



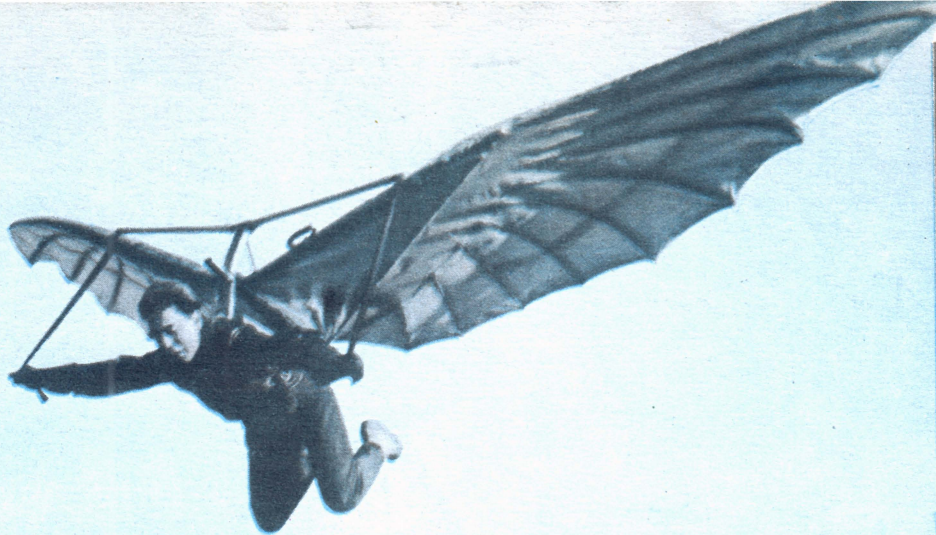
С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПЧЕЛЫ...



ТМ

**техника-
молодежи**

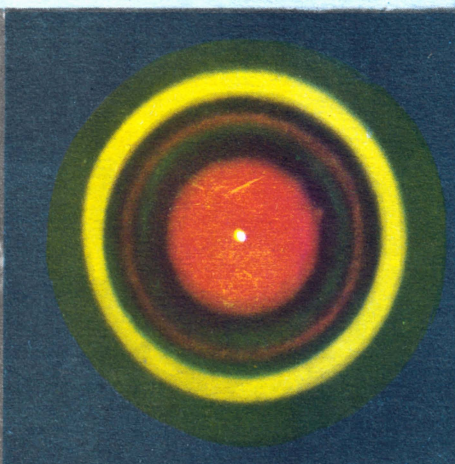
**6
1965**



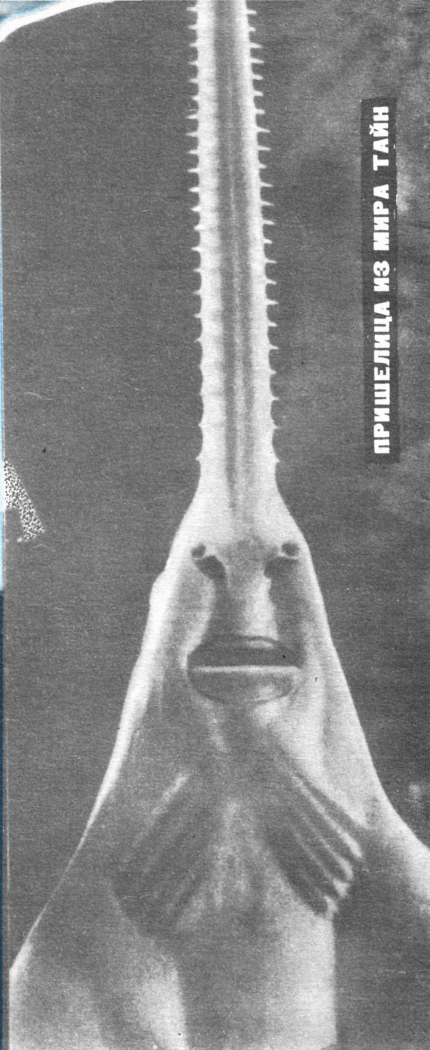
КРЫЛЬЯ ИКАРА – В РАКЕТНЫЙ ВЕК?



ПО СИГНАЛУ ТРЕВОГИ



**РАДУГА
В РАЗРЕЗЕ?**



ПРИШЕЛИЦА ИЗ МИРА ТАЙН

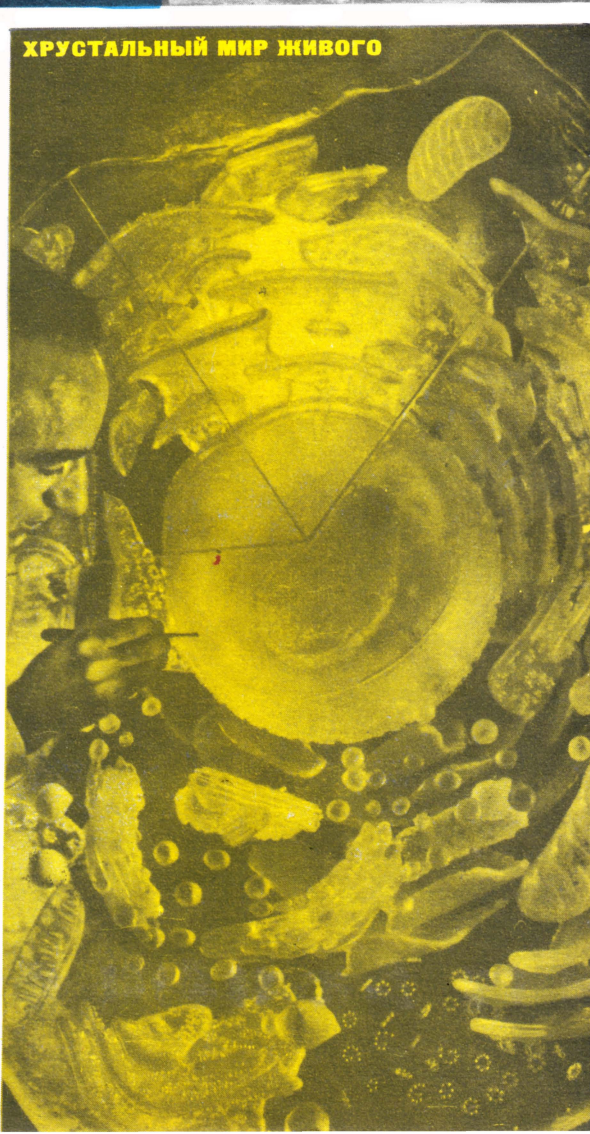


АРОМАТЫ ЦВЕТОВ... А ЦВЕТА АРОМАТОВ?..

**ВРЕМЯ
ИСКАТЬ
И УДИВ-
ЛЯТЬСЯ**



СВЕТ ПРОШЛОГО



ХРУСТАЛЬНЫЙ МИР ЖИВОГО



Россия в грозах, в мятных запахах,
В дымах ракет, ревущих шало!
Сегодня ты мужаешь в запусках,
Как прежде в схватках ты мужала.
Века историю корчуют,
Лишая нашу память многого.
Но, Русь, ты помнишь,
Как кольчуги
Тебе ковал великий Новгород!
А нам орбиты первозданные
Распахнуты...

Лететь, да с песней...
Уходят парни на задание,
Надев скафандры, как доспехи.
Пускай дороги их рискованны,
Но Ярославны наши новые
Мечтали раньше быть Расковыми,
Теперь им снятся Терешковы.

Анатолий ЩЕРБАКОВ

Не кольчуга и не средневековые латы защищают человека, вышедшего на поединок со Вселенной.
На кадре из кинофильма, автоматически заснятого во время выхода космонавта из космического корабля, вы видите белое полукружье — это наша Земля — и Алексея Леонова, который свободно витает в пространстве. Витает? Наверно, это не совсем точный термин. Читатели одной из зарубежных газет предложили новое слово, новый глагол — «леонить»... По их мнению, этот глагол будет не только означать, что человек находится в открытом космосе, но и увековечит имя героя.



Генрих ИВАНИЦКИЙ, кандидат технических наук, научный сотрудник Института биофизики АН СССР. Вот уже несколько лет он работает над вопросами применения вычислительной техники в биологии.



Мускульный полет, космическая техника, геология, физика твердого тела — вот круг журналистских интересов инженера-физика Анатолия ШИБАНОВА. Он один из старейших членов объединения нашего журнала.



Евгений СИМОНОВ — известный журналист. Автор ряда книг и статей о штурме горных вершин, о трудной, но прекрасной жизни смелых людей — советских спортсменов, он сам является альпинистом и горнолыжником.



Композитора Оскара ФЕЛЬЦМАНА вы, конечно, знаете по песням «Комсомольцы 20-го года», «Венок Дуная», «До старта 14 минут», «Палаточный город», музыкальным прологом и эпилогу для передач радиостанции «Юность».

Наши авторы

ПОЛУЧЕНЫ

ПЕРВЫЕ

АНТИЯДРА

НА ЗЕМЛЕ!

ЧУДО

В МАСС-СПЕКТРОГРАФЕ

Б. СМАГИН, физик

Тридцать с лишним лет тому назад знаменитый английский физик Поль Дирак потряс воображение ученых совершенно феноменальным для науки того времени заявлением.

Он предсказал появление античастиц.

Прошло всего лишь несколько лет, и одна из них дала себя изловить в космических лучах. Позитрон — двойник нашего старого знакомого электрона — вот первая античастица, с которой пришлось воочию иметь дело ученым. Она во всем подобна электрону, только заряд ее противоположного знака.

Затем на ускорителях «родились» другие античастицы — антипротон (отрицательно заряженное ядро водорода), антинейтрон — нейтральная частица, которая, грубо говоря, вращается вокруг своей оси в противоположную сторону.

Получить античастицу не так-то просто. Нужен мощный ускоритель, где частицы разгоняются со сказочными скоростями, чтобы потом ударить по ядрам мишени; нужна хитрая система регистрации. Ведь античастица недолговечна. Стоит ей только повстречаться со своим двойником, как сразу же обе пропадут. Произойдет процесс аннигиляции — исчезновение пары, когда только разлетевшиеся гамма-кванты расскажут миру о происшедшем.

Античастицы, антивещество! Как много дало это открытие воображению писателей-фантастов!

Антимир — сказочное, фантастическое сборище античастиц, образующих антиатомы, из которых строится антиматерия.

Если подобный Антимир где-нибудь «на тропинках Вселенной» встретится с Миром обычным, то должна произойти страшная катастрофа — аннигиляция Миров! Безумная, безудержная фантастика, основанная на самой физической реальности!

Но отставим в сторону фантастику. Ей, как теперь часто бывает, скоро придется туго.

Пока фантасты занимались своим любимым делом, физики открывали одну античастицу за другой. Сейчас уже почти все частицы «ходят» парами — для каждой создана античастица. Предсказания физиков-теоретиков сбылись.

А как с предсказанием фантастов?

Как с антимирами, с антивеществом?

Одна из пресловутых пар, самая легкая, — электрон с его двойником позитроном весьма обнадружили фантастов. Дело в том, что ученые сумели получить своеобразный атом — электрон, вращающийся вокруг позитрона, как своего рода имитация обычного атома, когда вращается электрон вокруг привычного для нас атомного ядра — положительно заряженного, тяжелого. Позитроний, так назвали странное образование, в общем-то не есть антиатом, ибо в антиатоме оболочка должна состоять из позитронов, а ядро — из отрицательно заряженных тяжелых частиц.

Позитронов вокруг нас сколько угодно. Надо лишь создать для них антиядро. А там уже, как говорится, дело не за горами.

И вот в феврале 1965 года такое антиядро появилось. Причем не только родилось, но, родившись, прожило столь долго, что вызвало удивление «знающих людей».

Произошло это в известной физической лаборатории в Брукхавене (США), где расположен один из крупнейших в мире ускорителей протонов, с громадной энергией в 30 млрд. электронов-вольт. Подобно пушечным снарядам, ворвались эти протоны в бериллиевую мишень. Последствия таких столкновений тщательно изучаются. Еще бы! Там появляется целая гроздь самых разнообразных частиц. И среди этого конгломерата вдруг обнаружили своего рода «жемчужное зерно». Да что жемчужное! То, что удалось поймать на этот раз ученым, превзошло все ожидания.

Анализирует частицы масс-спектрограф — своего рода сито, которое просеивает их по «ранжиру», разделяет согласно отношению заряда к массе; причем частицы разных зарядов, естественно, расходятся в разные стороны.

Несколько антиядер поймали ученые среди мощного потока частиц, родившихся в бериллиевой мишени. Антидейтерий — соединение антинейтрона и антипротона. Причем живут они удивительно долго. Камера масс-спектрографа — вакуумная. Частиц в ней очень мало, почти нет. Античастицы и антиядра находятся в сравнительной безопасности. А если туда попадут позитроны, то вполне возможно образование антивещества — антиатомов дейтерия.

Итак, ученые получили первые антиядра. Состоялся прорыв в антимир. Прорыв не в далекие области Вселенной, а на нашей Земле, где, видимо, скоро будут хорошо уживаться вместе мир элементарных частиц и их антимир! И тогда фантастам, видимо, придется отказаться от вольного обращения с антивеществом...

СНАЧАЛА — ПРОВЕРКА НА ЗЕМЛЕ

Ничем не защищенная поверхность Луны — прекрасная мишень для потоков электронов, ионизированных или нейтральных атомов и других частиц, с большой скоростью пронизывающих космическое пространство. Атом за атомом выбивают они с поверхности лунное вещество. За четыре с половиною миллиарда лет существования нашего естественного спутника космическая микробомбардировка «съела» 17 сантиметров его поверхностного слоя.

Правда, далеко эти пылинки не улетели — упали на Луну.

Велика ли подобная опасность для искусственного спутника Земли, запущенного на орбиту? По утверждениям некоторых специалистов, за один только год с него распылится поверхностный слой в шесть тысячных долей миллиметра. Это серьезная угроза для точных оптических поверхностей телескопов, зеркал, телевизионных камер и других приборов. Но проверить космическую эрозию на практике нет никакой возможности. Вместо тонких, едва уловимых следов пребывания искусственных спутников на орбите ученые находят лишь оплавленные останки — картину разрушения, вызванного приземлением. И поневоле приходится прибегать к услугам искусственного, «наземного космоса», когда речь заходит об испытаниях материалов в космической среде.

Разрушительное воздействие космического излучения на материалы воспроизводят с помощью ядерных реакторов и ускорителей заряженных частиц. Гораздо труднее создать в земных условиях потоки метеоритов. И тем не менее основные претенденты на противометеоритные экраны для будущих межпланетных кораблей — сталь, титан, алюминий, магний, некоторые другие металлы и даже пластмассы — уже прошли первый тур отборочных испытаний. Из специальных ружей в них стреляли искусственными метеоритами со скоростью 10 тыс. м в секунду и даже выше. Наземные испытания подсказали, что выгоднее, например, использовать двойную обшивку из различных материалов; она защитит космический корабль так же хорошо, как однослойная обшивка в 3 раза большей толщины.

Даже сверхвысокий вакуум космического пространства доступен сейчас ученым. Не отрываясь от поверхности Земли, они переносят испытываемые образцы на десятки и сотни тысяч километров. А для этого нужно создать разрежение в миллиарды раз более высокое, чем в обычной радиолампе. Давление 10^{-15} мм ртутного столба — вот что такое астрономическая пустота, вакуум Вселенной. Ученые добились этого небывалого разрежения, пользуясь специальной переборчатой камерой со множеством отсеков.

Казалось бы, для испытания материалов в пустоте ухищрения ни к чему. Но ведь в космической пустоте резко возрастает испарение веществ.

Не встречая больше на своем пути частиц воздушной среды, атомы и молекулы какой-нибудь космической кон-

струкции, оторвавшись от ее поверхности, беспрепятственно удаляются на огромные расстояния. Подобная сублимация — серьезная опасность. Естественно, что еще на Земле нужно выявить все вещества, которые могут стать ахиллесовой пятой спутников или космических кораблей.

Большая группа металлов — нержавеющей сталь, алюминий, олово и некоторые другие — успешно выдержала испытания пустотой. Но не таков, например, магний. Правда, при температуре в 50° требуется не так уж мало — целых три года, чтобы с его поверхности испарился лишь один слой атомов. Зато при повышении температуры еще на 100 градусов (температура, обычная для частей космического корабля, обращенных к Солнцу) этот слой улетучится всего за несколько дней, в то время как олову для этого потребовалось бы целое столетие. И совсем не пригодны для космических конструкций кадмий и цинк, скорость испарения которых в вакууме слишком велика.

САМ СЕБЕ ДОКТОР...

Как говорится, нет худа без добра: для металлов, работающих в космическом вакууме, нашлись и совершенно неожиданные преимущества. Это выяснилось, когда ученые создали в специальных камерах все условия, характеризующие космос.

Известно, что в конструкциях под переменной нагрузкой возникают напряжения. Металл до известного предела «устает», а затем разрушается. Именно такую привычную картину наблюдали на контрольной детали, работавшей в воздушной среде. Каково же было удивление исследователей, когда они увидели, что аналогичные алюминиевые изделия в вакуумной камере стойко противостоят нагрузке! У космической детали словно проявились скрытые резервы прочности.

Один за другим разрушались наземные образцы, а деталь в вакуумной камере словно не чувствовала, что установленный для нее срок службы давно уже прошел. Алюминиевые изделия становились в 4, а то и в 7 раз выносливее! Значит, можно делать детали космических конструкций тоньше, легче, тратить меньше материалов.

Но в чем причина этой неожиданной неутомимости? Куда делась традиционная «усталость» металлов?

«Уставший» металл в конечном счете разрушают микротрещины, появляющиеся на его поверхности. В земной атмосфере на противоположных стенках таких трещин мгновенно образуется тончайший слой окисла металла и адсорбированных газов. Эта инородная, разделяющая прокладка мешает заживлению микротрещины. Даже свежая поверхность только что расколотого кристалла за миллиардную долю секунды покрывается пленкой адсорбированных газов толщиной в одну молекулу. А в разреженном пространстве на это потребуется целых три часа.

Однако прежде чем успеет вырасти подобная пленка, боковые стенки микротрещин смыкаются — они зарастают. Металлические детали как бы сами заживают микроочаги разрушения на своей поверхности.



Это, конечно, очень приятный факт. Но было бы ошибкой полагаться на одну лишь благосклонность природы. Поэтому инженеры усиленно ищут новые, сверхпрочные материалы, которые помогут им облегчить космические конструкции.

А ЕСЛИ РАКЕТА СТЕКЛЯННАЯ?

Можно в сотни и в тысячи раз увеличить прочность обычных материалов, если избавиться от микроскопических дефектов структуры. Такие кристаллы уже существуют в лабораториях в виде своеобразных нитевидных «усов». Правда, пока что длина их не превышает нескольких миллиметров, а диаметр — еще в тысячу раз меньше.

В дальнейшем можно будет делать тросы и целые листы, сплетая из микроусов длинные нити. Так появятся в руках технологов новые, исключительно прочные металловолоконистые изделия — сплетенные воедино «усы», пропитанные пластмассой.

Тогда в несколько раз уменьшится вес космических конструкций. Новая, «текстильная» технология не в диковинку строителям космических аппаратов. Металлические и стеклянные нити используются в современном «космическом производстве», например, для парашютов, с помощью которых происходит торможение возвращающихся на Землю космических ракет. Как известно, обычные парашюты не выдерживают возникающих при этом высоких температур и перегрузок. Оригинальную «материю» ткнут из стальной нити, в 2 раза более тонкой, чем человеческий волос. На один только квадратный метр такой ткани расходуется

18 км тончайших проволочек. Зато для подобного «текстиля» не страшны температуры в 800 градусов и более. Уже сейчас стекловолокно в «космической» промышленности начинает вытеснять самые прочные стали.

Изделия из этого нового материала оказываются в два с лишним раза прочнее стальных. В то же время удельный вес стеклянного волокна в два раза меньше.

В современном ракетостроении легкие и прочные изделия из пластмасс, армированных стекловолокном, успешно конкурируют с металлами и сплавами, да и технологические процессы становятся дешевле и проходят быстрее. Если стальную камеру сгорания ракеты «Атлас» собирали раньше в течение трех недель, то из стеклянных нитей ее наматывают за несколько дней. Намотка стала основной производственной операцией. Она избавила ракетостроителей от множества более сложных и трудоемких процессов. Действительно, чтобы изготовить корпус ракеты, сопла ракетного двигателя, камеры сгорания и некоторые другие детали типа тел вращения, достаточно намотать стекловолокно на глиняную или гипсовую модель нужной формы, как на шпульку. Затем слои стеклянных нитей пропитываются специальными смолами — и изделие готово. Причем стеклянной нитью, израсходованной только на одну ракету «Полярис», можно было бы 10 раз обернуть земной шар по экватору!

Единственный пока недостаток новых материалов — низкая температурная стойкость смол и пластмасс, которые служат наполнителями. Но ученые надеются в ближайшее время создать стеклопластики, способные хотя бы короткое время выдерживать нагревание до сказочных солнечных темпера-

тур: вплоть до 8000 градусов! Ученые предсказывают, что в будущем прочность стеклянных волокон возрастет еще в 7 раз.

Тогда они станут одним из основных космических материалов.

По предварительным прогнозам, к 1970 году вес изделий из стеклопластиков составит уже половину общего веса космических конструкций.

ФАБРИКА НА ОРБИТЕ

В условиях невесомости на орбитах можно создавать такие ажурные конструкции, которые на Земле не выдержали бы даже собственного веса. Для них ни к чему материалы высокой прочности, в ход пойдут облегченные, пустотелые или пористые детали. Особенно интерес представляют плохо проводящие тепло пенопластики, например пенополиуретаны. Кроме этого, для них не страшны грибки и бактерии. Поэтому из подобных материалов можно делать изолирующие перегородки и покрытия. Существуют эластичные пеноуретаны, гасящие шумы и вибрацию даже при низких температурах, вплоть до минус 157 градусов, когда и резина теряет упругие свойства.

Но главное преимущество заключается в том, что изделия из этих материалов легко получить прямо в космосе.

Представьте себе такую картину: на орбиту вышел компактный баллон, содержащий сырье для пенопластиков. И тут же, прямо в космосе, получают из него детали самых различных конфигураций и размеров: например, целый склад кресел для космонавтов. Одно такое кресло уже было изготовлено в земных «космических условиях» внутри особой вакуумной камеры, в которой имитировалось разреженное воздушное пространство на высоте 45 км от поверхности Земли. На дакроновую ткань, обтягивающую модель будущего изделия, нанесли тонкую пленку изоамилового эфира. Как только в камере был создан вакуум, вещество вспенилось и появился 10-сантиметровый слой пластика. Подобным образом можно изготовить различное оборудование для космонавтов.

К услугам орбитальной фабрики пластических материалов целый набор даровых технологических средств, которыми могут позавидовать наземные цехи. С помощью космического вакуума можно не только создавать пенопластики, но также удалять летучие компоненты из пластических материалов и упрочнять их. Естественный солнечный нагрев поможет термообработке и формованию изделий из пластмасс. С другой стороны, можно использовать космический «холод». Гораздо более интенсивный, чем на Земле, поток ультрафиолетовых лучей поможет ускорить полимеризацию. Родившись в опытных цехах, космическая технология ожидает своей очереди для старта на орбиту. Пока что работа шла по линии Земля — Космос. Но не за горами время, когда Космос будет столь же интенсивно помогать Земле. Ведь до орбит искусственных спутников рукой подать! Почему бы не организовать там фабрику земных изделий?

Стихотворения номера

Игорь ГРУДЕВ

КОСМИЧЕСКИЕ МИНИАТЮРЫ

* * *

По шару земному
поэта
Скитания нележки...
Четыре стороны света
Сложил я в четыре строки!

СКАЗКА

Луны золотое яблочко откушай,
Испей из речки Млечного Пути —
И станет вся вселенная послушной:
Куда захочешь, сможешь забрести.

ЧЕЛОВЕКУ

Ты совершить великое готов,
Чтобы Земля не раскололась наша,

Чтоб не качнулись полушарий
чаши —
Противоречия
земных весов!

* * *

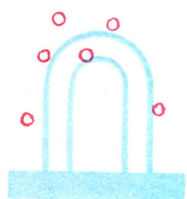
Пускай в какой-то год и час мы
сгинем,
В созвездья испаряясь, в траву
уйдя, —
У нас, как у песчинки, не отнимешь
Улыбку солнца и слезу дождя.

ШУТКА

Подковкой месяц —
глянь-ка сам! —
На счастье
всей планеты
Приколотили
к небесам
Большим гвоздем
ракеты.

КОСМОС

ЕГО МИНУСЫ



ВАКУУМ



КОСМИЧЕСКИЕ
ЛУЧИ И МЕТЕОРЫ



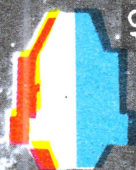
НИЗКИЕ
ТЕМПЕРАТУРЫ



НЕВЕСОМОСТЬ



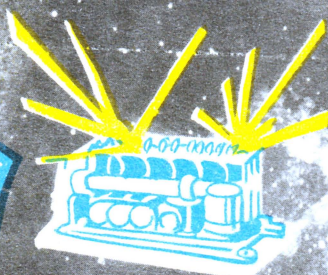
СОЛНЕЧНОЕ
ИЗЛУЧЕНИЕ



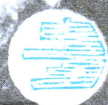
ОТСУТСТВИЕ
ТЕПЛООБМЕНА

СУБЛИМАЦИЯ
МАТЕРИАЛОВ

КОСМИЧЕСКАЯ
ЭРОЗИЯ

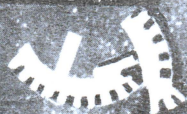


ПОВРЕЖДЕНИЕ
АППАРАТУРЫ

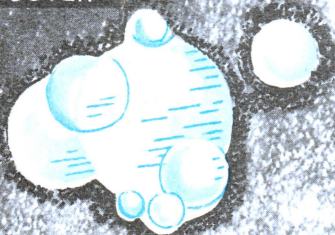


ИЗМЕНЕНИЕ
СВОЙСТВ
ВЕЩЕСТВ

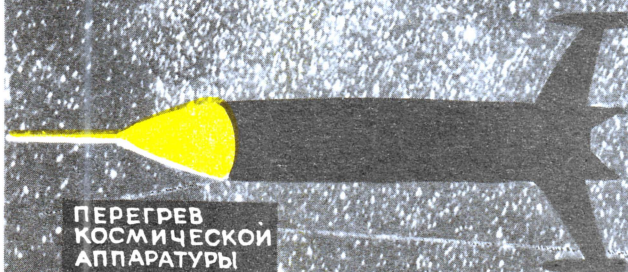
ЗАМЕРЗАЕТ
СМАЗКА



ВСПЕНИВАНИЕ
ЖИДКОСТЕЙ



ПЕРЕГРЕВ
КОСМИЧЕСКОЙ
АППАРАТУРЫ



ЕГО ПЛЮСЫ СТАНОВЯТСЯ ВОЗМОЖНЫМИ:

ХОЛОДНАЯ
СВАРКА

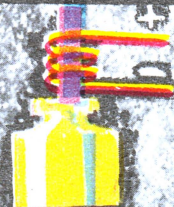


РАДИОЛАМПЫ
БЕЗ БАЛЛОНА

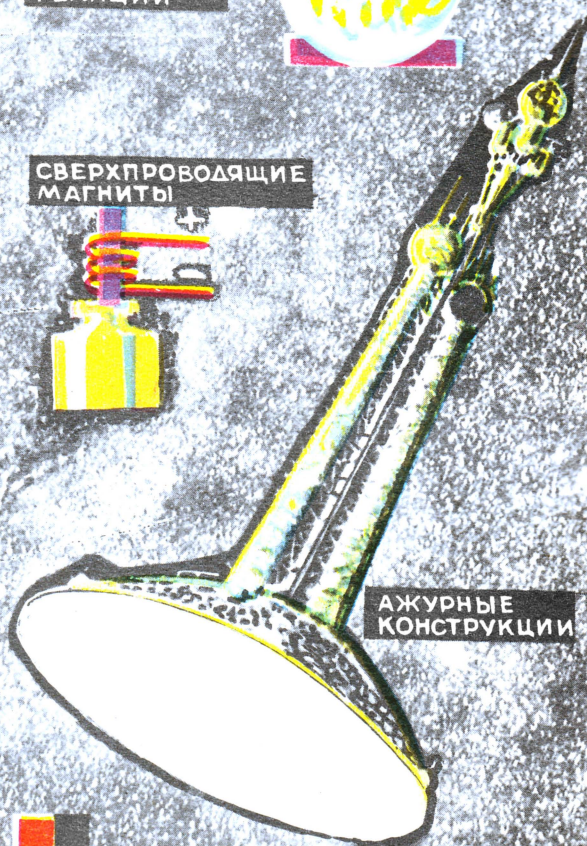
УСКОРЕНИЕ
ХИМИЧЕСКИХ
РЕАКЦИЙ



СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ
МАГНИТЫ



АЖУРНЫЕ
КОНСТРУКЦИИ



ПРЯМОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ
СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ
В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ЕСТЕСТВЕННОГО
НАГРЕВА
СОЛНЦА

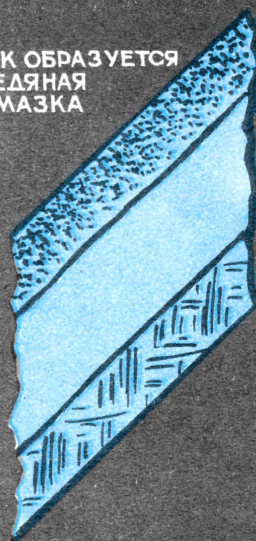


ВНИМАНИЕ...



ЛАВИНА!

ТАК ОБРАЗУЕТСЯ
ЛЕДЯНАЯ
СМАЗКА



СНЕЖИНКА



КРИСТАЛЛ
ЛЬДА

СОСТАВЛЯЮЩАЯ
СИЛЫ ВЕСА
($mg \sin \theta$)
ПРЕВЫСИЛА
СИЛУ
СЦЕПЛЕНИЯ



В СТРАНЕ

2000 ЛАВИН

„СНЕЖНЫЙ САХАР“ ВО ВСЕ
НЕ СЛАДОК ДЛЯ АЛЬПИНИСТОВ • ОСТРОВКИ БЕЗОПАСНОСТИ — НЕ НА ГОРОДСКИХ УЛИЦАХ, А НА ГОРНОМ СКЛОНЕ • ПУШКА В РОЛИ АЛЬПИЙСКОГО „ДВОРНИКА“ • 72 ЧАСА ПОД ЛАВИНОЙ •

Е. СИМОНОВ

С трашный стремительный обрыв колоссальных масс снега вниз, на дорогу, на поселки, на людей, стремительное, неукротимое падение.

Внимание — лавина!

Берегись, все живое!

Но откуда она берется, как образуется, когда именно блестящая, искрящаяся ярким светом толща снега становится опасной?

Несмотря на то, что изучалось многое, так и не установлено, какие процессы протекают в движущейся лавине: перемешивание ли (турбулентность) либо струйные (ламинарные) явления? Известно только, что, двигаясь по склону, лавина увеличивается. А как? Либо сдвигает снег собственным давлением, либо просто нарушает равновесие по всему склону. Был же я свидетелем того, как те массы снега, что оторвались раньше, приходили к конусу выноса последними.

Мне вспомнилось, например, как лавина снесла над Джанкуатским ледником такого опытного альпиниста, как Густав Деберль, и он успел скинуть лыжи (затянет вглубь) и проделывал плавательные движения (удерживаясь на поверхности), а потом внизу долго ждал тех, кто спустился своим ходом. Лыжи, палки, ледоруб — все было перемолото в крошево...

Весной кто-то увидел на ставшем снегу очки Деберля. И ни единой царапинки на стеклах. Еще один пример капризов лавин.

А ставшая классическим примером гибель поселка Гоппентейн?

Сюда, в красивейший уголок альпийских гор, была проложена железная дорога. Французских предпринимателей, взявших подряд на постройку дороги и поселка, ничуть не смутило, что они не имели никакого понятия о лавинной опасности. И двухэтажный комфортабельный отель принял первых постояльцев. Приехали туристы, лыжники, географы, альпинисты. В новеньких домах поселились жильцы. Заработала почта. Что же касается окружающего лесничего, который о чем-то предостерегал, против чего-то предупреждал, то его просто-напросто высмеяли.

Тихим февральским вечером в нескольких метрах от отеля спустилась лавина. Лавина может изменить направление, остановиться. Но вызванная ею воздушная волна, даже лишившись того, что породило ее, упорно продолжает путь по первоначально взятому курсу. Так было и здесь. Сама лавина даже не притронулась к зданию. Но единым дуновением воздушной волны была целиком переброшена на другой склон долины крыша отеля, улетел и упал в реку массивный бильярд. Все, кто сидел в зале лицом к горе, были мгновенно удушены. Чудовищной силы давление воздуха разорвало им легкие, как шквальный ветер рвет паруса.

Но как все это произошло, физические аспекты сложного процесса лавинообразования толком не объяснены. Что ни исследователь, то своя гипотеза. У одного в тылу за лавиной образуется вакуум, он так быстро заполняется воздухом, что тот обгоняет движение снежного обвала. В качестве примера приводится случай, когда волна всосала в лавину человека, хотя тот стоял на гребне, метрах в пятидесяти от линии отрыва.

У другого лавина заполняет поры на склоне снегом, выдвигая воздух с такой силой, что склон выстреливает им, как огромное духовое ружье. Третьи видят волну только у сухих лавин и т. д. и т. п.

«КРОТКИЙ СНЕГ»

Р азведка огромной, как целая гора, лавины начинается с такой крохи, как снежинка. Ведь она, живущая тысячу лет рядом с человеком, оказалась куда менее изведанной, чем, скажем, земные полюсы либо поверхность Луны.

Международная классификация падающего снега насчитывает всего лишь 10 его разновидностей: от мягких пластинок и похожих на звездочки кристаллов до обзерненного жесткого снега и града. Часто снег, кажущийся с глаз инертной, аморфной массой, живет, меняется, борется с раз-

ну. Здесь сосредоточивается решающее усилие. Наибольшее напряжение на разрыв приходится на вершину. Нарушив равновесие, природа или человек обрушивает лавину.

Кинокамера запечатлела рождение лавины. Стремительная и могучая, мчит она, сметая все на своем пути (см. фото). Четыре кадра — четыре эпизода — четыре этапа развития этого сложного и неумолимого процесса. Вот снежная масса заполнила все вокруг, и ничем не удержать ее.

Внимание — лавина!

В снегу, от кристалла к кристаллу, нарастает процесс, который в конце концов приводит к тому, что масса снега соскальзывает по склону. Лавина из рыхлого снега начинается с точечного отрыва, увеличиваясь с каждым метром падения. Лежащий на склоне пласт снежной доски связан не только со своим «фундаментом» в виде подстилающей поверхности, но и с подножием горы, ее боковыми склонами и даже с вершиной.

Для отрыва доски нужно, чтобы силы сцепления оказались в какой-то момент меньше силы давления на сдвиг. Уподобив снежную доску некоей конструкции и продолжив аналогию, надо считать главным узлом ее крепления на склоне верши-

рушающим его изнутри теплом и сам же выделяет его. Словно потев под собственной тяжестью, переходит он в пар и, отдав его, ожесточается до состояния ледяных кристаллов, с которых обязательно съезжает, как по хорошо смазанному (влагу!) подшипнику, свежеснеженный снег. Лавина!

Снег испытывает со временем то, что гляциологи называют «возрастным отвердением». Образовавшуюся снежную доску разгулявшийся ветер может попросту сдуть по склону, если ее раньше не подрежет идущий поперек горы лыжник.

Статистики лавинной опасности считают самыми коварными сорвавшиеся со склона снежные доски: наибольшее количество смертельных случаев. Чаще всего создает такие доски ветер. Наблюдая с риском для себя рождение и гибель снежных досок, альпийские горнолыжники пришли к выводу: внутренние изменения снега могут привести к образованию и такого типа кристаллов, которые как бы спаяны между собой. Весь пласт — одна доска.

