до кровавой развязки были завещаны им на выплату премий за лучшие дипломные работы студентов-технологов.

Данью заслугам ученого было бы восстановление в Харьковском технологическом институте премии имени Пильчикова за лучшие дипломные работы студентов.

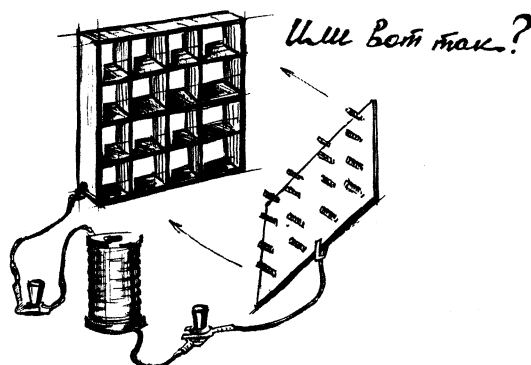
А. ИВОЛГИН, инженер

Радиовойна, радиоразведка, радиодиверсии ставят перед техникой радиозащиты порой довольно своеобразные задачи.



Во время военных действий в Ливийской пустыне в 1944 году англичане успешно применили помехи для борьбы с немецкими истребителями. Немцы так и не смогли что-либо противопоставить радионатиску англичан. Шумовые пе-

редатчики совершенно заглушали слова команды: немецкие пилоты слышали лишь мерное гудение. Истребителям при-



шло действовать самостоятельно, без наведения по радио. Англичане стали передавать ложные радиокоманды на немецком языке. Принимая их за свои, немецкие истребители удалялись в сторону, противоположную той, куда им следовало бы направиться.

В наше время радиоуправление вышло на космические орбиты. Но в современных системах ракет и спутников применяются неизмеримо более сложные радиозамки, которые позволяют обнаруживать сигналы более слабые, чем помехи, даже при одних и тех же длинах волн. Эта и многие другие задачи, конечно, были бы под силу протектору Пильчикова.

Но его устройство явилось первым шагом в состязании между радиопомехами и защитой от них, которое привело к триумфу радиоуправления в современных космических исследованиях.

Конечно, все сказанное о протекторе Пильчикова лишь гипотеза. Не исключено, что многосторонний, богато одаренный ученый мог пойти и по другому, неизвестному нам пути.

И. АНДРЕЕВ, В. ЩЕРБАКОВ, радиоинженеры



МОТОЛОДКА

Г. МАЛИНОВСКИЙ,
мастер спорта СССР,
судья республиканской категории

„Москвичка» — мотолодка для любителей водного туризма, охотников, рыболовов, воднолыжников и автомобилистов. Да, именно для автомобилистов — они давно хотели получить современную глсссирующую мотолодку, которую можно возить на крыше автомобиля и хранить в стандартном металлическом гараже.

Лодка проектировалась под новый двадцатидвухсильный мотор «Вихрь», но для нее вполне подойдут и менее мощные моторы — «Стрела», «Ветерок» или «Москва».

Общий вид «Москвички» изображен на рисунке 1, стапель для сборки — на рисунке 2, рулевое устройство — на рисунке 3, конструкция переднего сиденья — на рисунке 4, чертеж — на рисунке 5 и препарация — на рисунке 6.

Конструкция «Москвички» имеет ряд особенностей. Так, например, вместо обычных гнутых скуловых и привальных брусьев применены лекала, выпиленные из 10-мм фанеры (рис. 6, фиг. 13 и 14). Они обеспечивают правильную форму носовой части лодки на участке между форштевнем и шпангоутом №3, где кривизна линий обводов наибольшая. При этом отпадает самая трудоемкая часть работы — изготовление привальных и скуловых брусьев. Далее — от шпангоута №3 до транца — устанавливаются сосновые бруски, как это видно на рисунке 6 (фиг. 4 и 5). Соединения брусков с фанерными лекалами выполняются «на ус», заподлицо к линиям обводов.

Форштевень также выпиливается из 10-мм фанеры в соответствии с формой, приведенной на рисунке 5. К фанерному лекалу с обеих сторон приклеиваются сосновые накладки толщиной 25 мм.

Мотолодка имеет подпятник длиной 200 мм, образуемый выпущенными за транец концами килей, скуловых брусков и днищевых стрингеров. Подпятник ускоряет отрыв кормовой волны при переходе на глсссирование, увеличивает полезную площадь днища, улучшает его обтекание и предохраняет транец от повреждений. Внутреннюю часть подпятника (рис. 6, фиг. 34) желательно оклеить пенопластовыми пластинами толщиной 40—50 мм.

Для устранения продольного скручивания корпуса, которое возникает при ходе по волне, между привальным брусом и карлингсом (брусом внутренней обвязки) по всей длине кокпита вклеиваются пластины пенопласта толщиной 40—50 мм (рис. 6, фиг. 22), поверх пенопласта приклеивается и пробивается гвоздями с расплюснутыми головками фанерная полоса (планшир). Таким образом, вдоль бортов образуются две мощные и в то же время очень легкие балки, значительно увеличивающие жесткость корпуса.

Приступая к постройке мотолодки, изучите хорошенько прилагаемые чертежи и рисунки, особенно рисунок 6, где изображена ее препарация, затем по таблице плавовых ординат (пазы — чертежи в натуральную величину) и теоретическому чертежу (рис. 5) изготовьте чертеж лодки в натуральную величину.

На теоретическом чертеже изображены два вида шпангоутов: один — с прямыми, другой — с изогнутыми донными ветвями. Лодка, имеющая изогнутые ветви шпангоутов, обладает более высокими ходовыми качествами, но построить ее сложнее.

Шпангоуты следует собирать прямо на плазе. Отдельные элементы шпангоута соединяются между собой фанерными косынками на клею и гвоздях. Шергень-планки устанавливаются на все шпангоуты, кроме транца, шпангоутов №1 и 2.

Собирается каркас лодки на стапеле (рис. 2), вверх килем. Транец и шпангоут №1 привертываются большими шурупами прямо к торцовым доскам стапеля, шпангоут №2 крепится бимсом к металлическим уголкам, установленным на стапеле на расстоянии 400 мм от передней торцовой доски. Остальные шпангоуты с помощью шергень-планок выставляются на прорезях, сделанных в продольных досках стапеля. Выверив установку по шнуру, а линию бортов и скулы —

по тонкой рейке, размечают пазы для продольных элементов набора, разбирают установку и пропиливают пазы и шипы.

Затем все шпангоуты вновь устанавливают на стапель, малкуют по линиям обводов и заклеивают продольные элементы набора в следующей последовательности: киль с форштевнем, скуловые брусья с лекалами, бортовые стрингеры, привальные брусья с лекалами и внутренние донные стрингеры. Наружные донные стрингеры подгоняются по месту, но вклеиваются после обшивки бортов фанерой. Это делается для облегчения клепки гвоздей при обшивке бортов. Донные стрингеры склеиваются из двух реек 35×6, положенных друг на друга; бортовые стрингеры и внутренняя часть привального бруса — одинарные рейки 35×6 мм. Стрингеры крепятся к шпангоутам на клею и запрессовываются 25-мм шурупами.

Лист намазывают клеем в тех местах, где он будет соприкасаться с каркасом. После этого намазывается клеем каркас, делается необходимая выдержка, и лист ставится на место. Фанера крепится к стрингерам гвоздями «взагиб», а к килю и шпангоутам — шурупами, с шагом 25 мм. Особенно тщательно фанера должна быть пришта к скуловому бруску. Расплюснутую головку гвоздя надо вгонять в фанеру заподлицо, чтобы в дальнейшем она не мешала зачистке поверхности. К лекальной части скулы (а в дальнейшем и к лекальной части борта) фанера пришивается так: предварительно на лекало между шпангоутами приклеиваются сверху и снизу вытесанные из сосновой доски (толщиной 15 мм) брусочки, в которые и забиваются гвозди, крепящие обшивку.

Обшить фанерой заднюю часть каркаса нетрудно, сложнее обшивка носовой части: здесь лист фанеры рекомендуется разрезать на две продольные полосы, сделав предварительно выкройку из плотной бумаги. Полосы соединяются на стрингере. Небольшая грань, получающаяся при таком способе соединения, маскируется наклейкой тонкой рейки, хорошо пристогаанной по месту, или просто шпаклевкой.

Гвозди, которыми обшивка крепится к каркасу, с внутренней стороны откусываются до 3 мм и клепаются «взагиб». Затем обшивку бортов выстрагивают по скуле, вклеивают внешние донные стрингеры, тщательно выверяют правильность донной части каркаса и приступают к обшивке дна. Фанеру накладывают по направлению от транца к носу двумя полосами, со стыком на киле.

После обшивки дна поверхность зачищают, подмазывают густой шпаклевкой неровности и приступают к оклейке. Если стеклоткани недостаточно, следует оклеить ею наиболее ответственные участки — стыки фанеры на скуле, вокруг транца и вдоль киле. Если ее хватает, то корпус оклеивается целиком, но предварительная оклейка скулы и транца узкими полосками ткани обязательна. Корпус оклеить можно мадаполамом, бязью на эмалите (бесцветном аэролаке) или цапонлаке. Казеиновый клей для этого непригоден.

После оклейки корпус шпаклюют, шкурят и окрашивают в желаемый цвет.

Выполняя внутренние работы в корпусе, следует очень тщательно подогнать и вклеить на свое место заднюю банку (это силовой элемент, влияющий на прочность транца). Фанерная обшивка транца ложится как бы на рамку, образованную бортовыми стрингерами, которые в этом месте усиливаются накладками 10-мм толщины, поперечным опорным брусом 26 и таким же брусом, привернутым шурупами на клею к транцу. Кроме того, внутри корпуса транец соединяется с килем прочным кнопом, подобным наружному контркнупу 29.

Опалубка делается из двух кусков фанеры, со стыком на мидельвейсе. Направление наружного слоя фанеры — вдоль лодки. Поверхность палубы обычно не оклеивают и не красят, а подготавливают под лак. Ее можно протравить под красное дерево или сделать чередующиеся полосы темного и светлого тонов. Для лакировки лучше всего использовать химотвердительный паркетный лак или масляно-смоляной лак №6с. Мотор оборудуется дистанционным управлением. Его основа — рулевое устройство (см. рис. 3).

Что касается системы управления газом и реверсом — здесь может быть использована любая из применяемых конструкций. Чем проще она будет, тем лучше. При постройке «Москвички» старайтесь придерживаться чертежа. Можно, разумеется, как угодно изменять внутреннюю планировку корпуса (не трогая заднюю банку), сделать по своему вкусу сиденья или рулевое устройство, поставить съемный ветровой щиток, но нельзя изменять обводы донной части, наклон бортов и т. п. Они найдены в результате большой работы не только автора этих строк, но и многих других любителей водного спорта.

Мотолодка „МОСКВИЧКА“

Рис. 3

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 4

1. Киль (сосна, 60×20). 2. Форштевень (склейка; в основе — водоупор. фанера, 10 мм, с обеих сторон наклеив. соснов. бруски, 50×25). 3. Транец (склейка; в основе — бруски, 50×20 , с наружн. стороны наклеив. фанера, 5 мм, с внутрен. — косын. фанера, в основе — сосновые рейки, 35×6). 4. Привальный брус (склейка; от форштевня до шпангоута № 2 — лезало из фанеры, 10 мм, от шпангоута № 2 до обреза подпятника — сосновый брусок, 22×22). 5. Скула (композиция; от форштевня до шпангоута № 2 — лезало из фанеры, 10 мм, от шпангоута № 2 до обреза подпятника — сосновый брусок, 22×22). 6. Динные стрингеры (склейка; в основе — сосновые рейки, 35×6). 7. Бортовой стрингер (сосна, 35×6). 8. Бортовая ветвь шпангоута (сосна, 50×16 ; у верхнего конца — 35×16). 9. Донная ветвь шпангоута (сосна, 60×16). 10. Кницы донные (водостойкая фанера, 5 мм, пятислойная). 11. Кницы скуловые (водостойкая фанера, 4 мм). 12. Кницы бортовые (водостойкая фанера, 3 мм). 13. Бортовое лезало (водостойкая фанера, 10 мм). 14. Скуловое лезало (водостойкая фанера, 10 мм). 15. Мидельвейс (сосна, 40×20). 16. Подпалубный стрингер (сосна, 25×20). 17. Бимс шпангоута № 2 (сосна, 180×16 , или склейка). 18. Пиллерс шпангоута № 2 (сосна, 50×16 , склеенная с обеих сторон 3-мм фанерой). 19. Бимс между шпангоутами № 2 и № 3 — для установки рулевого устройства (сосна, 15 мм). 20. Брусок внутренней обвязки борта (сосна, 20×20). 21. Комингс копит (фальшборт) (сосна, 55×10). 22. Заполнитель проемов между наружной и внутренней обвязкой борта (пенопласт, ПС-1). 23. Буртик (дуб, ясень, 15×20). 24. Обшивка бортов (водостойкая фанера, 3 мм). 25. Обшивка дна (водостойкая фанера, 4 мм). 26. Опорный брусок задней банки (сосна, 50×25). 27. Обшивка задней банки (фанера, 6 мм). 28. Усиливающая накладка на транце (фанера, 6 мм). 29. Контрноп (сосновая доска, 60 мм, с внутренней стороны транца устанавливаются кнопы такой же толщины или сварной уголок). 30. Кница подпятника (сосна, 22 мм). 31. Обвязка подпятника (склейка, связывающая стрингеры с фанерой). 32. Усиливающая накладка. 33. Вырез под мотор (по краям окантовывается фанерными дугами). 34. Пространство, заполняемое пенопластовыми пластинами, 50 мм. 35. Пиллерс задней банки (сосна, 40×20). 36. Слани (фанера, 5—6 мм, или сосна, 100×10 мм). 37. Подключочник (латунь, 4 мм). 38. Киповая планка (2 шт.). 39. Носовая ручка. 40. Декоративная накладка на борту (сосна, 15 мм, сверху дуб, 10 мм). 41. Бензопровод. 42. Утка (2 шт.). 43. Держатель ходового огня (дюралевая труба $\varnothing 20$ мм). 44. Двигатель. 45. Проводка от двигателя к рычагам управления. 46. Штуртросы ($\varnothing 3$ мм). 47. Барабан рулевого устройства (диаметр рабочей части 120 мм). 48. Рулевой вал (труба $\varnothing 20$ мм). 49. Ролики (рабочий диаметр 35 мм). 50. Контрольная лампа. 51. Выключатель зажигания. 52. Выключатель ходового огня. 53. Провода электросистемы. 54. Электропроводка. 55. Опаковка носовой части (3 мм). 56. Вкладыш в каркас спинки — пенопласт. 57. Буковый брусок (40×40). 58. Стройка спинки. 59. Крепление стоек спинки. 60. Каркас сиденья.