Дальнейшее поведение пласта решает запас прочности внутри снега. Пласт может соскользнуть со склона, как сдвигаемое единым махом покрывало. Впрочем, он же, не падая единой массой, а разрушившись при обвале, будет классифицирован гляциологами как «сход лавины из рыхлого снега».

Слабое утешение для того, кто окажется захваченным даже такой лавиной. Ему уже не до классификации! Хотя известны случаи, когда человека откапывали живым после того, как он провел 72 часа погребенным!

«Артиллерия — Огоны!»

Я вернулся недавно из тех мест, что географы зовут «Большим Кавказом». Здесь, в прилепившемся к Эльбрусским отрогам Главного хребта балкарском ауле Терскол дислоцировано подразделение людей, объявивших войну лавинам. Это лаборатория физики снега, лавин и ледников. Руководит ею кандидат физико-математических наук Варден Сергеевич Читадзе.

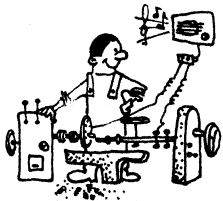
Какие только коллекции не собирают любители диких вещей! Но коллекцию обсерватории Терскол не уместить даже на большой арене лужниковского стадиона. Здесь коллекционируют лавины. Они нужны всем. Не лавины, конечно, но их анкетные данные: и откуда родом, и место проживания, и антропометрические сведения, и особые приметы, и периодичность появления.

И отряды лаборатории вот уже второй год «топают» вдоль оси хребта, который на языке «геоморфов», как сокращенно

МОЗАИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИЗОБРЕТЕНИЙ

Б. ВАСИЛЬЕВ, инженер

Нехитрое с виду искусство обработки и соединения металла — это лес неразгаданных загадок, таящих в себе богатейшие возможности для изобретательской мысли. И чем парадоксальнее, противоречивее требования, чем больше зайцев, которых надо сразу поймать инженеру, тем более удивительны предлагаемые решения.



Кричащий станок

На одном заводе делали сверхчеловеческую по тонкости работу: шлифовали стенки отверстия диаметром в полмиллиметра.

Для такой операции изготовили миниатюрный шлифовальник диаметром в две десятых миллиметра, обсыпанный алмазной пылью.

Инструментик этот вращала пневматическая турбинка со скоростью 1000 оборотов в секунду! Кроме того, шлифовальник двигался по контуру отверстия, обходя его каждую минуту 150 раз. Но, к сожалению, рабочий был не в силах проникнуть взглядом в зону обработки, не мог уловить момент, когда крохотный инструмент касался детали.

Он то затягивал процесс обработки, то кончал его слишком рано.

«Пересол» и «недосол» одинаково шли в брак. Собирались уже конструировать уникальный станок-автомат. Но изобретательная человеческая мысль

нашла простой выход: деталь изолировали от станка, присоединили к ней один полюс электробатарейки, а другой полюс подвели к станку. В цепь включили усилитель и громкоговоритель. Теперь, как только инструмент касался детали, громкоговоритель «вскрикивал». Кричащий станок издавал звуки, по которым можно было судить не только о том, когда началась шлифовка, но и о том, как она проходит, — тональность звука менялась.

Конечно, «озвученный» инструмент — это, если хотите, технический курьез, крохотная деталь необъятной картины под названием «Металл меняет форму». Но вот другая, куда более «широкозахватная» задача.



Штамп рассыпается в прах

Необходимые принадлежности всякой штамповки — пуансон и матрица. Пуансон вдавливает металлический лист в матрицу, и из-под пресса выходят готовые детали — от кастрюли до корпуса ракеты. Но сколько усилий надо затратить, чтобы сделать саму матрицу! Высококвалифицированный слесарь затрачивает иногда на это несколько месяцев, а самые совершенные электроискровые и электроимпульсные станки справляются с подобной работой лишь за 10—20 часов. Не обидно, если

потом матрицу употребят на то, чтобы отштамповать тысячи или десятки тысяч изделий. А если деталей и надо-то всего 100 или даже только 10 штук?

Вот и пытаются делать матрицы не из сверхтвердой инструментальной стали, а из пластмассы, железобетона или даже из песка с клеем, из резины и дерева. Понятно, что деревянную или пластмассовую матрицу изготовить легко, но годится она далеко не для всякой штамповки.

Весьма оригинальным способом задумал решить эту проблему японский изобретатель Иноуэ Киеси. Он предлагает делать матрицу из... порошка. И даже без клея. Годится любой ферромагнитный порошок — железный или из окиси железа. Его насыпают в медный сосуд, а сам сосуд помещают внутрь электромагнитной катушки. Затем форму-пуансон вдавливают в порошок и одновременно по виткам катушки пропускают постоянный ток. Незримые линии магнитного поля надежно цементируют частички порошка, заставляют их прочно сцепляться друг с другом. Порошок как бы отвердевает, а форма углубления сохраняется и после того, как пуансон вынут. Матрица готова за секунду! Во время самой штамповки, когда «рассыпчатая матрица» испытывает значительную нагрузку, по второй, дополнительной, обмотке катушки пропускается сильный импульс тока. Напряженность магнитного поля увеличивается, и силы взаимного притяжения ферромагнитных крупинок стойко противодействуют силам разрушения. Стоит только выключить ток — и матрица рассыпается. Но ее не жаль: из бесформенной груды порошка нетрудно за минуту изготовить матрицу любой формы.

именуют геоморфологов, зовется «Главным, или Водораздельным».

Пока еще в лаборатории, пока еще в виде макета прибористы уже опробовали АСС-1. Не думайте, что речь идет о некоем механическом подобии лихого аса, тем более что лингвисты оставили этому слову лишь одно «с». Речь идет об «Автоматической снеголавинной станции» — собрате известной в метеорологии АРМС.

Представьте себе, сколько же людей высвободит этот ящик. Закрепи его раз в году где-нибудь на «галстук» самой Ушбы — и только принимай сведения: глубина столько-то сантиметров, залегание такое-то, процесс накопления развивается таким-то образом, температурный градиент распределен по горизонтам следующим манером. И, не покидая терскольского домика, ты будешь следить за миграциями пара, и за изменением объемного веса снегового покрова, и за продвижками в сцеплении снежинок с подстилающей поверхностью и с себе подобными. Короче говоря, появятся полные сведения, имя которым — «Внимание — лавина!». И тут же можно дать сигнал к действию: «Артиллерия — огонь!» Да, именно артиллерия!

Ведь процесс всего, не дожидаясь лавин, убирать самим лишний снег со склонов, когда он становится опасным.

Разметать склоны доверили артиллерии. Использовали же

в Кабардино-Балкарии зенитки — разгоняют ими градовые облака. Для лавин попробовали сначала миномет. Нет, не то!.. То мины завязнут в снегу, не разорвавшись, то разорвутся, а мощный пласт и не шелохнется.

Другое дело пушки. Снаряды «стряхивают» снег со склонов. Артиллерия — это же математика, и, разработав соответствующую таблицу, можно будет палить по скалам и точно высчитанным сотрясением искусственно создать лавину. Двинувшись, она подметет за собой весь снег, накопившийся на склоне.

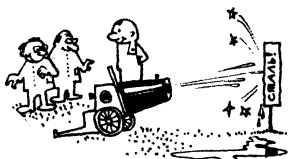
А если снег старый, слежавшийся, уплотненный? Тогда дистанционные снаряды! Ударная волна! Надо стрелять над поверхностью снега. Разрушать осколками и волной верхний слой, пока снег не тронется, не поползет.

Гремят в долинах Кавказа залпы зенитной артиллерии: «По лавинам — огонь!»

Сползают вниз глыбы снега, перемешиваясь на ходу. И уже никому не принесут они беды.

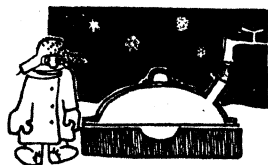
Скоро, наверное, настанет день, когда разведчики и «хирурги» лавин полностью отведут от горных поселков, от дорог и тропинок, от жителей долинных мест эту страшную опасность.

**«Внимание — лавина!»
Артиллерия — огонь!»**



Станки- водометы

Другой многообещающий метод обработки открыли, наблюдая падение дождевых капель. Заметили, что обшивка самолета подвергается эрозии — выщербливанию — от стремительного столкновения со струями дождя. Уже при скорости один километр в секунду струя воды делает заметное углубление в твердой стали. Говорят, что при еще больших скоростях капли высекают искры из металла. Для усиления гидроэрозионного эффекта можно в струю воды добавлять твердые крупинки абразива. Так мы получим весьма своеобразные станки-водометы. Правда, возникает новая техническая головоломка — получение сверхскоростных струй воды. Ее решение подсказал другой давно известный физический эксперимент — взрыв тонкой проволоки. Если через такую проволоку, погруженную в бак с водой, разрядить батарею мощных конденсаторов, проволока взорвется, мгновенно превратится в газ. Весь процесс занимает считанные микросекунды. Давление внутри бака стремительно возрастает, из отверстия в его стенке бьет струйка, режущая гранит и сталь.

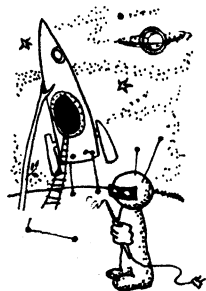


Лед и пламень

Новые принципы металлообработки таятся в самых разнообразных физических явлениях, многие из которых мы наблюдаем каждый день. Вот простенький опыт из начального курса физики. Бутылка с водой, выставленная на мо-

роз, трескается, как только вода замерзнет. Вода при замерзании расширяется — это давно известный факт. Но лишь в последнее время догадались изготовить «ледяной пресс». Лист металла кладут на матрицу, с углублением нужной формы, сверху их закрывают выпуклой крышкой, под которую наливают воду. Вот и все. Остается только выставить это нехитрое сооружение на мороз. Вода замерзнет, расширится, и лед, действуя, как мощный пресс, вдавит металлический лист в углубление, отштампуя деталь. Вместо тяжелого, громоздкого молота или пресса — мороз, естественный или искусственный.

Теперь отвлечемся от сверхсовременных методов обработки металла и займемся одним из старейших технологических процессов, известных еще в древнем мире, — пайкой.



Волосатый припой

Паяльник — скромный инструмент, участвующий и в строительстве синхронизаторов и в космических экспериментах.

Кусочек припоя, тающий на жале паяльника, и два соединяемых куска металла, обязательно более тугоплавких, чем припой, — в этом особенность пайки. И в этом ее слабое место. Нагреется почему-либо спаянная деталь — и потечет, «прослезится» место пайки. Вот бы придумать такой припой, что-

бы на паяльнике он таял, как воск, а потом не плавился бы даже тогда, когда плавится основной металл!

Попробуем к легкоплавкому припою в холодном состоянии подмешать короткие тонкие волоски из тугоплавкого металла. Этим мы убьем сразу двух зайцев. Во-первых, металлические волоски будут работать, как арматура в железобетоне, упрочняя место спайки. Поэтому с увеличением толщины шва прочность пайки не только не уменьшится, как обычно, но, наоборот, возрастет. А это удобно — можно спаивать большие плохо пригнанные детали.

Во-вторых, припой и волокна в момент пайки сплавляются, их молекулы взаимно диффундируют, образуя сплав с температурой плавления более высокой, чем температура плавления припоя. Таким образом, «волосатым» припоем можно паять детали, работающие при сильном нагреве. Каверзная задача в принципе решена.

ПОЧЕТНЫМИ ДИПЛОМАМИ ЖУРНАЛА НАГРАЖДЕННЫ!

Коллектив конструкторского бюро вертолетостроения при Куйбышевском авиационном институте — за разработку проекта и постройку одноместного реактивного вертолета «Вихрь».

КАПЛун Михаил Маркович — первый редактор журнала — за многолетнюю популяризаторскую деятельность.

СЛУЧЕВСКИЙ Юрий Васильевич — художник — за многолетнюю деятельность, связанную с поисками романтики и поэтического рассказа о науке и технике изобразительными средствами.



Академик Я. ЗЕЛЬДОВИЧ

У НАС В ГОСТЯХ

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И КВАРКИ

Весной этого года редакция и авторы нашего журнала «Успехи физических наук» встретились с коллективом физического факультета МГУ. Профессор Э. В. Шпольский, главный редактор, рассказал об истории журнала, переживающего сейчас вторую молодость; член-корреспондент АН СССР Н. Г. Васов говорил о полупроводниковых лазерах; член-корреспондент АН СССР В. Л. Гинзбург — о космической физике и космических лучах; доктор физико-математических наук Л. В. Келдыш — о возможности появления эффекта сверхпроводимости при комнатных температурах.

Посылаю Вам краткое изложение моего доклада, сделанного на этой встрече. Полностью доклад публикуется в июньском номере журнала «Успехи физических наук».

С уважением

В теории элементарных частиц за последние два-три года произошли весьма важные события.

Эти достижения сравнивают даже с появлением периодической системы Менделеева. Конечно, трудно сопоставлять открытия, сделанные в совершенно разных общенаучных ситуациях, но, во всяком случае, серьезность новых веяний видна из того, что теоретики предсказали существование элементарной частицы — омега-минус-гиперона, предсказали свойства этой частицы, и опыт блестяще подтвердил предсказание.

В специальных статьях, где используется техника теории групп, часто встречаются термины и названия, мало понятные неспециалисту. Можно ли объяснить сущность новых открытий проще, на более доступном языке, на уровне «пешеходов», как сказал автор одной из научных статей? Оказывается, можно. Это видно, например, по работам одного из создателей новой теории — молодого американского физика Гелл-Манна. Итак, давайте попробуем раскрыть самую суть научной идеи.

Классификация элементарных частиц, естественно, получается из предположе-

ния, что все частицы составлены из трех сортов «самых фундаментальных» частиц. Их называют «кварками». При этом каждый барион «сложен» из трех кварков (одинаковых или разных), каждый мезон — из одного кварка и одного антикварка.

Новая классификация охватывает только сильно взаимодействующие частицы. В нее не включены, следовательно, электроны, мюоны, нейтрино, кванты. Это мудрое самоограничение очень существенно: в нем был залог успеха. Сразу хочу предупредить активных читателей, которых, может быть, вдохновит идея включить в классификацию и легкие частицы, — такие попытки, на мой взгляд, бесплодны.

Даже далеко отстоящему от физики читателю хорошо известно, что электрический заряд при ядерных реакциях сохраняется. Это дает возможность предсказывать заряды «дочерних» частиц, возникающих в результате взаимодействия частиц-«родителей». Но, кроме электрического заряда, существуют еще два типа зарядов, а именно «барионный» («барионное число»), и «странный» («странность»), которые обычно также сохраняются в ядерных реакциях.

Сосредоточим наше внимание на двух группах барионов и одной группе мезонов, покажем, как они строятся из кварков.

Предположим, что кварки p , n , λ имеют следующие квантовые числа.

Электрический заряд	Странность	Барионное число	Спин
$p +2/3$	0	1/3	1/2
$n -1/3$	0	1/3	1/2
$\lambda -1/3$	-1	1/3	1/2

Обратите внимание на то, что кварки обозначаются малыми (строчными) буквами, в отличие от P — протона, N — нейтрона, Δ — гиперона.

* «Бесы», «черти» (англ.).

Группа из 8 барионов, к которой относятся классические частицы P и N и сравнительно долго живущие (10^{-8} — 10^{-10} сек.) гипероны, написана слева на схеме 1. Справа показано, как каждый из ее членов строится из кварков. Внизу — самые легкие частицы, сверху — более тяжелые.

(Странность) S	Барионы	Их расшифровка с помощью кварков
-2	$\Xi^0 \Xi^-$	$(p\lambda\lambda) (n\lambda\lambda)$
-1	$\Sigma^+ \Sigma^0 \Sigma^-$	$(pp\lambda) (p\lambda\lambda) (n\lambda\lambda)$
0	$P N$	$(ppp) (ppn)$

Нетрудно убедиться, что квантовые числа барионов получаются сложением соответствующих чисел кварков. Например: гиперон $\Sigma +$ обладает странностью — 1 ($0+0+(-1)$) и электрическим зарядом +1 ($2/3+2/3-1/3$).

Группа из 10 барионов показана на схеме 2. К ней относятся Δ — резонансы, открытые еще Ферми, выше — возбужденные странные частицы (возбуждение отмечено звездочкой); наконец, в вершине расположена Ω — частица, открытая, как говорится, на кончике пера физиками-теоретиками. Справа — расшифровка частиц с помощью кварков:

(Странность) S	Барионы	Их расшифровка с помощью кварков
-3	Ω^-	$(\lambda\lambda\lambda)$
-2	$\Xi^{*0} \Xi^{*-}$	$(p\lambda\lambda) (n\lambda\lambda)$
-1	$\Sigma^{*+} \Sigma^{*0} \Sigma^{*-}$	$(pp\lambda) (p\lambda\lambda) (n\lambda\lambda)$
0	$\Delta^{*+} \Delta^{*0} \Delta^{*-}$	$(ppp) (ppn) (pnn) (nnn)$

Схема 2 особенно стройна и наглядна. Можно просто и ясно объяснить даже ребенку, что существует лишь 10 частиц. Каждая частица состоит из 3 «кирпичиков», а так как «кирпичиков» 3 сорта, то легко проверить, что может быть 10, и только 10, разных комбинаций, перечисленных справа. Далее, предположим, что p и n имеют примерно одинаковую массу, а λ тяжелее на 146 Мэв. Тогда, естественно, получится, что частицы в каждом следующем ряду схемы тяжелее на 146 Мэв по сравнению с предыдущим. Эта закономерность позволила предсказать массу — Ω , равную 1675 Мэв.

В обеих схемах для 8 и для 10 частиц (так называемых октета и декаплетта) внизу странность s равна нулю, во втором ряду $s = -1$, в третьем $s = -2$ и, наконец, Ω — есть единственная известная сейчас частица с $s = -3$.

Самое интересное: теория объясняет, почему частицы декаплетта имеют момент вращения (спин) $3/2$, а частицы октета, в том числе протон и нейтрон, — спин $1/2$. Теория правильно предсказывает отношение магнитных моментов протона и нейтрона.

Рассмотрим теперь мезоны. Из трех кварков и трех антикварков можно составить 9 пар (античастицы обозначаем чертой сверху). Снова расположим их по величине странности (нижний ряд $s = +1$, средний $s = 0$, верхний $s = -1$), слева известные на опыте мезоны, справа — схему кварков:

УЧЕНЫЕ ПЛАНЕТЫ

Странность S	Мезоны	Их расщепление с помощью кварков
-1	$\bar{K}^0 K^-$	$(\lambda \bar{\eta}) (\lambda \bar{p})$
0	$\pi^+/\pi^0/\pi^-/\eta$	$(p \bar{p}) [p \bar{p}, n \bar{n}, \lambda \bar{\lambda}] (\eta \bar{\eta})$
+1	$K^+ K^0$	$(p \bar{\lambda}) (n \bar{\lambda})$

Опять-таки нетрудно убедиться, что электрические заряды мезонов легко получаются суммированием зарядов соответствующих кварка и антикварка. Например, K^- ... $(\lambda \bar{p})$ заряд λ — $1/3$, заряд \bar{p} — $-2/3$. Сумма дает $-1/3$ — $-2/3 = -1$, то есть заряд мезона K^- .

В центральной клетке схемы имеется сложность: надо установить соответствие между тремя нейтральными мезонами и тремя комбинациями кварков. Взаимодействие кварка с антикварком вносит существенно новый момент.

Взаимодействие двух разных частиц всегда можно себе представить как обмен нейтральным квантом. Кварк p может сперва испустить квант, который будет поглощен кварком p или наоборот. Так же реагируют частицы с чужой античастицей: например, p с \bar{p} (¹). Однако при взаимодействии частицы и ее собственной античастицы, например p и \bar{p} , возникает новая возможность: аннигиляция и возрождение пары.

Что же предполагает теория квантов? В самом грубом приближении она предлагает нам считать все три кварка одинаковыми по своим свойствам сильного взаимодействия. Именно поэтому можно объединить частицы в октет и декаплет. Отсюда следует, что квант нейтрального поля, получившийся при аннигиляции пары, например $p \bar{p}$, может потом возникнуть с одинаковой вероятностью в виде любой пары $p \bar{p}$, $n \bar{n}$, $\lambda \bar{\lambda}$. При аннигиляции и возрождении именно такая комбинация превращается сама в себя. Эта наглядная идея, принадлежащая Л. Б. Окуно и И. Ю. Кобzareву, позволяет объяснить, почему один из мезонов «девятки» оказывается существенно отличным от остальных восьми мезонов.

В теории групп идея симметрии, равноценности трех кварков называется унитарной симметрией и обозначается $SU(3)$ (²).

Теперь о проблемах нерешенных. Вокруг чего вращаются три кварка в барионах? Скорей всего кварки попарно отталкиваются, а кварк и антикварк притягиваются. Что же тогда скрепляет три кварка в барион? Может быть, существует тяжелый нейтральный бозон с барионным зарядом, играющий роль атомного ядра? Может быть, вокруг него и вращаются три кварка?..

Наконец, еще вопрос. Как говорят англичане «last but not least» («последний по порядку, но не по важности»): существуют ли кварки? В вариантах

с дробным зарядом по крайней мере один тип кварков должен быть стабильным в свободном состоянии.

Первой реакцией экспериментаторов на новые идеи были поиски частиц с дробными электрическими зарядами ($2/3 e$; $-1/3 e$).

По-видимому, можно утверждать, что нет таких частиц с массой меньше, чем восьмикратная масса протона. Если они тяжелее, то соединение их в барионы или мезоны сопровождается огромным выделением энергии, уменьшением массы составных частиц в десятки раз по сравнению с массой тех «кирпичиков», из которых частицы составлены. Предстоит увлекательные поиски стабильных кварков или ядер, присоединивших одиночный кварк, то есть поиски остановившихся частиц с дробным зарядом в обычной материи — в атмосфере, в воде океана. Может быть, кварков и нет, а есть только (теперь уже бесспорная) симметрия свойств частиц, такая, как если бы кварки существовали? Я думаю, что схема с нестабильными кварками выживет даже и в том случае, если свободные кварки не будут найдены. Ведь в этой схеме кварки, рождаясь, тут же распадаются на лептоны (μ , e , ν). Обнаружить в актах взаимодействия эти легкие частицы при сверхвысоких энергиях трудно. В августе 1964 года в Дубне Гелл-Манн сказал по этому поводу: «Who knows!» («Кто знает!»). Наверно, нужно было бы другое перо, перо писателя, чтобы передать все, что он вложил в эти два коротких слова. Здесь звучало огромное уважение к эксперименту, за которым остается последнее слово, ибо он и ведет науку вперед; здесь была и присущая Гелл-Манну интеллектуальная смелость, и чувство нового, и готовность принять все, что дает природа, и создать из этого новую теорию.

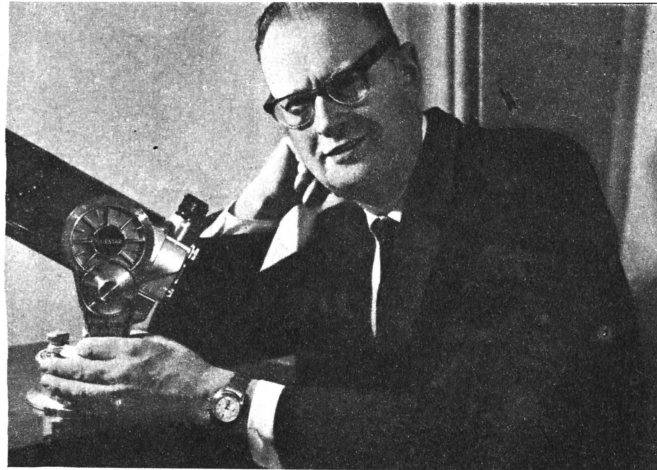
Дилемму, перед которой стоит физика, можно сформулировать так: ограничится ли наука сегодняшнего дня классификацией и симметрией известных частиц или же она пойдет дальше, будет рассматривать симметрию как проявление совершенно нового фундаментального типа материи?

На основании всего исторического опыта можно надеяться, что открытия, свидетелями которых мы были в последние два-три года, кардинально перестроят наши представления о природе.

Не так уж давно о кинетической теории газов, например, говорили: а может быть, все происходит так, как будто никаких молекул и атомов в действительности не существует?

Еще пример: смысл периодической системы как проявления единого строения химически различных атомов из ядра и разного числа электронов был вскрыт лишь через полвека после открытия Менделеева...

Таких примеров много. Именно сейчас о них надо вспоминать почаще. Ведь прозрение внутренних причин явлений по их внешним проявлениям, может быть, и есть самое важное, самое дорогое и увлекательное в науке.



Артур КЛАРК

МИР 2465 года

В ответ на просьбу редакции написать специально для нашего журнала статью известный американский писатель — популяризатор науки, лауреат Международной премии имени Калинга Артур КЛАРК прислал письмо, которое оказалось столь интересным, что мы приводим из него несколько фрагментов.

Воспользовавшись советом А. Кларка, мы из вышедшей недавно в США его книги «Контур будущего» взяли весьма любопытную таблицу предположительных научных и технических достижений ближайших и более отдаленного будущего.

Весьма благодарен за ваше дружественное письмо от 12 декабря. Мой особый привет космонавту Титову.

Мне бы очень хотелось написать статью для вашего журнала, но в настоящий момент я нахожусь в затруднительном положении. В продолжение восьми месяцев я был примерно на расстоянии 15 тысяч километров от моих рукописей и секретаря на Цейлоне, и, видимо, пройдет еще шесть месяцев или даже год, прежде чем я попаду домой. Я работаю здесь в США день и ночь над первой серьезной кинокартиной о космонавтах, которая ставится режиссером Стэнли Кубриком, и над новеллой, и над сценарием и не имею возможности взять на себя какие-либо иные обязательства до конца 1965 года.

У меня есть несколько очень подходящих для вашего журнала статей, но до тех пор, пока я не попаду обратно на Цейлон, я не смогу даже найти их копии. Мне кажется, что одна из них была опубликована в «Курьер ЮНЕСКО» несколько лет назад. Если вы сможете ее разыскать (или любые другие мои статьи), я был бы рад написать к ней предисловие специально для вашего журнала.

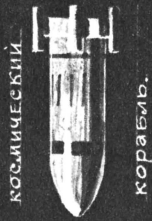
Видели ли вы мою последнюю книгу — «Контур будущего»? В ней есть несколько статей, которые могли бы подойти для вас, и я был бы рад послать экземпляр ее вам... Меня радует, что мои работы популярны в СССР.

Искренне ваш

¹ λ , \bar{p} , \bar{p} — антикварки. У античастиц все квантовые числа обратны по знаку.

² См. статью Дайсона («Техника — молодежи» № 1 за 1965 год).

1960



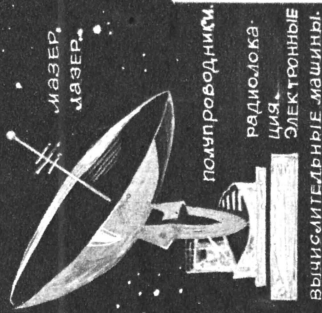
КОСМИЧЕСКИЙ

КОРАБЛЬ.



СПУТНИК.

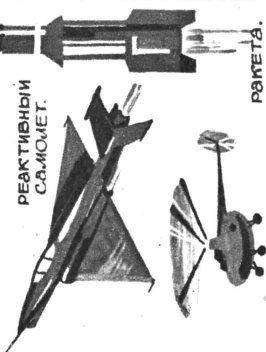
1950



ЛАЗЕР.
ЛАЗЕР.

ПОЛИПРОВОДНИКИ.
РАДИОКАБ-
ЛИЗ.
ЭЛЕКТРОННЫЕ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ.

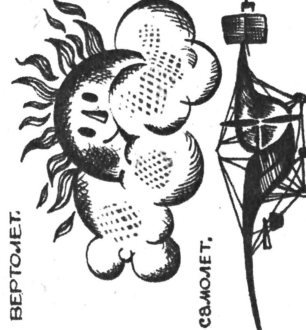
1940



РЕАКТИВНЫЙ
САМОЛЕТ.

РАКЕТА.

1930



ВЕРТОЛЕТ.

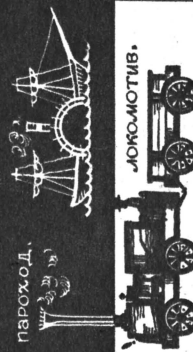
САМОЛЕТ.

1920



АВТОМОБИЛЬ.

1900



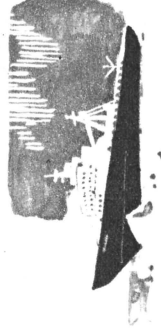
ПАРОХОД.

ЛОКОМОТИВ.

1850

1800

Рис. Р. Авотина, Р. Мусихиной,
Г. Кычакова



СИЛИКОНЫ.

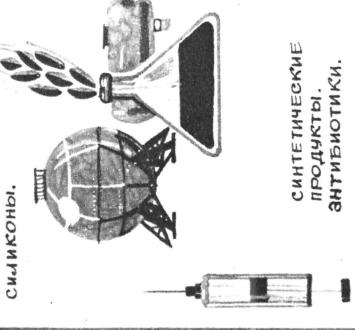


КИБЕРНЕТИКА.
АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ.
АВТОМАТИЗАЦИЯ.

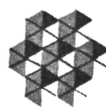
КОНТУРЪ БУДУЩЕГО

Приводимая здесь таблица, конечно, не может быть принята слишком всерьез, но она вместе с тем представляет определенную ценность — достаточно поучительно заглянуть в прошлые научные достижения в будущее. Даже если она не служит для чего-либо другого, кроме краткого перечня того, что произошло на протяжении последних 150 лет, то и в этом случае убеждает каждого, что никакое воображение не позволяет предсказать будущее далее 2100 года. Я также не пытаюсь это сделать.

Артур Кларк



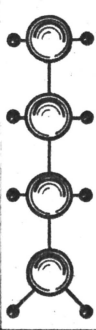
СИНТЕТИЧЕСКИЕ
ПРОДУКТЫ.
АНТИБИОТИКИ.



ЯЗЫК ПЧЕЛ.
ГОРМОНЫ.



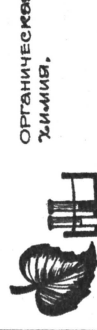
УРОКОСОПОД-
БНЫЕ.



ПЛАСТМАССЫ.



ВИТАМИНЫ.
КРЕСИТЕЛИ.



ОРГАНИЧЕСКАЯ
ХИМИЯ.



НЕОРГАНИЧЕСКАЯ
ХИМИЯ.
СИНТЕЗ
МОЧЕВИНЫ.

ТРАНСПОРТ

ИНФОРМАЦИЯ

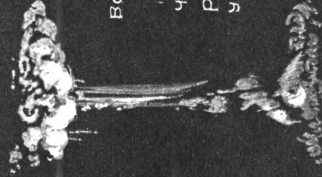
ИНДУСТРИЯ

БИОЛОГИЯ-ХИМИЯ

ФИЗИКА



РАДИОАСТРОНОМИЯ.



ВОДОРОДНАЯ
БОМБА.
УСКОРИТЕЛЬ
ЧАСТИЦ.
РАСЩЕПЛЕНИЕ
УРАНА.

ВОЛНОВАЯ
ТЕОРИЯ.
НЕЙТРОН.



СТРУКТУРА
АТОМА.



ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ.
ИЗОТОПЫ.
КВАНТЫ.



ЛУЧЫ РЕНГЕНА.
РАДИОАКТИВНОСТЬ.

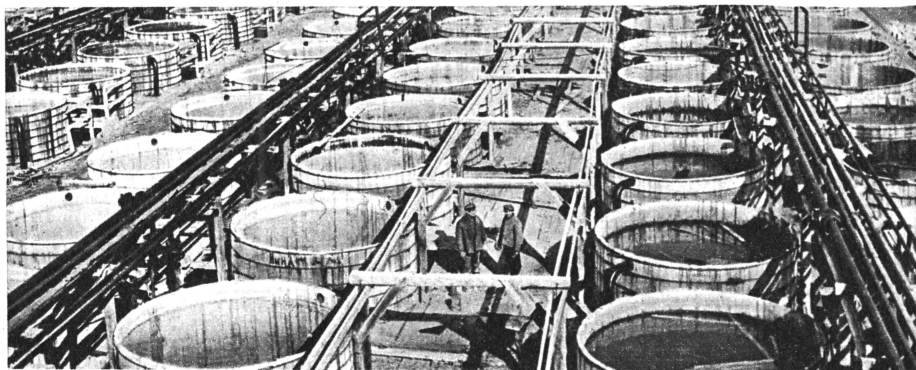


СПЕКТРОСКОПИЯ.
ЭЛЕКТРОМАГНИТ-
НЫЕ ВОЛНЫ.



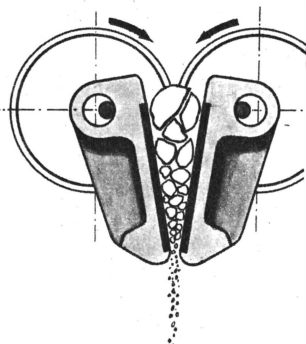
АТОМНАЯ
ТЕОРИЯ. ТЕОРИЯ
СОХРАНЕНИЯ
ЭНЕРГИИ.

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ



Воды, в которых содержится йод, обычно связаны с нефтяными месторождениями. Извлекаются они на поверхность вместе с нефтью. В специальных отстойниках вода отделяется от нефти и затем по каналам или трубопроводам поступает в адсорбционные хранилища йодистых заводов. На снимке — отделение адсорбции Бакинского йодового завода.

Баку



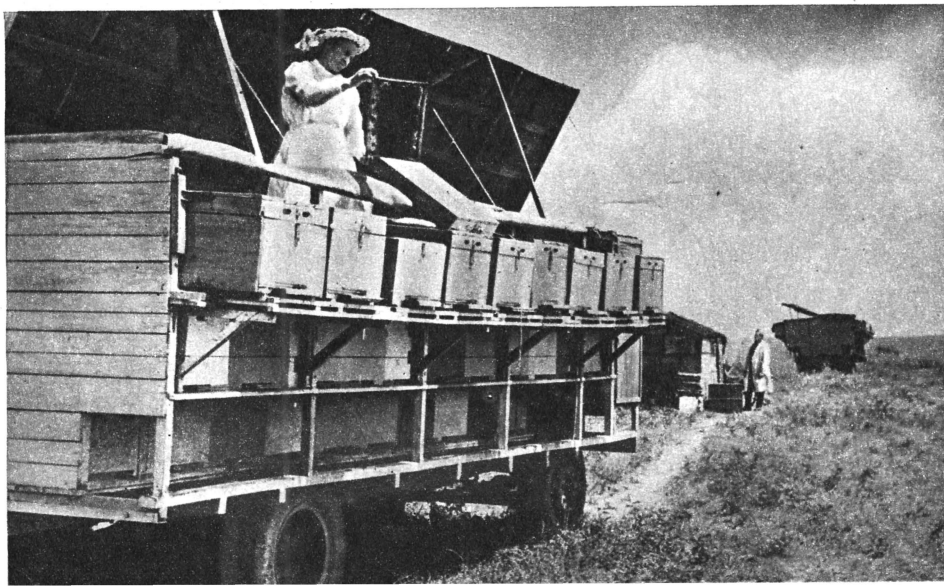
ЗАКОНЧЕНЫ ИСПЫТАНИЯ НОВОЙ ДРОБИЛКИ ДРО-307 С ДВУМЯ ПОДВИЖНЫМИ ЩЕКАМИ. Производительность ее в 2 раза больше, чем у предыдущих моделей, а износ плит наименьший. Даже при измельчении высокопрочных и сильно истирающих горных пород срок службы одного комплекта рабочих плит в 5 раз больше. А все дело в тщательно продуманной конструкции. Валы подвижных щек расположены симметрично, вследствие чего траектории движения щек также симметричны относительно друг друга. В других дробилках этого нет, одна щека передвигается с отставанием относительно другой, что вызывает неравномерный и интенсивный износ рабочих плит. В новой дробилке это перемещение равно нулю и износ дробящих плит сведен до минимума.

Валы соединены между собой одинаковыми зубчатыми колесами с зацеплением Новикова. В момент их поворота щеки раздвигаются и одновременно опускаются вниз, сообщая раздробленному материалу дополнительную скорость. В час измельчается от 30 до 60 куб. м камней. Размер приемного отверстия — 250 × 900 мм, ширина разгрузочной щеки — от 40 до 80 мм.

Выкса

СВЕСНЫ И ДО КОНЦА ЛЕТА НАД САДАМИ И РОЩАМИ, ЛУГАМИ И ПОЛЯМИ ВЬЕТСЯ АРОМАТ ЦВЕТОВ. АПРЕЛЬ — МАЙ. ЦВЕТУТ ФРУКТОВЫЕ ДЕРЕВЬЯ. В конце мая — начале июня зацветает клен, в июле — липа, гречиха, в июне — июле — клевер, вереск — в августе. Чтобы пчелы непрерывно могли собирать мед и хорошо опылять цветы, пасеки должны кочевать с одного места на другое. Передвижение пасек — основной прием передового пчеловодства. Но перевозить такой «хрупкий» материал, как ульи, сложно и хлопотно. Обычно их перевозят в будках на грузовиках. Вместе с ульями везут инструменты и материалы для установки и ремонта — щиты, бревна, крыши, доски. Нечего и говорить, как это неудобно. И вот на одной опытной станции передвижную пчеловодческую пасеку смонтировали на списанных автомобильных шасси. Расположены ульи в три яруса по обе стороны платформы (см. фото) и не разгружаются все лето. Такая своеобразная автопасека уже более трех лет кочует от одного медоносного пастбища к другому и собирает меда значительно больше, чем другие передвижные и стационарные пасеки.

Северная Осетия

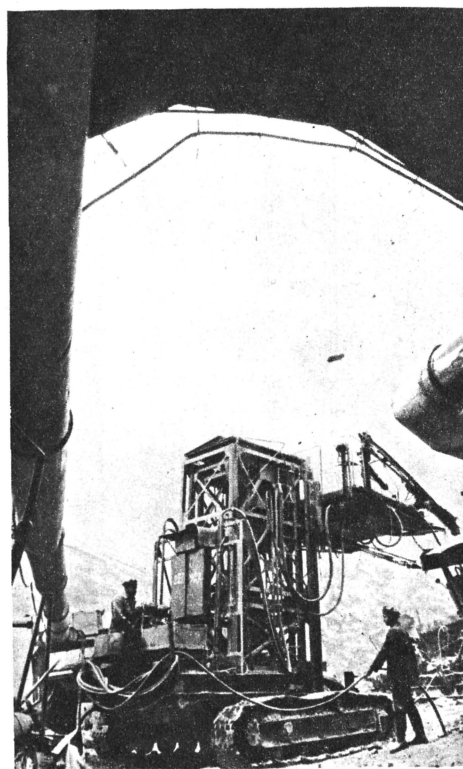


ПОКА ПОРОСЯТА НЕ ПОДРАСТУТ, ИМ НУЖНО ТЕПЛО.

На некоторых свиноводческих фермах их обогревают лампами инфракрасного излучения, где их нет — лампами накаливания. Это, конечно, малоэффективно и дорого. А вот в некоторых колхозах Литовской ССР поросят обогревают электрическими матами. Резиновые коврики размером примерно 500 × 900 мм и толщиной 6 мм с нагревательным элементом на напряжение от 20 до 36 вт гигиеничны и теплы. Температура матов зависит от мощности элемента, температуры помещения и... от количества лежащих на них поросят. Поросята быстро привыкают к матам и большую часть времени в холодную погоду охотно лежат на них.

Маты на бетонный пол класть не следует из-за больших потерь тепла. Лучше укладывать их на деревянный настил, покрытый небольшим слоем сухой соломы.

Колхоз «Паргале»,
Каунасский район



НА ИЗЛУЧИНЕ УЗКОГО ПУЛИ-САНГИНСКОГО УЩЕЛЬЯ РЕКА

Вахш стиснута скалами. Здесь строится Нурекская ГЭС. Крутые каменные склоны станут естественными стенами глубоководного искусственного хранилища, когда 300-метровая плотина перегородит реку. Это будет самая высокая плотина на земном шаре (сейчас самая высокая плотина находится в Швейцарии — ее высота 237 м). Проектная мощность Нурекской ГЭС — 2700 тыс. квт. Строителям предстоит пробить в скалах 13 км тоннелей для отвода воды на время сооружения плотины. На снимке — у входа в одну из штолен обводного тоннеля.

Нурек, Таджикская ССР

ЦСУСТ — ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА УСКОРЕННОГО СОЗДАНИЯ ТЕХНИКИ. ЧТО ЭТО ТАКОЕ?

...Новая техника. Прежде чем она обретет плоть и кровь, оденется в металл, бетон, дерево, пластмассу, нужно немало времени для творческого созидания и кропотливой работы над оформлением технической документации.

В большинстве случаев новое изделие (машина, станок, прибор) не отличается от предшественников своим назначением, своими функциями. Принципиально новые машины — явление крайне редкое. Чаще всего они отличаются от старых повышенной мощностью, производительностью, пониженным весом, компактностью, большим конструктивным совершенством. И доля действительно новых, оригинальных деталей в них, а также специальных приспособлений для их изготовления не более 10, а то и 5 процентов.

На все детали и узлы составляют чертежи. Количество их на изделие средней сложности доходит до 25—35 тысяч. На каждое наименование вновь разрабатывают подробный порядок обработки и чертежи оснастки и добавляется еще не менее 100—120 тысяч технологических карт. Все они вычерчиваются на ватмане, проверяются, копируются, вновь проверяются и подписываются. На получение одних только подписей главного лица, отвечающего за выпуск новой техники, уходят месяцы! Не архаизм ли, что труд конструкторов и технологов оценивается по количеству вновь разработанной документации, а уровень организации производства и технологии определяется количеством (чем больше, тем лучше!) специальных приспособлений, приходящихся на одно наименование?

Назначение новой системы — в исключении ненужных работ, в рационализации и механизации труда. Путей, ускоряющих инженерный труд, — десятки. После известных — объемного проектирования, унификации, универсально-сборных приспособлений на очереди те, которые, по существу, совершенствуют организацию труда, — упорядочение чертежного хозяйства, классификация, типизация. Например, черчение без калек на прозрачных бумагах и пленках, фотографирование вместо калькирования или типографский способ размножения чертежей. На типовые детали карты с эскизами, перечислением и наименованием последовательности всех операций нужно печатать типографским способом, тогда технологом останется только проставить размеры. Эскизное, техническое и рабочее проектирование должно вестись одновременно с подбором и заимствованием стандартных деталей, узлов и целых агрегатов. Для удобства однотипные конструкции классифицируют, на них составляют таблицы, для упорядочения хранения и облегчения поиска их нумеруют. При разбивке на группы в одних случаях берутся за основу геометрическая форма и размеры, единство процессов изготовления или общность оборудования и оснастки, в других целесообразней классифицировать детали по видам применения — валообразные детали, детали с дисками и втулками, плитами и планками, рычагами и т. д.

Москва, ВДНХ

ОБЫЧНОЕ ОКОННОЕ СТЕКЛО ПРОПУСКАЕТ ТЕПЛОВЫЕ ЛУЧИ. ЭТО ХОРОШО В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ, НА ЮГЕ ЖЕ ПОМЕЩЕНИЯ НАСТОЛЬКО ПЕРЕГРЕВАЮТСЯ, ЧТО РАБОТАТЬ В НИХ ЧРЕЗВЫЧАЙНО ТЯЖЕЛО. ЗАЩИТА ОТ СОЛНЦА СВОДИТСЯ ЛИБО К ВЫБОРУ БЛАГОПРИЯТНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ЗДАНИЙ ПРИ ПОСТРОЙКЕ, ЧТО ОЧЕНЬ ОГРАНИЧИВАЕТ И СВЯЗЫВАЕТ ПЛАНИРОВКУ, ЛИБО К ВЫБОРУ ЗАТЕНЕНИЯ. НО ЗАТЕНЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА УХУДАШАЮТ ВИДИМОСТЬ И ОСВЕЩЕННОСТЬ И НЕ ТАК УЖ ХОРОШО ОГРАЖДАЮТ ПОМЕЩЕНИЯ ОТ ПАЛЯЩИХ ЛУЧЕЙ СОЛНЦА.

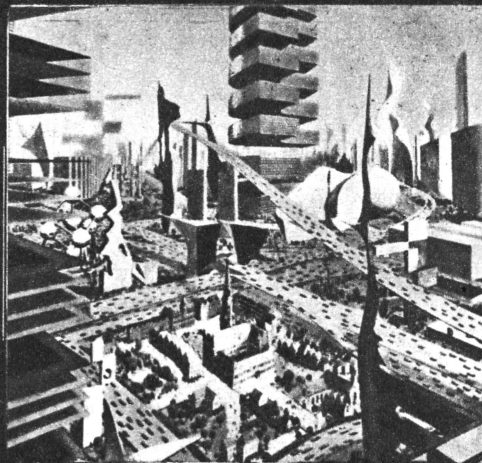
Специалисты предлагают то же самое стекло покрывать прозрачной пленкой, содержащей окиси некоторых металлов. Тогда оно отражает тепловые лучи и прекрасно защищает помещения от зноя. Олово-сурьмянистая пленка не пропускает больше половины тепловых лучей, оставляя в то же время стекло совершенно прозрачным. Покрывают, содержащие окись железа, полностью задерживают ультрафиолетовые лучи и от 35 до 55% тепловых лучей. Благодаря высокому коэффициенту отражения эти стекла отливают перламутровым блеском.

Технология нанесения окисно-металлических покрытий разработана в Институте стекла. Растворы пленкообразующих солей наносят из пульверизатора на горячую поверхность стекла во время его тепловой обработки или формования. Под действием тепла соли переходят в окиси, крепко связанные с поверхностью стекла. Производство защитных стекол освоено на комбинате имени В. И. Ленина.

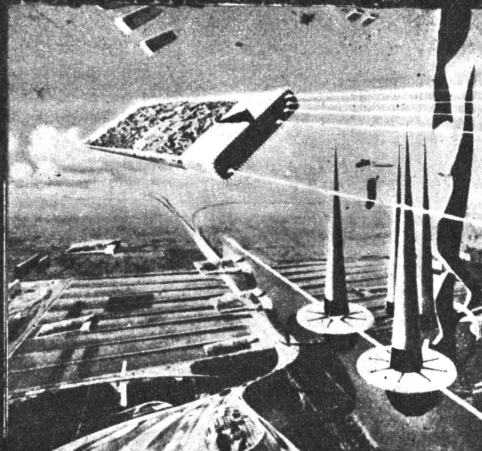
Ашхабад

А. Кларк
МИР 2465 ГОДА

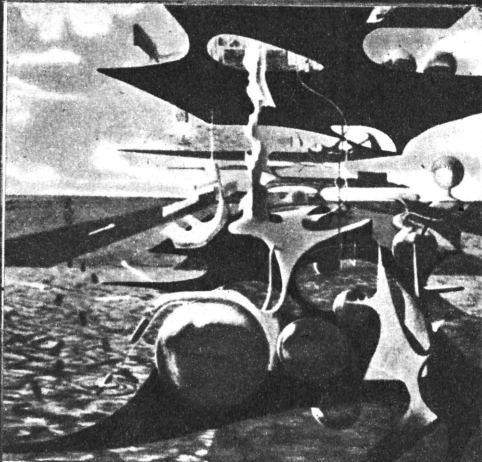
ЯНВАРЬ. Основания зданий закреплены на земле гравитационным полем, а этажи поддерживаются антигравитационными полями.

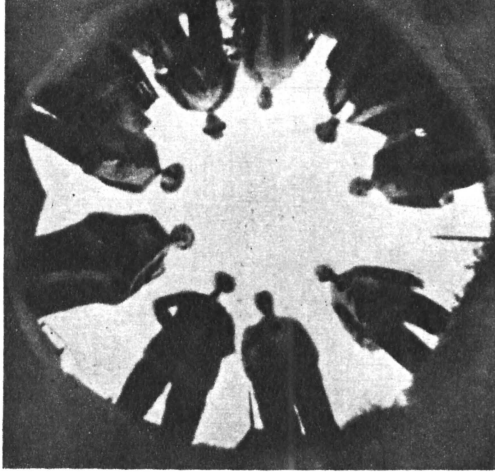


ФЕВРАЛЬ. Воздушные аппараты приводятся в движение силой земного магнитного поля. Они изготавливаются из веществ, которые это поле перемещает со скоростью более 10 тыс. км/час.



МАРТ. Пища состоит из водорослей и синтетических бифштексов. Водоросли выращиваются на огромных плавучих фермах в океанах. Выращивание и уборка урожая полностью автоматизированы.





С точки зрения караса: рыболовы, обступившие берега пруда.

С НОГ НА ГОЛОВУ

Все началось с дорожного происшествия. Черт бы побрал этого немецкого журналиста и его автомобили! Бертран был сбит с ног и далеко отброшен на мостовую. Лишь через семнадцать дней он очнулся. Открыв глаза, он долго непонимающе моргал ими. Затем, лежа на койке, стал принимать самые нелепые позы. Даже попытался стать на голову. Перепуганная на смерть сиделка немедленно ринулась за дежурным врачом. Тот застал пациента спокойно сидящим на кровати.

— Что случилось, дружище?

— Доктор, поначалу мне показалось, будто я сошел с ума. Но теперь я убедился, что и вы, и сиделка, и весь мир действительно опрокинулись в моих глазах вверх ногами!

До сего времени медицине был известен лишь один аналогичный случай. Несколькими лет назад в одной из бельгийских лабораторий грянул взрыв. Ударная волна выбросила химика Жака Перро во двор. Сперва контуженный ничего не видел. Только на третий день его глаза начали смутно различать предметы, но как! Тоже вверх ногами. Однажды Жака навестила невеста. И вдруг — о ужас! — Перро нагнулся и глянул на свою избранницу... из-под широко расставленных ног. Что делать, если это было единственным положением, если не считать стояния на голове, из которого бедняга видел гостей стоящими нормально — на ногах, а не на голове. Оставленный в беде, Жак Перро покончил с собой. Никому не пришла в голову мысль, что зрение в таких случаях легко исправить специальными очками.

Хрусталик человеческого глаза — самая настоящая линза. Так что на сетчатку проецируется перевернутое изображение предметов, как на матовом стекле в фотоаппарате. Однако мозг оценивает изображение правильно — в полном соответствии с оригиналом.

Австрийский психолог Эрисман сделал себе необычные очки, которые опрокидывали изображение. Хрусталик переворачивал изображение еще раз, так что на сетчатке предметы получались такими же, как и в натуре. Но мозгу привык оценивать их по перевернутому изображению на сетчатке! Значит, мозгу предстояло перестроиться.

Поначалу ощущение было очень неприятным. Постепенно оно прошло. Мозг ученого приспособился к новым усло-

КТО КАК ВИДИТ

Материалы подготовлены научным сотрудником Института биофизики АН СССР кандидатом технических наук **Г. ИВАНИЦКИМ** и **К. МАССАЕВЫМ** и **Т. АУЭРБАХОМ**

Рис. Р. Мусихиной

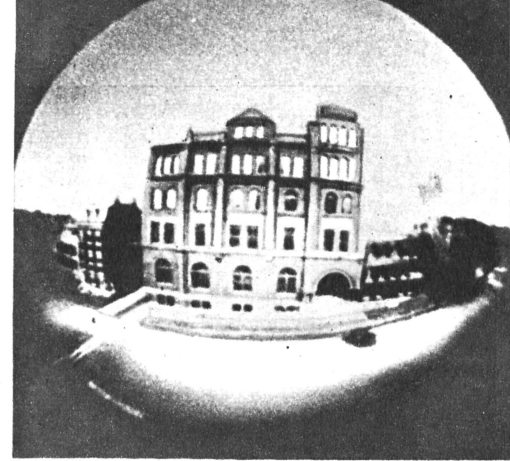
виям. Через семь дней Эрисман настолько освоился со своим новым положением, что свободно катался на велосипеде. Когда же он снял необычные очки — мир опять перевернулся. Началось головокружение и легкая тошнота. Это было связано, по-видимому, с некоторым расстройством вестибулярного аппарата, когда характер зрительного восприятия менялся. Эрисман несколько раз повторял опыты с одинаковым эффектом. Мозг приспосабливался всегда.

Опыты Эрисмана с теми же результатами были повторены в 1961 году профессором Калифорнийского института Ирвином Мудом.

ГЛАЗАМИ ЖИВОТНЫХ

Оказывается, «**ФЕНОМЕН РОЗЫ КУЛЕШОВОЙ**» — ОБЫЧНОЕ ДЕЛО. Во всяком случае, в царстве беспозвоночных. Устрицы, например, тотчас прячутся в раковину, а речные ракушки захлопывают свои створки, как только на них упадет тень. Между тем глаз у них нет! А некоторые насекомые, если им удалить голову, остаются живыми и «осызают» свет лапками. Значит, они видят кожей. И коли уж под органами зрения понимать не только глаза, то «зрячими» оказываются почти все животные. Даже те, что обитают в пещерах и подземных водах.

«**ДВИЖЕНЬЯ НЕТ!**» — сказал мудрец брадатый. С этим пушкинским чудачком согласились бы многие живые существа. Не у всех у них светочувствительные «приборы» столь же совершенны, как человеческие глаза. У одноклеточных

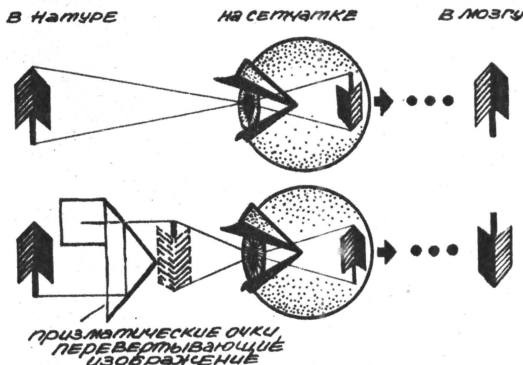


Такой видится рыбе из аквариума улица города.

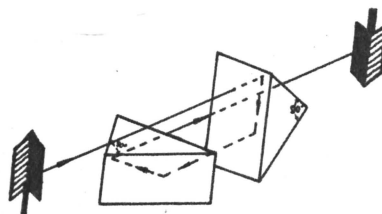
имеется просто глазное пятно — скопление красного или черного пигмента. Роль хрусталика порой играет просто-напросто зернышко крахмала. Пигментная обкладка — это своеобразные «шоры», которые не пропускают внутрь продолговатой зрительной клетки боковые лучи. Особенно в тех случаях, когда пигментные клетки образуют углубление — «бокал». Приходится довольствоваться созерцанием лишь тех предметов, что находятся прямо «перед носом». Да и то, если они неподвижны. Чтобы заметить перемещение предметов, одного бокальчатого глаза мало. Только в том случае, если таких «бокалов» много, двигающийся объект, переходя из одного поля зрения в другое, раздражает последовательно зрительные клетки соседних глазков, и животное видит движение.

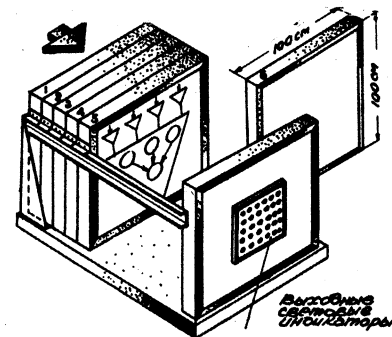
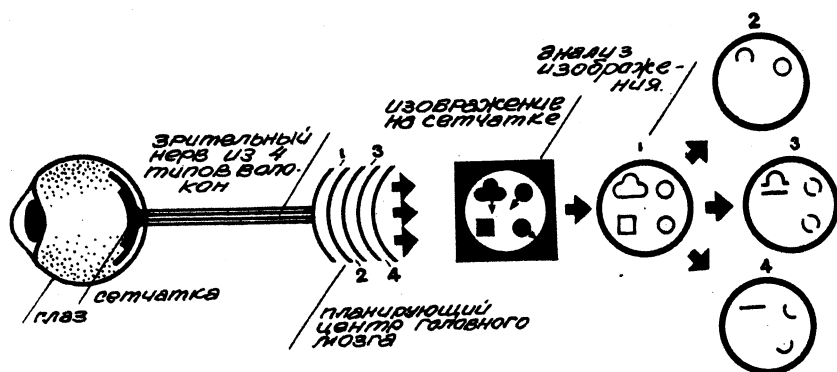
А вот лягушки и некоторые их собратья из семейства амфибий НЕ ВИДЯТ НЕПОДВИЖНЫХ ПРЕДМЕТОВ. И скорее умрут с голоду, но не обратят внимания на лежащую рядом пищу, если она не двигается. Как же так? Ведь у лягушки глаза не какие-нибудь там примитивные «бокалы» одноклеточных, а довольно совершенные органы. Что ж, у человека глаза еще сложнее. И тем не менее человек, как и лягушка, не воспринимал бы изображений, если бы их проекция на сетчатку оставалась неподвижной. Видеть неподвижный предмет позволяют нам постоянные, зачастую незаметные движения глазных яблок. Например, тремор — дрожание глаз при «ощупывании» наблюдаемого контура («Техника — молодежи» №4 за 1963 год).

Был поставлен такой опыт. Непосредственно к главному яблоку прикреплялся с помощью присоски небольшой диопозитив. Естественно, что он перемещался вместе с глазом. Таким образом на сетчатку проецировалось неподвижное изображение. И человек переставал видеть картинку! Ну, а наша квакушка? Разве ей не свойствен тремор? В том-то и дело: у нее глаза жестко смонтированы в орбиты и потому неподвижны относительно туловища. И чтобы не терять из поля зрения летящую муху, лягушка вынуждена поворачиваться всем корпусом. Человек в этом случае может, не поворачивая головы, «косить глазами». Интересно, что стремление следить глазами за движущимся объектом невозможно удержать даже усилием воли. Хотя немного, но глазное яблоко обязательно стронется с места. Эта оптокинетическая реакция используется в криминалистике для разоблачения мнимых слепцов.



Слева: что видел глаз профессора Эрисмана без очков (вверху) и в призматических очках (внизу). Справа: принцип действия призматических очков.





Можно ли видеть УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ И ИНФРАКРАСНЫЕ ЛУЧИ? Оказывается, да. Отдельные виды кальмаров своими термоскопическими глазами ощущают инфракрасное излучение. Способностью воспринимать волны ультрафиолетовой части спектра природа наделила глаза муравьев и пчел. Правда, пчелы не знают, что такое красный цвет. Алые цветы они выделяют среди прочих по иным признакам — например, по интенсивности отраженных ультрафиолетовых лучей. Так что роза или мак для пчел имеют «ультрафиолетовую» окраску. Зато пернатые видят красный цвет лучше, чем любой другой.

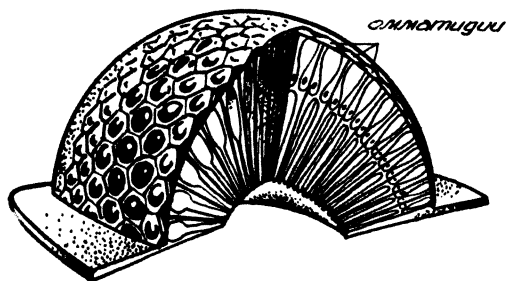
ДАЛЬТОНИЗМ СТРАДАЮТ НОЧНЫЕ И ГЛУБОКОВОДНЫЕ ЖИВОТНЫЕ. У них либо вовсе нет, либо очень мало колбочек — цветовосприимчивых клеток. Палочки же служат только для того, чтобы различать силу света. Представляете, как это скучно — жить вне мира красок! Радужная оболочка со зрачком (диафрагма) любителям полумрака тоже ни к чему. Зато глаза у некоторых обитателей Нептунова царства напоминают гигантские плошки (до 37 см в диаметре) и работают, как широкоугольный объектив. Впрочем, не только у большеглазых экзотических рыб. Даже обычный карась одним глазом видит оба конца улицы или все берега пруда (фото в заголовке). А четырехглазая рыба способна смотреть вниз, под воду, и одновременно видеть все, что происходит над головой. Глаз у нее два, но каждый разделен, подобно бифокальным очкам, на две части — верхнюю (дальнозоркая) и нижнюю (близорукая).

Словно в утешение за цветную слепоту, природа наградила глаза многих подводных тварей собственным цветным свечением. Кристаллический пигмент, выстилающий заднюю стенку глаза, отражает световые лучи обратно на сетчатку. Именно потому у акул чуть ли не в полной темноте глаза горят фосфорическим блеском. То же самое наблюдается у кошек и овец.

Многие животные ВИДЯТ МИР ПЛОСКИМ. Ибо косоглазие или, если угодно, раскосые глаза весьма модны в мире

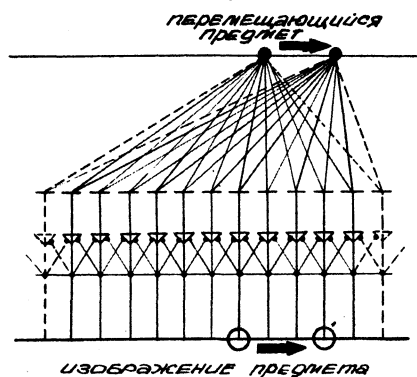
Схема фасетки (сравни с обложкой).

фасетчатый глаз в разрезе



Круг в квадрате — 4 предмета в поле зрения лягушачьего глаза. Верхние предметы движутся к центру, нижний правый — от центра, четвертый неподвижен. Когда изображение проецируется на сетчатку, то сначала все контуры выделяются резко (1), затем неподвижный предмет исчезает (2), зато ведущие края движущихся тел обозначаются четче (3 и 4). Модель лягушачьего глаза (справа) содержит семь матриц. Каждая матрица — набор фотосопротивлений и лампочек, объединенных в логическую схему. Свет от лампочек одной матрицы попадает на фотосопротивления другой, последующей, осуществляя связь между матрицами при последовательном анализе изображения.

животных. Если у человека и обезьяны оси обоих глаз параллельны, то у льва они образуют угол в 10° , у кошки — $14-18^\circ$, у собаки — $30-50^\circ$, у оленя — более 100° , у жирафа — 140° , у зайца — все 170° . Бывает, что каждый глаз двигается сам по себе (у хамелеона). Если глаза направлены в разные стороны так, что их поля зрения не соприкасаются, то, очевидно, стереоскопическое видение невозможно. Способностью к бинокулярному зрению обладают все кошачьи, а также многие птицы. Изумительно острое зрение у грифов и орлов. Их глазное яблоко — удлинненной, «телескопической» формы. В сетчатке птиц имеется до трех желтых пятен



Несмотря на множественность изображений в фасетчатом глазе, мозг насекомого воспринимает лишь один предмет — тот, который находится напротив ближайшего омматидия. Изображения в остальных омматидиях подавляются нервной системой глаза.

(у человека всего одно), а это места наиболее ясного видения. У сокола, чайки, гуся, курицы по два желтых пятна: первое для рассматривания предметов двумя глазами, второе — одним (вспомните курицу, наклонившую голову назад и рассматривающую зерна на земле).

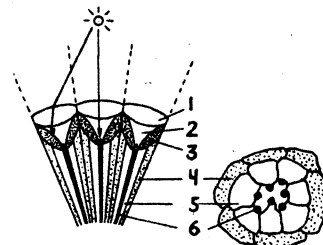
Мухам, вероятно, НЕ НРАВИТСЯ НАШ КИНЕМАТОГРАФ. Почему? Глаз насекомого, как и лягушачий, неподвижно скреплен с телом. А без тремора невозможно воспринимать зрительные об-

разы сложных форм. Следующее различие: наш глаз — это одна линза, фокусирующая пучок лучей на плотный растр зрительных клеток. У насекомого таких линзочек (омматидиев) до 10 тыс. в каждом глазу. Столько же изображений созерцаемого предмета (фотографии на обложке). Под каждой линзой — 6-8 зрительных клеток, расположенных звездочкой. Стало быть, у насекомого на каждый глаз приходится менее 100 тыс. зрительных клеток (у позвоночных около 100 млн.). И разрешающая способность глаза (в смысле четкости изображения) у насекомых в 100 раз хуже, чем у человека.

Группа зрительных клеток внутри одного омматидия воспринимает изображение как единое целое. Но разные клетки по-разному реагируют на свет, анализируя его по яркости, длинам волн (по цвету), а также по направлению плоскости поляризации (это помогает насекомым ориентироваться в полете).

Хуже воспринимая неподвижный предмет, чем мы, насекомые лучше видят движущиеся (по отношению к их глазу, конечно) предметы. Там, где человек видит какую-то промелькнувшую тень, пчела отчетливо различает форму и размеры предмета. Временная разрешающая способность у фасетчатого глаза тоже выше: он различает до 350 световых мельканий в секунду, тогда как человеческий глаз — в 10 с лишним раз меньше. Так что при обычной скорости кинопроката (24 кадра в секунду) муха будет видеть совершенно отдельные кинокадры, не

Продольный (слева) и поперечный разрез омматидия: 1 — хрусталик, 2 — стекловидный конус, 3 и 4 — пигментная оболочка, 5 — зрительные клетки, 6 — светочувствительные волокна. Штриховыми линиями показан угол зрения каждого из трех омматидиев. Лучи попадают главным образом на рецепторы того омматидия, напротив которого находится источник света. В соседних омматидиях лучи поглощаются нечувствительными пигментными клетками.



ПЕСЕНКА МОЕГО ДРУГА

Музыка Оскара ФЕЛЬЦМАНА

Слова Льва ОШАНИНА

Стоят дворцы, стоят вокзалы
И заводские корпуса,
И заводские корпуса —
Могу назвать вам адреса.

А без меня, а без меня
Тут ничего бы не стояло,
Тут ничего бы не стояло,
Когда бы не было меня.

Во всей красе плотина встала;
Помчится бешеный поток,
Помчится бешеный поток —
И даст река веселый ток.

А без меня, а без меня
Река бы току не давала,
Река бы току не давала,
Когда бы не было меня.

Прощай, земля! Пора настала —
Летит ракета в небеса,
Летит ракета в небеса,
Несет по свету чудеса.

А без меня, а без меня
Тут ничего бы не летало,
Тут ничего бы не летало,
Когда бы не было меня.

А кто я есть? Рабочий малый,
Семейный добрый человек,
Семейный добрый человек.
Живу, как ты, в ракетный век.

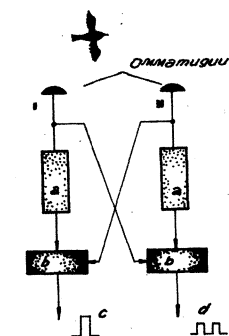
А без меня, а без меня
И солнце б утром не вставало,
И солнце б утром не вставало,
Когда бы не было меня.

**КОНКУРС
МОЛОДЕЖНОЙ
ПЕСНИ**

**ПУСТЬ
ПОЕТ
ДУША**

Умеренно

сливающиеся в подвижное изображение. Способность фиксировать даже стремительно проносящийся предмет дает возможность детально рассмотреть его и оценить скорость полета. Воистину на выдумки природа торовата! Изучение ее патентов помогает конструкторам разрабатывать новые типы следящих и опознающих устройств.



а) задержка, б) суммирующий каскад, в) импульс с двойной амплитудой, г) два импульса с одинарной амплитудой.

ПО ПАТЕНТАМ ПРИРОДЫ

Мы узнали, что клетка внутри омматида различает световые волны в зависимости от того, как направлена их плоскость поляризации. И для насекомого разные участки неба имеют неодинаковую яркость. Ближе к Солнцу они светлее. В разное время дня мозаи-

Как муха определяет скорость птицы или самолета? На рисунке представлена упрощенная электронная модель двух связанных омматидиев. Когда самолет движется слева направо, возбуждается сначала первый омматидий. Импульс возбуждения поступает сразу на два суммирующих каскада — первого (I) и второго (II) омматидиев. Но на сумматор II он попадает сразу, а на сумматор I — через линию задержки. Пока «пленный» импульс пребывает в задерживающем устройстве I, самолет тем временем перемещается в поле зрения омматида II. Новый импульс возбуждения (теперь уже во втором омматидии) опять-таки бежит к сумматору I сразу, а к сумматору II — через линию задержки. Когда второй импульс поступает в сумматор I, он встречается там с первым импульсом, который к этому моменту уже «освободился из плена» линии задержки. В результате сложения импульсов от первого омматида идет сигнал с двойной амплитудой. А от второго? Два разных сигнала с одинарной амплитудой каждый. Ибо второй импульс поступает в линии задержки в сумматор II в тот момент, когда первый импульс уже прошел через сумматор II. Если бы самолет двигался в противоположную сторону, тогда сигнал с двойной амплитудой поступил бы с омматида II, а с омматида I — два сигнала с одинарной амплитудой каждый. Мозг насекомого способен точно анализировать интервалы между сильными и слабыми сигналами, определяя тем самым скорость объекта.

на выглядит по-разному. Благодаря этому муха или пчела легко ориентируется по Солнцу, даже если оно спряталось за облака, лишь бы оставался хоть самый маленький клочок голубого неба. По образу и подобию фасетчатого глаза создан небесный компас. Такие приборы пригодятся в морской и космической навигации. Фасетчатый глаз послужил также прообразом недорогого и небольшого устройства для мгновенного измерения скорости самолета (рис. на 1-й стр. обложки, сверху).

Скопирован глаз мечахвоста и подковообразного краба, способный увеличивать контрастность созерцаемой картины. Созданная учеными и инженерами электронная модель поможет получать более четкие и анализировать «смазанные» космические и аэрофотоснимки, а также телевизионные изображения. Наконец, действует и искусственный лягушачий глаз. Он составлен из семи фотозлементов. Шесть из них передают сигналы раздражения, седьмой — торможения. Пока в поле зрения фотозлементов отсутствует движущийся объект, система уравновешена и сигналы не поступают. Но как только одна из ячеек затемняется, электрический «баланс» тотчас нарушается. В «нерв»-проводник поступает импульс возбуждения.

О патентах природы-инженера мы уже рассказывали («Техника — молодежи» № 9 за 1962 год). Но наука не стоит на месте.

Невозможно перечислить и тем более предсказать открытия, которые ожидают каждого, кто захочет посвятить свой труд и талант удивительной области на стыке биологии и техники — бионике.

По экватору опоясывает Землю зона малорослых народов. Это негриллы Африки, аэа Филиппин, семанги Малайи, племена бассейна Амазонки и центрального плато Новой Гвинеи.

Каких-нибудь сто лет назад наука вообще сомневалась в существовании пигмеев. А еще раньше один ученый заявил: есть земли, населенные великанами, но нет земель, где живут карлики. Автор не побоялся вступить в спор с самим Гомером, описавшим в «Илиаде» битву пигмеев с журавлями. И со спутником Магеллана, который восхищался чрезвычайно удобными ушами карликов: на правое ухо пигмей ложится, как на простыню, а левое использует в качестве одеяла. Именно такие басни и вызвали протесты скептиков. И лишь ученые XIX века открыли доподлинные пигмейские племена.

Правда, пигмеи оказались вовсе не «людьми с кулачок», как означает греческое слово «пигмей». Средний рост пигмеев: мужчин — 145 сантиметров, женщин — 135—140.

Связаны ли пигмеи Африки и Азии общим происхождением? Есть ли родство между этими, в общем-то сходными народами? Какое место занимают они в эволюции человека? И что именно сделало их малорослыми?

Первые исследователи пигмеев заявили, что надо скорее искать причины... высокорослости всех остальных людей! Ибо, дескать, пигмеи принадлежат к тому же типу, что и первобытные люди, наши общие предки. Только европейцы, негры и монголы росли, а пигмеев нет.