ки (фанера, 55 мм). 28. Усиливающая накладка на транце (фанера, 6 мм). 29. Контрноп (сосновая доска, 60 мм, с внутренней стороны транца устанавливаются кнопы такой же толщины или сварной уголок). 30. Кница подпятника (сосна, 22 мм). 31. Обвязка подпятника (склейка, связывающая стрингеры с фанерой). 32. Усиливающая накладка. 33. Вырез под мотор (по краям окантовывается фанерными дугами). 34. Пространство, заполняемое пенопластовыми пластинами, 50 мм. 35. Пиллерс задней банки (сосна, 40×20). 36. Слани (фанера, 5—6 мм, или сосна, 100×10 мм). 37. Подключочник (латунь, 4 мм). 38. Киповая планка (2 шт.). 39. Носовая ручка. 40. Декоративная накладка на борту (сосна, 15 мм, сверху дуб, 10 мм). 41. Бензопровод. 42. Утка (2 шт.). 43. Держатель ходового огня (дюралевая труба $\varnothing 20$ мм). 44. Двигатель. 45. Проводка от двигателя к рычагам управления. 46. Штуртросы ($\varnothing 3$ мм). 47. Барабан рулевого устройства (диаметр рабочей части 120 мм). 48. Рулевой вал (труба $\varnothing 20$ мм). 49. Ролики (рабочий диаметр 35 мм). 50. Контрольная лампа. 51. Выключатель зажигания. 52. Выключатель ходового огня. 53. Провода электросистемы. 54. Электропроводка. 55. Опаковка носовой части (3 мм). 56. Вкладыш в каркас спинки — пенопласт. 57. Буковый брусок (40×40). 58. Стройка спинки. 59. Крепление стоек спинки. 60. Каркас сиденья.

Спецификация необходимых материалов

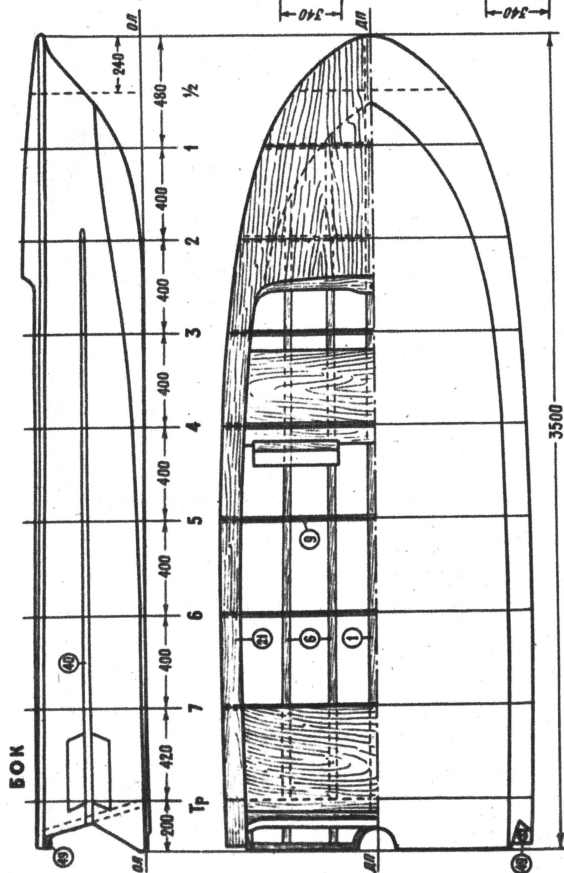
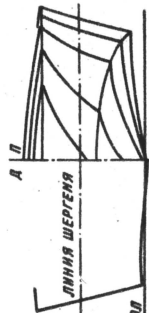
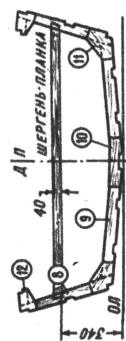
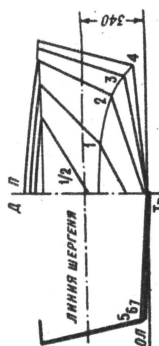


Рис. автора

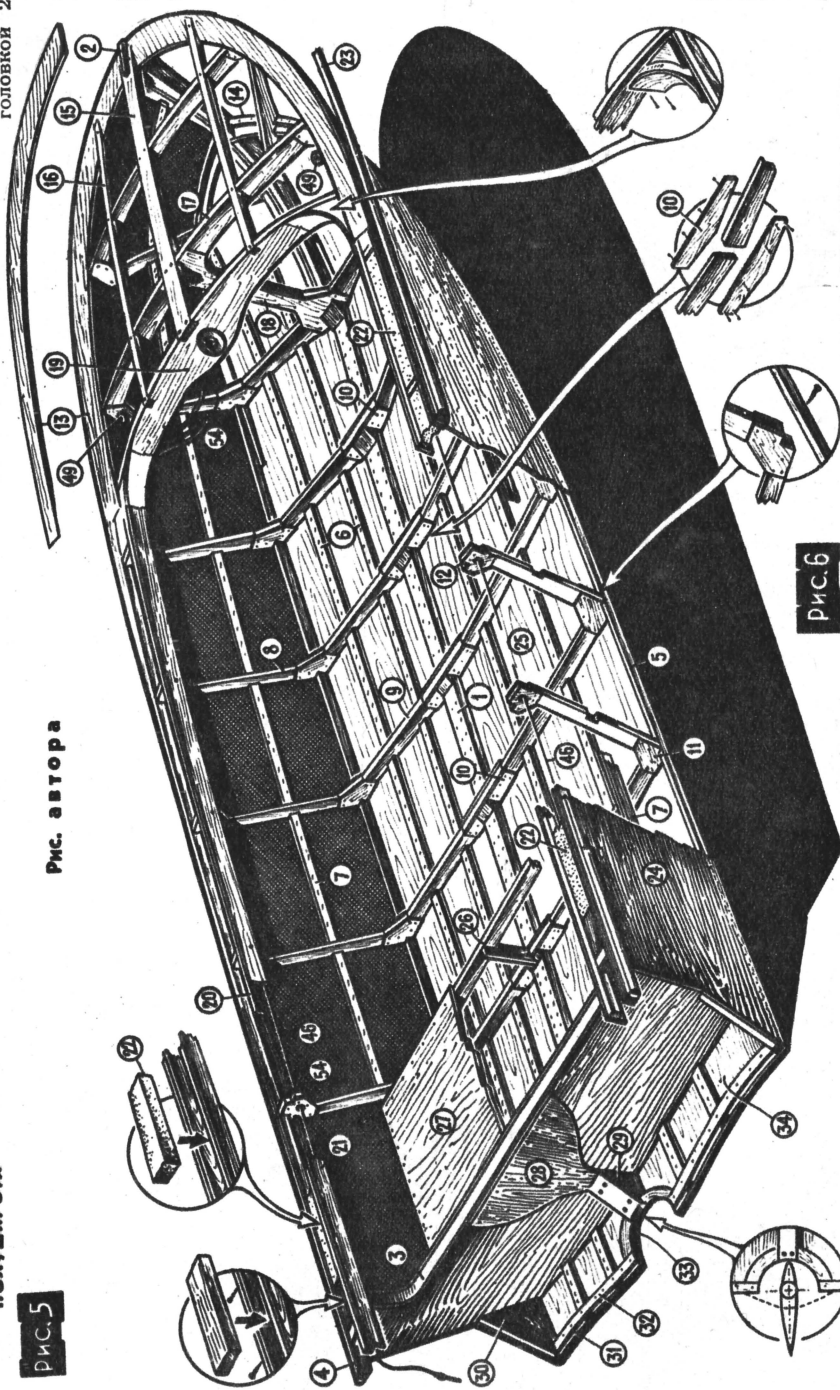


Рис. 6

Л НАБ. 3500	В НАБ. 1300							Н БОРТА	455
ШПАЦИН	240	400	400	400	400	400	400	420	8
ШПАНГОТ	1/2	1	2	3	4	5	6	7	Тр
В Ы С О Т А О С Н О В Н О Й в м м									
К Л А Н Ъ	240	90	12	0	0	0	0	—	—
С К У Л А	—	188	145	85	59	31	21	20	10
Б О Р Т	425	430	435	438	440	442	445	450	455
П А Л У Б А	460	485	505	—	—	—	—	—	360°
П О Л У Ш Р О Т О Т Д П в м м									
С К У Л А	—	210	420	500	535	540	540	535	532
Б О Р Т	330	460	565	620	645	640	640	635	632
К О П К И	—	—	520	545	540	540	540	535	532

Технические данные лодки:

Длина наибольшая	3500 мм
Ширина габаритная	1360 мм
Высота борта на миделе	440 мм
Высота транца (вырез под мотор)	380 мм
Размеры открытого киля	2200×1100 мм
Вес корпуса	55 кг
Скорость с мотором 22 л. с. при 2-х пассажирах	58 км/час
Скорость с мотором при 4-х пассажирах	36 км/час



ДЛЯ ЗАПРАВКИ... КРОВЬЮ!

На автомобильной дороге Мюнхен — Зальцбург открыты посты, где хранятся запасы крови, предназначенные для переливания пострадавшим при автомобильных катастрофах.

Западногерманская ассоциация автомобилистов намеревается установить такие же посты на других автомобильных дорогах страны (ФРГ).



ТРЕСКА И СОЛНЦЕ

Исландские ученые Бодварсон и Джонсон на основании данных, собранных за 50 лет, пришли к выводу, что плохие уловы трески в акватории, лежащей к юго-западу от Исландии, имеют периодичность в одиннадцать лет, причем самые «неудачные» годы совпадают с годами массового появления пятен на Солнце. По мнению этих ученых, такое же влияние оказывают солнечные пятна на размножение белых куропаток и некоторых морских птиц, населяющих прибрежные скалы (Исландия).

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ПАВИЛЬОН

В разработке передвижного выставочного павильона соревновались восемь фирм. Вы-

бор пал на проект архитектора Бауэра, сконструировавшего павильон с надувной оболочкой диаметром 25 и высотой 12,2 м.

Сборка павильона чрезвычайно проста: сначала укладывается основание из готовых деталей, раскладывается и закрепляется по краям оболочка, причем одновременно устанавливается также конструкция входа с двумя вращающимися дверями. Три компрессора в течение 10 мин. нагнетают воздух в оболочку, приобретающую форму купола. Оболочка (ее поверхность — 1300 м²) состоит из дедероновой ткани, покрытой трехслойным поливинилхлоридом. Тройные швы связывают отдельные полотнища. Свернутая рулоном оболочка весит всего 800 кг и легко транспортируется.

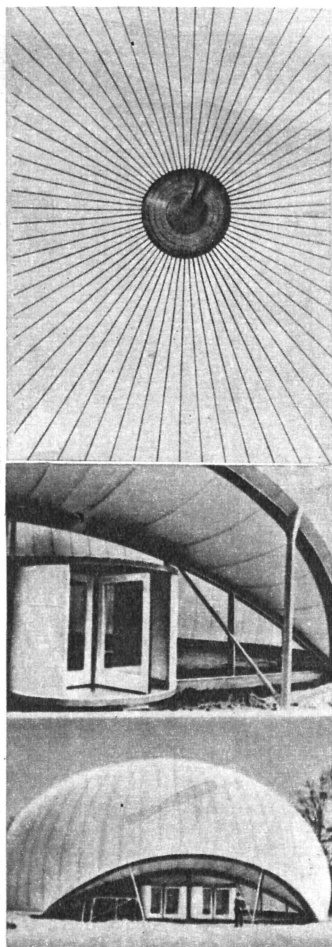
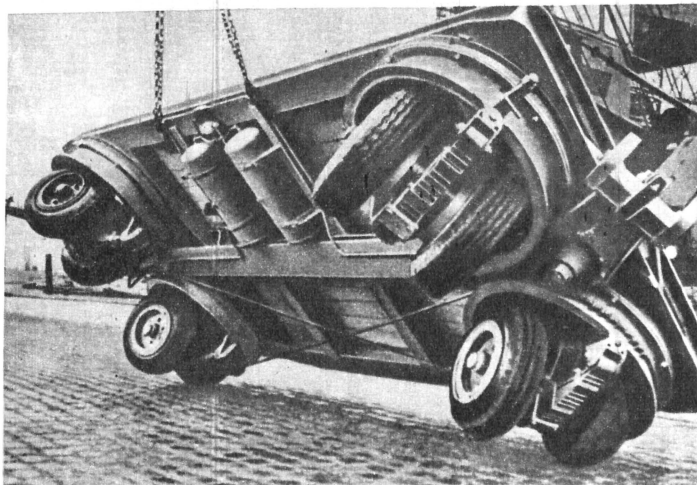
Впервые такой павильон был установлен на сельскохозяйственной выставке в Югославии (ГДР).

КОГДА НИКОТИН ПРИНОСИТ ПОЛЬЗУ

Для того чтобы увеличить мясные прослойки в беконе и уменьшить жировые, канадские ученые вводят в пищу свиней никотин. На это их натолкнуло следующее обстоятельство: введение в кровь свиней адреналина вызывает переход жира в белок. В свою очередь, небольшие количества сернокислого никотина усиливают выделение адреналина. Добавление в пищу свиней сульфата никотина на три цента, уверяют экспериментаторы, дает почти 2 доллара прибыли на стоимости бекона (Канада).

НЕОПРОКИДЫ- ВАЮЩАЯСЯ ПОЖАРНАЯ МАШИНА

Фирма «Лэнд-Ровер» изготовила пожарную автомашину, которая не опрокидывается даже при боковом крене до 44,5°. Она имеет трехосный привод и предназначена для работы в очень тяжелых дорожных условиях (Англия).



ЧУДО-ОЧКИ

Через обычные очки, даже если они темные, вы не увидите аквалангиста, плывущего под водой: мешают солнечные блики. Зато сквозь стекла, выпускаемые фирмой «Полароид», можно, как утверждают, не только видеть, но и снимать нырнувшего пловца (США).

НЕ НУЖНО НИ ЗАЖИГАТЬ, НИ ГАСИТЬ!

Ни одному изобретателю в мире до сих пор не удавалось изобрести шахтерскую лампу, которая давала бы стопроцентную гарантию взрывобезопасности. Будапештский оптический комбинат «Гамма» начал серийное производство по-настоящему взрывобезопасной лампы, изобретенной венгерскими инженерами. В лампе нет горелки, электрических батарей или керосина, как в обычных лампах. Источник света — пластмассовая пластина, которая светится под действием излучения радиоактивного изотопа.

Сила света уменьшается вдвое через 27 лет! (Венгрия).