Интересно, что предок лошади, например, был размерами с собаку. Но вскоре выяснилось, что от крупных предков могут произойти и более мелкие существа. А находки костей говорят о том, что наши предки отнюдь не были малорослыми. Значит, пигмеи появились на последней стадии эволюции человека.

Кстати, недавно появилась еще «гипотеза». Ее высказал один инженер после того, как сломал ногу, что называется, на ровном месте. «Рост человека слишком велик», — пишет он. — Именно поэтому при падении легко сломать себе какую-нибудь кость. Такой рост — явное приспособление к жизни на планете с меньшим притяжением. Так что основная масса человечества происходит от инопланетных пришельцев, ну, хотя бы марсиан (на Марсе как раз подходящая сила тяготения). А вот пигмей — другое дело, у них ноги при падении не должны ломаться. Это и есть

А ПОЧЕМУ ОНИ МАЛЕНЬКОГО РОСТА?

Роман ПОДОЛЬНЫЙ

первообитатели Земли, единственные люди земного происхождения».

Шутки шутками, а антропологи действительно отказались считать пигмеев собственными предками. Их твердо поместили на более высокую ступень эволюции. Одновременно удалось доказать, что пигмеи Азии и Африки отнюдь не родственники. Ведь у народов одного происхождения обычно одинаков процент жителей с I, II, III или IV группой крови. А вот пигмеи Африки оказались куда дальше в этом отношении от пигмеев Филиппин, чем от своих соседей негров.

Выходит, не было, хотя бы в далеком прошлом, единого народа пигмеев? Значит, дело в другом. Но в чем?

Изоляция? Одиночество небольших племен в глубине тропических лесов? Вынужденные браки между близкими родственниками и как результат — вырождение, измельчание народа? Но... не так уж малочисленны пигмеи! Географы знают народы еще малочисленней и тоже многие столетия находившиеся в подобной же изоляции, но без «измельчания».

Чего только не было придумано! Вплоть до таинственных ягод Центральной Африки, которые замедляют рост человека. И только одна гипотеза выдержала пока все испытания фактами. Речь в ней идет о голоде. И не просто о сезонном, скажем, из-за неурожая, а о голоде, растянувшемся на тысячелетия. Но позволите: голод в тропиках? Да мыслимо ли такое?

Увы, картина рая на земле, чуть подпорченного хищниками и москитами, которую рисовали всевозможные Буссенары, не вполне соответствует действительности. Да, конечно, на одном гекта-

ре тропического леса больше дичи, чем на гектаре тайги или тундры. Но огромная часть живности для охотника недостижима! Даже подстрелив животное, его не всегда достанешь из дикой путаницы колючих лиан. Конечно, не так уж мало наземной дичи. И самой разнообразной! Но... особые ловушки и орудия требуются чуть ли не для каждого вида животных! А охота процветает как раз там, где возможна ее специализация. У эскимосов и чукчей есть тюлени, моржи, песцы — вот вроде бы и все. Зато и тех, и других, и третьих — много. У пигмеев, как и у их предков, положение прямо противоположное: видов зверей хоть отбавляй, а животных каждого вида на охотничьих угодьях не густо. К тому же даже удачная охота не выручит племя надолго. Это тебе не полярные области, где под рукой необъятный «холодильник». В тропиках пища портится быстро. Братья Ливингстоны жаловались, что однажды в бассейне Замбези у них к обеду были каких-нибудь 8 тонн мяса — два бегемота и слон, а спустя 2 дня они пробавлялись остатками взятых из дому консервов.

И вот результат — пигмеи почти все время живут впроголодь. Притом меньше всего в пище самой важной ее части — белков. Кроме того, в пище не хватает витаминов и солей. В нижней части тропического леса встречаются главным образом бесхлорофильные растения. В них почти нет каротина, превращающегося в организме человека в витамин А. Густая листва плохо пропускает ультрафиолетовые лучи, под воздействием которых в теле человека синтезируется важнейший для роста витамин D. Что же касается минеральных солей, то их вымывают из почвы ливни. Значит, в растительной и животной пище недостаточно необходимых микроэлементов.

В районах, где встречаются африканские пигмеи, обитают и карликовые бегемоты длиной всего в полтора метра (вместо обычных четырех), олени — размером с зайца. Даже куры и собаки у обитающих по соседству негров-земледельцев тоже карлики!

Пигмеи Африки, Азии и Америки в сверхтяжелых условиях тропиков продемонстрировали высокую выживаемость. У них рост сократился меньше, чем у животных, — всего на одну пятую, а не в 2—3 раза. Не зря же человек умеет ставить между собой и природой орудия труда, огонь, кров и силу сплоченного коллектива.

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

КРЫЛЬЯ ИКАРА — В РАКЕТНЫЙ ВЕК?

Миф об Икаре — всего-навсего красивая выдумка. Ни один орнитоптер (махолет), даже приводимый в движение не мышцами, а мотором, еще не летал по-настоящему. Но неукротимо стремление человека подняться в воздух, опираясь на силу собственных мускулов! Что ж, мускульный полет на километровое расстояние совершить удалось, но все же не так, как птице. Нажимая на педали, человек приводил в движение только винт — крылья-

ми аппарат не махал. Между тем немало любителей в наши дни занимается конструированием махолетов (снимок на 2-й стр. обложки). А какие перспективы открывает перед Икарами XX века наука? Об этом вы прочитаете в одном из следующих номеров.

РАДУГА В РАЗРЕЗЕ?

Ну, конечно же, нет. Ибо радугу нельзя рассеять ни вдоль, ни поперек, как нельзя разрезать свое отражение в зеркале. Радуга не предмет, а неуловимое оп-

тическое чудо. Зато игра света на мельчайших частичках вещества позволяет вскрыть внутреннюю структуру тела. Познав законы преломления, интерференции и дифракции световых лучей, человек научился видеть незримое — например, как уложены атомы в кристаллической решетке. Разноцветные интерференционные кольца на снимке созданы лазерным лучом, пронизавшим толпу.

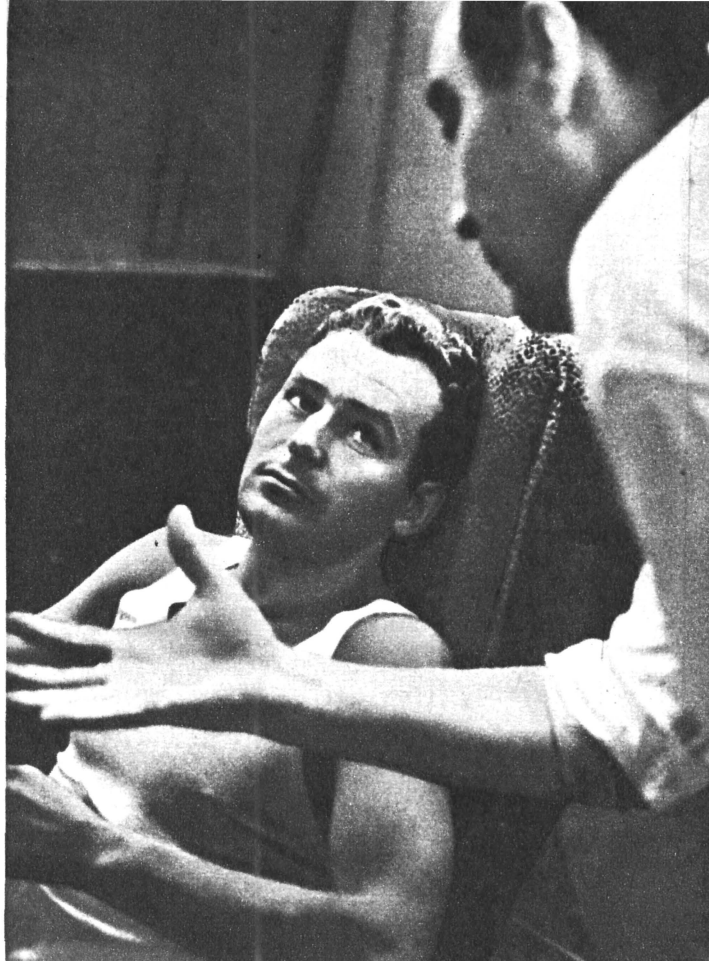
Измеряя радиусы concentрических колец, ученые по точным формулам вычисляют межатомные расстояния в кристаллах и прочие геометрические параметры микромира.

ХРУСТАЛЬНЫЙ МИР ЖИВОГО

Эта гигантская модель клетки из плексигласа весит 54 кг. Сегодняшних биологов уже не удовлетворяют крохотные рисунки, в которые еще недавно умещались все наши сведения о мельчайшем «кирпичике» живого тела. Мощные электронные микроскопы открыли перед изумленным оком исследователя сложнейший мир с его удивительной организацией, обуславливающей загадочный скачок от вещества к существованию.

ЧЕЛОВЕК В ЭКС

Подполковник медицинской службы А. КОРЕШКОВ



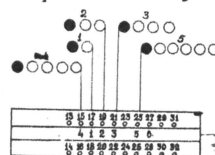
особенности их отношения к самому факту прыжка с парашютом.

Такой прыжок является довольно трудным испытанием для всей нервно-психической устойчивости человека. Это хороший тест в системе средств профессионального отбора экипажей космических кораблей. В период парашютной подготовки у космонавтов с помощью средств телеметрии регистрируются основные физиологические показатели: биоэлектрическая активность сердечной мышцы (ЭКГ), биотоки мышц плечевого пояса (ЭМГ), частота пульса и дыхания до и после прыжка, кровяное давление, а также двигательные реакции на различные световые раздражители.

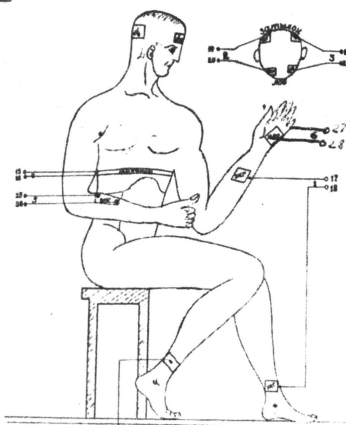
Аналогично используются прыжки в воду, хоккей с шайбой, цирковой батут и другие методы воспитания воли.

Кроме того, космонавты проходят специальную подготовку, в ходе которой у них вырабатывается устойчивость к экстремальным условиям космического полета. На очень сложной установке на них воздействуют перегрузки, направленные по трем взаимно-перпендикулярным направлениям.

Схема расположения электродов



Полет в космическое пространство требует напряжения всех физических и психических сил человека. В условиях космического полета человек прежде всего подвергается влиянию невесомости, а на активных участках полета — вибрации и перегрузок. Помимо этого, космонавту угрожает опасность радиационного поражения и многих еще недостаточно изученных факторов. Другими словами, полет в космос не увеселительная прогулка по просторам вселенной, а напряженная работа. Чрезвычайные, необычные условия существования человека получили название экстремальных (крайних). Именно такова обстановка космического полета. Поэтому в процессе отбора кандидатов в космонавты и в процессе их тренировок нужно моделировать экстремальные условия всех реальных космических полетов. Совершенно очевидно, что длительные полеты в космосе не вполне безопасны. Будущему космонавту необходимо обладать душевными качествами, нивелирующими вредное влияние опасности прежде всего на их психическую деятельность. Соответствующие методы необходимо использовать во время отбора и тренировки космонавтов. Так, в частности, все космонавты проходят курс парашютной подготовки, в ходе которой медики изучают индивидуальные психологические



Так выглядят датчики на теле первой в мире женщины-космонавта. Она спокойно думает о чем-то своем, а электрические импульсы докладывают медикам о сложных процессах, происходящих в самых неожиданных условиях.

Сейчас захлопнется люк и космонавт Леонов останется

АРОМАТЫ ЦВЕТОВ... А ЦВЕТА АРОМАТОВ?

Такие снимки пахучих «флюидов», источаемых розой ли, салатом или апельсином, сделаны фотографом Китроссером в поляризованном свете по методу профессора Франсона.

ПРИШЕЛИЦА ИЗ МИРА ТАЙН

Вы угадали: это обычная пила-рыба, сфотографированная в океанариуме Майами, штат Флорида (США). «Глаза» этого странного

«лица» на самом деле жабры. Однако при всей обыденности пилоносой любительницы экстравагантных ракурсов перед нами действительно пришелица из мира, полного тайн, — глубоководного царства вечной ночи, где человека ждут удивительные встречи с неведомыми существами.

ПО СИГНАЛУ ТРЕВОГИ

Он всегда готов прийти на помощь товарищу, попавшему в беду. Сделать труд шахтеров безопасным — задача горноспасателя, снабженного специальным снаряжением, созданным советскими специалистами.

СВЕТ ИЗ ПРОШЛОГО

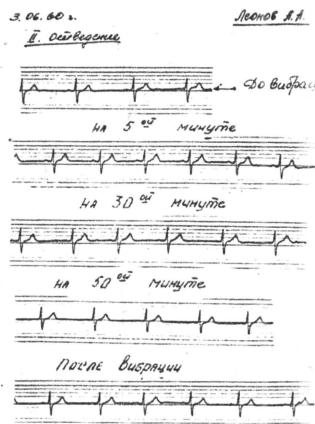
Призрачное красноватое сияние, разлитое в полумраке лаборатории... Откуда оно? Почему кристалл кальцита выглядит, как раскаленный уголь? Ведь он нагреет всего до 80 градусов! Весь фокус в термолюминесценции. Об этом своеобразном явлении «Техника — молодежи» уже рассказывала в № 1 за 1963 год. Оказывается, при нагревании электроны освобождаются из «ловушек» — дефектов кристаллической решетки. Этот побег из неволи сопровождается высвечиванием квантов света. Но как электроны угодили в «ловуш-

ки»? Их загнало туда излучение радиоактивных изотопов, всегда присутствующих в минералах. Чем дольше облучался материал с момента последнего разогревания, тем больше электронов скопилось в «ловушках», тем интенсивнее свечение. Так удается определять возраст обожженных горшков (до 100 тыс. лет), вулканических лав (до 500 млн. лет), исследовать изменения температурного режима у «небесных камней» при ударах их о препятствия. Термолюминесцентный анализ поможет установить, действительно ли лунные кратеры образованы упавшими метеоритами.

ТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

В термобарокамере космонавт встречают высокие температуры, в сурдокамере — одиночество и ограниченность сенсорных (чувственных) впечатлений, в системе специальных физических упражнений — высокие физиологические нагрузки.

Космонавты серьезно занимаются теоретической подготовкой, значение которой не ограничивается расширением их специальных знаний. Она, несомненно, имеет и другое, чисто психологическое значение. Получая научно проверенные сведения относительно основных условий жизни в космосе, законов движения космического корабля, психологических и физиологических реакций на экстремальные условия полета, они тем самым уже в значительной степени оказываются подготовленными к гамме огромных впечатлений, которую им затем придется переживать. Подобный подвиг может совершить лишь человек, искренне убежденный в его необходимости, сознающий свою ответственность перед страной и народом, поставившим перед ним это необычное задание.



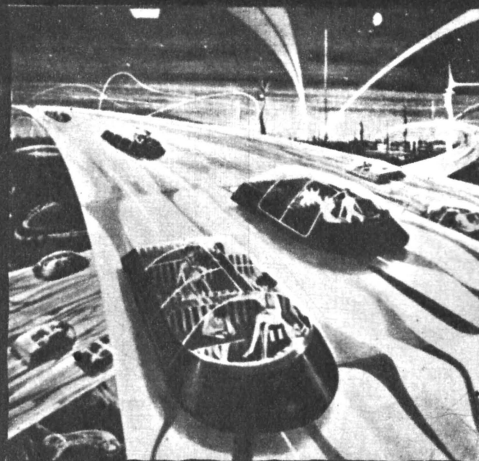
один. Но импульсы датчиков донесут обо всем, что с ним происходило во время сложного и трудного эксперимента. Вот они, эти импульсы. Реакция организма Леонova на вибрацию. Как видите, изменений мало! Можно в полет! Беляев тоже отправляется на очередное «исследование»...



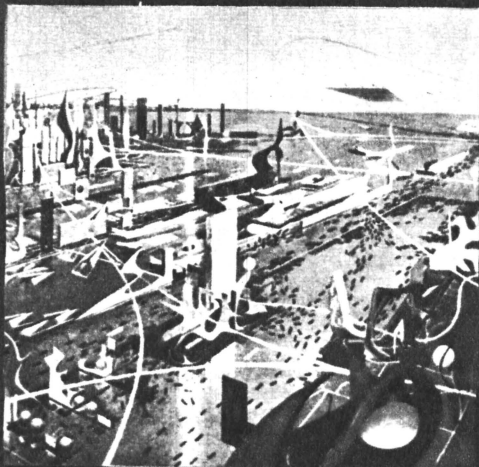
Словно мухи, облепили датчики тело космонавта. Дыхание, работа сердца, работа мышц, электрические потенциалы мозга, кожные реакции — множество точек служат источниками электрических импульсов. Самописцы чертят сложные фигуры электроэнцефалограмм, электрокардиограмм, электромиограмм (запись мышечных токов), биопотенциалов кожи.

А. Кларк
МИР 2465 ГОДА

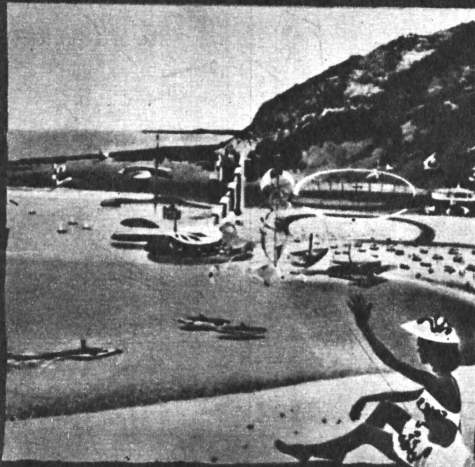
АПРЕЛЬ. Заложив в машину программу, вы можете отправиться в поездку по любому из закодированных маршрутов. Пассажиры совершенно не заняты управлением. Пустой экипаж сам прибывает к своему владельцу.



МАЙ. Изучение дельфинов принесло много полезных сведений для морского транспорта. Морские суда стали огромными подводными лодками с «кибернетической» кожей и с двигателями, работающими на антивеществе.



ИЮНЬ. Торжествует цивилизация досуга. Новая техника позволила изобрести новые игры, такие, как сани-тобоган, полуплетающие, полунуряющие.



САНИ ЛЕТОМ

С. ВИНОКУРОВА,
А. СИМОНЯН

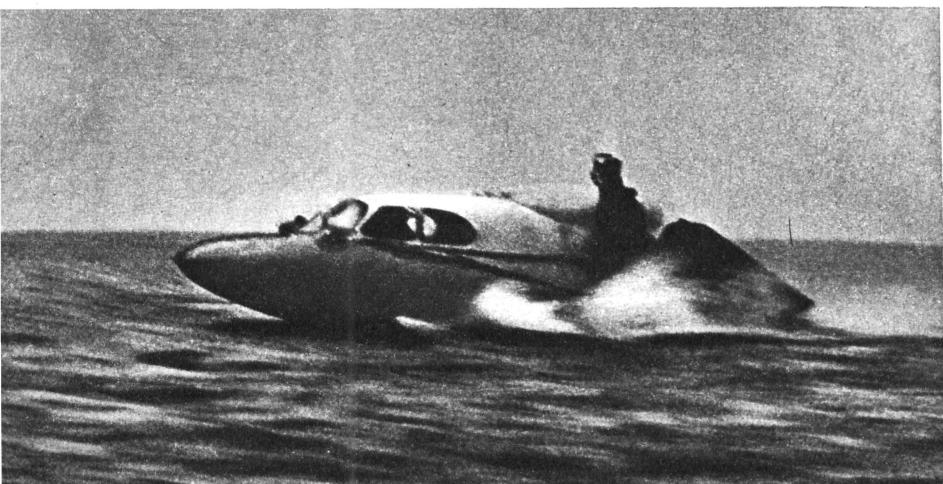
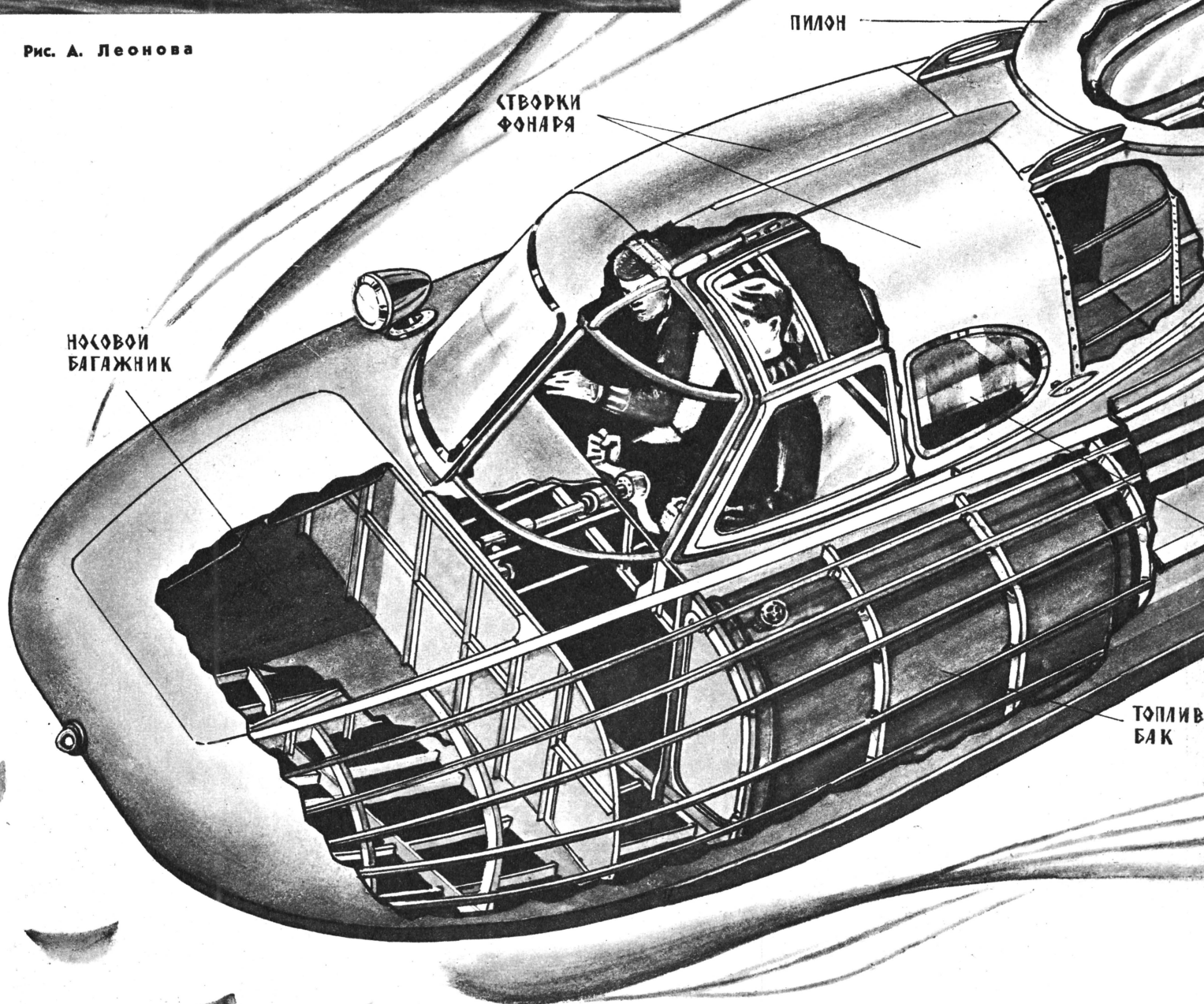
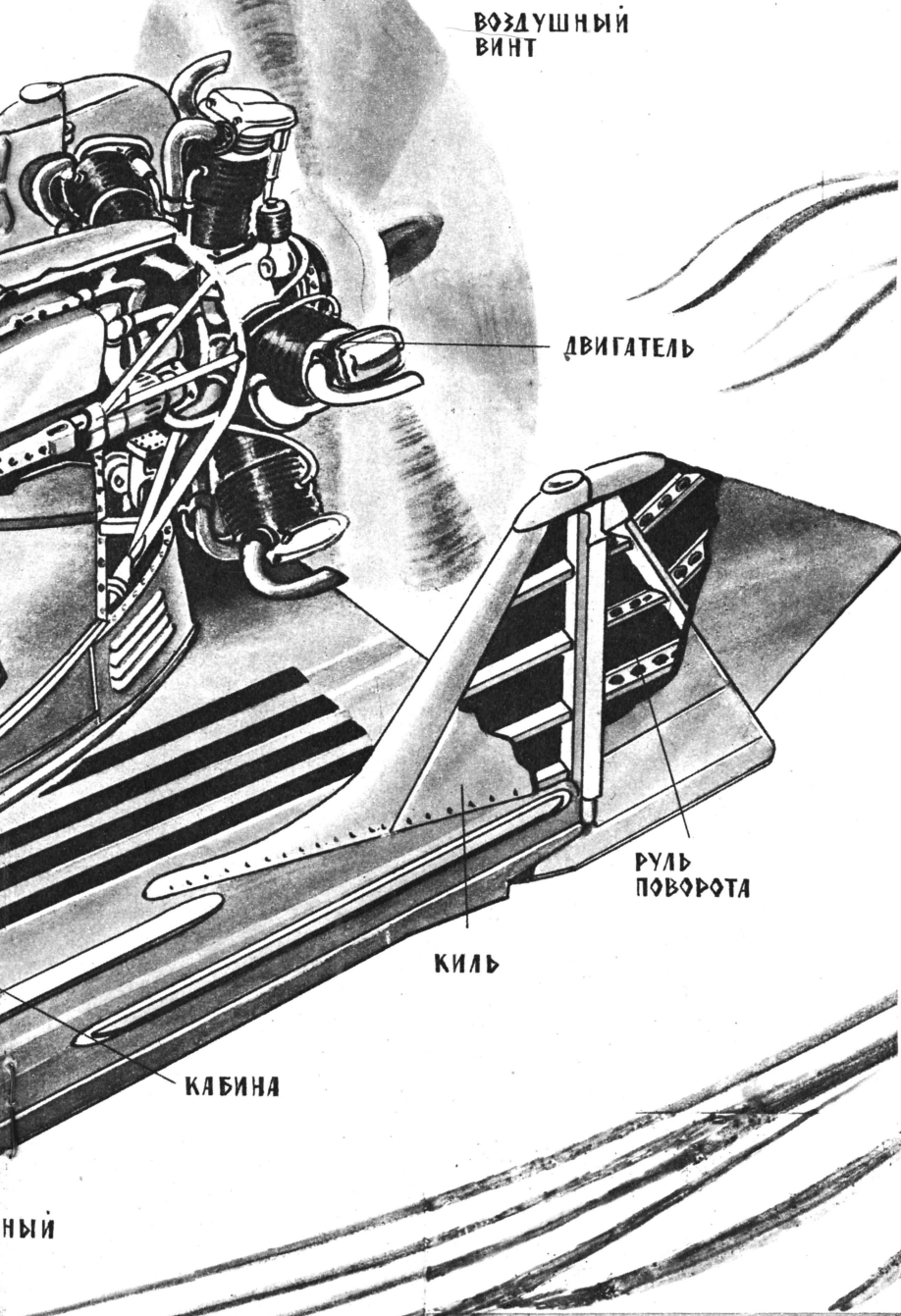


Рис. А. Леонова





В кабине нас трое. Аэросани плавно скользят по заснеженной, скованной льдом реке.

«Скажите, Глеб Васильевич, — обращаемся мы к ведущему конструктору Г. В. Махоткину, — существует ли мало конструкций аэросаней. Зачем же понадобилось создавать новую машину? Чем отличаются эти аэросани от своих предшественников?»

«Действительно, на северных трассах, в таежных районах страны работают аэросани на лыжах «Север-2» и «Ка-30». Они исправно служат связистам, геологам, медикам. Но эти машины не могут ходить по тонкому льду: им нужна устойчивая твердая трасса. Иногда даже зимой, чтобы миновать опасные зоны, водителям приходится отклоняться от курса, совершать многокилометровые объезды.

Вот и задумали мы создать машину, которая работала бы круглый год...»

Это было пять лет назад. Под руководством молодого конструктора Махоткина двадцать инженеров ОКБ генерального конструктора академика А. Н. Туполева начали проектировать вседорожные сани, способные передвигаться по льду, по воде, по снежным сугробам, и зимой и в весеннюю распутицу.

Вечерами после работы подолгу засиживались конструкторы над чертежами и схемами, рассчитывали, прикидывали, продумывали все до деталей.

А в марте 1960 года они привезли небольшую деревянную модель новой машины в село Узкое под Москвой. Здесь впервые посмотрел ее Андрей Николаевич Туполев, и она получила его «добро».

Прошел год. Готов первый экспериментальный образец. Начались испытания серебристой амфибии. Из Подмоскovie опытную машину доставили в северные районы страны. На Оби и ее притоке Кети между поселками Колпашево и Копыловка пролегла первая трасса амфибии: на ней доставляли почту.

Машина попадала в сложные условия, преодолевала скрытые протоки, тонкий лед, бревна, ледяные кочки, наледи, полыньи, небольшие пни. Даже когда глубина снежного покрова достигала полуметра, она работала безотказно.

«Наша модель вседорожна, — говорит Махоткин. — Мы поставили корпус машины не на четыре, а на одну большую лыжу. Благодаря этому она может работать круглый год. Летом глissирует по воде, скользит по мелководью, по заросшим водоемам, легко проходит травяные и песчаные участки. Весной и осенью не проваливается на тонком ломающемся льду. При езде по накатанной дороге амфибия идет на центральном полозе.

Сердце нашей машины — авиационный мотор М-11ФР со спортивного самолета. Причем мы используем двигатели, которые уже отработали на самолетах свой летный ресурс. Мощность в 160 лошадиных сил нас вполне удовлетворяет, а винт пришлось разработать новый. Он развивает тягу такую же, как авиационный, но диаметр его гораздо меньше. Это позволило разместить его между палубой кормы и разнесенным вертикальным оперением и низко посадить двигатель. Машина стала устойчивой...»

Махоткин прервал свой рассказ. Аэросани свернули к берегу и, почти не сбавив скорости, легко преодолели подъем. Лавируя между деревьями, машина пронеслась по редкому кустарнику и понеслась по белому полю, взметая снежную целину.

Машина шла на предельной скорости — 120 км/час. Резко затормозив, Махоткин чуть ли не на месте развернул аэросани на 180°.

Выходим из кабины, измеряем диаметр разворота. Всего лишь несколько метров. И это при глубине снежного покрова около метра.

Глеб Васильевич показывает нам полиэтиленовое покрытие днища.

«Такая химическая подушка, — говорит он, — покрывает дюралюминиевое или деревянное днище. Она снижает силу трения о снег и траву и в сочетании с малой удельной нагрузкой на днище — в семь раз меньшей, чем у обычных аэросаней, — обуславливает низкое сопротивление при движении.

Высокую маневренность нашей амфибии обеспечивает вертикальное оперение, работающее в набегающем потоке и струе от винта, и рекордно малая (50—100 мм) осадка».

Аэросани можно переоборудовать для перевозки больных пассажиров с багажом, почты или грузов. Всего они берут на борт около 650 кг. Амфибия уже принята в серийное производство и скоро выйдет на северные трассы страны.





Будущие инженеры склонились над испытательным стендом. Крошка-автомобиль развивает скорость свыше 100 км/час.

Этот разговор состоялся у витрины «Детского мира». Его вели взрослые дяди — те, что любят игрушку не меньше, чем дети. Но в отличие от детей еще и понимают, какой должна быть детская игрушка XX века. Какой же она должна быть?

ХУДОЖНИК. Посмотрите-ка сюда. Это собачка-ксилофонист. Ее изготавливает Московский завод механической и заводной игрушки. Она полностью электрифицирована. Нажмите кнопку. Видите,

как забавно бьет собачка молоточками по ксилофону? А как светятся ее глаза! И трансформатор и лампочки — чего в ней только нет! Но мой десятилетний сын возился с ней только один день. На завтра двенадцатирублевая игрушка была заброшена. Не досадно ли?

ПСИХОЛОГ. Чему ж тут удивляться? Как ни забавны движения этой собачки, их можно только наблюдать. Со-зерцать! А не управлять ими.

КОНСТРУКТОР. Роскошно оформленные автоматы с программным управлением продавались в России еще в прошлом веке. Правда, они действовали от заводных механизмов, а наша собачка электрифицирована. Но, ей-богу, я не вижу здесь особой разницы!

ХУДОЖНИК. Однако станки с программным управлением — последнее слово техники! С этой точки зрения собачка-ксилофонист отражает XX век!

ПСИХОЛОГ. Не совсем так. Игрушка и заводской станок — вещи качественно разные. Простой перенос принципов управления из одной области в другую тут ни к чему. Важна воспитательная сторона игрушки.

КОНСТРУКТОР. Но разве автомобиль, корабль, самолет не поучительны? Игрушка знакомит детей с основными принципами, скажем, транспорта.

ПСИХОЛОГ. Безусловно, вы правы. Но тот же дошкольник предпочтет неприхотливый деревянный автомобиль на веревочке, который легко включается в игру с куклами и кубиками. Заводная игрушка — игрушка-одиночка, требующая внимания только к себе. И ей нет места в коллективной творческой игре.

ХУДОЖНИК. Получается, будто такая игрушка приносит ребенку пользу лишь в случае, когда ломают ее, чтобы узнать, как она устроена.

КОНСТРУКТОР. Мне кажется, обсуждаемая проблема была в свое время удачно разрешена английским моделистом-любителем Фрэнком Хорнби. Он создал известный конструкторский набор «Меккано». Из деталей набора можно строить машины во множестве вариантов. Естественно, что малолетним конструкторам уже не нужно ломать игрушку, созданную их же руками. Любопытно, что мысль собирать изделия из стандартных деталей заимствована техникой у этой детской игры.

ХУДОЖНИК. Так-то оно, может, и так, но... Возьмите теперешний самолет. Это не просто машина, имеющая чисто утилитарное назначение: мол, сел и полетел — надежно, выгодно, удобно. Нет, я убежден, перед нами подлинное произведение искусства. Как вы передадите экспрессию стремительности дырятыми планочками вашего конструкторского набора?

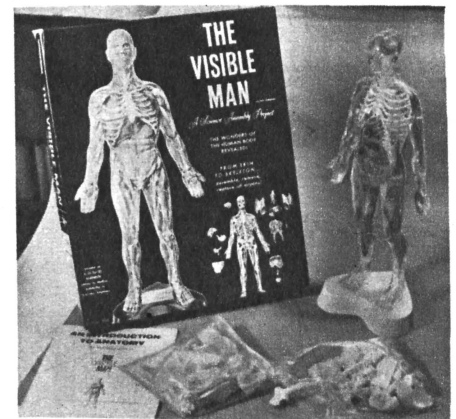
ПСИХОЛОГ. Пожалуй, вы правы, но лишь отчасти. Набор «Меккано» и обилие его модификаций дали очень много детям. Эту идею воплотил в жизнь не педагог-воспитатель, а, в сущности, случайный человек, любитель. Но в последние годы с помощью специалистов созданы новые виды сборных игрушек, в большей степени отвечающих эстетическим требованиям.

КОНСТРУКТОР. Я догадываюсь: вы имеете в виду модельные наборы вроде вот этого «Автоконструктора». Собранные из него автомобильчики действительно почти безупречны по форме, расцветке. И все же позвольте возразить: разве они отрицают своим появлением набор типа «Меккано»?

ПСИХОЛОГ. Разумеется, нет. Оба типа наборов могут развиваться параллельно. Пока трудно предсказать наиболее вероятные пути, по которым пойдет мысль игрушечных дел мастеров. Но вот одну существенную особенность технической игрушки наши авторы и производственники и сейчас еще продолжают недооценивать. Я имею в виду степень соответствия внешнего вида игрушки ее прототипу, взятому из мира техники...

ХУДОЖНИК. Извините, я вас перебую. Вы затронули важный вопрос. Стоит ли доподлинно копировать действительность? Мы, художники, считаем: игрушка всегда должна быть чуть-чуть условна. Только главные черты оригинала передает его миниатюрная копия. Потому-то мы и избегаем мелких, несущественных подробностей того же автомобиля, сохраняя лишь его обобщенный образ. Но я вижу, что в игрушках для школьного возраста эта традиция нарушается. Вот, к примеру, электрический автомобиль. Он буквально до мелочей является точной копией нашей «Чайки». Это же голый натурализм!

ПСИХОЛОГ. Мне тоже не совсем понятно, зачем выпускаются куклы, умеющие разговаривать, плакать, загорать на солнце, пить молочко, даже садиться на горшочек. Если хотите, можете увидеть выпущенную японской фирмой для экспорта игрушку, которая изображает пьянчужку, опрокидывающего бутылку и пьющего из стаканчика; причем лицо



Это тоже игрушка! В пластмассовых пакетиках — пластмассовые «детали» человеческого тела. Собирая свое прозрачное подобие, ребенок походя овладевает анатомией.

его при этом краснеет, а из ушей идет дым. Однако наряду с проявлением подобного натурализма вы увидите игрушечный автомобиль с пультом управления, который в малом масштабе точно

НЕ ТОЛЬКО ВЕК АТОМА, ВЕК ЭЛЕКТРОНИКИ, НО И ВЕК

Наши обиды

В нашей стране примерно 40 млн. детей «игрушечного» возраста — гораздо больше, чем в США. Между тем американцы создают ежегодно несколько десятков тысяч новых образцов игрушки, а мы — всего 500. И дело не столько в количестве, сколько в качестве. Склады затоварены устаревшими, безвкусно сделанными игрушками. На прилавках магазинов очень мало хороших отечественных игрушек, особенно тех, которые могли бы по-настоящему привить интерес к науке и технике.

Отрицательно сказывается на делах игрушечных отсутствие единого координационного центра. В 1935—1940 годах им был Всесоюзный научно-исследовательский институт игрушки. Он изучал ассортимент «малой техники», помогал производителям внедрять новую технологию, разрабатывал новые образцы, развивал педагогическую теорию. А сегодня? Единственный в стране Загорский научно-исследовательский институт игрушки, не имеющий всеобщего значения, ежегодно переходит от одного хозяина к другому. В небольшом здании, построенном тридцать лет назад, тесно. Половину дома занимает училище, а из оставшейся половины часть отдана под

демонстрационный зал. Музей игрушки закрыт для посетителей вот уже 20 лет! Экспонаты, упакованные в ящики для эвакуации еще в 1941 году, по сей день сиротливо ютятся в нескольких комнатах. Художников в институте всего 15 человек вместо сотен, так нужных стране. У лаборатории, строившейся в расчете на сотрудничество с артелями кустарей, нет современной экспериментальной базы. В институте нет даже игротки для испытания новых образцов. И тем не менее наши художники и конструкторы создают неплохие образцы игрушки. Но в том-то и дело — образцы!

Завод, который берет на себя производство утвержденного образца, волен отойти от авторской модели, изменяя (а точнее — ухудшая) ее механизм, роспись, цвет и даже материал. И автор зачастую не узнает свое детище — настолько оно обезображено.

Проблема игрушки мало волнует кино, радио, телевидение, печать. Ни один журнал не анализирует творчество игрушечных дел мастеров.

Доколе же игрушка будет находиться у нас на положении Золушки?

Г. ЛОКУЦЕВСКАЯ,

сотрудник
Научно-исследовательского
института игрушки, искусствовед

передает форму не вообще автомобиля, а машины определенной марки. Разве это плохо?



Что ж из того, что этот аэродром может разместиться на столе? Зато он оборудован настоящим радиолонатором и осциллографом.

КОНСТРУКТОР. Добавлю: иногда воспроизводятся детали не только внешней формы, но и внутреннего устройства — отдельных приборов. Думаю, это очень и очень поучительно.

ПСИХОЛОГ. И обоснованно. Мышление детей развивается — не только с возрастом — у одного и того же ребенка, но и от поколения к поколению.

Игрушка для младших школьников должна обладать развитыми формами управления. Если это экскаватор, то пусть он копает землю и относит ее в сторону. Ковш должен раскрываться и высыпать грунт. Если это автопогру-

чик, естественно, он должен сам подцепить груз, отвезти его и разгрузить. Ребенок должен только управлять машиной. Лишь тогда игрушка становится одним из важных средств тренировки умений, правильной координации действий, их логической последовательности и сообщает детям полезные навыки. Именно эту сторону очень часто недооценивают создатели новой технической игрушки, забывая о требованиях возраста. Отсюда и собачка-ксилофонист, кувыркающаяся обезьянка, шагающий медведь, которые требуют одной лишь операции — включения, производят минутный эффект и быстро наскучивают.

КОНСТРУКТОР. Вы правы, что игрушка для школьника и, пожалуй, для старшего дошкольника должна быть активно управляемой, а не пассивно созерцаемой. Я видел много образцов зарубежной технической игрушки и с горечью убеждаюсь в том, что на этом участке мы продолжаем непрерывно отставать. Отбрасывая многие глупые, антипедагогические образцы, которые создаются капиталистическими фирмами, мы могли бы присмотреться повнимательнее ко многим действительно интересным и полезным идеям. Наши лучшие игрушечники, увы, использовали еще далеко не весь арсенал возможностей, предоставленных веком электроники, кибернетики, ракетной техники и химии. До сих пор у нас нет игрушек, управляемых по радио, световыми или звуковыми сигналами.

ХУДОЖНИК. Да, современную игрушку должны создавать люди с научно-техническими знаниями и педагогическим талантом: конструкторы, психологи, художники. Причем в тесном творческом сотрудничестве. Методы кустаря-одиночки здесь безнадежно устарели. И прежде всего должны быть созданы такие ус-



Сегодня ракетные старты со стола, завтра — с космодрома...

ловия, когда работа фабрик игрушки будет оцениваться не по валовой стоимости продукции, а по разнообразию и педагогической ценности выпускаемого ассортимента. Только тогда наша игрушка сможет стать лучшей в мире.

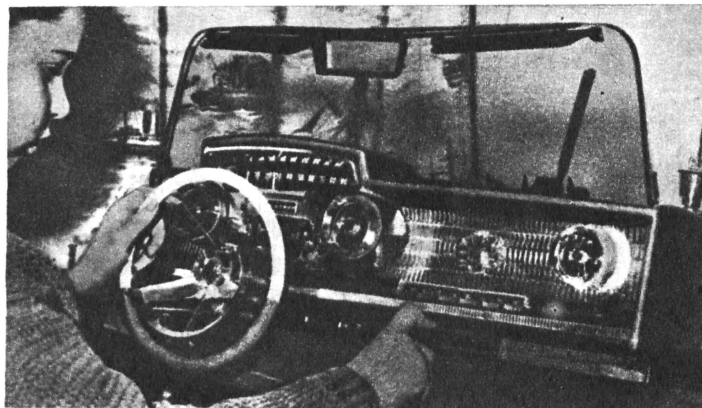
КОНСТРУКТОР. Не менее важно, чтобы действительно ценные образцы вне зависимости от того, кто их предлагает — институт игрушки или рядовой любитель, оперативно осваивались бы нашими предприятиями, а не пылились на полках музеев и выставок за толстыми стеклами витрин.

ПСИХОЛОГ. Я бы добавил: проблемы новой игрушки желательнее почаше освещать в печати. В таких журналах, как «Семья и школа», «Дошкольное воспитание», в детских журналах и газетах должны регулярно появляться не менее серьезные рецензии на игрушки, чем на детские книги. Давно пора возобновить издание журнала «Игрушка», который выходил у нас до войны.

Разговор записал Л. ЗЙДЕЛЬС,
член Художественно-технического совета
по игрушке при Министерстве
просвещения РСФСР

Редакция журнала предлагает читателям высказать свои соображения по очень важной проблеме, поднятой специалистами. Назрела, видимо, пора провести Всесоюзное совещание по игрушке, в котором охотно приняли бы участие ученые, инженеры, художники, писатели, педагоги. Меры, намеченные совещанием, помогли бы Академии педагогических наук вывести проблему из тупика.

Поворот ключа, и начинающий шофер слышит урчание мотора. Переключение скоростей вызывает отклонение стрелки спидометра. Работают манометр, термометр, амперметр, указатели поворота, автоматический дворник.



ТЕХНИЧЕСКОЙ ИГРУШКИ!

ВЕТЕР ОТЧАЯНИЯ

15 октября 1944 года с небольшого военного аэродрома на Филиппинах поднялся истребитель. На базу он не вернулся. Да, впрочем, никто и не ожидал его возвращения: ведь он пилотировался первым летчиком-смертником (камикадзе) контр-адмиралом Ари-ма, командиром 26-й воздушной флотилии. Молодые офицеры пытались отговорить контр-адмирала от участия в смертельном полете. Но он сорвал со своего мундира знаки различия и сел в самолет.

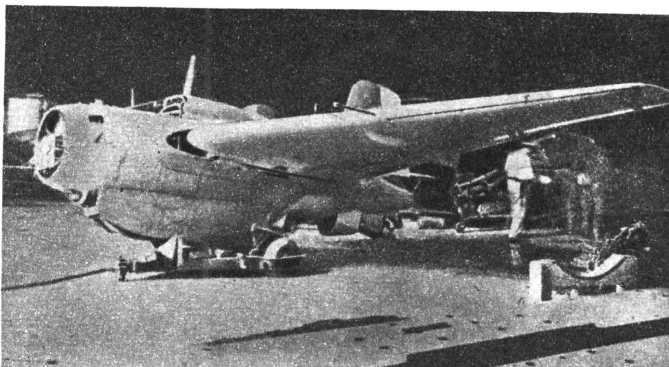
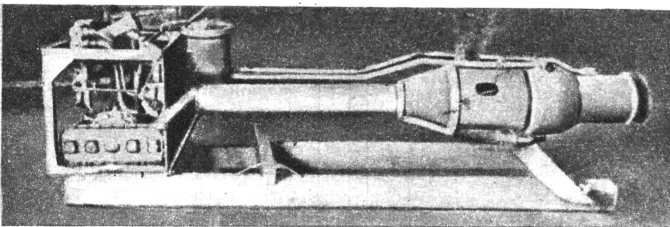
По иронии судьбы Арима не сумел выполнить задачу. Он промахнулся и врезался в морские волны, не достигнув цели — американского корабля.

Так началась одна из самых мрачных боевых кампаний второй мировой войны на Тихом океане.

Корпус смерти

К концу 1944 года японский флот, потерпев несколько поражений, представлял собой жалкую тень грозного императорского флота. Были ослаблены и силы морской авиации, на которую было возложено прикрытие Филиппин с воздуха. И хотя промышленность Японии выпуска-

ла только в конце войны, убедившись, что самолеты, с которыми Япония начала войну, безнадежно устарели, японское командование начало лихорадочно работать над новыми конструкциями двигателей и самолетов. Опытный жидкостно-реактивный двигатель (верхнее фото) предназначался для истребителя-перехватчика, способного набирать высоту со скоростью 3000 м/мин (нижнее фото). Этот перехватчик не имел шасси и взлетал с тележки.



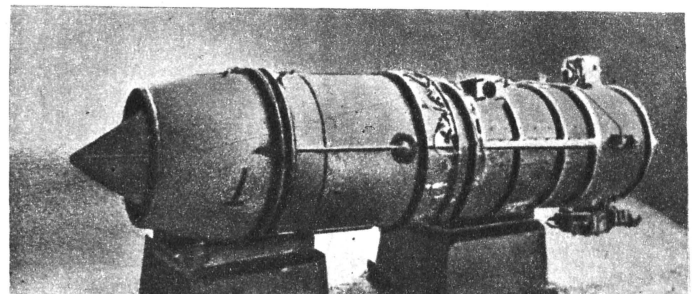
ла достаточное количество самолетов, армия и флот не успевали готовить летчиков. Это привело к полному господству американцев в воздухе.

Тогда-то командующий первым воздушным флотом на Филиппинах вице-адмирал Такидзиро Ониси и предложил создать группы летчиков-смертников. Ониси видел, что из-за плохой подготовки японские летчики погибают сотнями, не нанося врагу существенного ущерба. Так не лучше ли перейти к массовым атакам летчиков-смертников, которые ценой своей жизни наносили бы врагу максимальный урон?

Тактика камикадзе предельно проста: пробиться через огонь зенитной артиллерии американских кораблей и направить свой самолет в смертельное пикирование на палубу вражеского авианосца. (Именно эти корабли первоначально считались главной целью для камикадзе.)

Для выполнения такой задачи от пилота не требовалось особого мастерства, а в фанатиках, желающих добровольно отдать свою жизнь за императора и Японию, недостатка не было. В несколько дней на Филиппинах из остатков морской авиации были сформированы четыре эскадрильи, получившие символические имена: «Асахи» («Восходящее солнце»), «Ямадзакура» («Дикая вишня» — поэтический символ Японии), «Сикисима» (поэтическое название Японии) и «Ямато» (древнее название Японии), а все соединения летчиков-смертников — «Камикадзе Токубецу Когекитай» — ударное соединение специального назначения «Камикадзе».

Конструкция, на несколько лет опередившая работы американцев, — турбореактивный двигатель с осевым компрессором. Японцы намеревались установить его на перехватчике «Кикка» и на новой модели пилотируемой бомбы «Ока-43». Но у них не было жаропрочных сталей для турбинных лопаток. Поэтому двигатель так и не развил расчетной тяги.



Камикадзе — по-японски «божественный ветер». В 1281 году монгольский хан и император завоеванного монголами Китая Хубилай-хан снарядил для завоевания Японии колоссальную армию (некоторые источники говорят о 300 тыс. воинов). Армада кораблей отплыла к островам Японии. Противостоять ей японцы не могли. Во всех храмах возносились молитвы богам о заступничестве. И произошло чудо: монголо-китайская армада Японии не достигла. Ее разметал и утопил ужасающий тайфун. Японцы приписали это явному вмешательству богов, пославших на врага божественный ветер с гор Ямато — камикадзе.

И теперь, выбрав себе название «Камикадзе», летчики-смертники как бы подчеркивали, что они являются самым последним спасением, подобным вмешательству древних богов.

Первоначально термин «Камикадзе» применялся только в отношении соединения, действовавшего на Филиппинах. Впоследствии в западной и нашей литературе термином «камикадзе» стали называть всех летчиков-смертников, а иногда даже и смертников-моряков: водителей человекоторпед «Кайтен», взрывающихся катеров и пловцов-подводников.

В начале летчики-смертники особой подготовки не проходили: их вербовали из среды обычных летчиков. Впоследствии были организованы специальные летные школы, куда набирали фанатически настроенных молодых людей, в основном выпускников университетов. Подготовку в таких школах свели до минимума: не учили технике посадки, навигации, пользованию радиоаппаратурой...

Единственное, что отличало камикадзе, — это торжественная церемония. Накануне вылета они писали прощальные письма, ужинали с командирами частей. Перед вылетом летчики перепоясывались самурайскими мечами и на голову надевали желтые повязки с изображением солнечного круга.

Иногда камикадзе называют летчиками-самоубийцами. Это не совсем верно, поскольку главной их задачей было не самоубийство, а нанесение врагу наибольшего урона ценою своей жизни. Если летчик-камикадзе не мог найти или пробиться к своей цели, то он возвращался на базу и не подвергался за это никаким преследованиям. Так, например, за время боев на Филиппинах летчики-камикадзе совершили 447 вылетов. Из них лишь 201 оказались удачными. Остальные по разным причинам (погода, огонь зенитной артиллерии, истребители противника) цели не достигли. Около 40% (179 самолетов) вернулись на базы и приняли участие в повторных вылетах.

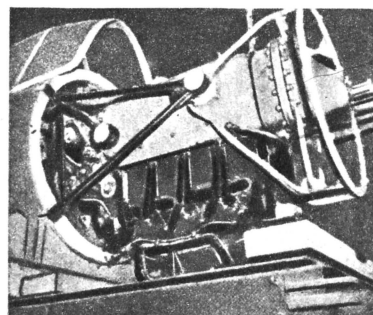
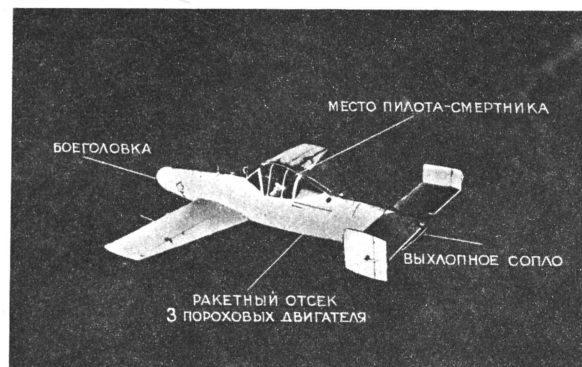
„Цветы ядовитой вишни“

Летчики-камикадзе свои первые вылеты совершали на обычных самолетах, нагруженных бомбами. В дело шли не только истребители, но и разведчики, бомбардировщики, гидросамолеты. Особенно широко использовался морской истребитель, который американцы называли «Зеро». Он нес одну 250-килограммовую бомбу.

В боях за остров Окинава летчики-смертники впервые применили новое, сконструированное специально для них средство — реактивную пилотируемую бомбу «Ока» («Цветок вишни»). За шесть месяцев японская промышленность выпустила 755 пилотируемых бомб «Ока-11». Следующая модель, «Ока-22», поступить в производство не успела.

Силовая установка «Ока-11» состояла из трех пороховых ракетных двигателей, работавших 8—10 сек. Боевая часть несла 750 килограммов взрывчатого вещества. Бомба доставлялась к цели бомбардировщиком частично скрытой в его бомболюке. При подходе к цели на 20—30 км пилот занимал свое место в бомбе, которая отделялась от носителя на высоте 8000 м и планировала со скоростью 370 км/час. На конечном участке пути пилот включал двигатели, разгонявшие смертоносное оружие до 850 км/час. На цель камикадзе пикировал со скоростью около 1000 км/час. Отделившись от самолета-носителя, летчик обрекал себя на верную смерть, поскольку «Ока» не имела никаких посадочных приспособлений.

По сравнению с обычными истребителями эта бомба имела, во-первых, значительно больший вес боевого заряда и, во-вторых, большую скорость и меньшие разме-



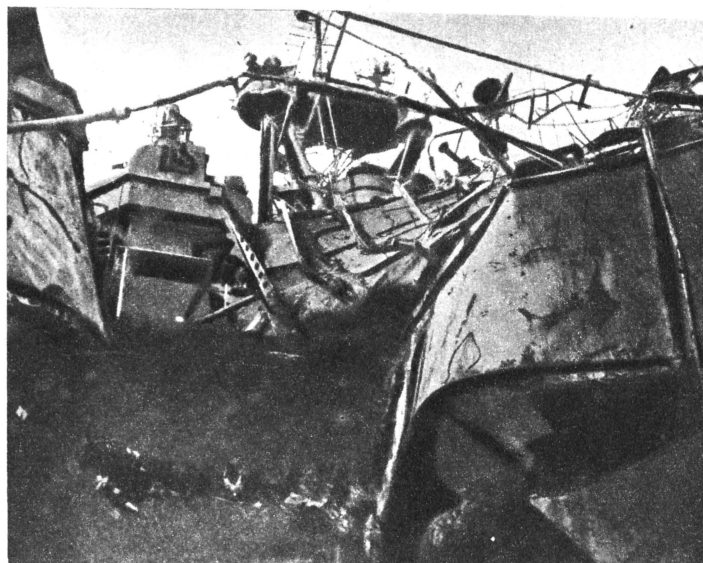
Пилотируемая бомба «Ока-11».

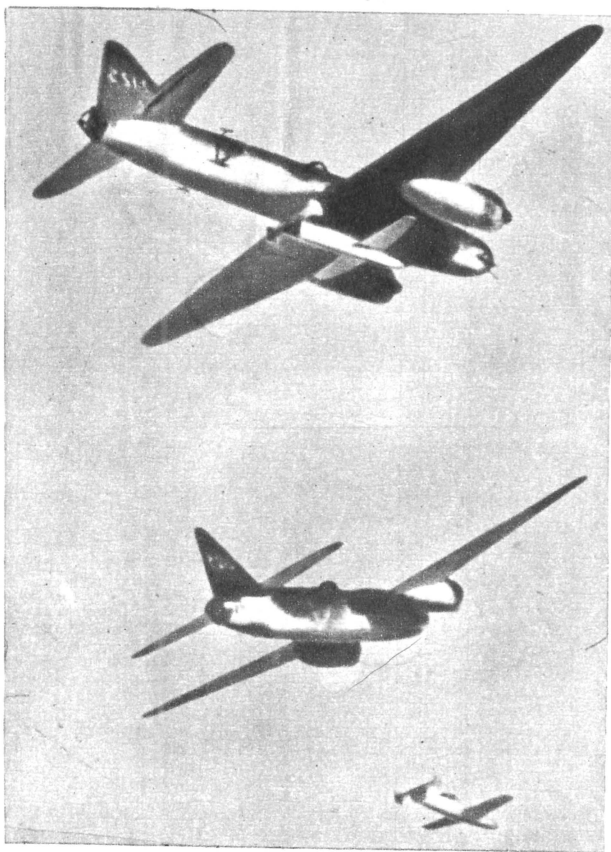
На бомбе «Ока-22» японцы предполагали установить оригинальный четырехцилиндровый двигатель (левое фото) внутреннего сгорания, который приводил бы в действие одноступенчатый компрессор. Около 100 таких установок было в производстве к моменту капитуляции Японии.

ры. Но она была уязвима в момент доставки к цели на тихоходных самолетах-носителях. Поэтому-то первый вылет камикадзе с бомбами «Ока» 18 марта 1945 года окончился полным провалом. Большая группа этих бомбардировщиков была обнаружена американцами на расстоянии около 200 км от авианосного соединения. На их перехват поднялись 150 истребителей. Тяжелые и неповоротливые бомбардировщики-носители не могли ни уйти, ни отразить атаку американских истребителей. Стремясь избавиться от опасного груза, экипажи бомбардировщиков сбросили планирующие бомбы, водители которых еще не заняли свои места. Но это не спасло японцев: все их самолеты были сбиты.

Вторым недостатком пилотируемых бомб «Ока» была плохая маневренность на большой скорости. Недостаточно подготовленные японские летчики очень часто не попадали в корабли и врезались в воду. В сражении за остров Окинава приняли участие 74 пилотируемые бомбы. На их долю выпал не очень большой успех: один американский эсминец был потоплен, четыре корабля

Место попадания камикадзе в авианосец.





Японский бомбардировщик марки «Мицубиси-98» с пилотируемой бомбой «Ока-11» (вверху).

Бомба (в нижней части снимка) с летчиком-смертником отделилась от самолета-носителя и пошла на цель.

повреждены. Зато моральный эффект появления такого рода оружия оказался весьма значительным. Американские моряки испытывали ужас, оставаясь в зоне действий японской авиации.

„Авианосцы — в той стороне!“

«Тактика камикадзе мрачная, но действенная и в высшей степени практичная при сложившихся обстоятельствах, стала фактически единственной тактикой японцев» — так оценивает официальный американский труд «Кампании войны на Тихом океане» адское изобретение вице-адмирала Такидзиро Ониси.

Главной целью атак камикадзе были авианосцы — наиболее уязвимые, но и наиболее мощные корабли, составлявшие основу американского флота. Низко над водой, почти касаясь волн, чтобы избежать обнаружения американскими радиолокаторами, устремлялись в атаку на них камикадзе. Иногда, наоборот, дойдя к цели на высоте 6—7 км, они бросались в крутое пики. Конец атаки был один — смерть либо на палубе вражеского корабля, либо в волнах океана.

Уже через 10 дней после первого вылета летчиков-камикадзе, 25 октября 1944 года, группа из 22 самолетов, пилотируемых смертниками, потопила американский авианосец «Сент Ло» и вывела из строя 6 других.

Наибольшего размаха действия камикадзе достигли во время боев за остров Окинава. Из 34 потопленных и 368 поврежденных кораблей соответственно 24 и 164 приходилась на долю камикадзе. Таких громадных потерь американский флот не имел ни в одном сражении за всю свою историю.

Однако самыми крупными из потопленных кораблей были эсминцы. Теперь камикадзе уже не пренебрегали малыми кораблями и столь упорно атаковали эсминцы и сторожевики, что команды этих небольших кораблей с мрачным юмором рисовали на палубах большие белые стрелы с надписями: «Авианосцы — в той стороне!»

Во время боев за остров Окинава один самолет-камикадзе упал на палубу авианосца «Энтерпрайз». От взрыва погибло 13 американских самолетов. Но тело японского пилота каким-то чудом уцелело и лежало на палубе около обгоревших остатков его самолета. На пуговицах его мундира была выбита эмблема камикадзе — изображение цветка вишни. Падшие на сувениры американцы растащили себе на память эти пуговицы и другие части одежды.

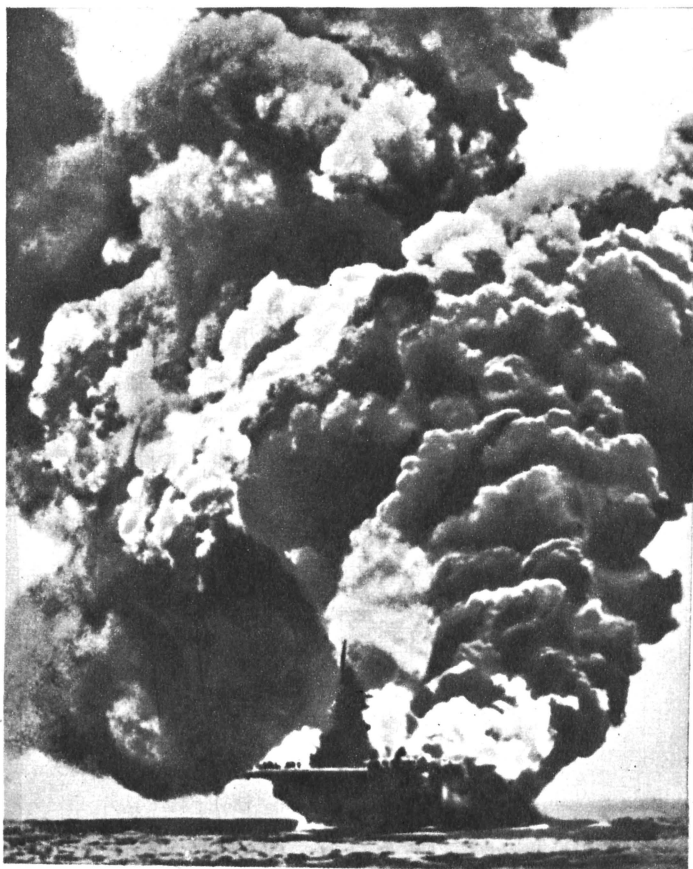
Японское командование высоко оценило результаты действий камикадзе. Из 9 тыс. самолетов, имевшихся в распоряжении командования к концу войны, 5 тыс. предназначались для действий камикадзе. На вооружение должна была поступить усовершенствованная пилотируемая бомба. Не удивительно, что американцы, планируя высадку в Японии, свои ожидаемые потери оценивали не менее чем в миллион человек.

Однако разгром советскими войсками Квантунской армии и последовавшая вслед за этим капитуляция Японии положили конец военным планам японской военщины. Адмирал Ониси — инициатор тактики камикадзе — покончил жизнь самоубийством.

Каковы итоги действий камикадзе? В общей сложности 2363 самолета морской авиации («Ока») и не меньшее количество самолетов сухопутной авиации приняли участие в вылетах камикадзе. Погибли 2530 морских летчиков и по крайней мере столько же летчиков-смертников армейской авиации. Ценою жизни более 5000 камикадзе было потоплено около полусотни и повреждено около 300 кораблей противника. Камикадзе повредили 40 и потопили три американских и английских авианосца. Потери американцев от атак камикадзе в людях были больше, чем потери смертников.

Тактика камикадзе после войны подверглась суровой критике как в самой Японии, так и за ее пределами. Тысячи молодых летчиков жизнями заплатили за авантюризм своих правителей.

Американский авианосец «Баннер-Хилл» после атаки камикадзе.





ВСЕ ТЕЧЕТ, ВСЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ

Кажется, еще только вчера весь мир восхищался удивительно грандиозными и сложнейшими образцами «атомной артиллерии» ученых — огромными ускорителями заряженных частиц, позволившими проникнуть к сердцу атома — ядру, разбить его и открыть частицы, из которых оно сложено. По существу, именно с этими приборами связано начало века атомной энергии.

И совсем неожиданно наступили первые признаки конца начального этапа этого века. В Радиационной лаборатории имени Э. Лоуренса Калифорнийского университета остановлен и разобран знаменитый 60-дюймовый циклотрон, который, войдя в строй в июне 1939 года, открыл целую эпоху в области ядерных исследований.

С помощью этого циклотрона было открыто семь элементов: 85, 93, 94 (плутоний), 96, 97, 98 и 101. На нем же получено огромное число новых радиоактивных изотопов, включая углерод-14, водород-3 (тритий), уран-233 и другие («Сайенс Тичер», октябрь, 1962 г., т. 6, № 1).



КОНЕЦ 100-летней МИСТИФИКАЦИИ

Ни одно астрономическое событие не вызывало столько волнений и далеко идущих сенсационных научных гипотез, сколько найденный обломок метеорита из потока, выпавшего в Оргуэйле (Франция) столетие назад —

14 мая 1864 года. И было отчего волноваться. Сразу же после обнаружения метеорит был помещен в опечатанный сосуд, в котором и хранился в музее естественных наук в г. Монтанбан. В 1962 году осколок передали в Чикагский университет, где его исследовал известный знаток происхождения и возраста метеоритов профессор Эдвард Андрес.

«Я чуть не свалился со стула, — рассказывал позже ученый. — Метеорит определенно содержал семена растений, кусочки угля и белковое вещество!» Андрес тут же бросился в коридор с лупой в руках, чтобы показать своим коллегам поразительное открытие.

Но все волнения прекратились после того, как метеорит вернулся во Францию. Одно из семян при более тщательном исследовании оказалось идентичным семенам тростника, произрастающего в окрестностях Оргуэйля. Другие тоже были сходны с семенами известных на Земле растений.

Уязвленные Андрес и пять других ученых решили выяснить до конца историю с необычным метеоритом. Их вывод вызвал сенсацию второй раз: следы органической жизни в метеорите — дело рук какого-то шутника XIX века!

Метеорит оказался пропитанным каким-то растворимым в воде белком животного происхождения — возможно, клеем. Видимо, прежде чем осколок попал в музей, он был в чем-то растворен, превращен в тестообразное состояние и к нему были примешаны посторонние органические вещества. Затем это своеобразное тесто было пропитано клеем и высушено.

Но такая процедура могла уничтожить корочку, которая образовалась, когда метеорит раскалился при прохождении через атмосферу Земли. Так оно и оказалось. Корочка на нем хотя существенно и не отличалась от обычных метеорных образцов, была исключительно искусно подделана.

Кто же был этот шутник? Никто не знает и, видимо, не узнает никогда. Андрес полагает, что, вероятно, это англичанин, находившийся тогда во Франции. «Только англичанин мог сыграть такую шутку и терпеливо молчать, чтобы она была раскрыта после его смерти» («Сайенс дайджест», февраль, 1965).

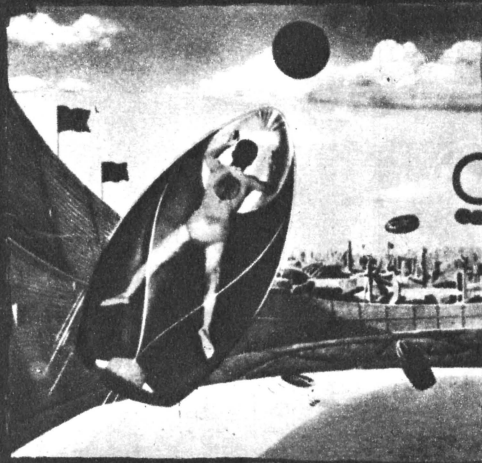
ИЮЛЬ. Проблема стирки перестала существовать. Синтетическая одежда служит один раз. Потом материю растворяют в специальном веществе, вновь восстанавливают и опять делают одежду.

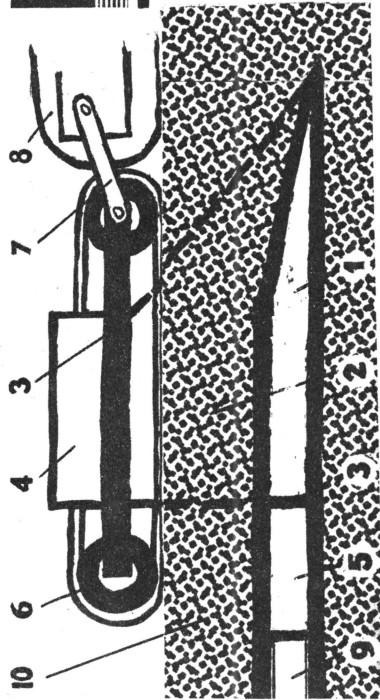


АВГУСТ. Создание искусственных солнц преобразило Антарктику. Этот район стал житницей мира, и ученым для этой цели не пришлось изменять положение оси земного шара в космосе.



СЕНТЯБРЬ. Техника усложнила спорт. Футболисты нового мира играют, не выходя из яйцеобразных магнитных аппаратов, и общаются друг с другом по радио.





ГИГАНТ РАЗДВИГАЕТ НЕДРА

Машины, о которой я хочу рассказать, еще не существует. Пока это всего лишь проект. Некоторым он, возможно, покажется фантастическим. Но так ли уж далека дорога даже от фантастического проекта до реальной конструкции? А вдруг моя мысль поможет именно тем специалистам, которые работают в этой области?

Каким образом сегодня прокладывается трубопровод? Обычно это делается так. После разведки и нанесения на карту трассы землеройные машины роют траншею необходимой глубины и ширины. Вдоль траншеи собирают участок трубопровода, состоящий из отдельных труб, сваренных между собой в общую плеть. Затем несколько гусеничных тракторов одновременно поднимают захватами эту плеть, и она отдельными участками опускается в траншею, которую засыпают грунтом. Такой способ опускается недостаточно высокой производительностью.

Но ведь можно укладывать трубы и без траншеи! Посмотрите на схему. Это виброплуг. Он состоит из горизонтального, клиновидного виброна 1, двух боковых вертикальных ножей 2, верхней рамы 3 с укрепленным на ней вибратором 4, стабилизатора 5 и уплотняющего виброна 6. Как работает машина? Виброплуг через промежуточное амортизационное звено 7 присоединяется к мощному тягачу 8 или в случае необходимости к поезду, составленному из нескольких тягачей. К стабилизатору 5 крепится трубопровод 9, который по мере продвижения вперед может надвигаться. Принцип работы виброплуга заключается в том, что горизонтальный и боковые вибрирующие ножи непрерывно подрезают грунт по профилю магистральной. Однако при этом грунт не выбрасывается, а лишь приподнимается клиновидным ножом 1 на высоту, равную высоте трубопровода. Надо сказать, что подрезка грунта значительно облегчается благодаря вибрации всего корпуса машины.

Под приподнятый таким образом слой грунта 10 протягивается трубопровод 9. Чтобы вырезанный пласт, лежащий выше, не давил на трубопровод и тем самым не увеличивал сопротивления при протягивании, его уплотняет виброна 6, заклинивая грунт над стабилизатором 5. Причем поперечное сечение стабилизатора несколько больше, чем самого трубопровода.

Прежде чем начинать работы, всю трассу необходимо разбить на отдельные небольшие участки с рельефом, обладающим сравнительно небольшим искривлением профиля. А в местах, где соединяются эти участки, на расстоянии не более 1—1,5 км, подготовить траншеи для закладки виброплуга. После того как тягач протягивает виброплуг вместе с плетью в траншею, устанавливается сварочный агрегат, который приваривает к концу предыдущей плети новую и изолирует стык. Склад труб, собранных в отрезки по 200—300 м, находится рядом и рассчитан так, чтобы обеспечить прокладку трубопровода на полукруглом участке между открытыми траншеями.