НЕ КО ДВОРУ

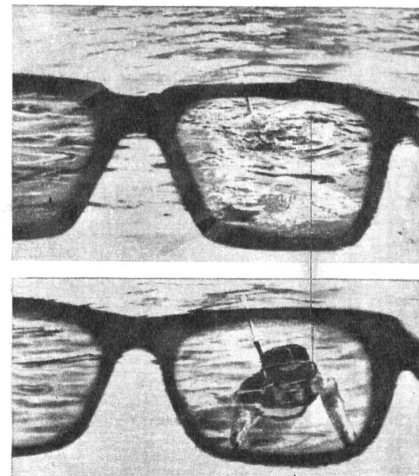
Два года на борту американской атомной подводной лодки пытались выращивать свежие овощи методами гидропоники. Увы, результаты оказались плачевными. Теперь ученые пытаются установить причины, почему овощи сперва росли хорошо, а затем неожиданно погибли (США).

ИЛИ — ИЛИ

По заявлению официальных властей города Лос-Анжелоса, загрязнение воздуха в этом городе в отдельные дни достигает такой степени, что возникает необходимость или установить ограничения в продаже бензина населению, или выдать всем гражданам противогазы (США).

БЕТОН ИЗ ЗОЛЫ

Мелкая зола, остающаяся от сгорания угля на электрических станциях, способна самозастывать — становится твердой как камень. Ученые энергетического управления в городе Лестерхед считают ее дешевой заменой цемента для строительства дорог и других объектов в сельских местностях. Зола в три раза дешевле обычного бетона. При добавлении к ней 8—10% цемента прочность получаемого покрытия значительно увеличивается (Англия).



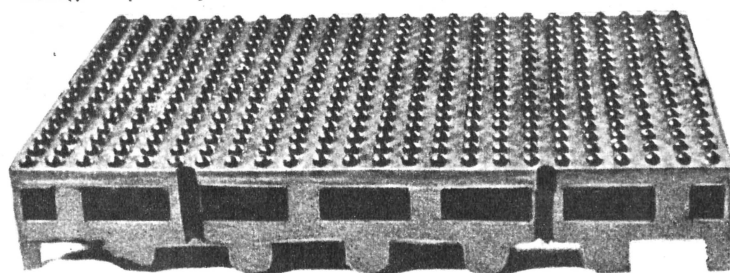
В ТРИ РАЗА ГОРЯЧЕЕ СОЛНЦА!

Производство усовершенствованных плазматронов — плазменных горелок с температурой пламени, достигающей до 15000°С — самостоятельно освоили (после СССР, США и ФРГ) предприятия польской промышленности, которые уже начали поставлять их на экспорт — в Англию и другие страны (Польша).



ВОДЯНОЙ РЮКЗАК

В этом рюкзаке из прорезиненной ткани можно носить 20 литров воды или другой жидкости. Такой рюкзак очень кстати во время туристских походов (ФРГ).



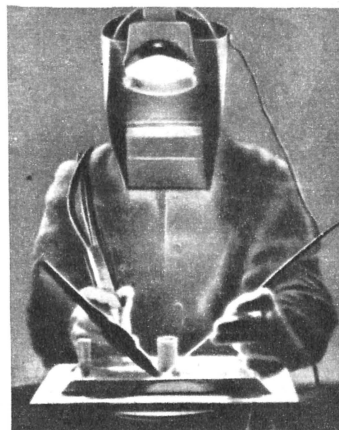
ФУТБОЛЬНОЕ ПОЛЕ ИЗ РЕЗИНЫ

Сколько потрясений связано с драматическим сочетанием: матч и дождь! Размокшее под дождем футбольное поле наносит травмы не только душевные, но и физические. А нельзя ли без луж, без грязи? Без подготовки специального грунта, без ежегодных посевов травы? Барселонец Сильвио Эспинья Рей предлагает делать футбольные поля... на резиновых заводах. Бетонное покрытие выстилается резиновыми матами (фото). Поверхность мата имеет выпуклости высотой 4 мм и диаметром 3,5 мм, расположенные на расстоянии 5 мм друг от друга. Резина окрашена в зеленый цвет. Зеленые предметы, наиболее интенсивно поглощая инфракрасные лучи, быстрее других сохнут. На резиновом поле игрокам легче рассчитывать траекторию мяча. Ведь от обычного поля, размокшего после дождя,

мяч почти не отпрыгивает. Зато от сухого подскакивает на расстояние, равное 34—37% высоты падения. Упругость резинового грунта можно варьировать в широких пределах. В Барселоне планируют создать экспериментальное футбольное поле (Испания).

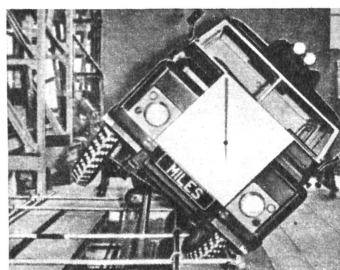
СИНТЕТИЧЕСКИЕ УШИ

На съезде стоматологов, состоявшемся в Лодзи и собравшем более 400 польских и зарубежных врачей, большой интерес вызвал доклад проф. Лодзинского медицинского института Я. Бордака, применившего синтетические материалы для изготовления искусственных ушных раковин (Польша).



НОВОЕ ДЛЯ СВАРЩИКОВ

При выключении сварочной дуги место сварки сразу становится невидимым сварщику, и, чтобы рассмотреть шов, нужно снять предохранительную маску. На эту непродуктивную процедуру уходит добрая часть рабочего времени. Дабы устранить этот недостаток, одна фирма выпускает сварочные маски, оборудованные прожекторной лампой силой в 15 тыс. свечей. Сфокусированный луч света ярко выделяет место сварки даже сквозь предохранительное стекло маски. Включается и выключается лампа автоматически при загорании и потухании дуги (США).



СЕКРЕТ ЮРКОСТИ

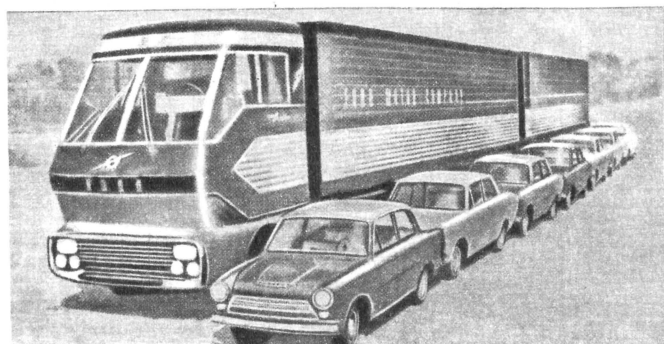
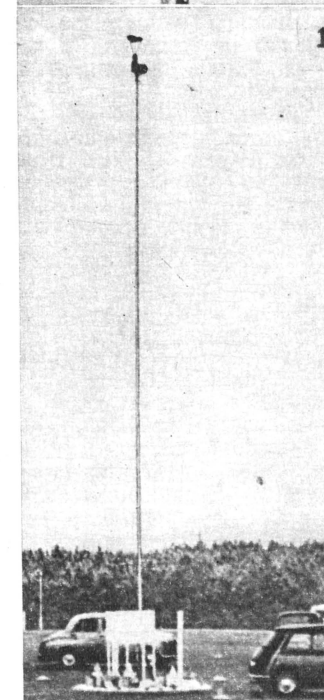
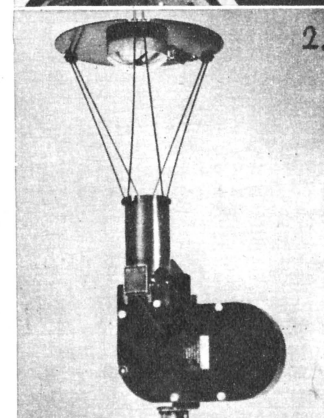
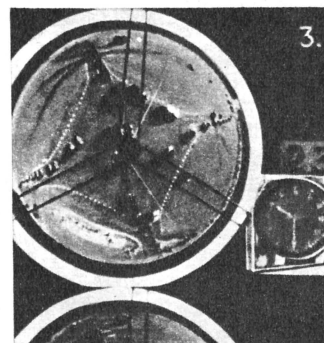
Эта «колесница», как видно, тяжела на подъем. Особенно если нагружена: она способна принять на борт 28 т. Но тем не менее она отличается хорошей маневренностью. Юркость ей обеспечивают поворачивающиеся пары колес. Тележка эта — прицеп, на ней удобно перевозить бетонные плиты (ФРГ).

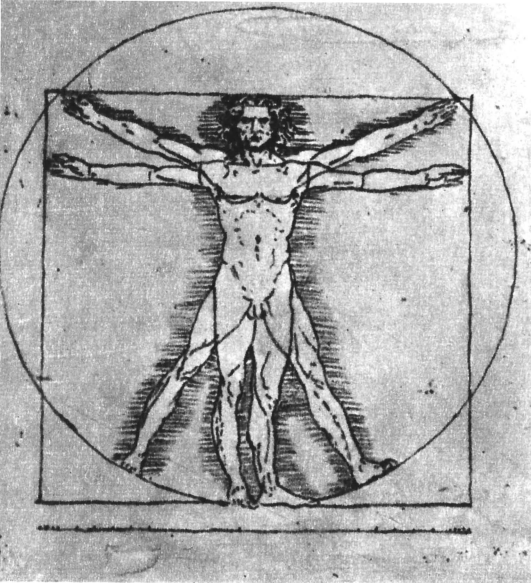
НА МАЧТЕ — ВСЕВИДЯЩЕЕ ОКО

Посреди перекрестка — телескопическая мачта высотой 12 м (1). На «клатике» — киноаппарат (2), его объектив устремлен вверх. Но «киноглаз» видит все, что происходит внизу. Дело в том, что он смотрит в зеркальце, причем не простое, а выпуклое (параболическое). Металлизи-



рованная алюминием пластмассовая поверхность дает кинообъективу «угол зрения» в 360° (3). Электронное устройство регулирует скорости затвора в диапазоне от 2 до 24 кадров в секунду. Установка предназначена для изучения автомобильных и пешеходных потоков на перекрестках со сложной схемой движения (Англия).





Соразмерность членов тела по Леонардо да Винчи: рост равен ширине разпростертых рук.

Рэнди Вильямсон очнулся только через неделю. С трудом вспомнил обстоятельства катастрофы: кабина легковой машины, стрелка спидометра, пляшущая около цифры 70, стремительно надвигающаяся машина грузовика... И вот теперь больничная койка. «Перелом позвоночника», — констатировали врачи. Лишь через год он научился ездить в кресле на колесах. Потом отец купил сыну костыли, и пять лет Рэнди учился передвигаться на них.

Но вот однажды приятель посоветовал Рэнди заняться упражнениями со специальными снарядами. Юноша решил попытаться счастья. В 1961 году — через 7 лет после катастрофы — ему исполнилось 22. Он остался слабым, как ребенок. И гири, с которыми он начал заниматься атлетизмом, поначалу были смешотворно легки. Но Рэнди казалось, будто в них сосредоточена огромная тяжесть. И все же упорство его было вознаграждено. Парень чувствовал, как мышцы наливаются силой. Постепенно он прибавил в весе более 20 кг! Рэнди, инвалид Рэнди начал работать!

Так человек победил злой рок. Разумеется, борьба еще не окончена. Сейчас Рэнди 27 лет. Пока что он вынужден опираться при ходьбе на трости. Но настанет день, когда и подпорки будут отброшены человеком, которому помогли встать на но-

О СЕБЕ СНАРУЖИ И ИЗНУТРИ

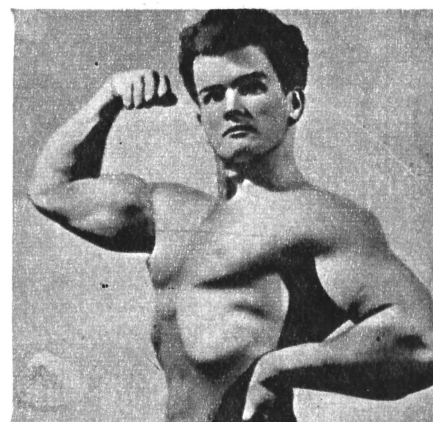
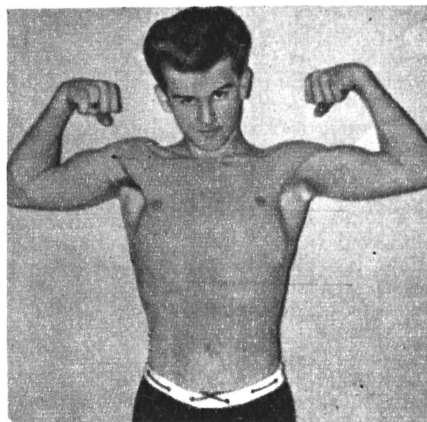
В ПОЕДИНКЕ С ГИМНАСТИЧЕСКИМ СНАРЯДОМ

ги нестигаемая воля и атлетическая гимнастика.

Да, сейчас с помощью атлетизма мы можем изменять размеры и форму нашей мышечной массы. Что касается костного скелета, то обычно считают, будто он сохраняется, каким был дарован нам природой. Дескать, невозможно, например, удлинить руки, если одна короче другой, нельзя увеличить рост... Я, конечно, не специалист в области костной хирургии, но то, что я узнал о работах курганского доктора Г. А. Илизарова, заставило меня призадуматься.

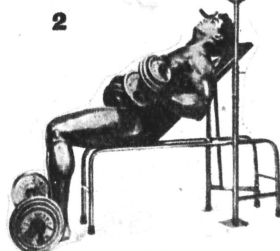
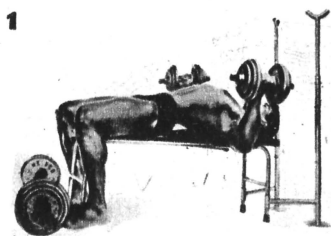
В маленькой больнице для лечения инвалидов Илизаровым создана совершенно новая методика и аппаратура для сращивания костей после переломов. Раньше хирурги твердо знали: если при переломе обломки кости разошлись и между их концами образовался промежуток,

значит нормальное сращение невозможно. Получается ложный сустав. Основной трудностью было преодолеть расхождение обломков. А Илизаров поступает наоборот: прочно укрепляя части сломанной кости, он миллиметр за миллиметром разводит их на все большую дистанцию. И это убыстряет восстановление костной ткани, ускоряет ее рост! Раньше больные с несрастающимся переломом конечности вынуждены были переносить по три-четыре операции, причем кость каждый раз укорачивалась. А Илизаров обходится вообще без операции. Самое интересное: одновременно со сращиванием кости можно добиться ее удлинения. Так, например, Илизарову удавалось удлинять конечность на 10, даже на 25 см! Кто знает, какие богатейшие возможности заложены в новом методе? Но уже сегодняшние успехи



Четыре месяца силовой тренировки позади. А через три года ему самому не верилось, каким тщедушным он был до того, как пришел в спортивный зал.

СОВРЕМЕННАЯ ГИМНАСТИКА НЕМЫСЛИМА БЕЗ ТЕХНИЧЕСКОГО



Комплекс снарядов для занятий атлетической гимнастикой и упражнения с ним. Слева направо: 1) разведение гантелей, работают грудные мышцы; 2) упражнение для бицепсов; 3) выжимание гантелей на наклонной скамье, работают грудные и дельтовидные мышцы; 4) работает брюшной пресс; 5) упражнение для бицепса с опорой на наклонной скамье; 6) упражнение для развития мышц — трицепсов.

ПРОВЕРЬТЕ СВОЕ ТЕЛОСЛОЖЕНИЕ И МУСКУЛАТУРУ! ВОТ — ЛУЧШИЕ ПРОПОРЦИИ

ДЛЯ МУЖЧИН

Рост	Кисть	Щиколотка	Вес	Грудь	Талия	Бицепс	Бедро
152,5	15,7	19,6	51,8	56,0	92,7	97,7	69,6
155	16	19,9	54,2	58,5	94,2	99,4	70,7
157,5	16,3	20,2	56,7	61,1	95,8	101,2	71,9
160	16,6	20,6	59,3	63,8	97,3	102,9	73,0
162,5	16,9	20,9	62,0	66,6	98,9	104,6	74,2
165	17,2	21,2	64,8	69,5	100,4	106,4	75,3
167,5	17,5	21,5	67,7	72,5	101,9	108,1	76,4
170	17,8	21,9	70,7	75,6	103,5	109,5	77,6
172,5	18,1	22,2	73,8	78,8	105,0	111,6	78,7
175	18,4	22,5	77,0	82,1	106,5	113,3	79,8
177,5	18,7	22,8	80,3	85,5	108,1	115,0	81,0
180	19,0	23,2	83,7	89,0	109,6	116,8	82,1
182,5	19,3	23,5	87,2	92,6	111,2	118,5	83,3
185	19,6	23,8	90,8	96,3	112,7	120,2	84,4
187,5	19,8	24,1	94,5	100,1	114,3	122,0	85,6

Звездочкой * помечены повышенные требования.

науки заставляют уверовать в самые фантастические ее возможности в будущем. А пока что человеку дано не так уж и мало — лепить свой мышечный скелет по лучшим образцам ваятельного искусства.

Сейчас общепринято мнение, что строение скелета лишь на одну десятую поддается морфологическим и функциональным изменениям, происходящим под влиянием условий нашей жизнедеятельности. В основном размеры и форма костяка определяются наследственностью. Зато формирование мускульной системы на 67% зависит от желания самого человека и лишь на 33% определяется генетическими факторами. Вот как широк диапазон, в котором можно варьировать размеры и форму мышц! Но у каждого, кто приступает к занятиям атлетической гимнастикой, возникает вопрос: какие же пропорции человеческого тела наиболее красивы и целесообразны?

Еще в V веке до н. э. греческий скульптор Поликлет установил известные по сей день каноны, по которым высота головы укладывается восьмикратно вдоль роста всего тела. Художники и ваятели античной эпохи и Возрождения много занимались идеальными пропорциями и вывели такие соотношения. Рост должен быть равен ширине распростертых рук, ширина плеч — удвоенной ши-

рине головы, длина ног — 47% роста и т. д. Объем (охват) кисти равен объему щиколотки (Щ), умноженному на 0,811; объем колена = $\frac{Щ}{2} \times 1,667$; ширина плеч = $\frac{Щ}{2} \times 1,72$; таза = $\frac{Щ}{2} \times 1,31$.

Объем мышц должен соответствовать длине и ширине костей. Идеальным объемом для бицепса (при максимальном напряжении его) считается 2,16 объема кисти. Объем талии равен ширине таза, помноженной на 2,8. Объем шеи составляет 38%, а предплечья — 30% объема грудной клетки. Объем голени = $\frac{2}{3}$ объема бедра. Интересно отметить, что чаще встречаются люди с недостаточно развитой верхней половиной тела. К ним относятся иногда даже хорошие спортсмены, особенно футболисты, велосипедисты, бегуны.

Не забывайте, дорогой читатель, что в таблицах фигурируют средние величины. Если объем вашей кисти или щиколотки превышает табличную цифру на 0,8 см или больше — у вас ширококостный тип сложения, если же он на 0,8 см меньше — тонкокостный. И объем ваших мышц должен быть соответственно больше или меньше.

Ю. СОРОКИН, мастер спорта, член Комиссии по атлетической гимнастике при Федерации тяжелой атлетики СССР

ДЛЯ ЖЕНЩИН

Рост (в см)	Вес (в кг)	Объем		
		грудь	тали	таза
150	45	86,5	51	86,5
152,5	46,2	87,5	52	87,5
155	47,5	88,5	53	88,5
157,5	49	89,5	54	89,5
160	51	90,5	55	90,5
162,5	53,5	91,5	56	91,5
165	56,0	92,7	57	92,5
167,5	58,5	94	58	93,5
170	60,8	95,2	59	94,5
172,5	63,0	96,5	60	95,5

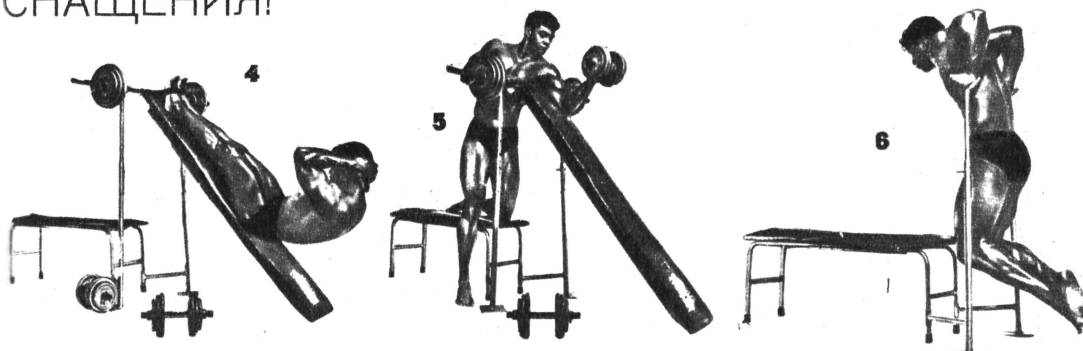


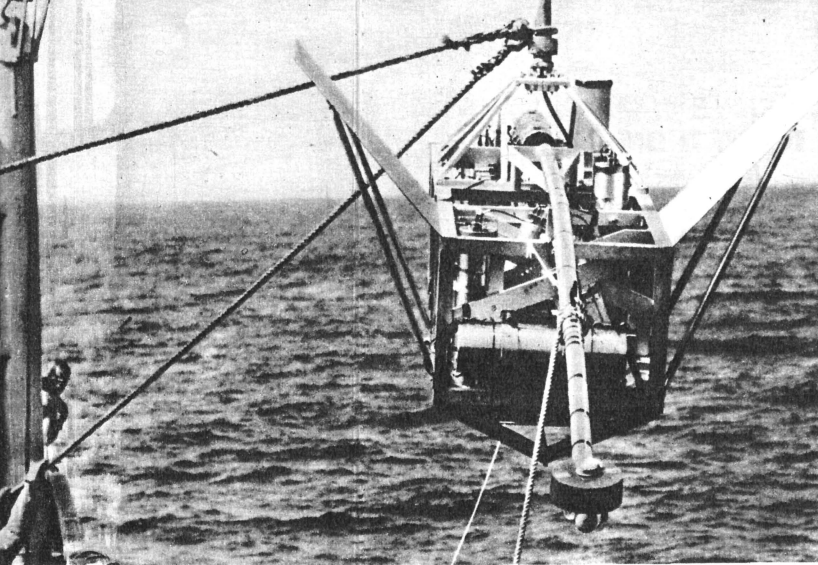
Эта 63-летняя женщина не прекращает занятий. Они помогают ей сохранять неуывающее здоровье.

САМЫЙ ТЯЖЕЛЫЙ БОРЕЦ В МИРЕ

Это американец Уильям Кобб, который искусственно, в целях рекламы, довел свой вес до 325 кг. Однако его карьера самого тяжелого борца в мире была прервана сердечным припадком. За короткий срок 39-летний «рекордсмен» веса похудел до 271 кг. На вопрос о том, как ему удавалось поддерживать свой необыкновенный вес, Кобб ответил: «Я ел только один раз в день. Но эта трапеза продолжалась с утра до вечера». Теперь он в состоянии плавать и впервые за последние 15 лет может... спокойно спать. Оказывается, превратить себя в огромную грудку мяса несравненно сложнее, чем путем атлетических упражнений добиться соразмерного телосложения.

ОСНАЩЕНИЯ!





Глубоководная фотокамера с магнитным устройством спуска затвора объектива.

океанских глубин. Поиски продолжались до конца 1963 года. За это время было сделано более 250 тыс. фотоснимков. На дне океана в районе гибели лодки обнаружили две большие воронки, множество стальных листов, обломков, труб, один из горизонтальных рулей «Трешера». С помощью «механической руки» батискафа удалось поднять лист стали и кусок трубопровода. Факт гибели лодки был установлен.

КОНЦЫ В ВОДУ...

Однако поиски подводной лодки, стоимость которых составила 1400 тыс. долларов, не раскрыли причину ее гибели.

Комиссия военно-морского флота США по расследованию причин гибели «Трешера», написавшая за 2 месяца работы

КТО ВИНОВАТ В ГИБЕЛИ „ТРЕШЕРА“?

М. РУДНИЦКИЙ, инженер-контр-адмирал в отставке

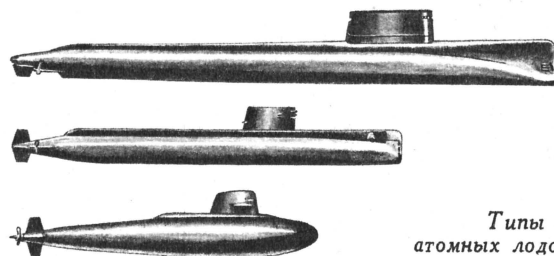
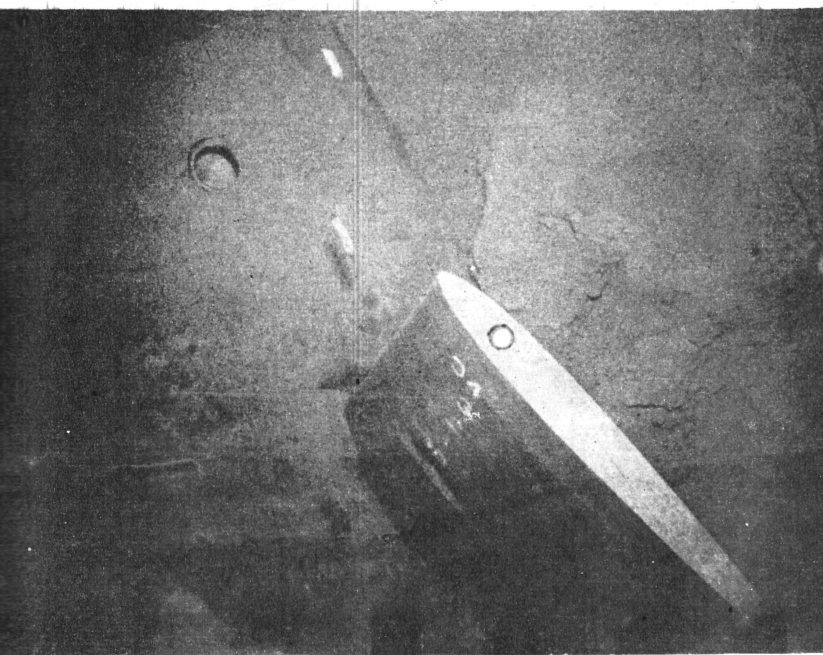
10 апреля 1963 года в Атлантическом океане трагически погибла американская атомная подводная лодка «Трешер». Она затонула по неизвестной причине в 220 милях к востоку от Бостона, на глубине 2760 м. Погибло 129 человек. Об этом сообщалось в нашем журнале (№ 8) в 1963 году.

Получив много писем читателей по этому вопросу, редакция нашего журнала обратилась к одному из видных специалистов по подводным лодкам, инженер-контр-адмиралу в отставке Михаилу Алексеевичу Рудницкому, с просьбой рассказать о причинах гибели «Трешера».

250 ТЫСЯЧ ФОТОСНИМКОВ ДНА ОКЕАНА

Когда радиосвязь с лодкой прекратилась и стало очевидным, что она погибла, командование военно-морского флота США приступило к поискам. В них приняли участие надводные корабли, подводные лодки, самолеты, вертолеты и батискаф «Триест-II». С надводных судов с помощью стереоскопических фотоаппаратов, опускаемых на тросах, проводилась съемка дна океана в районе разыгравшейся трагедии. Стереоскопические аппараты были оборудованы магнитными приборами, автоматически открывающими затвор объектива, когда он приближался к металлическим предметам. Мощные подводные прожекторы пробивали толщу

Горизонтальный руль «Трешера». Снимок сделан глубоководной фотокамерой.



Типы американских атомных лодок (профили).

12 объемистых томов, объявила: «Лодка погибла после повреждения трубопровода одной из водяных систем, что привело к затоплению отсеков». Это и не удивительно: ранее на других атомных лодках США аварии трубопроводов с последующим частичным затоплением отсеков отмечались неоднократно. Однако в неамериканской зарубежной прессе появились сообщения о том, что причины гибели — или ошибка в управлении лодкой, или неисправность горизонтальных рулей. Последнее могло привести к образованию большого дифферента на нос, что вызвало неожиданный уход корабля на глубину и разрушение прочного корпуса. А поскольку скорость атомной подводной лодки высока, то, по мнению авторов этих высказываний, сделать что-либо для спасения экипаж практически не мог.

Кстати, и в американской печати появилось сообщение о том, что причина гибели «Трешера» — ошибка в управлении лодкой. Это предположение было с большой поспешностью опровергнуто начальником верфи.

Ученые Океанографического института США связывают в единое звено и неисправности механизмов (включая и систему аварийного продувания балластных цистерн) и подводное волнение. За несколько дней до выхода лодки в роковой поход в районе ее испытаний прошел сильнейший шторм, который вызвал завихрение огромных водяных масс. В центре этого района плотность воды повысилась. По мнению американских океанографов, «Трешер» мог попасть на вершину подводного купола с повышенной плотностью воды и внезапно встретить область низкого давления. В результате — дифферент на нос и быстрое погружение на недопустимую глубину.

Можно утверждать, что официальная версия причин гибели лодки, высказанная комиссией, маловероятна. Среди американских специалистов, причастных к строительству атомных подводных лодок, немало людей, которые сомневаются в правильности заключения комиссии военно-морского флота. О нелогичности выводов этой комиссии говорят и такие факты. Военно-морское министерство США уже ставит вопрос о пересмотре конструкции атомных подводных лодок в целом. В первую очередь решили изменить форму корпуса. Возможно, он будет в форме акулы. Намечено так-

же изменить конструкции реакторных установок, увеличить длину лодок, улучшить их обитаемость, усовершенствовать спасательные средства, разработать быстро реагирующую автоматическую систему контроля за безопасностью плавания и многое другое. Стало известно и о приостановке строительства подводных лодок типа «Трешер».