Предварительный приближенный расчет показывает, что для укладки таким способом трубопровода диаметром 800 мм и длиной 1,5 км со скоростью 4,5 км/час потребуется тягач мощностью 1000 кет, обладающий тяговым усилием около 90 т и весящий около 230 т. Зато производительность этого агрегата при трехсменной работе составит более 1000 км трассы в год.

Москва

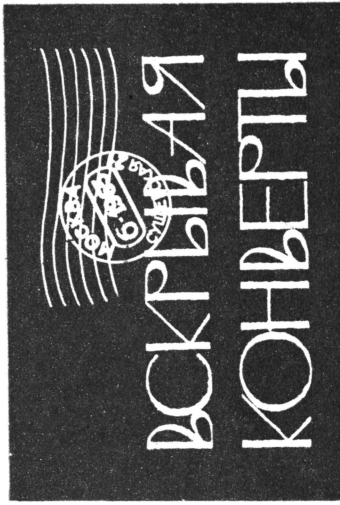
В. МИХАЛЕВ, инженер,
член литобъединения журнала

ПЛАХАЛОВИНИИ — блестящие резины

Дорогая редакция!

На страницах вашего журнала я хочу поделиться своим опытом с любителями водно-моторного спорта. У лодочных моторов «Москвы» часто выходит из строя резиновая втулка гребного винта, особенно при плавании по горным рекам и перекатам. Я изготовил надежную втулку из полихлорвинила, которая проработала два сезона без каких-либо повреждений. Сделать такую втулку совсем несложно.

Отходы цветной полихлорвиниловой оболочки кабеля нарезаются мелкими кусками. Внутрь гребного винта вставляются металлический стержень диаметром, равным диаметру вала винта, и засыпается полихлорвиниловая крошка. Стержень с лицевой стороны винта крепится гайкой. Винт помещается в электрическую металлическую меру разогревания хлорвинил уплотняется крошкой. Крошка до нужного уровня. Затем в разогретую массу запрессовывается бронзовый вкладыш с прорезью для шпильки. Можно использовать вкладыш от старой втулки. Остывшее изделие легко вынимается из винта.

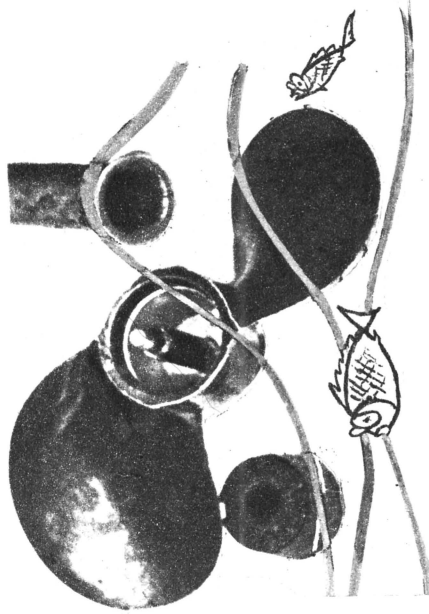


Уважаемый тов. редактор

Хочу поделиться с вами и с читателями журнала своей радостью. После двухнедельной кропотливой работы я изготовил набор микроскопических инструментов, которые вы видите на одной из фотографий. На заднем плане — пневматический молот, токарный станок, пила, наждачное точило, кузнечные тиски и столлярный верстак. Молот, токарный станок, пила и тиски приводятся в движение воздушной турбиной. Остальными инструментами тоже можно работать, если бы нашелся какой-то фантастический вечный двигатель в несколько сантиметров. (Для сравнения в центре поставлена спица.) На второй фотографии — скрипка, сделанная из тех же материалов, что и обычная. Длина скрипки 11,5 мм.

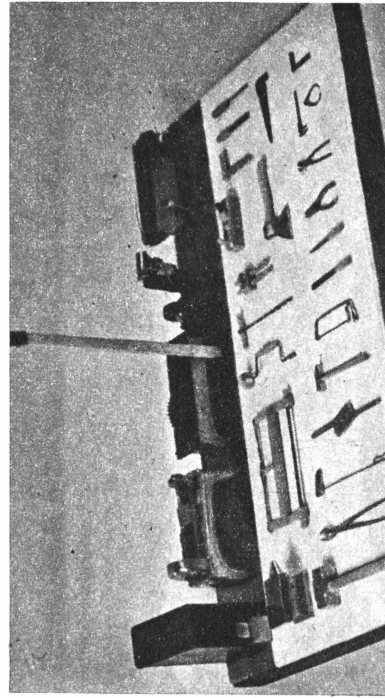
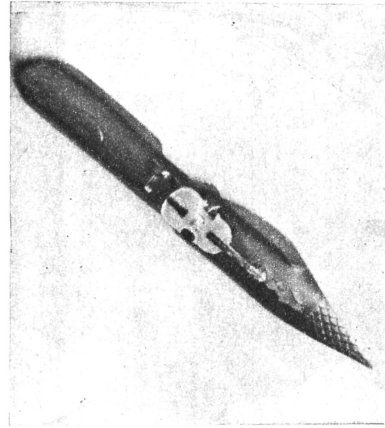
Жмеринка

М. МАСЛЮК



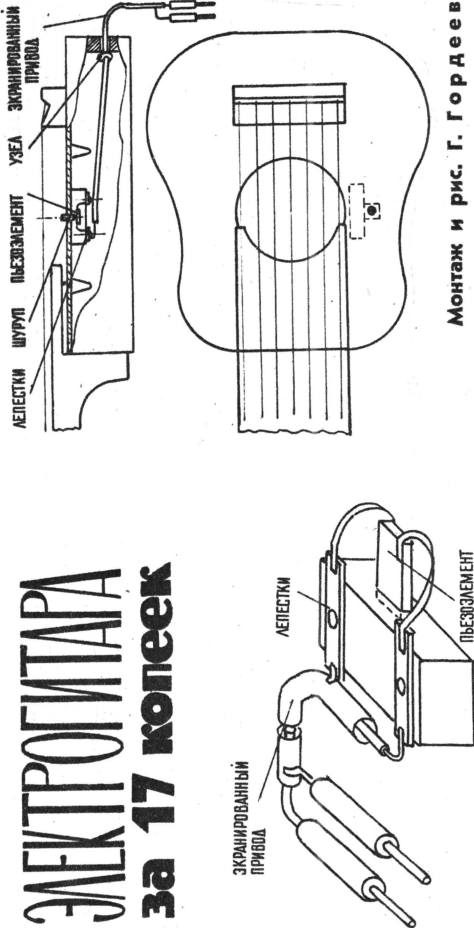
На снимке вы видите хлорвиниловую втулку и все нехитрые приспособления для ее изготовления. Надеюсь, что любители водно-моторного спорта с удовольствием будут использовать эту втулку.

пос. Усть-Таскан
Магаданской обл.
А. ПРОНИН



сувениры из миннута

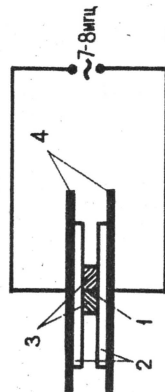
ЭЛЕКТРОГИТАРА за 17 копеек



Монтаж и рис. Г. Гордеевой

МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ГРАФИКИ И НА КОНКУРС

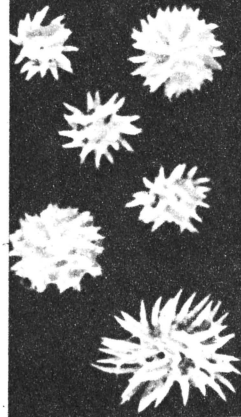
Т В Ч



На схеме: 1 — клеевой шов, 2 — фанера, на которой получен рисунок, 3 — березовые бруски $20 \times 40 \times 800$ мм, 4 — металлические электроды.

Шумерля, ЧАССР

АСТРЫ, ВЫРАЩЕННЫЕ ФРЕЗОЙ



Правда, это не графика, а скорее «скульптура». И тем не менее астры, которые я посылаю вам, не выращены садоводом и не вырезаны художником, а сделаны станком. Я обрабатывал брусок фторопласта 4 шириной 20 мм концевой фрезой диаметром 30 мм. Глубина резания при этом составляла примерно 1 мм, подача — порядка 0,1 мм на зуб, число оборотов шпинделя — 265 или 375 (точно уже не помню). Работал я на стареньком «Вандерере» (вертикально-фрезерном). Посылаю вам несколько «живых» астр, но, к сожалению, лучшие экземпляры достались ребятишкам.

Ленинград

А. ЗИНОВЬЕВ

Уважаемая редакция!

Ягкие, нежные, но тихие звуки гитары можно усилить, использовав для этой цели радиоприемник. Затраты на изготовление датчика звука в этом случае незначительные. Необходимо только купить пьезокристалл адаптерной головки и экранированный телефонный провод, которым гитара подключается к усилителю приемника (как это делается обычно с проигрывателем грампластинок).

Приклейте (клеем «БФ-2») кристалл консольно в небольшом пазу деревянного бруска, а брусок — к внутренней стороне верхней деки гитары. Затем к бруску прибейте гвоздиками вырезанные из жести лепестки и к ним припаяйте отводы от пьезоэлементов, одну жилку и экранирующий провод. Провод к лепесткам подведите через отверстие, которое необходимо прожечь в задней части корпуса гитары. Чтобы провод не выдергивался, завяжите его узлом. Вибрация от деки к кристаллу передается через шуруп с тугоплавким кончиком. Для правильной установки бруска прокалите в верхней деке отверстие под шуруп, а потом уже по отверстию приклеивайте брусок, так как в рабочем состоянии шуруп должен упираться в свободный конец кристалла, отгибая его незначительно от деки гитары. Надо заметить, что вворачивать шуруп следует уже после того, когда брусок приклеен к деке, струны натянуты, схема проверена и подключена к радиоприемнику. Шуруп завинчивают осторожно, чтобы не сломать кристалл. Как только он коснется кристалла, в приемнике послышится легкий шелчок или гудок генерации. После этого схема будет полностью работоспособна, а гитара доставит вам большое удовольствие.

Г. Запорожье

Б. НИКОЛАЕВ

СЕМЕЙНЫЙ ВЕЛОСИПЕД

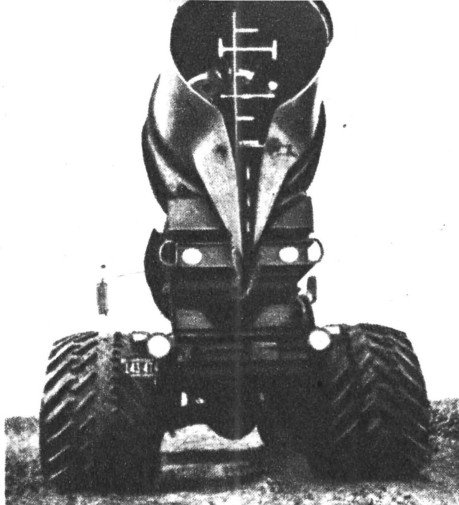
Прочитав в вашем журнале статью инженера К. Пигулевского «Твой велосипед — универсальная машина» (№ 10, 1964 г.), я решил предложить читателям приспособление, которым пользовался несколько лет (сейчас дети уже подросли). Первое сиденье сделано из стальной трубы $14 \times 1,5$ мм, второе — из стального прутка диаметром 8 мм. Верхнее кольцо первого сиденья может спереди открываться. Оба детских места крепятся консольно и слегка амортизируют.

В заключение я хочу поддержать предложение тов. К. Пигулевского об организации выставки велосипедных конструкций, которая, бесспорно, заинтересует миллионы советских велосипедистов.

Г. Климовск,
Московская область

В. КУДРЯВЦЕВ,
инженер-конструктор





РАЗ В ДЕСЯТЬ ЛЕТ И РЕЖЕ

В городе Букстехуде курица снесла яйцо весом в 175 г. До сих пор самое большое яйцо, когда-либо снесенное в Германии, весило всего 147 г. В ФРГ насчитывается примерно 10 млн. кур, и только раз в десять лет случается, что яйцо достигает веса в 130 г. (ФРГ).

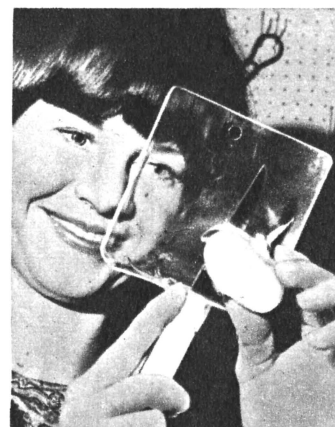
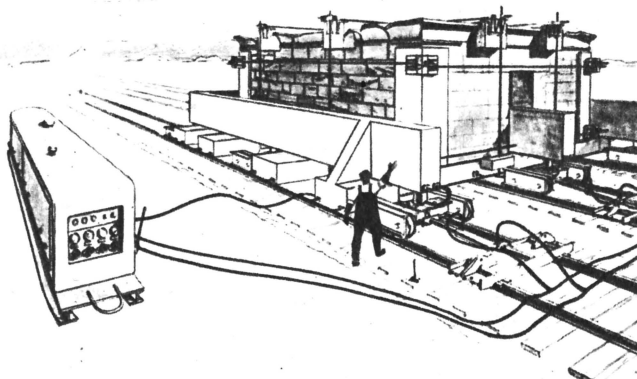
ПЕРЕЕЗЖАЕТ... ХРАМ

Недавно закончено «переселение» еще одного замечательного памятника культуры — храма в Амаде, в Нубийской пустыне. Он был создан 3000 лет назад. Семь его залов еще хранят росписи необыкновенной красоты и ценнейшие надписи. Чтобы не повредить их, здание не разбирали, а передвигали целиком по трем рельсовым колеям на особой тележке. Тяга осуществлялась домкратами двойного действия, прикрепленными к рельсам. Передвигали здание буквально по миллиметрам.



ЧТО ЭТО ТАКОЕ?

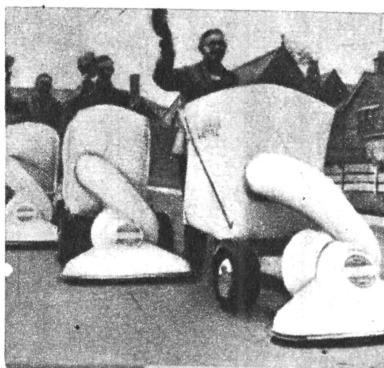
Самоходная пушка? Телескоп? Ни то, ни другое. Это самоходный опрыскиватель полей, садов и огородов. Колеса с очень широкими шинами (75 см) дают ему возможность передвигаться в любую распутицу. Опрыскиватель обрабатывает полосу шириной до 30 м. Управляется он гидравлическим путем из кабины шофера. Сконструировали установку не инженеры, а два фермера из Техаса (США).



И избавить их от этих непрошенных слез, оказывается, может всего-навсего маленькая прозрачная пластинка, которую вы видите на фотоснимке. Скромное и такое нужное изобретение было показано на международном выставке кухонной утвари в Париже (Франция).

РЕДКАЯ СПОСОБНОСТЬ

Совсем недавно обнаружен новый вид паука, отличающийся от всех живых существ тем, что он может обходиться без пищи в течение 18 лет (Индия).



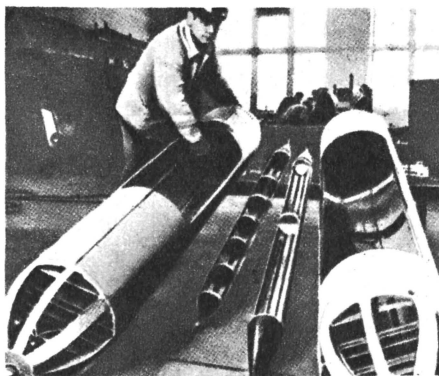
СТАДО СЛОНОВ?

Нет. Это новые уличные машины-«чистильщики», появившиеся в Лондоне. Они работают, совершенно не поднимая пыли (Англия).

Для обеспечения требуемой жесткости храм был предварительно заключен в бетонный ящик. Сооружение передвинули на 3 км и одновременно подняли на 65 м. Работами руководили французские инженеры (Египет).

ПОДЗЕМНЫЕ «БАЙДАРКИ»

Так называются спасательные снаряды, используемые для связи с людьми, погребенными глубоко под землей во время аварий на шахтах или рудниках. С помощью этих снарядов удается передать пострадавшим пищу, воду, одежду, а в ряде случаев извлекать людей на поверхность (ФРГ).



НА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ

Этот снимок сделан не в 20-е годы, как можно было бы судить по виду автомобиля, а в наши дни. Он полностью питается от солнечных батарей, энергии которых вполне достаточно, чтобы ездить по городу (США).

СО СЪЕМНЫМ ПРОТЕКТОРОМ

Запатентована новая шина радиальной конструкции с цельным съёмным протектором. Основные принципы ее конструкции те же, что у известной шины Пирелли с тремя съёмными протекторными кольцами. В связи с раздельной вулканизацией протектора и корпуса шины они могут быть изготовлены из эластомеров и материалов, не поддающихся совместной вулканизации. Так, например, сырьем для протектора могут быть полиуретан, бутадиен-акрилонитрильный или бутилкаучук, а для корпуса натуральный или бутадиен-стирольный каучук. И особенно полиуретан марки «вулколан», отличающийся высокой износостойкостью.

В новой шине исключена возможность скольжения или сдвига между протектором и корпусом при ее эксплуатации (Италия).

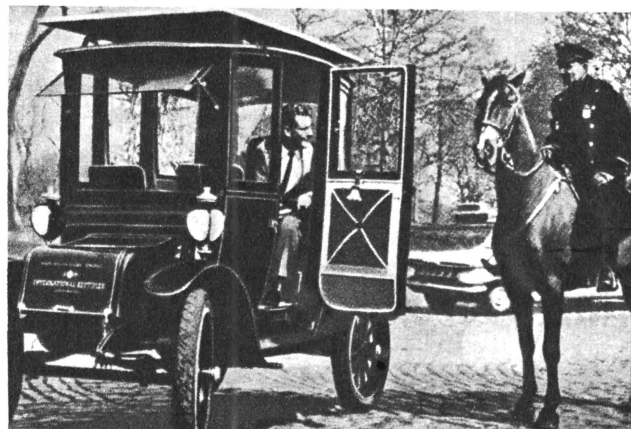
ПЕСОК В САХАРУ?!

В иностранной печати сообщалось, что Египет закупил в Англии несколько сот тысяч кубометров песка. Песок в Сахаре?! Это звучит так же нелепо, как доставка льда на Северный полюс.

Оказывается, песок в Сахаре слишком мелкий и не годится для производства бетона, особенно для таких ответственных строений, как Асуан (Египет).

НАКОНЕЦ-ТО!

Веками хозяйкам не доставляло удовольствия чистить и резать лук и проливать при этом реки слез.





НАСТУПАЙ ИЛИ УДИРАЙ...

В комплект снаряжения британских солдат отныне входит палатка со специальным отверстием и капюшоном для головы. Достаточно по тревоге встать во весь рост, как колышки автоматически выдергиваются из грунта, и в зависимости от военной обстановки часть может, не вылезая из палаток, наступать или обратиться в бегство (Англия).



В ОДИН ПРИЕМ

Не так просто и не так быстро пересадить дерево. Сначала трудоемкое и долгое окапывание, потом обработка корней и т. д. Иногда на это уходит до 18 месяцев. А новая машина позволяет выкопать дерево весом до 8 т за одну операцию. При этом стоимость работы снижается на 80% (Англия).



КОГДА ДОБЫЧА СТОИТ ЖИЗНИ

Давно известна изумительная способность летучих мышей не наталкиваться на окружающие препятствия. Однако довольно часто мыши сталкиваются между собой лоб в лоб, и это кончается смертельным исходом. Есть основания полагать, что прославленная способность летучих мышей ориентироваться в пространстве и в темноте с помощью биологической ультразвуковой локации в то время, когда они хватают добычу, «выключается». Тогда-то мышь может налететь на свою товарку, занимающуюся тем же делом (США).

НЕ МИНУС 270°, А ПЛЮС 15°

На астрономической обсерватории в городе Парксе в Новом Южном Уэльсе при помощи 75-метрового радиотелескопа проводились интересные исследования. Они показали, что на противоположной к Солнцу стороне Меркурия температура достигает 15° тепла. До сих пор считалось, что температура на вечно теневой стороне планеты такая же, как и в космическом пространстве. Видимо, даже весьма тонкая атмосфера все же достаточна, чтобы отеплять обратную сторону планеты (Австралия).

СНОВА О МЕССИНСКОМ ПРОЛИВЕ

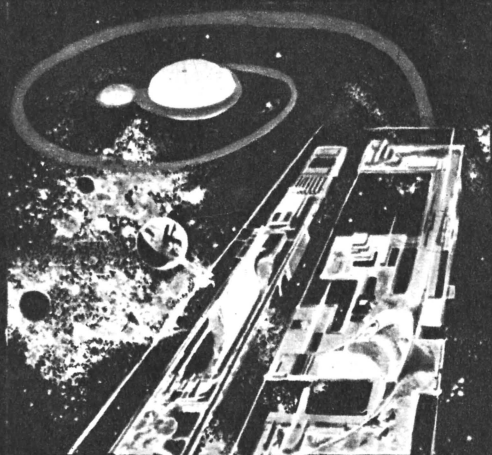
На международном конгрессе тоннелестроителей в Генуе итальянский инженер Рафаэле Мерлини изложил свой проект подводного тоннеля через Мессинский пролив. Тоннель длиной около 2,5 км должен пройти от Виллы Сан-Джованни на берегу Апеннинского полуострова до местечка Ганзирри, расположенного к северу от административного центра Сицилии — города Мессины. Новый путепровод будет собран из стальных труб большого диаметра. Это позволит открыть автомобильное и железнодорожное сообщение, ликвидировав железнодорожные паромы, курсирующие сейчас между Мессиной и городом Реджоди-Калибриа.

Мерлини предлагает построить тоннель по принципу висячего моста, проходящего на глубине всего 30 м, тогда как глубина Мессинского пролива местами доходит до 115 м.

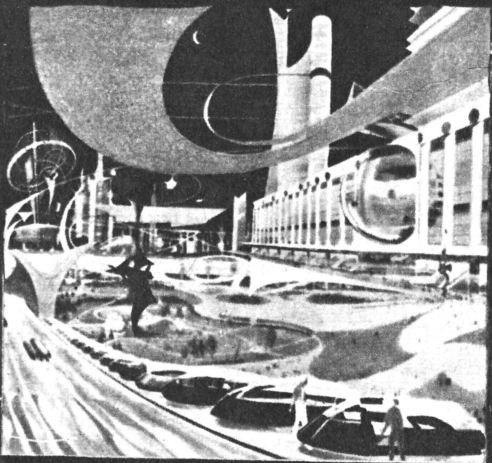
Проект не предусматривает какого-либо закрепления тоннеля на морском дне. По мнению Мерлини, эластичная висячая конструкция будет значительно менее чувствительной к частым в этом районе землетрясениям, чем жестко закрепленный мост (Италия).

А. Кларк МИР 2465 ГОДА

НОЯБРЬ. Космос обжит. Искусственные спутники достигли в длину 20 км. Они обитаемы, и в них обеспечены все земные условия жизни.



ДЕКАБРЬ. Электричество царит в цивилизации XXV века. Светящимся дорогам и каждому маршруту придан свой особый цвет. Ночью сияет искусственное солнце.



Перед вами прошли картины из календаря будущего — двенадцать месяцев 2465 года. Никто, разумеется, не может пока точно сказать, как будет выглядеть мир через 500 лет. Тем более что жизнь, наука и техника обычно всегда обгоняли предсказания фантастов. И все же некоторые французские журналы рискнули, следуя А. Кларку, раскрыть перед читателями как бы кинокадры из будущего, дать увидеть его воочию. Насколько привлекательно рисуемое ими будущее, пусть судит читатель.

АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

В. КРИТСКИЙ

795 СТРАНИЦ

ОСКОЛКИ ЛЕГЕНДАРНЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ

Они равнодушно смотрели вдаль неподвижными глазами. Казалось, толстые губы великанов чуть-чуть искривлены гримасой досады на тех, кто потревожил их многовековой сон среди непроходимых джунглей Центральной Америки. А люди, зачарованные гипнотизирующим взглядом этих каменных глаз, сами застыли, словно изваяния, не в силах оторваться от удивительной находки...

Разбросанные там и сям, глубоко вросшие в почву, сколько веков или тысячелетий стоят эти исполинские человеческие головы? Чья искусная рука высекала их из базальта — крепчайшей горной породы? Целый рой недоуменных вопросов смутил душу археологов, когда те лет тридцать назад набрали на сонное царство каменных великанов. С тех пор удалось установить, что изваяния появились в первом тысячелетии до нашей эры. Их творцами были не ацтеки, не толтеки и не майя — известные нам аборигены Американского континента. Талантливых каменотесов дали более древние племена ольмеков, о происхождении и культуре которых почти не осталось никаких сведений. Непонятно, каким путем ольмеки, не ведавшие о принципе колеса и качения, транспортировали двадцатитонные глыбы трехметровой высоты от залежей базальта, расположенных в 100 с лишним километрах? Как мог добиться столь высокого совершенства народ, стоявший на самых изначальных ступеньках мексиканской культуры? Почему, наконец, древний скульптор задумал головы как самостоятельное целое — без малейшего намека на сочленение с туловищем?

Эта загадка ждет еще пытливых исследователей.

Не менее поразительны «экспонаты» Коста-Рики — громадные каменные шары. Отклонение от идеальной геометрической формы у них не превышает 2—3 сантиметра, хотя диаметр некоторых сфер достигает 2,5 метра. Такая точность обработки доступна не каждому мастеру и в наше время. Но странное дело: поблизости нет и в помине каких-либо инструментов, совершенно необходимых для столь тонкой, я бы сказал, прецизионной работы! Несколько завершающих штрихов этой поразительной тайны: если базальтовых голов «имеется в наличии» не более двух-трех десятков, то шаров — многие сотни. Причем они расположены не хаотично, а намечают собой контуры гигантских треугольников. Более того, некоторые из шаров кто-то вкатил на высочайшие горные вершины...

Десятилетиями ломали головы археологи над загадкой Стоунхенджа. Электронный мозг разгадал ее за 12 часов.

Это необычная книга. У нее нет конца. За последней (восьмисотой) страницей текста — тысячи незаполненных. Каждый год вписывает новую строчку. Каждое тысячелетие — страницу. На восьмисотой странице убогий шрифт перемежается красочными иллюстрациями. Дымные трассы космических ракет... Призрачное мерцание сигнальных глазков на пультах электронных устройств... Жаркое дыхание ядерных реакторов... Это нынешний век. А в самом веру страницы — грозное величие средневековых рыцарских доспехов. Давайте будем листать книгу, только чур — от конца к началу. Уже с предыдущей страницы начнутся пропуски, многоточия... Легкие линии античных храмов... Массивные египетские пирамиды... Глиняные таблички с клинописью. Бронзовые мечи...

Перевернуто всего семь страниц, а какой резкий контраст! Вместо плотного набора — редкие одинокие строчки. Вместо богатой палитры красок — контурные черно-белые рисунки. Мы вступили в эпоху неолита (позднекаменного века). Дальше пойдет мезолит (средний каменный век), потом — палеолит (древний каменный). И все эти сотни страниц вплоть до первой, где значатся всего два слова: «Появление человека», — покрыты многоточиями.

За каких-нибудь десять-двенадцать тысяч лет человек прошел путь от каменного топора и чадных костров до космических полетов и «думающих» машин. А раньше? Неужели человек все это время пребывал в состоянии умственной летаргии? Как же ему удалось тогда превратиться из обезьяноподобного, питкантропа, в «гомо сапиенс» — «человека разумного»? Получается, будто какой-то непонятный толчок вдруг пробудил дремлющий мозг человека, и за ничтожный — в сравнении с этими сотнями тысячелетий — срок наши пращурь совершили поистине стремительный рывок вперед! Прямо-таки потрясающая диспропорция в исторических темпах, не правда ли?

Но разве нельзя предположить, что эту дисгармонию в динамику эволюционного процесса внесли сами авторы нашей «книжки» — археологи? Что, если первобытный человек был не таким уж примитивным?

Давайте разберемся во всем по порядку.



КНИГА ИСТОРИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА — 800 СТРАНИЦ

XX ВЕК

800 СТ

СРЕДНИЕ ВЕКА

798

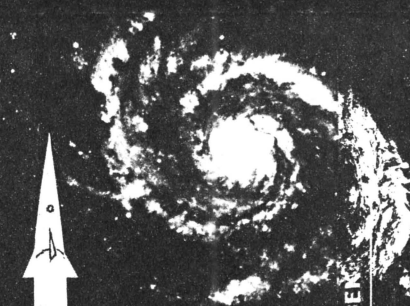
АНТИЧНЫЕ ГРЕЦИЯ И РИМ

796

ДРЕВНИЙ ЕГИПЕТ

1-795 СТ

КАМЕННЫЙ ВЕК



МНОГОТОЧИЙ

А в Перу, на равнине Наска выются широкие полосы. С поверхности земли трудно подметить в них какую-то систему. Но с самолета... Невероятно, неслышанно, и тем не менее факт налицо: сливаясь в узор, причудливые извивы дают... изображения животных! Например, собаки с длиной туловища в целых 50 метров. Ученые подсчитали, что художник-анималист, создавший эти наземные рисунки, творил около тысячи лет назад.

Впрочем, не только Новый Свет доказал, что пренебрежительно-высокомерное отношение к древним культурам не достойно настоящего археолога.

Все знают выражение «иерихонская труба». Его этимология восходит к библейской легенде, согласно которой неприступная крепость Иерихон пала от звуков боевых труб осаждавших. Не знаю, как насчет «трубного гласа», но насчет самого Иерихона доподлинно известно, что город возник в четвертом тысячелетии до нашей эры. Подумать только: 50—60 веков назад! И не один Иерихон. Многие поселения Месопотамии и Египта относятся к той же эпохе. Правда, все это известно давно. Но вот сюрприз: раскопки в конце пятидесяти годов передвинули дату рождения Иерихона «во вчера» еще на две тысячи лет! А шестое тысячелетие до нашей эры — это время, когда каменный век еще не сменился бронзовым...

«Вечный город». Так итальянцы называют свою столицу, выражая тем самым не столько надежды на ее обеспеченное будущее, сколько гордость за ее долгое и славное прошлое. «Все дороги ведут в Рим», — говаривали в древности, не оставляя ни у кого сомнений, что город Цезаря и Цицерона исстари слыл столицей античного мира. Но вот весной 1957 года начались дренажные работы в дельте реки По. На аэрофотоснимках недоступной заболоченной местности вдруг всплыли контуры каких-то непонятных сооружений. Тогда были сделаны дополнительно сотни снимков с самолета — на сей раз уже с чисто археологическими намерениями — и что же? Выяснилось: здесь, не так уж далеко от «вечного города», находилась Спина — «этруская Венеция», которая, как считает директор «Спина музея», профессор Альфиери, была когда-то «культурным центром мира».

Существование этрусков, древних соседей римлян, не подлежит сомнению. Но их язык, письменность и происхождение до сих пор окутаны тайной. В 1964 году археологи откопали три золотые пластинки с надписями на этруском и финикийском языках параллельно. Не исключено, что тексты идентичны. Быть может, расшифровка их прольет свет на тайну этруской цивилизации, скрытую от нас более поздними напластованиями римской культуры? Кстати, раскопки развалин у подножия Капитолия в 1962 году засвидетельствовали: Рим возник в XIII веке до нашей эры — намного раньше, чем думали до последнего времени! Между тем считается, что «классическая» римская культура началась значительно позже. Это вновь воскрешает старую догадку историков: а не основан ли сам «вечный город» этрусками?

А теперь перенесемся из солнечной

Эти гигантские головы в странных шлемах можно было высечь из базальта только крепчайшим стальным долотом. Но ведь у ольмеков не было металлических орудий...

Италии в туманную Англию, в местечко Стоунхендж. Здесь вздымаются каменные плиты высотой 6—7 метров каждая, вертикально врытые в землю, — их называют менгирами. Долгое время полагали, будто они связаны с культом мертвых. Но что побудило первобытных людей расположить менгиры в виде правильной окружности длиной 110 метров? Вопрос задали электронной машине. Ответ был получен ошеломляющий: наиболее вероятно, что менгиры служили чем-то вроде обсерватории, определявшей положение Солнца и Луны с точностью до 1°...

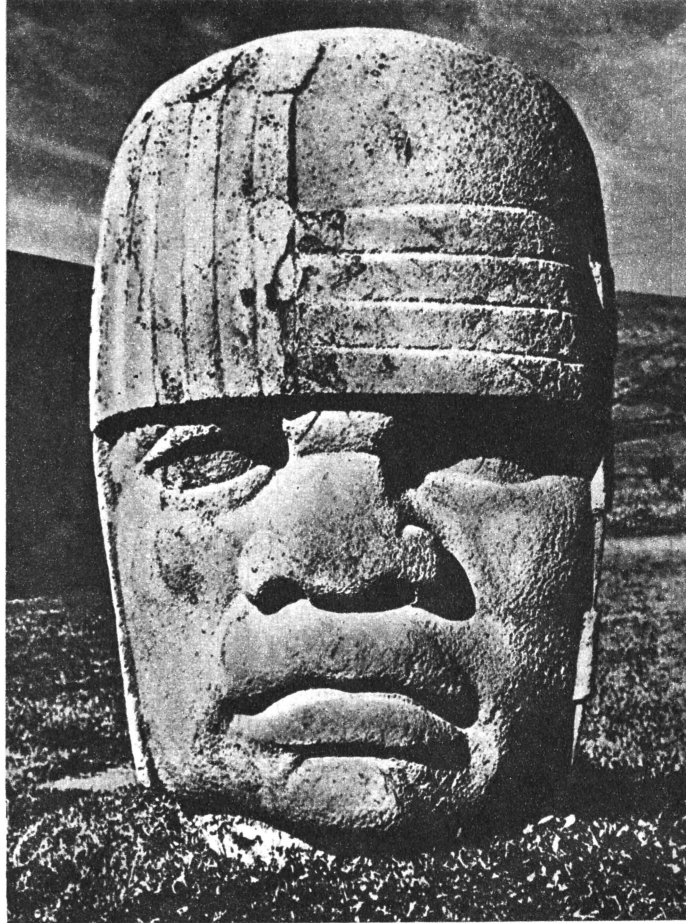
Есть много общего, что роднит все названные следы таинственных случаев и деяний, смысл которых скрыт от нас пылью времен. Вонзаясь в неподатливый грунт истории, лопата археолога со звоном ударяется не только о серые грязные камни, но и о сверхкающие россыпи неожиданных находок. Вместо ожидаемого уточнения или обогащения уже известных данных пылкий взгляд во вчерашний день преподносит сюрпризы, которые ломают многие беспорочные классические схемы. И человеку XX века ничего не остается, как с изумлением вглядеться в дело рук своих далеких предков. Да, они не расщепили атом, не послали снаряды в космос. Тем не менее в меру своих сил и возможностей они умели создавать гораздо более прекрасные и умные вещи, чем мы от них ожидали. Причем не только в сфере наук и ремесел, но даже в мире искусств.

МИКЕЛАНДЖЕЛО КАМЕННОГО ВЕКА

Отец часто брал с собой пятилетнюю Марию в предгорья Пиренеев. Там, в пещере Альтамира, валялась масса интересных обломков. И вот однажды, когда Марселино ди Саутуола по обыкновению внимательно осматривал почву в дальних уголках пещеры, он услышал прерывающийся от волнения голос дочери: «Быки, папа, быки!»

Саутуола вскинул голову и увидел на потолке пещеры великолепные многокрасочные панно, изображавшие бегущих быков! Пока отец искал у себя под ногами каменные топоры, его пятилетняя дочь свежим взглядом обнаружила настоящий шедевр живописного искусства, принадлежащий кисти тех, кому академическая археология пренебрежительно отводила лишь умение изготавливать примитивные орудия. Но...