«СТОЛКНУЛИСЬ С НЕБОЛЬШОЙ ПРОБЛЕМОЙ...»

Наиболее вероятная причина катастрофы — большой дифферент на нос то ли по неисправности горизонтальных рулей, то ли из-за ошибок личного состава в управлении лодкой.

Если из строя вышел указатель кормовых горизонтальных рулей, мог образоваться начальный дифферент на корму. Подобное предположение нам кажется наиболее вероятным. Накануне выхода лодки в море указатели рулей вышли из строя, и их пришлось ремонтировать. Возможно, что в спешке работа была выполнена плохо. Если указатель горизонтального руля во время подводного плавания начал давать неправильные показания и лодка получила дифферент на корму (из-за перекладки руля на излишний угол), то команда сразу могла в этом и не разобраться. Возможно, что командир сразу решил продуть кормовые балластные цистерны и увеличил ход, чтобы выровнять лодку и всплыть. Одновременно кормовые горизонтальные рули были предложены на погружение (возможно, опять на чрезмерно большой угол). Значит, дифферент должен был очень быстро перейти на нос, лодка начала стремительно погружаться и проскочила предельную глубину. Погружение лодки в этих условиях невозможно было задержать ни аварийным продуванием балластных цистерн, ни полным задним ходом. Как явствует из показаний офицеров одного из кораблей, который находился в районе испытаний лодки, промежуток времени между последним сообщением с «Трешера» и моментом, когда был услышан треск разламывавшегося корпуса, составил всего около 5 мин. Практически гибель лодки наступила внезапно. Совершенно ясно, что это не могло произойти из-за поступления в лодку воды через лопнувшую трубу.

Последнее сообщение, переданное с «Трешера» на спасательный корабль, также опровергает официальную версию о лопнувшей трубе: «Столкнулись с небольшой проблемой... Имеем дифферент на корму... Пытаемся продуть балласт...» Если бы речь шла о лопнувшей трубе и поступлении воды внутрь лодки, то командир наверняка сообщил бы об этом, как о вполне конкретной аварии. Неопределенные и осторожные слова командира — свидетельство того, что причина аварии была ему еще неясна. Он, по-видимому, рассчитывал, уточнив обстановку, быстро ликвидировать аварию и не спешил с конкретным докладом. Допустив ошибку в своих дальнейших действиях по управлению лодкой, он уже не мог исправить положение.

«ВИНОВАТ СТРЕЛОЧНИК»

Такая причина гибели «Трешера», конечно, не является единственно возможной, но она более логична и вероятна, чем выдвинутая комиссией военно-морского флота США по расследованию катастрофы. Американские адмиралы и конструкторы лодки боятся поставить под сомнение конструкцию лодки в целом и подготовку личного состава, в первую очередь офицерского. Понятно, почему официальная американская печать упорно замалчивает версию гибели лодки из-за неисправности рулевых устройств и ошибок командира. Этим же объясняется и появление в печати туманной версии ученых Океанографического института США о куполообразных подводных массах плотной воды, с которых «Трешер» будто бы «соскользнул» на большую глубину и погиб. Эти доводы маловероятны и наивны.

Если бы причина гибели заключалась в «недостаточной прочности» некоторых труб, то зачем пересматривать формы корпусов атомных подводных лодок типа «Трешер»? Ясна и главная цель, которую преследовала комиссия по расследованию этой катастрофы: успокоить общественное мнение и выгородить основных виновников, свалив вину на «стрелочника», то есть на рабочего, плохо заварившего или запаявшего трубу.

Ответственность за 129 человеческих жизней полностью лежит на командовании военно-морского флота США, на тех, кто не считается ни с чем, подогревая в Америке гонку вооружений.

РАСПЛАВ В МАГНИТ- НЫХ ЛАДОНЯХ

Е. МУСЛИН, инженер

Помешать ложкой чай в стакане можно лишь благодаря тому, что температура плавления ложки гораздо выше температуры горячего чая. Это глубокое мысленное утверждение можно было бы счесть за «глубокую философию на мелких местах». Но, к сожалению, в промышленности иногда приходится мириться с медленностью некоторых процессов только потому, что нет «ложки», чтобы «помешать» сотни тонн жидкого, расплавленного металла.

«ЛОЖКА» ДЛЯ МАРТЕНА

Открылась дверца мартеновской печи. Стоящая наготове завалочная машина опрокинула в огненную пасть очередную порцию скрапа и отпрянула назад. Теперь надо ждать, когда растворятся в расплаве легирующие добавки, когда улетучится из него медлительный кислород, выгорит сера, а химический состав и температура выравняются по всему объему.

Медленнее всего эти процессы идут в самых прочных и качественных сталях: теплопроводность и скорость диффузии в них меньше, а легирующих добавок больше. И еще одна неприятность: если плавка продолжается долго, значительная часть дорогостоящих добавок, таких, как хром, ванадий, вольфрам, успевает выгореть, буквально «вылететь в трубу». Так и хочется помешать металл, чтобы быстрее растворялись полезные и выгорали вредные примеси. Но вручную размешать полтысячи тонн расплава практически невозможно.

И все-таки выход есть — это вращающееся магнитное поле, столь успешно используемое в электрических двигателях переменного тока.

Вихревые токи можно возбудить не только в твердом металле, но и в расплаве, поэтому содержимое мартеновской печи — полтысячи тонн стали — можно превратить в гигантский жидкий якорь необычного электромотора. Катушки его плоского статора установлены прямо под печью. Вращающееся магнитное поле, проникая сквозь ее днище, увлекает за собою металл, создает в его огненной толще вихри и водовороты. Опыты, проведенные профессором Н. Окорочковым в Московском институте стали и сплавов и на заводе «Днепро-спец-

сталь», показали, что магнитное перемешивание позволяет почти на час сократить продолжительность плавки и значительно улучшить качество стали. Да и сталеварам работать становится легче: обычно им приходится собирать шлак со всего зеркала ванны. При магнитном перемешивании достаточно сгребать его только у рабочего окна: движущийся металл сам подводит к окну все новые порции шлака.

Магнитное перемешивание, позволяющее быстро выравнивать химический состав и температуру любого количества расплава, снимает ограничения, не позволяющие строить большие электропечи. Уже в недалеком будущем емкости печей достигнут 300—500 т и не уступят мартенам.

«ЛИТЬЕ В ЭЛЕКТРОМОТОР»

Этот заголовок — не для красного словца, поскольку именно электродвигатель послужил основой необычной машины для центробежного литья.

Ровно 30 лет назад Н. Тучкевич и В. Рутес, инженеры-литейщики завода имени Лепсе, разобрали обычный трехфазный электродвигатель, вытащили из него якорь, поставили на его место цилиндрический стакан — тигель, налили туда расплавленный алюминий и включили ток. А через некоторое время из электродвигателя, к большому удивлению сбежавшихся со всего завода зрителей, вынули гладкую алюминиевую втулку. Так получило путевку в жизнь центробежное литье в... неподвижные формы. На первый взгляд в этих словах кроется какая-то несуразица: ведь центробежное литье потому и называется центробежным, что форму с залитым в нее металлом быстро вращают. В результате «искусственная тяжесть» прижимает расплав к стенкам, и отливка получается прочной и плотной. Но все объясняется очень просто. Бегущий по обмоткам статора электрический ток создает вращающееся электромагнитное поле. Обычно это поле увлекает за собой ротор, но здесь ротора нет, и его роль берет на себя жидкий металл. Он сам начинает вращаться, поднимаясь по стенкам тигля. Отливки при таком методе получаются более высокого качества, чем при обычном центробежном литье. Там частицы металла, быстро вращаясь вместе с крутящейся формой, практически неподвижны относительно друг друга. Здесь же расплав интенсивно перемешивается, имеющиеся в нем газовые пузырьки и частички вредных примесей сближаются, сливаются и быстро «всплывают» к центру тигля. Кроме того, перемешивание все время размывает, дробит твердеющие кристаллы, отрывает зародыши и переносит их в центр слитка. В результате структура слитка получается мелкой и однородной.

Поскольку обработка литья магнитным полем продолжается всего несколько секунд, нет смысла каждую форму снабжать обмоткой. Гораздо дешевле сделать несколько кольцеобразных магнитных жакетов и механизм, автоматически надевающий и снимающий их с литейных форм, ползущих по конвейеру.

Если разрезать обмотку и выпрямить ее, получается дорожка с бегущим магнитным полем. Такую дорожку изобрел советский инженер Л. Верте. Стоит проложить ее рядом с жидким металлом, как бегущее магнитное поле, подобно ветру, начнет увлекать металл за собой. Это можно использовать при отливке крупных деталей сложных конфигураций, например лопастей гидротурбин. Их изготавливают обычно из легированных сталей, обладающих низкой теплопроводностью; металл застывает очень неравномерно, в отливках растут тепловые напряжения, иногда разрушающие деталь. Если же прямо в литейной форме вдоль тонких стенок отливки проложить магнитные дорожки, то расплав под коркой застывшего металла станет непрерывно двигаться, интенсивно перемешиваться. Вся его масса начнет охлаждаться равномерно, и в отливке не смогут возникнуть усадочные раковины и остаточные напряжения.

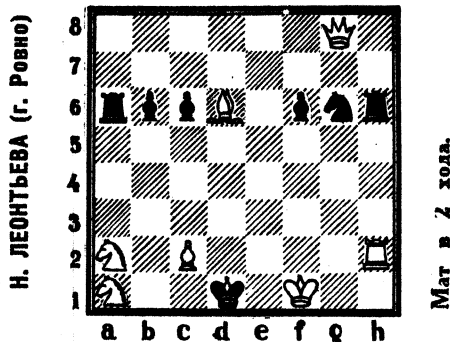
Вращение расплавленного чугуна в неподвижном цилиндрическом сосуде можно использовать для создания оригинального копильника. Обычно чугун из копильника выпускают в ковши через летку. Каждый раз ее приходится расчищать и закупоривать вновь. Если же чугун вращается, в него достаточно погрузить укрепленную на шарнире изогнутую трубку с отверстием, обращенным против течения, и расплав сам начнет подниматься по ней под действием динамического напора.

НАСОС КАЧАЕТ ЖИДКИЙ ЧУГУН

В этот день в чугунолитейном цехе автозавода имени Лихачева собралось много народу. Вокруг наклонной прямоугольной трубы столпились рабочие, ученые, фотокорреспонденты. Изобретатель, инженер Л. Верте, занял место у пульты управления. «Пускайте», — сказал он, и слепяще-оранжевая струя чугуна хлынула из ковша прямо в нижнее отверстие трубы. Верте нажал кнопку, и, преодолевая земное притяжение, чугун пополз вверх по трубе. Так несколько лет назад изобретатель наглядно доказал возможность перекачки расплавленного чугуна бегущим магнитным полем. Сейчас трудно представить себе, какие грандиозные последствия будет иметь этот опыт для всей черной металлургии. Перевозка металла от доменных печей к мартенам и конвертерам и дальше к изложницам всегда была настоящей ахиллесовой пятой металлургического производства. Здесь кончается всякая автоматика, нарушается непрерывный процесс, стальной поток насильственно дробится на порции и разливается по отдельным ковшам. Окутанные клубами дыма и пара гудят паровозы, лязгают буферами платформы, сыплются искры. От всей этой сутолоки помогут избавиться индукционные насосы Верте. Гонимые невидимыми магнитными полями, от домны к мартену, от мартена к изложницам побегут спрятанные от людских взоров стенками огнеупорных труб струи расплавленного чугуна и стали. Металлургические гиганты сделают последний и решительный шаг к полной автоматизации.

ШАХМАТЫ

Под редакцией экс-чемпиона мира
гроссмейстера Василия Смыслова



Решение задачи, помещенной в № 8:
1. Фg7 Л: b7 2. Л: b7x.

К ВКЛАДКЕ

1. Этот опыт проделал в конце прошлого века американский изобретатель Элиу Томсон. Катушка, сердечник и надетое на него алюминиевое кольцо. Стоит включить катушку в сеть переменного тока, как кольцо подпрыгивает и слетает с сердечника. Это происходит потому, что переменное электромагнитное поле наводит в кольце вихревые токи, магнитное поле которых противоположно полю катушки.

2. Простейший электромагнитный насос Л. Верте. Жидкий металл можно представить себе как набор дисков, выталкиваемых вверх переменным электромагнитным полем.

3. Электромагнитный жакет для литейной формы служит для выравни-

вания температурного поля внутри застывающей отливки.

4. Электромагнитная дорожка для литейных форм заменяет жакет, если отливка велика по размерам.

5. Вращающееся электромагнитное поле, раскручивая расплав в копильнике с электромагнитным статором, позволяет выводить его наружу через трубу, направленную против потока.

6. Электромагнитное поле, перемешивающее застывающий металл в лунке, помогает получить в кристаллизаторе с непосредственным воздействием магнитного поля слитки без раковин, вредных включений и газов.

1

АЛЮМИНИЕВЫЙ ДИСК

СЕРДЕЧНИК

КАТУШКА
ПИТАЕМАЯ,
ПЕРЕМЕННЫМ
ТОКОМ

ОПЫТ ТОМСОНА

2

РАСПЛАВ

СЕРДЕЧНИК

ВХОД

ОБОТКА

СХЕМА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО НАСОСА

3

СТЕРЖЕНЬ

КОЖУХ
ЖАКЕТАЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ
КОЛЬЦО
ОБОТКИ

ЛИТЕЙНАЯ

ФОРМА

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ЖАКЕТ

4

СТАТОР
С БЕГУЩИМ
МАГНИТНЫМ
ПОЛЕМ

ОТЛИВКА

СЫПУЧАЯ
СМЕСЬОБОЛОЧКОВЫЙ
СЛОЙ ФОРМЫ

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ДОРОЖКА

5

ФОРСУНКА
ДЛЯ ПОДОГРЕВА
МЕТАЛЛАТРУБА ДЛЯ
ОТДЕЛЕНИЯ ГАЗОВШЛАКООТ-
ДЕЛИТЕЛЬТРУБА
ДЛЯ СЛИВА
МЕТАЛЛА

ОБОТКА

КОЛЬЦЕВОЙ
СЕРДЕЧНИКТРУБА ДЛЯ ПОДВОДА
ОХЛАЖДАЮЩЕГО ВОЗДУХАВРАЩАЮЩИЙСЯ
РАСПЛАВ

КОПИЛЬНИК ДЛЯ ВАГРАНКИ

6

КОВШ

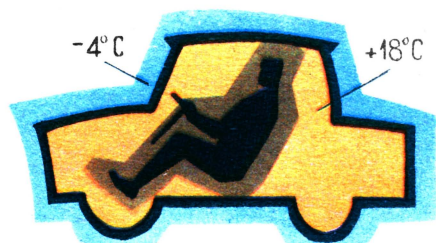
КРИСТАЛ-
ЛИЗАТОР

ИНДУКТОР

КОЛЬЦЕВЫЕ
БРИЗГАЛА

СЛИТОК

КРИСТАЛЛИЗАТОР



ЧЕЛОВЕКУ ХОЛОДНО



ЧЕЛОВЕКУ ЖАРКО



КОМФОРТНЫЕ УСЛОВИЯ



ЧЕЛОВЕКУ ХОЛОДНО



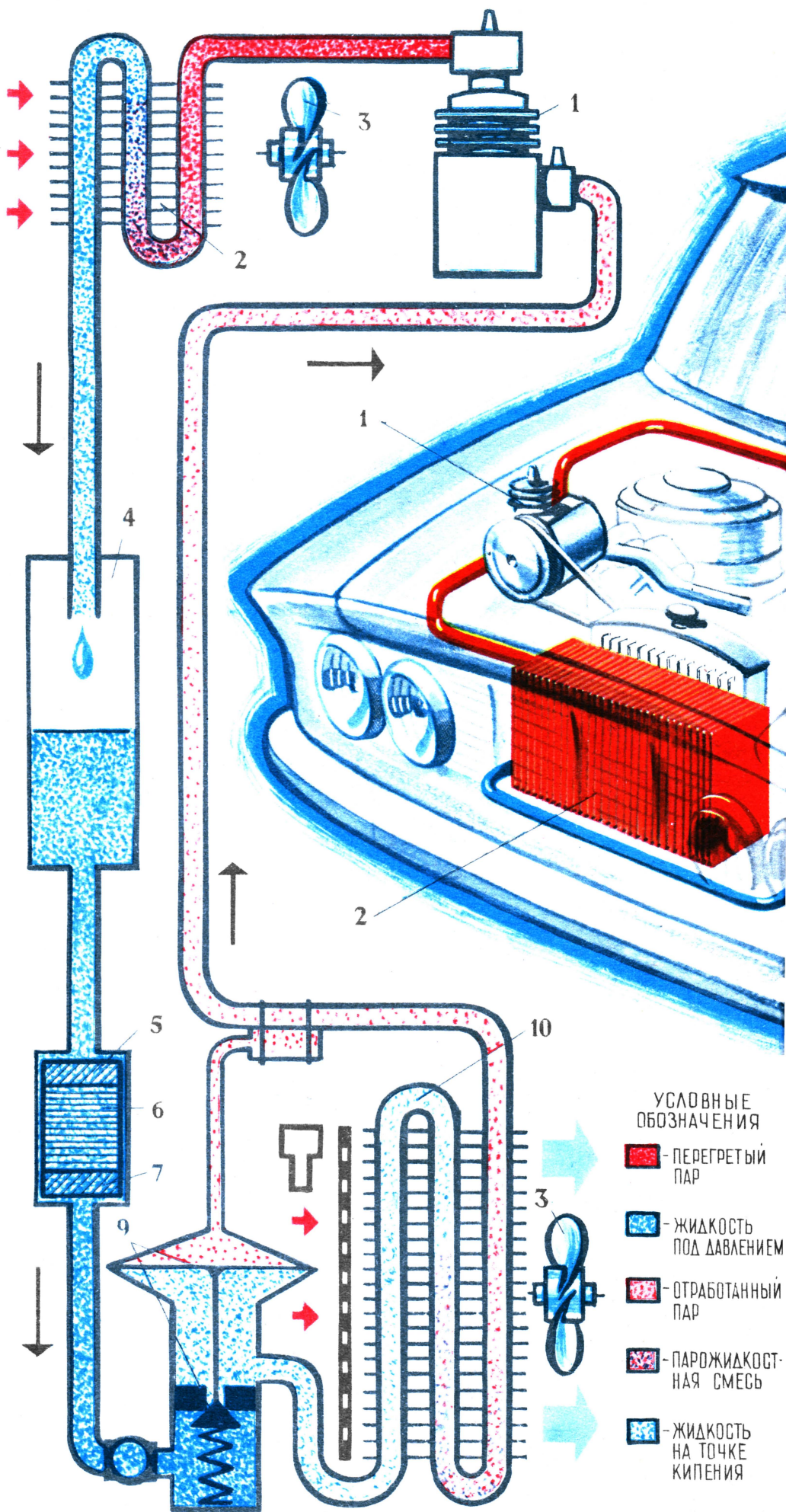
ЧЕЛОВЕКУ ЖАРКО



+18°C

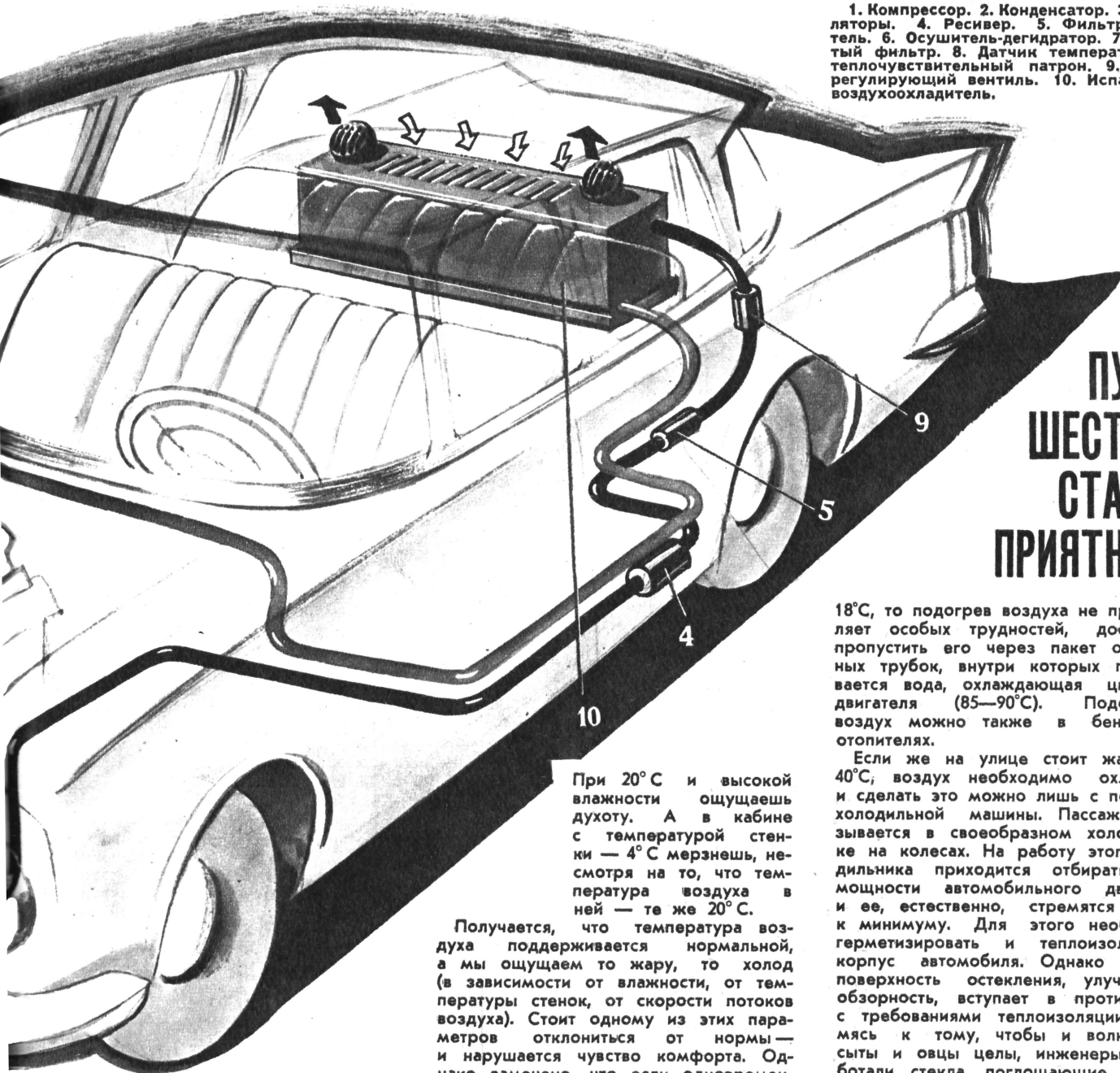
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ 45-55%

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ 85-90%



УСЛОВНЫЕ
ОБОЗНАЧЕНИЯ

- - ПЕРЕГРЕТЫЙ ПАР
- - ЖИДКОСТЬ ПОД ДАВЛЕНИЕМ
- - ОТРАБОТАННЫЙ ПАР
- - ПАРЖИДКОСТНАЯ СМЕСЬ
- - ЖИДКОСТЬ НА ТОЧКЕ КИПЕНИЯ



1. Компрессор. 2. Конденсатор. 3. Вентиляторы. 4. Ресивер. 5. Фильтр-осушитель. 6. Осушитель-дегидратор. 7. Сетчатый фильтр. 8. Датчик температуры — термочувствительный патрон. 9. Терморегулирующий вентиль. 10. Испаритель-воздухоохладитель.

ПУТЕ- ШЕСТВИЕ СТАНЕТ ПРИЯТНЫМ

При 20°С и высокой влажности ощущаешь духоту. А в кабине с температурой стенки — 4°С мерзнешь, несмотря на то, что температура воздуха в ней — те же 20°С.

Получается, что температура воздуха поддерживается нормальной, а мы ощущаем то жару, то холод (в зависимости от влажности, от температуры стенок, от скорости потоков воздуха). Стоит одному из этих параметров отклониться от нормы — и нарушается чувство комфорта. Однако замечено, что если одновременно меняются несколько факторов, от которых зависят теплоощущения, то чувство комфорта может сохраняться. Например, чем сильнее жара на улице, тем выше комфортная температура в автомобиле. Скажем, при температуре на улице +40°С благоприятная температура в автомобиле +29°С.

Природа подбирает свои комбинации случайно, не сообразуясь с нашими желаниями и теплоощущениями. От такого рода неприятных случайностей пассажира избавляет сравнительно несложная установка, приготовляющая и подающая в автомобиль свежий воздух без запахов и пыли, с температурой 18—21°С и с относительной влажностью 45—55%. Такой воздух называют кондиционированным.

Пыль и запахи поглощаются фильтрами и удаляются с излишней влагой — конденсатом. Для регулирования влажности применяются осушители и увлажнители. Что касается поддержания постоянной температуры, то здесь дело несколько сложнее.

Если температура на улице ниже

18°С, то подогрев воздуха не представляет особых трудностей, достаточно пропустить его через пакет оребренных трубок, внутри которых прокачивается вода, охлаждающая цилиндры двигателя (85—90°С). Подогревать воздух можно также в бензиновых отопителях.

Если же на улице стоит жара под 40°С, воздух необходимо охлаждать, и сделать это можно лишь с помощью холодильной машины. Пассажир оказывается в своеобразном холодильнике на колесах. На работу этого холодильника приходится отбирать часть мощности автомобильного двигателя, и ее, естественно, стремятся свести к минимуму. Для этого необходимо герметизировать и теплоизолировать корпус автомобиля. Однако большая поверхность остекления, улучшающая обзорность, вступает в противоречие с требованиями теплоизоляции. Стремясь к тому, чтобы и волки были сыты и овцы целы, инженеры разработали стекла, поглощающие и отражающие 40—60% солнечных лучей, проходящих сквозь обычные стекла. Для снижения нагрева автомобиля солнечными лучами предлагаются светлые краски. Чтобы уменьшить размеры и мощность самих холодильных установок, через кондиционирующую установку пропускают 75% уже охлажденного воздуха из кабины автомобиля и лишь 25% свежего, но более теплого воздуха с улицы. Иногда предпочитают не охлаждать весь автомобиль, а лишь обдувать лицо и верхнюю часть туловища каждого пассажира охлажденным воздухом. При таком местном охлаждении в микролитражном автомобиле на одного человека нужно «холода» 100 ккал/час, а при общем — 1200 ккал/час.

При работе кондиционеров в автомобиль попадает меньше пыли и запахов. Но самое главное, «микроклимат» внутри автомобиля дает пассажирам полное основание сказать: «Самочувствие отличное! Как в космическом корабле».

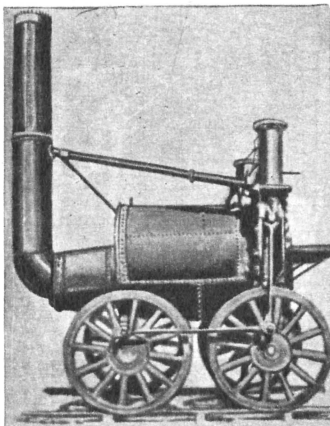
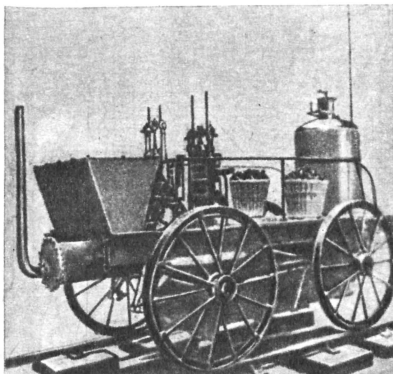
В. КОРОЛЕВ, инженер

Невесомость, длительное пребывание в замкнутой кабине, сложный скафандр — о всех этих особенностях космического полета написано немало. Но как ни парадоксально, космонавт, выполняющий напряженную рабочую программу, находится в гораздо лучших условиях, чем отпускник, путешествующий в автомобиле по Кавказу или Южному берегу Крыма. В отличие от космонавта такой отпускник страдает от лучей палящего солнца, от духоты, от пыли, от запаха бензина и масла. Правда, когда отпускник кончился, эти тяготы быстро забываются. Но иногда случается, что у отпускника вместо воспоминаний о красотах юга надолго сохраняется воспоминание о тепловом ударе.

Считается, что лучше всего человек чувствует себя при температуре окружающего воздуха 18—20°С. Но оказывается, для хорошего самочувствия одной этой температуры недостаточно.

СЕНСАЦИЯ ПРОШЛОГО СТОЛЕТИЯ

Гонки локомотивов



Три дня — 6, 7, 8 октября 1829 года — над железнодорожной станцией Рэнхил в Англии развевались флаги. Толпа любителей острых ощущений заполняла все прилегающие участки. Люди спорили и держали пари, кто будет победителем состязаний. А победителем мог стать один из четырех паровых локомотивов, представленных их конструкторами на конкурс с довольно жесткими условиями. Вес локомотива допускался не более 6 т, давление пара — не выше 3,5 атм., стоимость машины — не дороже 550 фунтов стерлингов. И при этом локомотиву необходимо было вести 20-тонный состав со скоростью не менее 16 км/час. Конкурс учитывал не только скорость и мощность, но и выносливость, ибо трассу состязаний — трехкилометровый отрезок дороги Манчестер — Ливерпуль — конкуренты должны были пройти 20 раз.