Уж не воздухоплателям ли сигнализировали этими изображениями животных средневековые перуанцы?



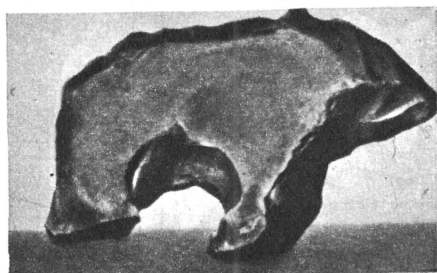
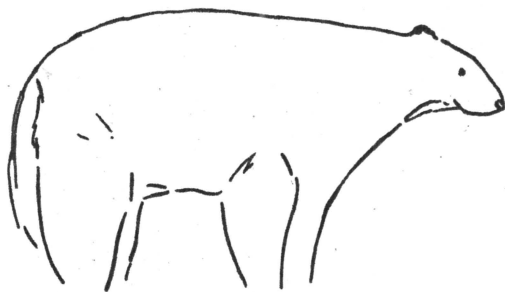
Профессиональные археологи, даже не посетив пещеру, заявили, что первооткрыватель подделал росписи. Саутуола умер, так и не добившись признания официальной науки...

Но не прошло и нескольких десятилетий, как во многих местах Северной Испании и Южной Франции: в Пасьеге, Ласко, Камбареле — нашли новые настенные фрески! С помощью радиоуглеродного метода было установлено время, когда творили первобытные Микеланджело — около 15—20 тыс. лет назад!

На страницах, заполненных многоточиями, появились первые, притом многоцветные, рисунки. И вместе с тем окончательно оформилась новая загадка: как могли люди двадцать тысячелетий назад достигнуть столь высокого художественного совершенства?

Ответа пока нет. Но разве не отрадно уже то, что археология вынуждена признать более высокий интеллектуальный уровень у наших доисторических предшественников?





Разве они не похожи — контурный наскальный рисунок, сделанный кроманьонцем в Южной Франции около 15—20 тыс. лет назад (вверху), и каменная фигурка, найденная на севере Германии? Только возраст фигурки в 10 раз больше... (Эти и последующие иллюстрации любезно предоставлены редакцией профессором Маттесом.)



Гротескная голова.



Галерея скульптур профессора Маттеса.

А коли так, читателю будет легче судить о новой, пожалуй, наиболее удивительной и спорной загадке из всех когда-либо волновавших воображение археологов.

Еще в 1938 году французский археолог профессор Элена в окрестностях города Нарбонны нашел вырубленные из камня небольшие изображения человеческих голов, реze фигурки животных. Сам профессор Элена, с восхищением описывающий тщательную отделку многих из них, первоначально принял эти скульптуры за «отходы» при изготовлении каменных орудий. «Часто мы видим здесь высокий лоб, — писал Элена, — четко сформированный подбородок... И наоборот, некоторые лица воспроизведены без подбородка, с резко выступающими надбровными дугами, вследствие чего они сильно напоминают изображения неандертальцев».

Неужели и впрямь автопортреты неандертальцев? Но ведь этих предшественников гомо сапиенс наука всегда считала абсолютно не способными к сколько-нибудь сложной творческой деятельности! Ни один научный журнал не соглашался напечатать статью Элена о его находках, написанную в 1939 году. Она была опубликована только в 1963 году — через два года после трагической гибели автора в результате несчастного случая. Как и Саутуоле, ему не удалось дожить до признания его открытия...

ИГРА ПРИРОДЫ ИЛИ ПРОИЗВЕДЕНИЯ ИСКУССТВА?

Как и при обнаружении «Венеции этрусков», путь к открытию археологам указал инженер. В ноябре 1957 года инженер Ганс Эльшлагер принес профессору Маттесу кучу странных камней, случайно выкопанных экскаватором при землеройных работах в окрестностях Гамбурга и удивительно напоминавших человеческие головы. Профессору Маттесу удалось установить возраст некоторых образцов, найденных в местности Виттенберген. Здесь высокий и крутой берег Эльбы представляет как бы естественный геологический разрез. Особенное внимание привлекает мощный (толщиной около 8 метров) пласт валунной мергелистой глины. В нижних слоях его и были погребены удивительные камни. Пласт относится к «периоду Варты», который новейшие исследователи хронологически связывают с предпоследним (Рисским) оледенением. Оно началось около 200 тыс. лет назад. Даже при самой осторожной оценке возраст пласта никак не менее 100 тыс. лет.

Итак, 100—200 тысяч лет? Если это просто камни, удивительного ничего нет. А если действительно скульптуры? Тогда это неслыханный возраст!

В статье, опубликованной в 1964 году в ежегоднике «Симболом», профессор Маттес подробно описывает свою удивительную коллекцию, а она в настоящее время состоит уже из нескольких ты-

сяч экземпляров. Здесь встречаются быки, медведи, вымерший пещерный лев. Живо и разнообразно, иногда с яркими индивидуальными особенностями воспроизведены человеческие лица. Очень эффектна, например, голова беззубого длиннонозого старца, которую профессор Маттес назвал гротескной.

Существенная деталь: форма скульптур совпадает с естественным рельефом кусков кремня, лишь в отдельных местах заметны следы обработки. Для выявления таких деталей, как глаза, ваятель использовал инородные вкрапления или трещины. Но ведь и великий Леонардо считал, что пятна на старой стене способны подсказать художнику сюжет картины! И все же сомнения терзали профессора Маттеса: а вдруг перед ним случайное порождение стихий? Вспомнить хотя бы «зэмки» и «фигуры животных», выточенные ветром из скал.

Однако гамбургские камни всегда встречаются там же, где и давно известные палеолитические стоянки! Скульптуры изготовлены из того же кремня, что и найденные вместе с ними орудия. И тем же самым приемом — «оббивкой», корректирующей природную форму булыжника. Так, может, это орудия труда? Но едва ли гротескная голова могла служить удобным топором!

Изображаемые камнями животные представляют именно ту фауну, которая была характерна для Северной Европы в ледниковую эпоху. Но самый веский аргумент профессора Маттеса в другом — у случайного набора кремневых обломков не может систематически повторяться один и тот же художественный мотив! У целого ряда экземпляров один глаз широко открыт, другой напоминает узенькую щелку. «Мотив прищуренного глаза» прослеживается и у фигурок животных (большой кошки).

Или вот «мотив Януса» (по имени двуликого римского божества). В одном случае на камне, обработанном в виде головы льва, сзади воспроизведено лицо человека. Еще любопытнее другой камень, спереди похожий на стоящего медведя. На его правой стороне виден мужской профиль, а при повороте на 125° влево легко различить женское лицо, имеющее один общий глаз с мужским. Каково было высекать эту трехликую скульптуру неподатливыми каменными «резами»!

«Никакая игра природы не создает целых галерей художественных образов с ясно выраженной типизацией», — заключает профессор Маттес.

Поступили сообщения и о находках в других местах — в Дании, у западных границ ФРГ. Стала обозначаться область распространения необычных камней — к югу и востоку от Северного моря.

Начинает понемногу заполняться и «вакуум», отделяющий первобытные шедевры из коллекции профессора Маттеса от «общепризнанных». Со скульптурами, открытыми Элена, их роднит сходство тематики. А последующие находки Элена, свидетельствующие о попытках пещерных людей раскрасить фигурки? Разве это не мост к наскальной живописи?

Недавние исследования советского археолога З. А. Абрамовой пополняют данные о том, как в первобытном пластическом искусстве эволюционировал любопытный «мотив головного убора». Маттес особо отмечает «шляпки» на некоторых скульптурах. А Абрамова говорит даже о фигурках обнаженных женщин со шляпками на головах.

Открытая в Гамбургском университете выставка наглядно демонстрирует хронологические и стилистические различия и связи между скульптурами, найденными в различных концах Европы. Отдельные мотивы (в том числе «двуликий

(Окончание см. на 40-й стр.)

«Снажем прямо, цель этой статьи — привлечь внимание широкой общественности и в первую очередь научно-технической интеллигенции к дирижаблям...» — так начиналась статья «Дирижабли просятся в небо», опубликованная в № 4 нашего журнала за 1963 год. Десятки откликов, полученных редакцией, послужили материалом для второй публикации (№ 12 за 1963 год).

А письма продолжают идти в редакцию: читатели предлагают свои расчеты и проекты, новые области применения, высказывают пожелания и сомнения, интересуются новинками.

1. ТИХОХОДНЫ, ЗАТО КОМФОРТАБЕЛЬНЫ

Стоит ли сейчас, в век сверхзвуковых самолетов, заниматься развитием пассажирского дирижаблестроения? Такой вопрос возникает у всякого человека, хоть немного знакомого с проблемами современного транспорта. Оказывается, стоит. Дирижабли как бы промежуточное звено между авиацией и морским флотом. Будучи гораздо быстрее морских лайнеров и гораздо комфортабельнее самых современных самолетов, они предоставят пассажирам максимальные удобства при плавном, спокойном полете.

2. РЕКОРДЫ АВТОНОМНОСТИ

В 1957 году американский дирижабль типа ЗПГ-2 дважды пересек Атлантический океан, пролетев 15 120 км и проведя в воздухе 264 часа без дозаправки топливом. Но поистине фантастическим по автономности станет атомный дирижабль, который с 400 пассажирами на борту сможет дважды облететь земной шар. Что о нем пишут за рубежом?

3. НА ТОННУ ГРУЗА МИНИМУМ МОЩНОСТИ

Многолетние попытки создать атомный самолет в США окончились неудачей. Ядерный реактор для самолета типа Б-52 вместе со свинцовыми и водяными экранами радиационной защиты должен весить больше 113 т! А вот для дирижабля атомный двигатель — находка. Поскольку подъемная сила у дирижабля не зависит от тяги двигателей, их мощность может быть в 16 раз меньше, чем у самолета такого же веса. Дирижаблю с общей подъемной силой 340 т нужен двигатель всего в 6 тыс. л. с. Полный вес атомной установки на такую мощность составит 54 т, что значительно меньше, чем вес топлива, необходимого для дирижабля таких размеров с обычной установкой.

На атомном дирижабле все поражало бы воображение. Длина корпуса 296 м, диаметр 52 м, объем гелия в 17 отдельных газовых отсеках 339 840 м³. Максимальная скорость полета более 160 км/час. К услугам пассажиров комфортабельные залы, прогулочные палубы, рестораны, ванны. В верхней части аппарата — зал с прозрачным потолком. С нижней палубой этот зал соединялся бы через 15 этажей лифтом.

Полет атомного дирижабля был бы практически бесшумен. Реверсивные воздушные винты диаметром более 18 м, приводимые в движение турбинами, будут вращаться с малой скоростью и почти без шума. На трансокеанских воздушных лайнерах можно было бы установить самолеты, позволяющие принимать и высаживать пассажиров в полете.

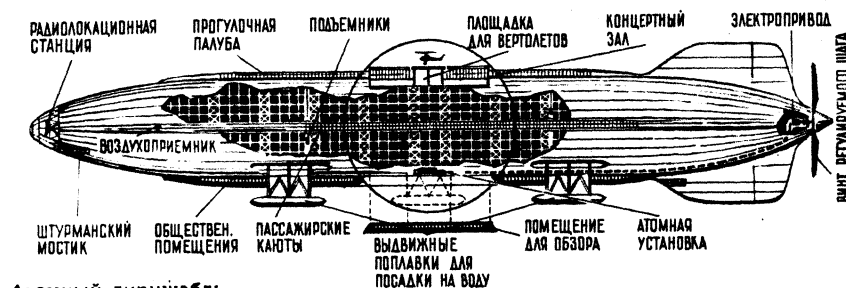
4. ДИРИЖАБЛЕПОРТ — В ЧЕРТЕ ГОРОДА

В отличие от самолетов дирижабль может висеть неподвижно в воздухе с выключенными двигателями. Это очень важно для ремонта непосредственно в полете.

ДИРИЖАБЛИ:

БЫТЬ ИЛИ НЕ БЫТЬ?

ЧЕТЫРЕ ПОЛЕЗНЫХ СВОЙСТВА ДИРИЖАБЛЯ



Атомный дирижабль.

Рис. О. Яковлева

Бесшумные аппараты позволят располагать дирижаблепорты гораздо ближе к центрам городов, чем современные аэропорты для реактивных самолетов. Дирижабли могут даже садиться на крыши высотных зданий.

Бортовые радиолокационные станции позволят швартоваться в сложных метеорологических условиях и обезопасят полеты даже во время тумана. А при очень сложных метеорологических условиях дирижабли смогут дожидаться улучшения погоды в воздухе, не совершая посадки. Даже в этом случае дирижаблю не угрожает особая опасность: топливо и предметы первой необходимости можно передать в полете. Современные средства механизации позволят команде в 10 человек вводить дирижабль в эллинг для осмотра и ремонта при боковом ветре в 10 м/сек.

А. НОВОБЫТОВ,
Москва

ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ОБШИВКИ — СЕРЬЕЗНАЯ ПРОБЛЕМА В ДИРИЖАБЛЕСТРОЕНИИ

(РЕПЛИКА АВИАЦИОННОГО ИНЖЕНЕРА)

Гигантский дирижабль «Гинденбург» погубила крохотная искра. Случай в истории воздухоплавания не единственный.

Вам приходилось видеть голубоватое или оранжево-красное свечение на заостренных частях летящего в темноте самолета — на кромке крыльев, на элеронах, в носовой части кабины? Такой природной «иллюминацией» мы обязаны атмосферному электричеству. Чаще всего такое свечение возникает, когда самолет летит в дождь или снег. Статическое электричество может наводиться и по индукции, если где-то рядом бушует гроза. Впервые это явление было обнаружено в 1929 году, но изучается оно и по сей день.

Дирижабль — воздушный корабль с совершенно гладкой поверхностью. В полете он весь как бы окутан электрической простыней. Потенциал его заряда может достигать 400—500 кВ! Между тем напряжение в 20 кВ легко пробивает пленку из каучука в палец толщиной. Оболочка же дирижабля намного тоньше. Разряд может произойти не только между дирижаблем и землей, как случилось во время посадки «Гинденбурга», но и между дирижаблем и наэлектризованным облаком.

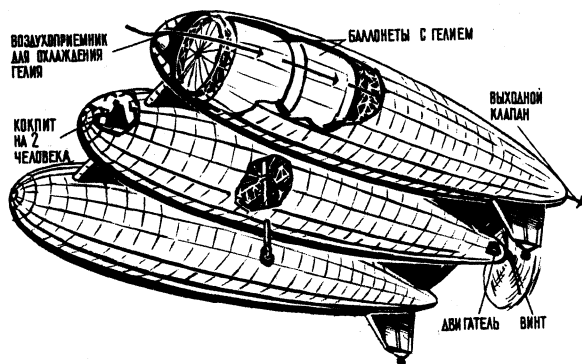
А форма дирижабля? При традиционной форме — громадном веретене — наибольший заряд скапливается на его концах. Недаром «Гинденбург» загорелся с кормы. Он был наполнен водородом. Современный дирижабль может наполняться негорючим газом, но тогда при пробое электричеством его оболочки он потеряет плавучесть.

Итак, возрождение дирижаблестроения связано с проблемой отвода статического электричества. Может быть, это удастся сделать с помощью металлических стержней — стенок. А может быть, стоит подумать и о новой форме для дирижабля.

А. КРАСНОВ, инженер

„КРОЛИКИ“ ЗАДАВИЛИ „СЛОНОВ“?

Крушение идей в технике, как правило, не проходит незаметно. Дирижабли составили исключение. На вершине славы, в середине 30-х годов, они будто сами по себе стали сходить на нет. Ни ударов со стороны завистливых конкурентов, ни попыток дирижаблестроителей продержаться еще какое-то время. Просто вместо дирижаблей люди стали строить самолеты.



Трехкорпусный дирижабль «Эрион-3».

ты. «Самолеты плодятся как кролики, — заметил тогда один англичанин, — и они задавят слонов». «Слонами» были дирижабли. Но вот снова заговорили о дирижаблях, об их применении в различных отраслях народного хозяйства, о преимуществах их по сравнению с другими видами транспорта. Рассказывая о новых идеях в дирижаблестроении, весьма поучительно сравнить 30-е и 60-е годы.

«Строительство дирижаблей в значительной мере тормозится отсутствием земных сооружений — эллингов», — читаем в довоенной прессе. Такие эллинги, оборудованные уникальными телескопическими причальными мачтами на рельсовом ходу, предназначались зачастую для одного корабля и стоили намного дороже самого дирижабля.

А нужен ли вообще эллинг? Ведь самолеты круглый год «живут» под открытым небом, и ни жара, ни холод им ни по чем. Эллинги были нужны главным образом для ремонта силовых установок и оболочек, на которые во время полета действовали дождь и ветер, солнце и грозы, холод и жара. Но укрытия для ремонта можно построить по принципу самих дирижаблей: ими могут быть пневматические конструкции. Сейчас с успехом применяются надувные оболочки при строительстве зданий в зимнее время, при монтаже оборудования. Они достаточно прочны, имеют сопротивление разрыву 250—300 кг на полосу шириной в 5 см, стойки при температурах от -30 до $+70^{\circ}\text{C}$.

«Бодрую в настоящее время является единственным материалом для получения газонепроницаемых баллонных ма-

терий», — уверяли дирижаблестроители 30-х годов. Какой же незаменимый материал скрывается за красивым иностранным словом? Бодрую — серьезная оболочка тонких кишок домашних животных: коров, свиней, овец. Пленка эта была эластичной и прочной, выдерживала нагрузку до 300 кг/см^2 . Ее консервировали, а потом вручную наклеивали на хлопчатобумажную ткань. На один дирижабль жесткой конструкции шло 250 тыс. пленок. При сырой погоде пленка «зацветала», начинала пропускать газ. Да, в 30-х годах конструкторы дирижаблей и понятия не имели о многообразии материалов, которое дает сейчас химия полимеров. Материалом для баллонов сейчас могут стать тонкие и прочные полиэтиленовые пленки толщиной 30—60 микрон, 1 м^2 которых весит 28—55 г. А в ближайшем будущем — химики уже работают над ними — пленки в десятки раз более прочные толщиной до 5 микрон, 1 м^2 которых будет весить 7—10 г.

Основная задача в полете корабля легче воздуха — умение регулировать подъемную силу. Топливо сгорает, вес корабля уменьшается. Чтобы не выпускать из оболочки газ, перепробовали, казалось, все возможное: конденсировали водяные пары из отработанных двигателями газов, черпали воду, пролетая над озерами и реками, даже собирали поглотителями атмосферную влагу.

«На дирижаблях требуется отвага особого рода. Это находчивость, умение выиграть бой со штормом маневром, а не прямой силой», — писал один из первых воздухоплавательных журналов.

В плавании судов и дирижаблей много общего. В наши дни на новом, более высоком уровне техники это сходство усиливается еще больше. Уже сейчас созданы конструкции, которые предоставляют воздухоплавательную виртуозу возможность состязаться в мастерстве с командиром корабля.

...На аэродроме рядом с вертолетами примостился аппарат довольно странной формы. Три сигарообразных корпуса, каждый диаметром около 5 м, соединены плоскостями так, что весь аппарат представляет как бы летающее крыло. В корпусах — баллоны с гелием. Включаются горелки, и аппарат начинает подниматься. На высоте заработал мотор, и аппарат начал свой полет. Американские конструкторы назвали его «Эрион-3». По конструкции он копия своего деда «Эриона-1», построенного еще в 1863 году, и отличается от предка тем, что имеет газотурбинный двигатель мощностью 80 л. с. «Эрион-1» летал без мотора. Пилот выпускал часть газа, как при снижении, поворачивал на несколько градусов элероны на корме, и аппарат начинал скользить по наклонной вперед. Чтобы снова набрать высоту, пилот сбрасывал балласт. «Внук» перенял от «деда» эту способность летать без мотора, только для подъема он использует горелки.

И. ЛИТВИНЕНКО

МОНГОЛЬФЕРЫ СЕГОДНЯ

В известном каждому инженеру справочнике Хютте в разделе «Аэростатика» подъемная сила горячего воздуха сравнивается с подъемной силой водорода и светильного газа. При температуре 350°C подъемная сила воздуха такая же, как у светильного газа, при 500 — 600°C воздух приближается к гелию, а при 1000°C к водороду. До последнего времени это представляло интерес чисто теоретический: все равно не было материалов для оболочек, которые бы надежно работали при таких температурах. Иное дело сейчас — ведь синтетика «работает» при повышенных температурах.

Лавсан можно нагревать до 130°C , политетрафторэтилен — до 250°C , некоторые сорта силиконового каучука — до 300°C . Больше всех выдерживают стеклоткани — до 700°C . Что мешает сделать дирижабль, у которого газ в оболочке подогревается выхлопными газами бензинового двигателя? Во время полета такой термодирижабль в состоянии менять подъемную силу, уменьшая или увеличивая подачу отработанного газа в оболочку. Аппарат, построенный по такому принципу, может обходиться и без специального газа и без балласта. Выгоднее всего, видимо, применять термодирижабли малых объемов — в несколько тысяч кубических метров. Их оболочки могут иметь легкую изоляцию для уменьшения тепловых потерь, а могут быть и без изоляции. Я предлагаю

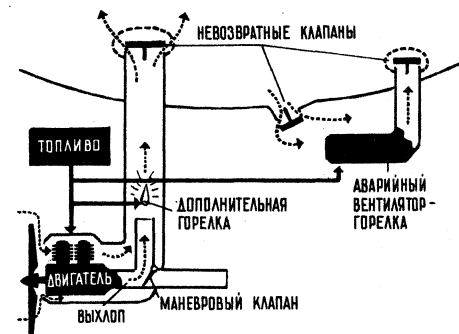


Схема термодирижабля.

расчетные данные дирижабля без изоляции со вспомогательными крыльями.

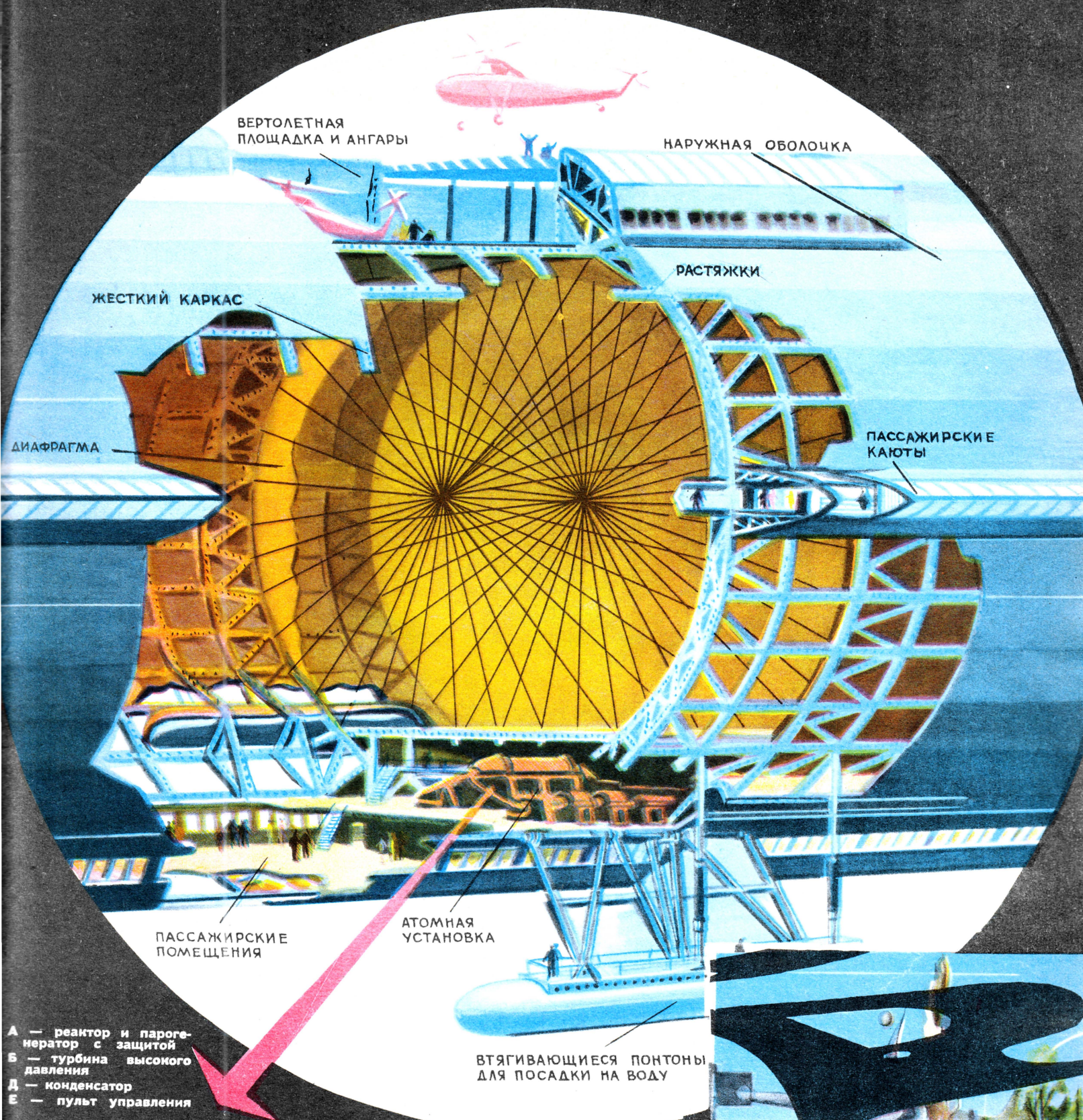
Внутри оболочки должна поддерживаться температура 350°C , и поэтому на время подъема — на 5—10 минут — необходима дополнительная горелка. В горизонтальном полете горелка выключается, газ в оболочке сохраняет температуру около 80°C . Для оболочки термодирижабля хорошо подойдет стеклоткань, покрытая синтетической смолой или силиконовым каучуком.

Такой дирижабль найдет применение в лесном хозяйстве. Он хранится в сарае и сложный занимает совсем немного места. Потребовалось осмотреть лесной массив — летчик и наблюдатель выкатывают дирижабль из сарая, запускают двигатель. Через несколько минут выхлопные газы наполняют оболочку. Теперь включайте подъемную горелку и летите.

В эксплуатации термодирижабль раз в 10—15 дешевле, чем вертолет одинаковой грузоподъемности. Ему ничем не грозит остановка двигателя. Газы остынут постепенно, и дирижабль плавно опустится на землю. И не только в лесу могут понадобиться современные монгольфьеры. Их с радостью встретят геологи, полярники, охотники.

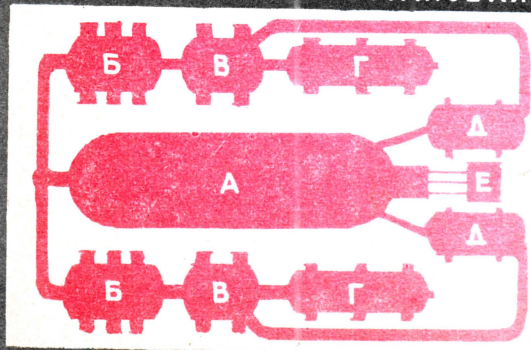
В. ИНФАНТЬЕВ, инженер

Ленинград



- А — реактор и парогенератор с защитой
- Б — турбина высокого давления
- В — конденсатор
- Г — пульт управления

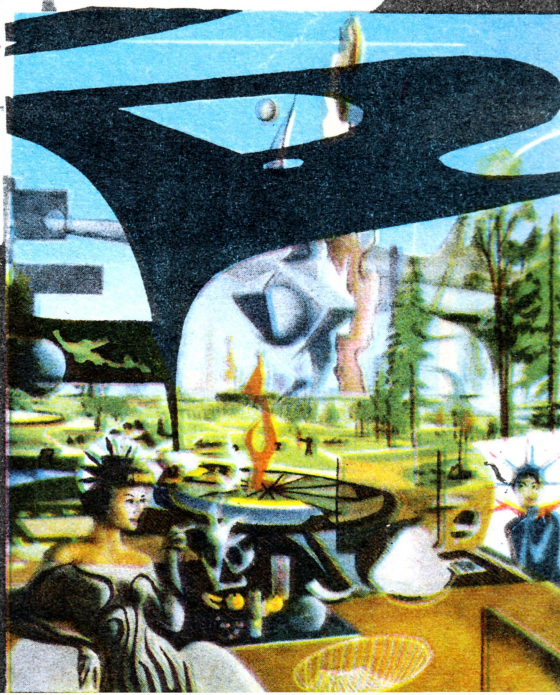
СХЕМА АТОМНОЙ УСТАНОВКИ



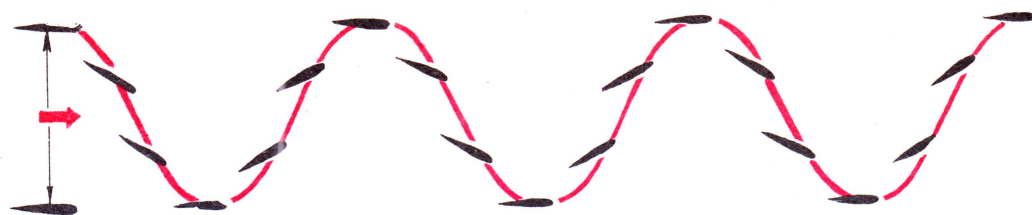
А. Кларк

Мир 2465 года

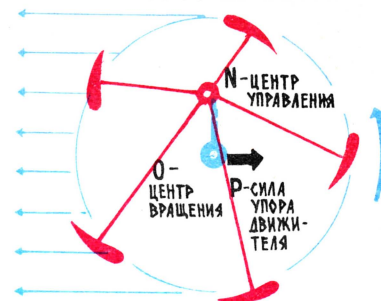
ОКТАБРЬ. Квартира будет как бы живым существом, снабженным мозгом, который выполняет все домашние работы — от наблюдения за банковским счетом до повторения уроков с детьми.



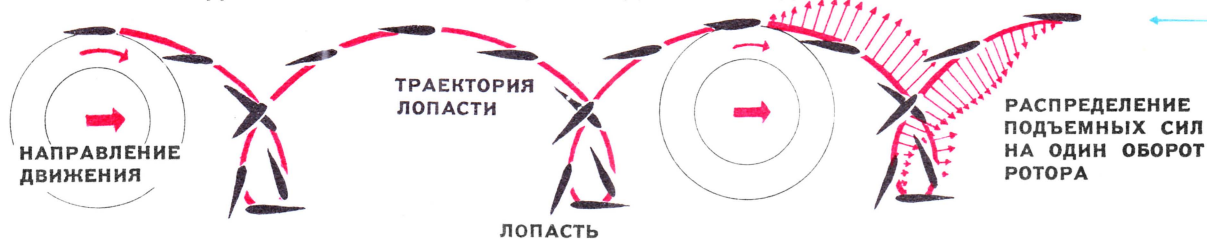
РАЕКТОРИЯ ДВИЖЕНИЯ ЛОПАСТИ ВОЗМОЖНОГО СИНУСОИДАЛЬНОГО ДВИЖИТЕЛЯ



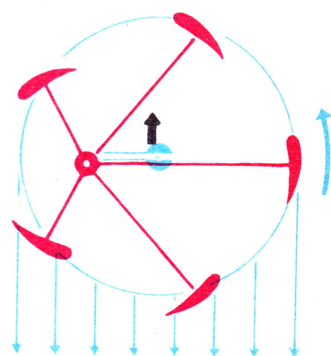
РАЗВОРОТ НА МЕСТЕ



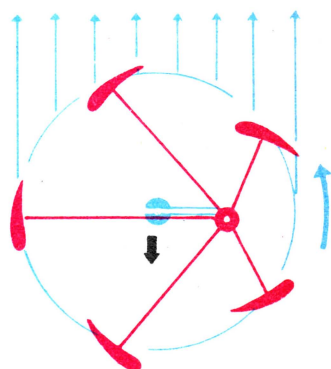
ТРАЕКТОРИЯ ДВИЖЕНИЯ ЛОПАСТИ ЦИКЛОИДАЛЬНОГО ДВИЖИТЕЛЯ



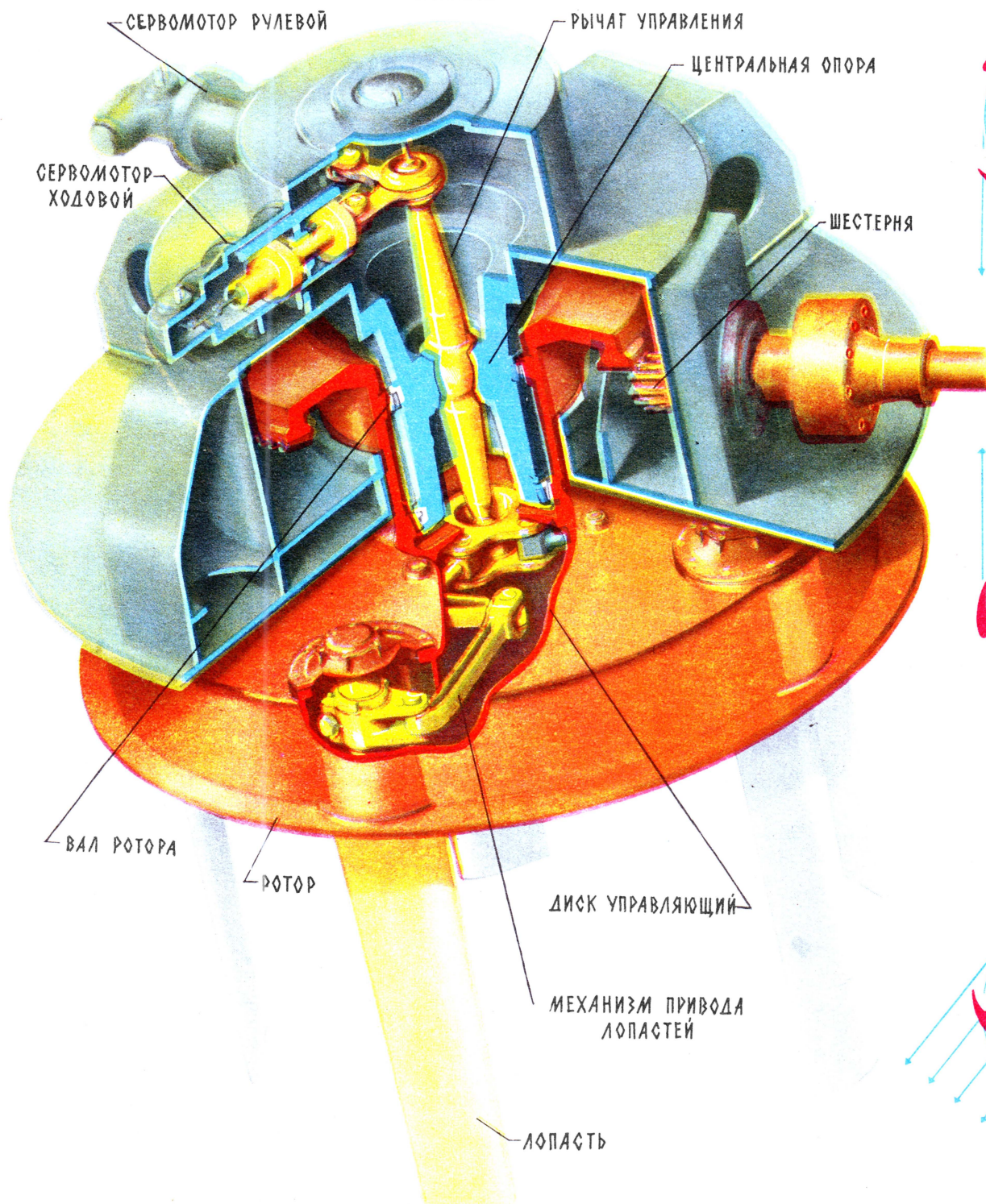
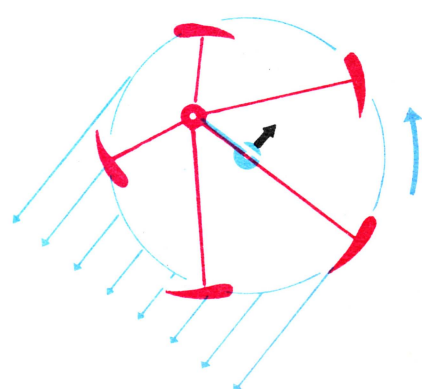
ПЕРЕДНИЙ ХОД



ЗАДНИЙ ХОД

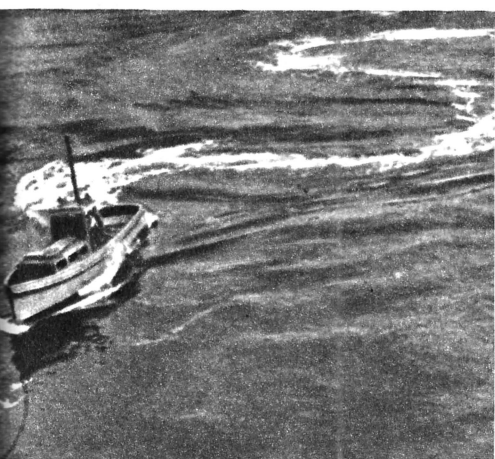
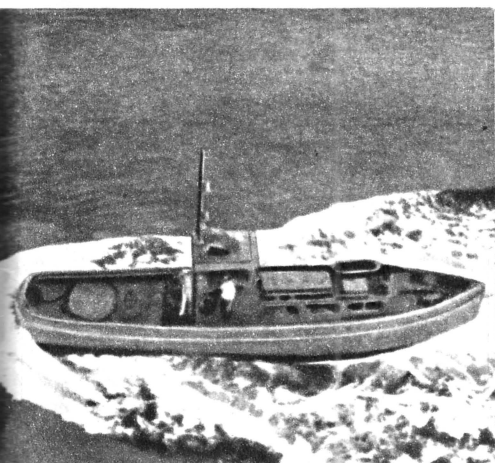
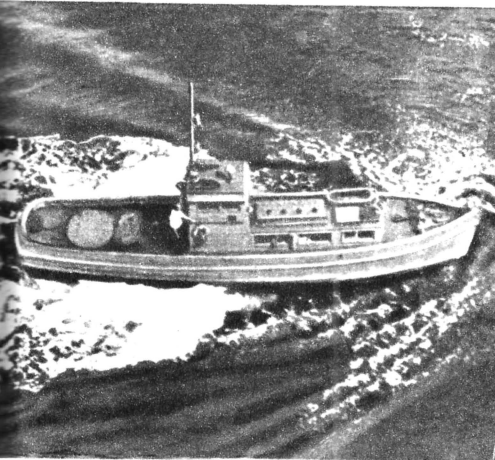


ПОВОРОТ



ПОСЛУШНЫЕ РУЛЕВОМУ

В. СМЕРНОВ, инженер



Недавно в портах СССР появились новые, не совсем обычные буксиры. У них нет ни гребных колес, ни винтов, ни рулей. Их заменяют два диска с вертикально торчащими лопастями, установленные в носовой части днища. Впрочем, здесь вряд ли можно говорить о замене: обычные суда просто нельзя сравнивать по маневренности с новыми буксирами. В замысловатых лабиринтах портов и верфей, в узких каналах и реках эти суденышки показывают чудеса. Они разворачиваются на месте, могут перемещаться бортом, на заднем ходу управляются так же хорошо, как и на переднем. Специалист, взглянув на их маневры, безошибочно определит: на буксирах установлены крыльчатые движители.