Претендентов оказалось шесть, но два конструктора представили машины, действие которых основывалось на использовании мускульной силы, и их не допустили к состязаниям.

Из «стартовавших» первым сошел с дистанции из-за аварии котла локомотив «Несравненный» Раккурта. Вторым потерпел аварию котла локомотив «Новость» конструкции Брэтветта и Эриксона. Победа осталась за «Ракетой» Стефенсона. Этот локомотив имел мощность 12 л. с. и расходовал 8—9 кг угля в час на 1 л. с. Благодаря принципиально новой конструкции котла, послужившей прототипом и для последующих моделей, «Ракета» смогла даже превзойти скорость, установленную программой конкурса.

Это был первый в истории транспортной техники случай, когда результаты конструктивных расчетов, плоды технической мысли представили в публичном состязании для практического выявления победителя.

Рис. Н. Рушева

МНОГОЗНАЧИТЕЛЬНАЯ ИГРУШКА

Научная проблема, над которой ученый ломает голову, нередко материализуется в виде загадочной игрушки. Одну такую игрушку английский фантаст А. Кларк увидел на столе у американского математика К. Шеннона. Это был небольшой де-



ревянный ящик с единственным выключателем на лицевой стороне. Стоило Кларку повернуть выключатель, как в коробке раздалось недовольное ворчание, крышка поднялась и из коробки выснулась человеческая рука. Она повернула выключатель в обратную сторону и снова убралась в коробку. Крышка за ней захлопнулась, и ворчание постепенно затихло.

«Мрачное впечатление остается от машины, которая выключает сама себя, — вспоминает Кларк. — Поневолье задаешься вопросом, не выносит ли наука сама себе приговор...»

А ТЫ ЗНАЕШЬ ХИМИЮ?

ДЛИНА МОЛЕКУЛЫ И... ТОЛЩИНА БУМАГИ

Мы давно уже привыкли к представлению о том, что молекулы имеют ничтожные размеры. Так, диаметр молекулы одного из наиболее распространенных веществ — воды $2,5 \times 10^{-8}$ см. Это значит, что на отрезке в 1 см можно выстроить в ряд около 40 млн. молекул.

Как это ни парадоксально, существуют изоляционные материалы, молекулы которых обладают протяженностью, близкой... к толщине бумаги. Например, длина молекулы полистирола достигает величины 1,5 микрона (1 микрон = 0,001 мм), а толщина тонкой конденсаторной бумаги составляет всего несколько микрон. Эти молекулы вполне можно отнести к гигантам микроскопического мира.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ „СТЕРЕОМЕТРИЯ ПЛЮС СМЕКАЛКА“

Задача № 1

Прежде всего определим расположение лампочки в плане — спроецируем ее изображение на пол. Очевидно, что три точки — лампочка, произвольно взятая на палке точка А и ее теневая проекция на стене В — лежат в одной плоскости. Опустим на пол вертикаль из всех этих точек. Вертикаль из точки В попадет в точку В на стыке стены с полом. Для определения следующей проекции на пол — из точки А — проведем вспомогательную прямую от нижнего конца палки до угла. Теперь проекцию лампочки — точку Д — можно получить продолжением отрезка ВГ.

Аналогично определяем расположение веревки в плане и получаем прямую ЕЖ. Теперь возьмем на веревке произвольную точку З и найдем ее тень. Проекция И этой точки на пол образуется пересечением вертикали с линией ЕЖ. Продолжим отрезок ДИ до стены в точке К, а далее продвинемся по вертикали до пересечения с направлением луча, падающего на веревочную точку З. Найдя таким способом, подобно нахождению точки Л, ряд точек и соединив их плавной кривой, получим тень от веревки.

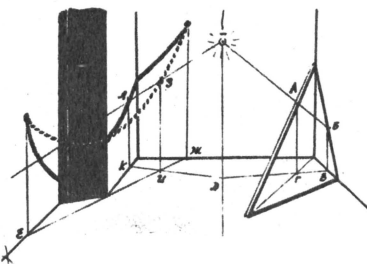


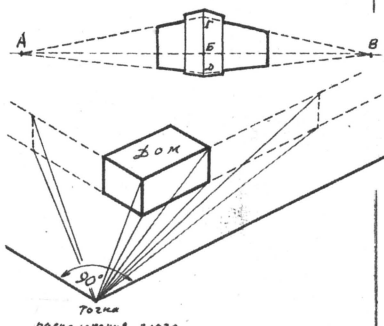
Рис. С. Меркулова

(Ответы на задачи, помещенные в № 7)

Задача № 2

Надо исходить из того, что линейные размеры изображения дома на фотографии связаны с соответствующими углами «зрения» фотокамеры. Зависимость прямо пропорциональная. Значит: направление, в котором был нацелен фотоаппарат, определяется соотношением горизонтальных углов, соответствующих отрезкам АВ и ВВ; уровень расположения фотоаппарата обозначен линией АВ; расстояние от ближнего угла дома до фотообъектива можем найти, определив вертикальный угол зрения, соответствующий отрезку ВГ — по тангенсу угла, раз известна высота ВГ, или путем измерения на чертеже.

Из соотношения отрезков АВ и ВГ определим теперь этот вертикальный угол зрения. На рисунке показано, как вертикальный угол зрения, скользя по стене дома и ее воображаемому продолжению, уменьшается. Очевидно, что он уменьшится до нуля, когда линия зрения станет параллельной стене. Стало быть, горизонтальный угол, охватывающий пространство АВ, будет равен углу дома, то есть 90°. Искомый угол х найдем из соотношения $\frac{AB}{90^\circ} = \frac{BG}{x}$.



Точка расположения глаза или фотоаппарата

ИДЕИ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

ЛЕТАЮЩИЙ „КАТАМАРАН“

Зеленое море тайги затаило густым сизым дымом. В смертоносном огне гибли вековые кедры и красавицы ели. И казалось, человек не в силах выстоять против разбушевавшейся стихии. Но вот по проселочной дороге к краю леса быстро подъехал необычного вида аппарат и замер у крутого оврага. В следующее мгновение земля вздрогнула от мощного гула четырех турбинных двигателей, и летающий «катамаран» направился к месту пожара. Все ближе и ближе огненный смерч. Пора! На «катамаране» включена противопожарная установка. Секунда, другая — и воздушный шквал со скоростью 100 м/сек обрушился на огонь. Пламя погасло, а «катамаран» двинулся дальше.

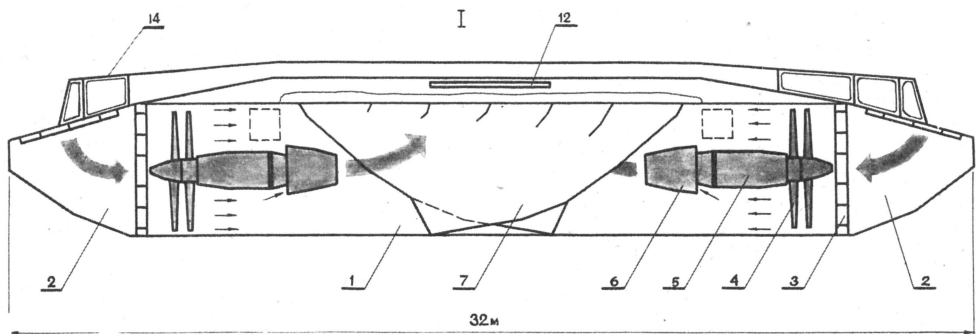
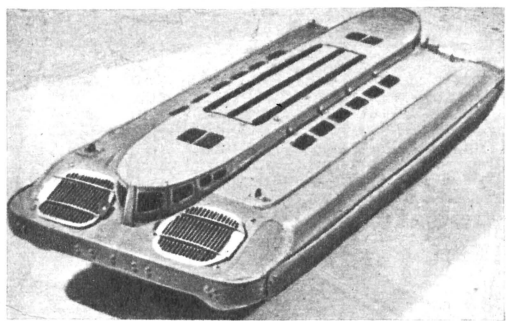
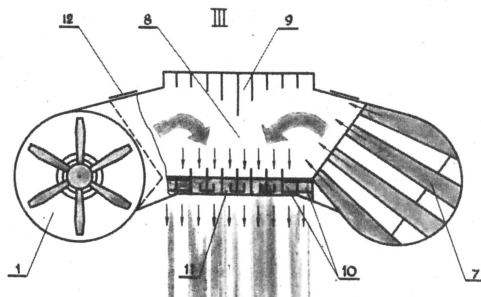
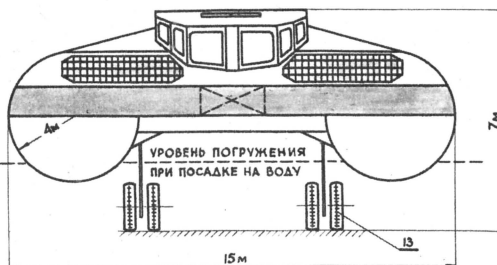


Рис. И. Куликова II



1 — цилиндрические понтоны; 2 — воздухозаборник двигателей; 3 — направляющая решетка; 4 — соосные винты (тянущие); 5 — турбовинтовые двигатели; 6 — инжекторы-глушители; 7 — распределитель воздуха; 8 — воздушный коллектор; 9 — разделитель воздуха; 10 — управляющие заслонки; 11 — система распыления; 12 — жалюзи холостого хода; 13 — шасси; 14 — кабина для экипажа.

Как же будет устроен летающий «катамаран» с вертикальным взлетом и посадкой на грунт или водную поверхность? В двух его понтонах установлены четыре турбовинтовых двигателя, общей мощностью 50 тыс. л. с. Общий вес «катамарана» — 50 т (включая полезную нагрузку 5—

10 т). Только за одну минуту аппарат сможет выбросить 450 т воздуха. В смеси с огнетушащими препаратами — это смертельный душ для любого пожара в лесу, в степи, на нефтеразработках.

А. ДОБРОВОРСКИЙ,
авиаконструктор

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, помещенные в № 7

Математика

1. Продавец отпускает больше товара, чем следует. Если длины коромысел a и b , то, чтобы уравновесить гири в 1 кг, положенную на одну чашку, на вторую надо положить $x = \frac{a}{b}$ кг товара. Точно так же гири в 1 кг, положенная на вторую чашку, уравновешивается $y = \frac{b}{a}$ кг товара. Таким образом, если продавец отвешивает по 1 кг сначала на одной, а затем на другой чашке, то всего он отпускает $x + y = \frac{a}{b} + \frac{b}{a} \geq 2 \sqrt{\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{a}} = 2$ кг товара, то есть $x + y \geq 2$ кг.

2. Произведение равно нулю, так как один из сомножителей, а именно $\lg \lg 45^\circ$, равен нулю. Это задача исключительно на внимательность.

3. Ладьи не могут бить одна другую, если не находятся на одной горизонтали или же одной вертикали. Число возможных расположений ладей равно числу перестановок из 8, т. е.

$$8! = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 40320$$

Физика

1. Пусть P — вес цилиндра, Q — сила давления верхнего цилиндра на каждый из нижних, N — сила реакции каждого из нижних цилиндров на верхний, M — сила давления каждого из нижних цилиндров на стол, R — сила реакции стола на каждый из нижних цилиндров, F — сила трения о стол, α — угол между направлениями сил P и Q . По третьему закону Ньютона.

$Q = N$ и $R = M$.
Условие равновесия верхнего цилиндра (в проекции на вертикальную ось):

$P - 2N \cdot \sin \alpha = 0$,
а условия равновесия каждого из нижних цилиндров (в проекции на вертикальную и горизонтальную оси соответственно):

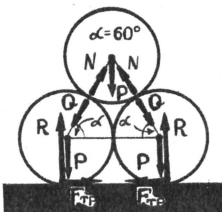
$$P - R + Q \cdot \sin \alpha = 0$$

$$Q \cdot \cos \alpha - M = 0$$

Из всех этих уравнений находим величину силы трения F , а затем коэффициент трения цилиндра о поверхность стола; он равен

$$K = \frac{F}{R} = \frac{1}{3 \cdot \tan \alpha} = 0,19,$$

поскольку угол $\alpha = 30^\circ$.



2. Пуля попадает в мишень, если пренебречь сопротивлением воздуха и если мишень находится на расстоянии выстрела, то есть пуля должна долететь до мишени.

Время t полета пули определится из формулы $t = \frac{\ell}{V}$, где ℓ — расстояние от мишени до ружья, V — скорость пули (горизонтальная). Вследствие притяжения землей пуля движется по параболе, пройдя путь по вертикали вниз за время t :

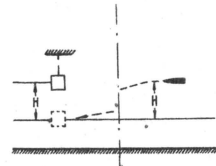
$$S = \frac{gt^2}{2} = \frac{g}{2} \left(\frac{\ell}{V} \right)^2$$

Мишень за время t пройдет тот же путь. Значит, пуля поразит мишень. Возможно, пуля попадет в мишень, когда последняя достигнет земли.

3. а) Голубой цвет неба объясняется тем, что атмосфера Земли рассеивает фиолетовую часть солнечного спектра гораздо интенсивнее, чем красную.

б) Синее стекло обладает способностью поглощать цвета, кроме синего, который поглощает мало.

в) Синяя бумага отражает лучи всего синего цвета, поэтому и кажется синей. Если же бумагу промаслить, то она станет прозрачной, так как будет очень мало поглощать синего цвета.



КРОССВОРД

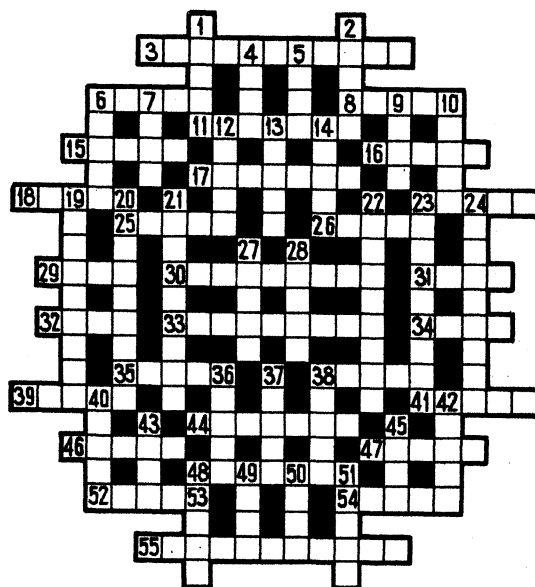
Составил
М. ФИЛОНОВ
(Брянск)

ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

3. Основоположник теории межпланетных сообщений. 6. Итальянский мыслитель (1548—1600). 8. Французский физик, установивший закон взаимодействия электрических токов. 11. Русский ботаник-миколог (1838—1903). 15. Уменьшенное изображение земной поверхности или звездного неба. 16. Созвездие южного неба. 17. Раздел математики. 18. Французский физик, установивший закон ослабления света при его прохождении через вещество. 23. Французский химик, выделивший из каменноугольной смолы антрацен и фенол. 25. Первый русский космогонист. 26. Югославский электротехник, изобретший высокочастотный трансформатор. 29. Немецкий оптик, установивший «закон синусов». 30. Точка пересечения трех высот треугольника. 31. Американский геолог, предложивший химическую классификацию минералов. 32. Образец металла, подготовленный для микроскопического исследования в отраженном свете. 33. Русский инженер и ученый, предложивший способ извлечения золота из руд обработкой их растворами цианистых щелочей. 34. Английский изобретатель, предложивший одну из первых конструкций телефона. 35. Русский биолог-эволюционист. 38. Французский физик, врач по образованию (1791—1841), установивший один из законов электродинамики. 39. Электрод. 41. Герой фильма «Девять дней одного года». 44. Итальянский физик-атомник, иностранный член Академии наук СССР. 46. Венгерский физик, изобретатель гравитационного вариометра. 47. Американский физик, заложивший основы статистической термодинамики. 48. Советский химик, разработавший метод получения чистой окиси алюминия из отечественного сырья. 52. Один из создателей квантовой механики. 54. Кремнистая горная порода. 55. Сообщение, переданное по кабелю.

ПО ВЕРТИКАЛИ:

1. Изобретатель радио. 2. Представитель семейства насыщенных углеводородов. 4. Шотландский физик, обнаруживший изменение поляризации светового луча в электрическом и магнитном полях. 5. Французский писатель-фантаст. 6. Датский астроном XVI века. 7. Английский изобретатель, создатель универсальной паровой машины. 9. Американский путешественник, достигший на собаках Северного полюса. 10. Английский химик, получивший металлический ванадий. 12. Советский химик-технолог, осуществивший синтез этилена из смеси водо-

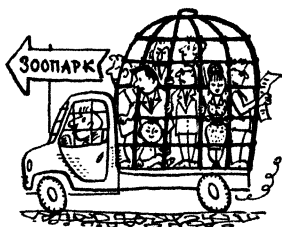


рода и окиси углерода (1865—1944). 13. Дымящая серная кислота. 14. Отравляющее вещество. 19. Немецкий географ и путешественник, один из основателей научного страноведения. 20. Английский физик, автор планетарной модели атома. 21. Действующий вулкан в Средиземном море. 22. Звездолетчик. 23. Советский физик, открывший явление комбинационного рассеяния света. 24. Английский физик, именем которого названы числовые характеристики ламинарности или турбулентности потока. 27. Ядовитая змея. 28. Самая яркая из малых планет. 36. Старейший линейный ледокол. 37. Советский ученый, разработавший учение о плотнейшей упаковке атомов в кристалле. 38. Английский химик, введший понятие об изотопах. 40. Электронная лампа. 42. Природный минеральный пигмент бурого цвета. 43. Единича длины. 45. Французский физик, впервые измеривший скорость света в воздухе. 48. Изобретатель первого в мире электродвигателя. 49. Немецкий изобретатель, создатель двигателя внутреннего сгорания. 50. Отдельный снимок на киноленте. 51. Общепризнанное правило, закон, мера.

КАЛЕНДосКОП ФАКТОВ, СОБЫТИЙ, ЦИФР

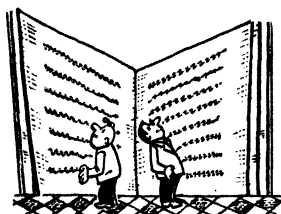
ПОМЕНИЛИСЬ МЕСТАМИ

Чтобы дать возможность посетителям наблюдать жизнь диких животных на воле, в Токийском зоопарке поменяли местами людей и зверей. В вольерах, где львы гуляют на свободе, посетители возят в автобусах с крепкими стенками.



САМАЯ БОЛЬШАЯ КНИГА

Бельгийскому писателю Хуго Клаусу удалось найти в США издателя для своей книги — самой большой в мире. В ней всего шесть страниц. Сделана она из плексигласа. Высота динозаврики — 2,35 м. Ее содержание — четыре рисунка и стихотворение Клауса. Любители редкостей могут приобрести этот формат на любом языке.



ЧТОБЫ НЕ ПЕКЛО...

Общество защиты животных в Буэнос-Айресе недавно добилось распоряжения властей, согласно которому во время летней жары все лошади должны носить на ногах старые ботинки.



СОДЕРЖАНИЕ

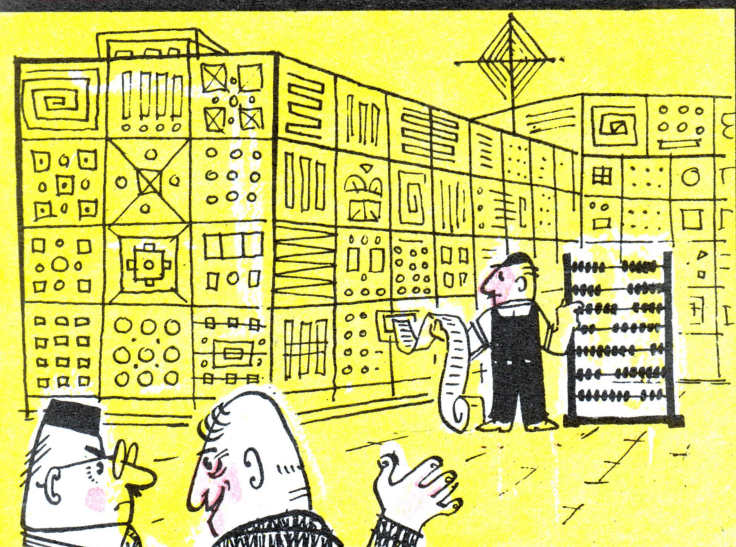
Б. Алякринский, канд. мед. наук — Человек живет в космосе	1
Стихотворение номера	2
К. Щелкин, чл.-корр. АН СССР — Взрывы на Земле	3
Л. Бобров — Конгрессан	3
Р. Плятт и Б. Юрьев, инженеры — Мозг — как мозг	5
Короткие корреспонденции	8
У нас в гостях ученые планеты	
Отто Ган, проф. — 25 лет расщепления ядра	10
Время искать и удивляться	10
А. Азимов, проф. — Ну и температура! (статья)	12
— Космические течения (роман)	14
В. Сукачев, акад. — Идешь ли ты в дальний поиск?	16
Преподавать по-новому (программа по биологии)	17
На сверхзвуковых трассах	18
Г. Бурд, биохимик — Тайный брак	22
Подводный дом	23
Антология таинственных случаев	
А. Иволгин, инж. — Судьба профессора Пильчикова	24
Г. Малиновский — Мотолодка «Москвичка»	27
Вокруг земного шара	30
Ю. Сорокин, мастер спорта — В поединке с гимнастическим снарядом	32
М. Рудницкий, инж. — Кто виноват в гибели «Трешера»?	34
Е. Муслин, инж. — Расплав в магнитных ладонях	35
В. Королев, инж. — Путешествие станет приятным	37
Клуб ТМ	38
Обложки художников: 1-я стр. — С. НАУМОВА и И. ШАЛИТО, 2-я стр. — Г. ГОРДЕЕВОЙ, 3-я стр. — Ю. МАКАРЕНКО, 4-я стр. — И. ШАЛИТО и Г. БОЙКО.	
Вклады художников: 1-я стр. — В. БРЮНА, 2-я стр. — Ю. МАКАРЕНКО, 3-я стр. — С. НАУМОВА, 4-я стр. — В. ИВАНОВА	
Макет Н. Вечканова	

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО
Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. ВОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЩКЕВИЧ, 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, Суцеская, 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.

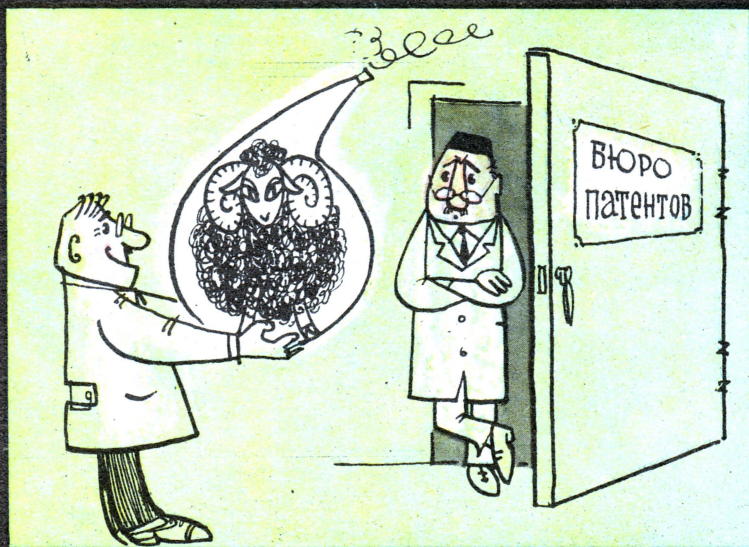
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т11100. Подп. к печ. 23/VIII 1965 г. Бумага 61×90%. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 140 000 экз. Заказ 1483. Цена 20 коп.

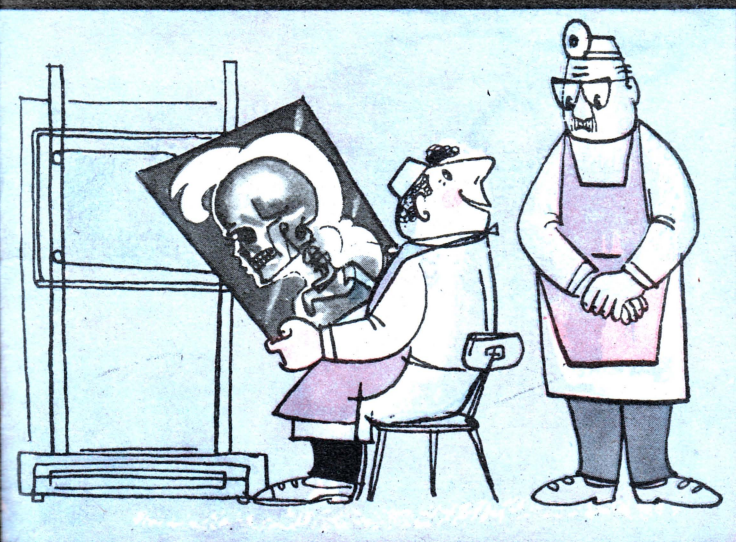
С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по печати. Москва, Ж-54, Валуевская, 28. Заказ 2772. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, А-30, Суцеская, 21.



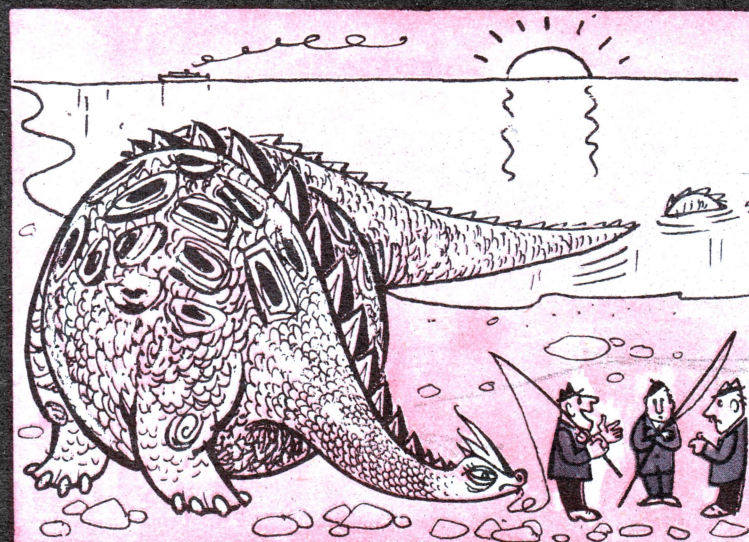
— Он проводит окончательную проверку счётной машины...



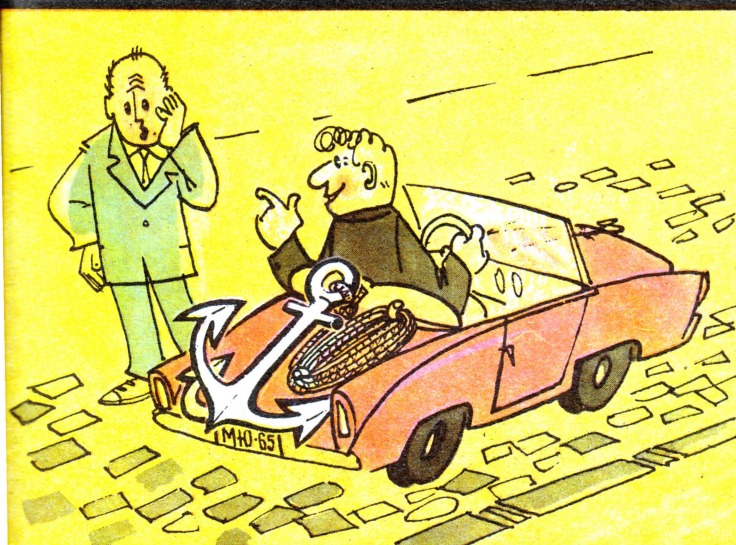
— Мне удалось получить искусственную шерсть!..



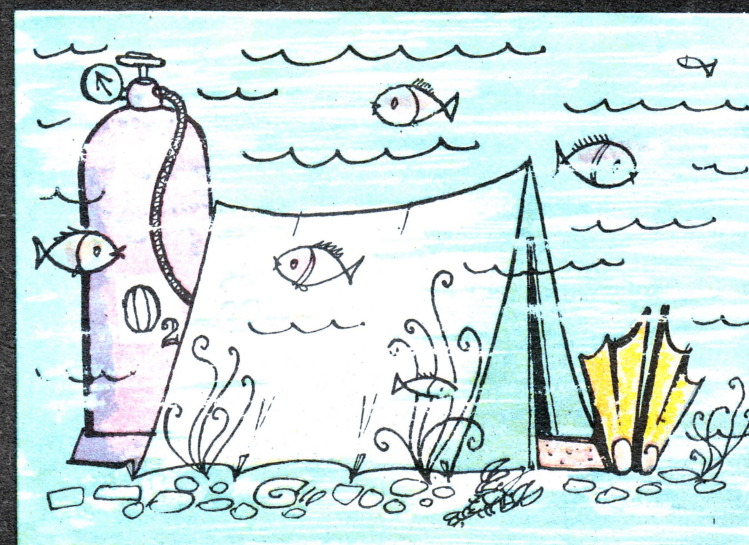
— Я влюбился в нее с первого взгляда!..



— Никаких секретов!.. Он клюнул на обычную блесну...



— Машина отличная, но иногда подводит тормоза...



Аквалангист в отпуске...



Индекс 70973
Цена 20 коп.

Техника-1965
Молодежи