К мысли о том, что самое выгодное с точки зрения маневренности устройство должно состоять из вертикально расположенных лопастей, изобретатели пришли очень давно. В самом деле, подобрав траекторию движения и закон изменения угла поворота вертикальной лопасти, мы можем получить подъемную силу, позволяющую судну двигаться в любую сторону на поверхности моря. Ни гребной винт, создающий тягу лишь вдоль оси, ни гребное колесо, способное в принципе создать упор только в вертикальной плоскости, не дают такой возможности. Вот почему попытки создать движитель с вертикальными лопастями, начавшиеся в 1693 году, продолжались вплоть до наших дней.

В 1926 году австрийский инженер Эрнст Шнейдер предложил регулируемую водяную турбину, которая, как выяснилось, оказалась идеальным судовым движителем. Первый судовый образец был изготовлен в 1930 году, а к 1960 году их число перевалило за тысячу.

Как же устроен современный крыльчатый движитель?

Несколько лопастей закреплены вертикально на вращающемся диске, смонтированном в днище. Когда судно движется, каждая лопасть, участвуя в двух движениях — поступательном и вращательном, — описывает циклоиду (именно поэтому крыльчатые движители называют иногда циклоидальными). Если лопасть направлена строго по касательной к этой циклоиде, на ней не возникает подъемной силы. Изменяя угол атаки между лопастью и ее траекторией, можно получить силу, направленную в любую сторону. Для изменения закона поворота лопастей разработаны рычажные системы с весьма сложной кинематикой, которые пока ограничивают максимальную мощность крыльчатых движителей 3—5 тыс. л. с.

Кроме высокой маневренности, крыльчатые движители обладают важным технологическим достоинством. Известно, что монтажные работы на судне очень плохо поддаются механизации и выполняются с большими затратами ручного труда. Монтаж установки с крыльчатым движителем требует минимум времени — оно затрачивается на установку и стыковку только двигателя и движителя, поскольку в нем совмещены в едином агрегате пять устройств: винт регулируемого шага, руль, рулевая машина, упорный подшипник и редуктор. Применение крыльчатого движителя чрезвычайно облегчает управление судном. Простым поворотом рукоятки можно направить его в любую сторону, остановить на месте, дать задний ход, не останавливая и не изменяя направления и числа оборотов двигателя. Обслуживание судна легко автоматизировать и механизировать. Например, двумя дизелями мощностью по 300 л. с. и двумя крыльчатыми движителями на советских буксирах управляет один судоводитель-механик. Маневренность таких буксиров столь велика, что их называют иногда «водные тракторы».

Но не только на буксирах найдет себе широкое применение крыльчатый движитель. Всюду, где нужна точная, «ювелирная» работа, он сможет заменить винты и гребные колеса.

Особенно интересно применение его на плавучих кранах, судах для постановки бакенов и гидрографических судах, производящих измерение скоростей и профилей рек и каналов. Во всех этих случаях движитель позволяет точно и надежно удерживать судно на месте независимо от ветра и течения. Пожарные суда, паромы, самоходные землечерпалки, буксиры-толкачи — всюду отлично зарекомендовали себя крыльчатые движители.

Особый интерес представляет их применение на крупных океанских судах. До сих пор бытует мнение, что скорость — основной показатель прогресса на транспорте. Однако все чаще приходится убеждаться в том, что скорость — это лишь один фактор борьбы за время. Второй, не менее важный — повышение маневренности.

Быстроходный океанский лайнер или танкер, экономящий минуты во время рейса, может терять часы, пытаясь самостоятельно стать у причала. Неуклюжему гиганту трудно передвигаться в тесноте порта — ведь на неподвижном судне руль не действует, а винт может двигать его только вперед или назад. Здесь снова приходится на помощь крыльчатый движитель. В носовой части корпуса судна сделано сквозное отверстие, в нем установлен мощный движитель. Выбрасывая воду в поперечном направлении, он разворачивает судно на месте. Упрощение конструкции и удешевление производства позволит применять крыльчатые движители и на рыболовных траулерах.

Новые движители вряд ли смогут конкурировать с гребными винтами на быстроходных океанских судах, но там, где нужна маневренность, они поистине незаменимы.



деня, 2 прутка стальных диаметром 6 мм с нарезкой на концах, кусок пенопласта (можно заменить деревянным брусом), 2 наплечные лямки от старого рюкзака.

Конструкция приспособления ясна из рисунка. Основа конструкции — дюралевые трубчатые дуги, соединяющиеся между собой болтиками 4. Через отверстия в трубках пропус-

БЕРИТЕ В ПОХОД ВАШИХ ДЕТЕЙ!

Воскресный туризм, походы выходного дня — отличный отдых, находящийся многочисленных последователей, которые заполняют воскресным утром пригородные поезда. Многие, отправляясь на прогулку, берут с собой детей. В этом случае, разумеется, неизбежно сокращаются как темп движения, так и протяженность прогулки. В этой заметке приводится описание простого приспособления, подвешенного стульчика, с помощью которого можно легко переносить двух-трехлетнего сына (или дочь — у кого кто есть), причем юный «турист» путешествует с удобствами и совершенно безопасно.

Исходные составные части берутся от раскладного дюралевого стульчика, который приобретается в магазине

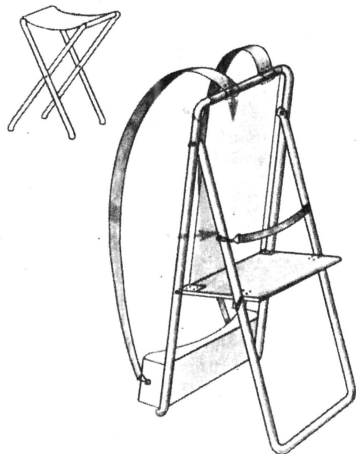


Рис. С. Куликова

«Хозтовары» за 2 рубля 20 копеек. Дополнительно потребуется: кусок 8-миллиметровой фанеры для си-

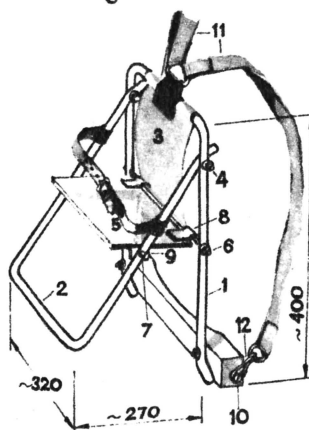
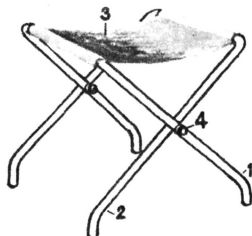


Рис. В. Брюна

каются стальные прутки 6 и 7 с резьбой (М6) по концам. Гайки удерживают прутки от выпадания. Пруток 6 охватывают металлические хомуты 8, укрепляющие сиденье 5 (из 8-миллиметровой фанеры). С другой стороны сиденье 5 опирается на пруток 7, пропущенный через отверстия в дюралевых уголках 9, привинченных к сиденью 5. Между прутком 6 и дугой 1 укрепляется кусок материала (за него удобно по-



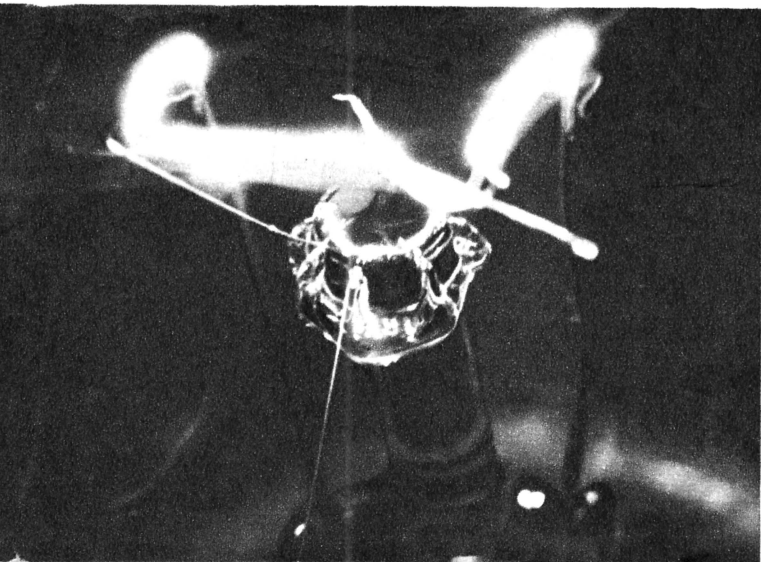
ложить запасную одежду и другие мягкие вещи, нужные для прогулки). Брусек из пенопласта 10 прикрепляется к трубе 1 с помощью шурупов или болтиков. Лямки 11 одним концом прочно прикрепляются к материалу 3 и к дуге 1, а с другого конца закрепляются на пенопластовом бруске 10 с помощью крупных шурупов и стальных карабинов 12. Сидящий на сиденье 5 ребенок ставит ножки на подножку 2. При движении малыша необходимо также пристегнуть к конструкции через грудь широкую прочную лямку с карабином (на рисунке не показана). Особое внимание следует обратить на прочность крепления наплечных лямок к конструкции. В нашем случае оно осуществлялось путем пришивания капроновыми нитками (рыболовная леска).

Описанное устройство было изготовлено и испытано в течение многочисленных воскресных походов летом 1964 года. Протяженность маршрутов составляла обычно 17—20 км (за воскресенье). Наш двухлетний сын — неизменный участник таких походов — очень любит «путешествия за спиной у папы», которые приносят малышу большую пользу, развивая его физически и духовно.

Е. АНТРОПОВ

ЗАГАДОЧНЫЕ ФОТОГРАФИИ

Перед вами две фотогадки. Но «загадочность» их совершенно различна. Если по поводу первой фотографии можно задать вопрос: «Что здесь изображено?», то секрет второй — совсем в другом. На второй фотографии — это ясно каждому — собака. Но вот вопрос: что за странное «обмундирование» наведено на пса? Для чего предназначен столь необычный ошейник? Может быть, вы знаете и какой породы эта собака?

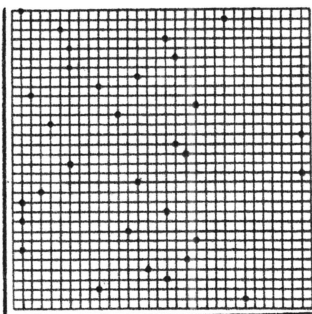


„ГОЛОВОЛОМНОЕ“ МНОГОБОРЬЕ

ВНИМАНИЕ — КОДИ!

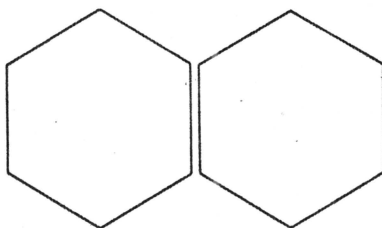
Попробуйте прочитать зашифрованные здесь два афоризма. Кому они принадлежат?

Н	И	О	Т	7	28	41	13	44
31	•	20	Ы	35	12	Ж	38	Ь
Т	39	У	22	Е	2	Е	Г	О
Е	10	Н	Т	А	Ё	17	34	М
8	Е	М	15	У	27	А	Т	Н
У	26	1	18	30	5	Н	Е	Е
4	Ч	Н	С	Е	18	•	29	43
32	А	23	Н	9	36	3	8	24
А	33	16	•	42	Е	О	45	40
21	О	К	25	У	37	14	9	6



ЧЬИ КОНТУРЫ?

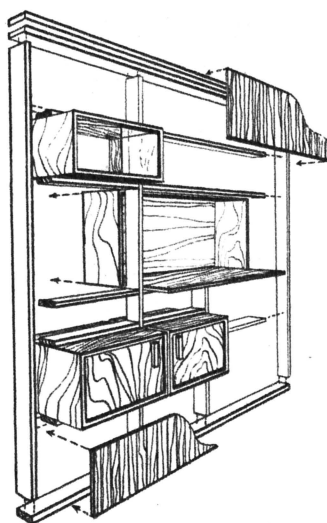
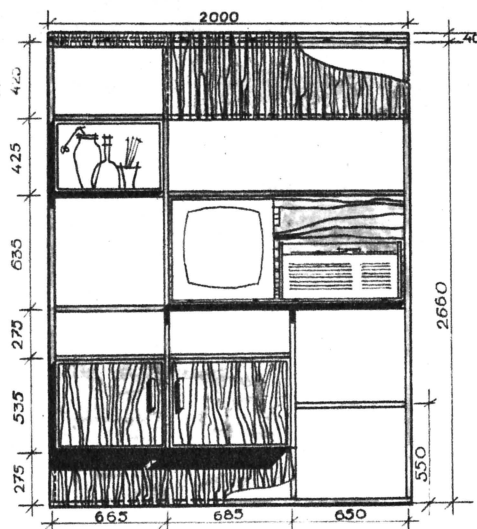
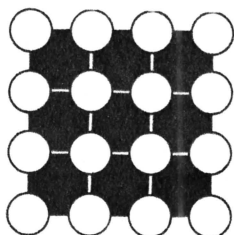
Какое тело может иметь такие контуры в трех своих проекциях?



24 ОДИНАКОВЫЕ СУММЫ!

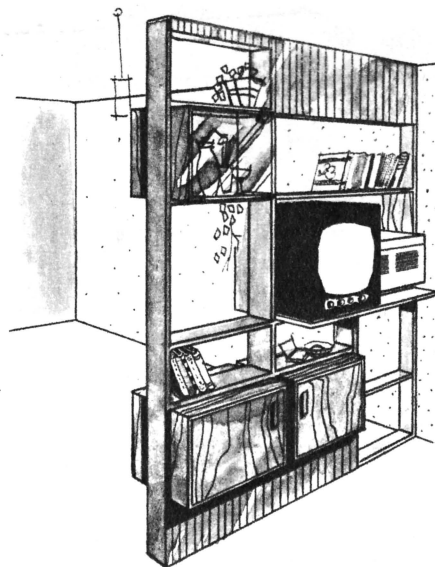
Расставьте в кружках числа от 1 до 16 так, чтобы были равны следующие суммы чисел:

- по горизонталям и вертикалям,
- вокруг каждого из девяти маленьких квадратиков,
- в углах большого квадрата,
- в углах каждого из шести прямоугольников со сторонами 1 и 4.



Облие света, простота, легкость — главные качества современного жилища. И чтобы добиться этого, вовсе не обязательно загромождать помещение дорогой полированной мебелью.

Одна комната. Это порой затрудняет меблировку. А вот небольшая перегородка поможет свести к минимуму неприятности. Вашей изобретательности и уменью оформить комнату здесь предоставляются большие возможности. Помните: уют — главное в оформлении комнаты. То, что мы предложили вам сделать самим, не потребует больших затрат. Пила, молоток и рубанок в умелых руках да еще большое желание — залог успеха.



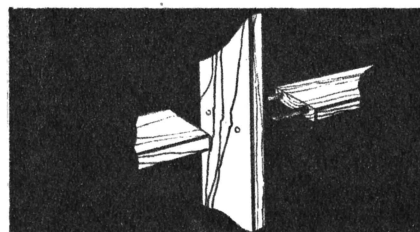
Напомним только, что размеры, указанные на схемах, ориентировочны и всегда могут быть изменены. Проем же для телевизора и приемника делается соответственно их размерам.

Разнообразие в оформлении тоже важное качество комнаты. Благодаря особому креплению перегородки — при помощи деревянных клиньев (см. схему) — вы можете в любой момент перепланировать комнату.

И еще: картины, фотографии, статуэтки, цветы, книги и другие предметы, со вкусом расположенные на полках, придадут комнате своеобразие, присущую только ей индивидуальность.

Для всех несложных конструкций пригодны любые породы деревьев. Готовую перегородку обрабатывают шкуркой и покрывают лаком. В свободные ячейки перегородки неплохо бы вставить стекла.

Мы вам предложили ряд вариантов перегородки и будем рады, если вы воспользуетесь нашим советом и сделаете свои комнаты более уютными.



ИНТЕРЬЕР КОМНАТЫ

МИНИМУМ И МАКСИМУМ

Пронумеруйте все буквы русского алфавита в том порядке, в каком они расположены. А теперь будем рассматривать слово как некоторую сумму чисел. Попробуйте найти два слова, состоящих из шести букв каждое, — одно минимальное по сумме чисел, другое — максимальное.

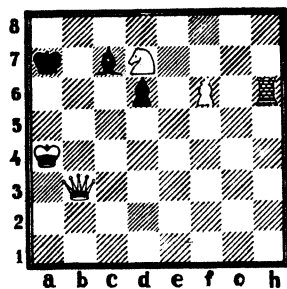
И. БУРДОНОВ,
член литературного объединения
журнала

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД, составленный Р. Зениным (Кемерово)

- «Асканио».
- Осватич.
- Широв.
- Писарев.
- Ионичев.
- Погодин.
- «Дневник».
- Анфилов.
- Насибов.
- Матвеев.
- Тимашев.
- Никитин.
- Толстой.
- Потопов.
- Кельвин.
- «Ченслер».
- Горелов.
- Кольцов.
- Маракот.
- Ганешин.
- Фрадкин.
- Ермаков.
- Саразен.
- Пандион.

ШАХМАТЫ

Задача нашего читателя



Мат в 3 хода

Г. ЯКОВЕНКО (г. Белая Церковь)

Решение задачи, помещенной в № 5:
1. Лb3 b5 2. Кре2 b4 3. Сс6 d5 4. Са4 d4
5. Крd3 Крd1 6. Л b1x.

ЗАГАДОЧНАЯ ФОТОГРАФИЯ

(см. стр. 38)

Одна фотография: служебная собака породы сенбернар отправляется в горы, вооруженная двумя фарами, свет которых способен пронизывать туман. Фары питаются от батареек, помещенной на шее собаки.

Другая фотография: нить накаливания электролампы. Снимок сделан читателем В. Костиным из г. Баку. Фотоаппарат «Зенит-3», объектив «Гелиос-44» с переходными кольцами.

Под редакцией экс-чемпиона мира гроссмейстера Василия СМЫСЛОВА.

Рис. В. Плужникова



К счастью для осужденного, судья слыл человеком слова. Хитрый пират тут же попросил судью выслушать его, после чего последовало распоряжение выпустить Черного Барта на свободу. Что именно сказал пират судье?

ду тем они были созданы задолго до эпохи «классического неандертальца». Так, может, гомо сапиенс появился раньше, чем принято считать?

Восемьсот страниц многоточий освобождаются от привкуса удручающей бесцветности и бессодержательности. Вполне вероятно, что «наглядный образ» — согбенные косматые фигуры в звериных шкурах, склонившиеся над костром в мрачных сырых пещерах и тупо колотящие одним куском камня о другой, — навеян блеклой фантазией «академических» археологов.

Подтверждаются, видимо, слова, которыми профессор Элена закончил в 1939 году свою отвергнутую издателями статью: «Будущее, безусловно, готовит для нас сенсационные открытия».

ЧТО ЧИТАТЬ

ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

«ЧУДО В МАСС-СПЕКТРОГРАФЕ»
Д. С. Данин. Неизбежность странного мира (2-е издание). М., «Молодая гвардия», 1965.

«ЗА ТОЛСТЫМИ СТЕКЛАМИ ВИТРИН»
Л. М. Эйдельс. Техническая игрушка в трудовом воспитании детей. М., Госместпроиздат, 1962.

Л. М. Эйдельс, А. Л. Толкачев. Зарубежная игрушка. М., Госбытиздат, 1963.

«КТО КАК ВИДИТ»

Е. Сапарина, О чем молчат медузы. М., «Молодая гвардия», 1964.
П. Т. Асташенков. Что такое бионика. М., Воениздат, 1963.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т08028. Подп. к печ. 31/V 1965 г. Бумага 61x90%. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 140 000 экз. Зак. 721. 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, Валовая, 28. Заказ 2477. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, А-30, Сушевская, 21.

Отвечаем читателям

Что за новость: журнала нет в рознице
Ни в киосках, ни там, ни сям?
Очень просто журнал расхотится
По квартирам, по адресам...

Если даже лет сто ты прожил,
Или только что начата жизнь,
На «Технику — молодежи»
Заранее подпишись!

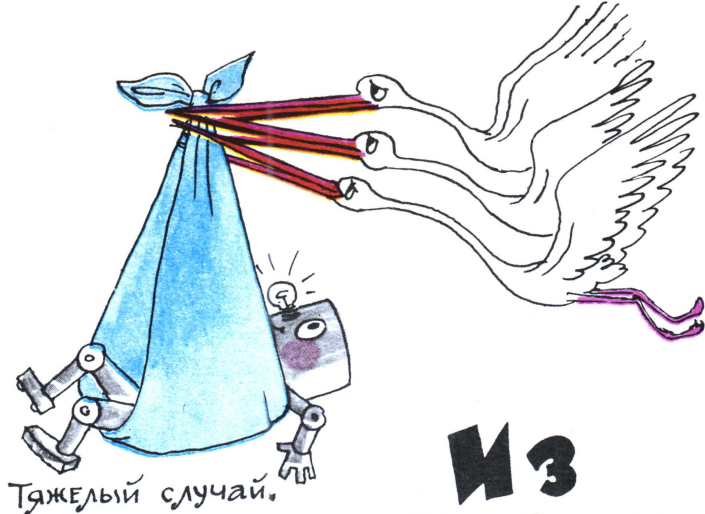
Любое почтовое отделение без всяких ограничений, НАЧИНАЯ С ЛЮБОГО МЕСЯЦА, подпишет вас и ваших друзей на самый популярный и, кстати, самый дешевый молодежный научно-технический журнал. ПОДПИСКА НА ГОД СТОИТ 2 Р. 40 К., ЗА ПОЛУГОДИЕ — 1 Р. 20 К.

СОДЕРЖАНИЕ

Б. Смагин, физик — Чудо в масс-спектрографе	2
А. Шибанов, инж. — Фабрика на орбите	3
Стихотворения номера	4
Е. Симонов — В стране 2000 лавин	5
Б. Васильев, инж. — Мозаика технологических изобретений	6
У нас в гостях — ученые планеты	
Я. Зельдович, акад. — Классификация элементарных частиц и кварки	8
Артур Кларк — Мир 2465 года	9
Короткие корреспонденции	12
Кто как видит	14
О. Фельцман, Л. Ошанин — Песенка моего друга	16
Р. Подольный — А почему они маленького роста?	17
Время искать и удивляться	17
А. Корешков — Человек в экстремальных условиях	18
С. Винокурова, А. Симонян — Сани летом	20
Л. Эйдельс — За толстыми стеклами витрин	22
Г. Локучиевская — Наши обиды	23
И. Шмелев, инж. — Ветер отчаяния	24
По зарубежным журналам	27
Вскрывая конверты	28
Вокруг земного шара	30
Антология таинственных случаев	32
В. Критский — 795 страниц многоточий	32
Дирижабли: быть или не быть?	35
В. Смирнов, инж. — Послушные рулевому	37
Клуб ТМ	38

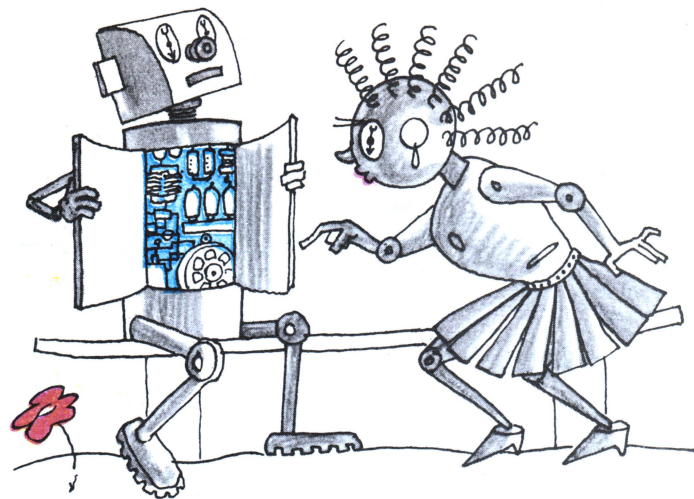
Обложка художников:
1-я стр. И. ШАЛИТО и Г. БОЙКО,
2-я стр. Г. ГОРДЕЕВОЙ, 3-я стр.
Е. ГУРОВА, 4-я стр. Р. АВОТИНА
и фото Б. ОСИПОВА.

Вклады художников:
1-я стр. С. ПИВОВАРОВА, 2-я стр.
В. БРЮНА, 3-я стр. О. ЯКОВЛЕВА,
4-я стр. О. ФРЕНКЕЛЯ и О. ЯКОВ-
ЛЕВА.
Макет Н. ПЕРОВОЙ.

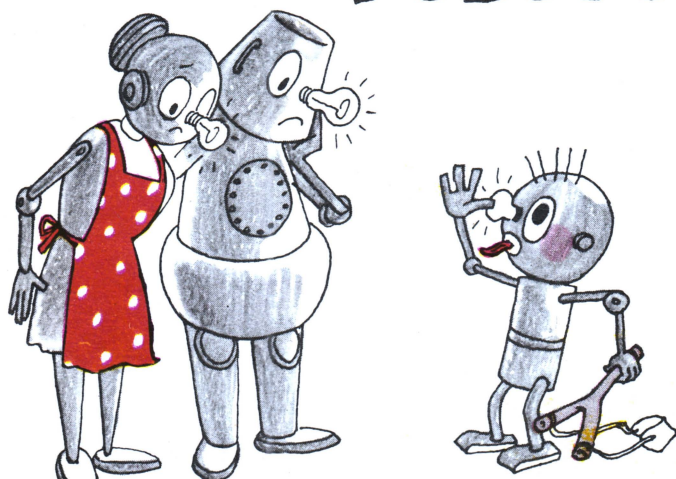


Тяжелый случай.

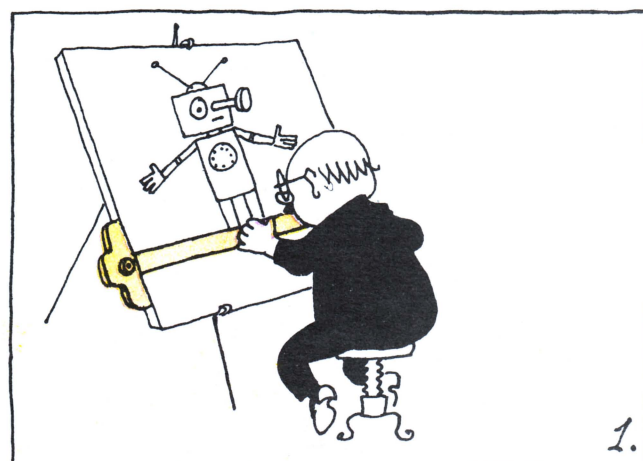
ИЗ ЖИЗНИ РОБОТОВ



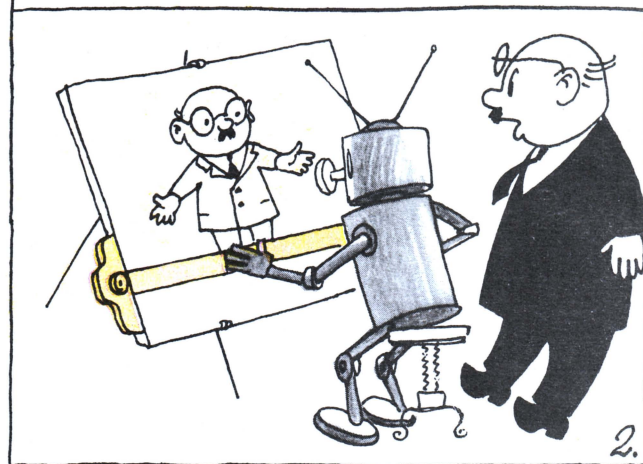
- Лично меня интересует
ВНУТРЕННЕЕ СОДЕРЖАНИЕ...



- Я ЖЕ ГОВОРИЛА, ЧТО ВО ДВОРЕ ЕГО ИСПОРЯТ!



1.

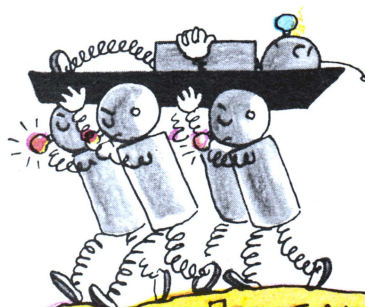


2.

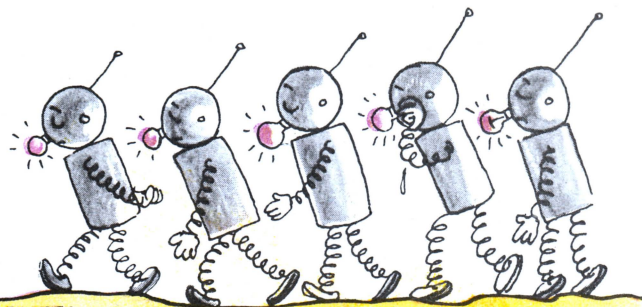
Пигмалион.



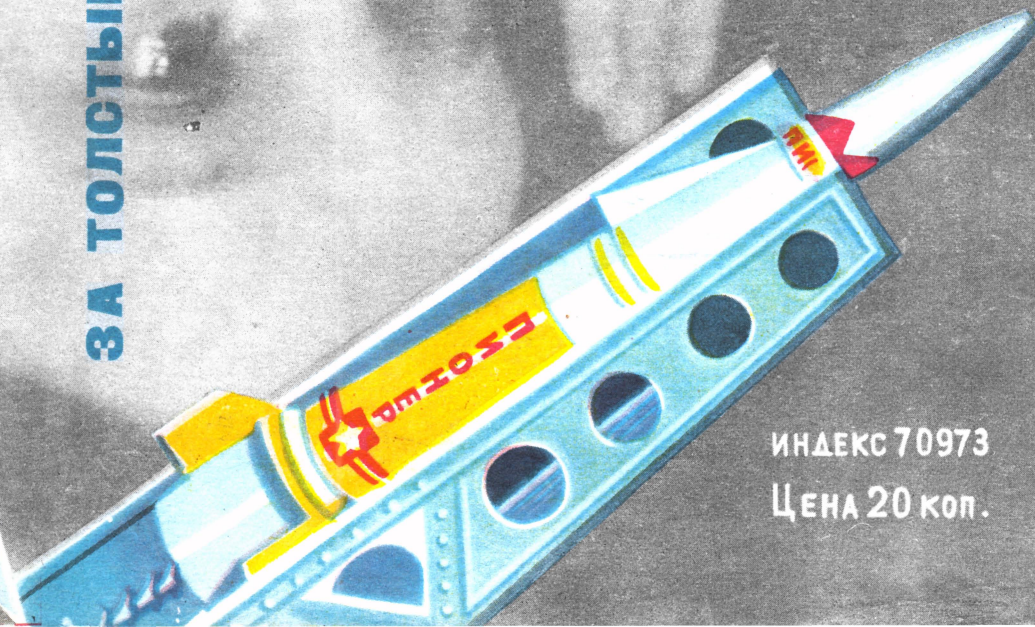
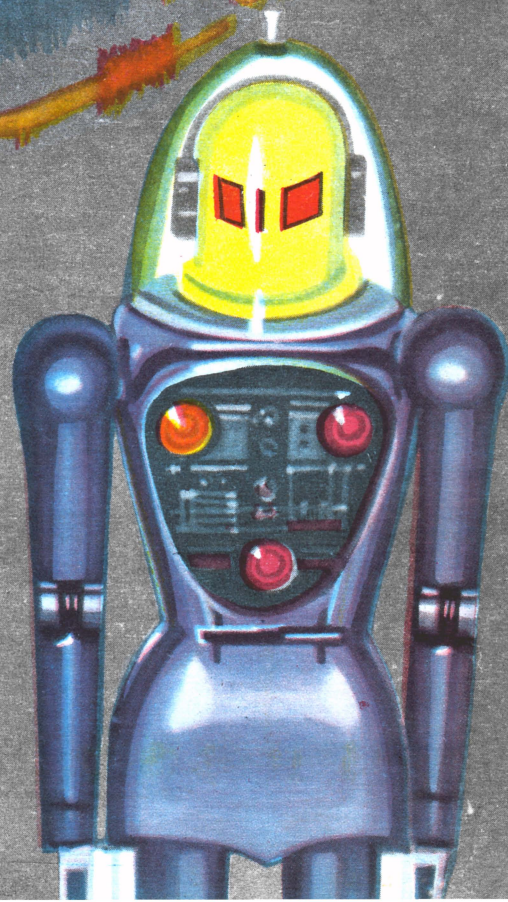
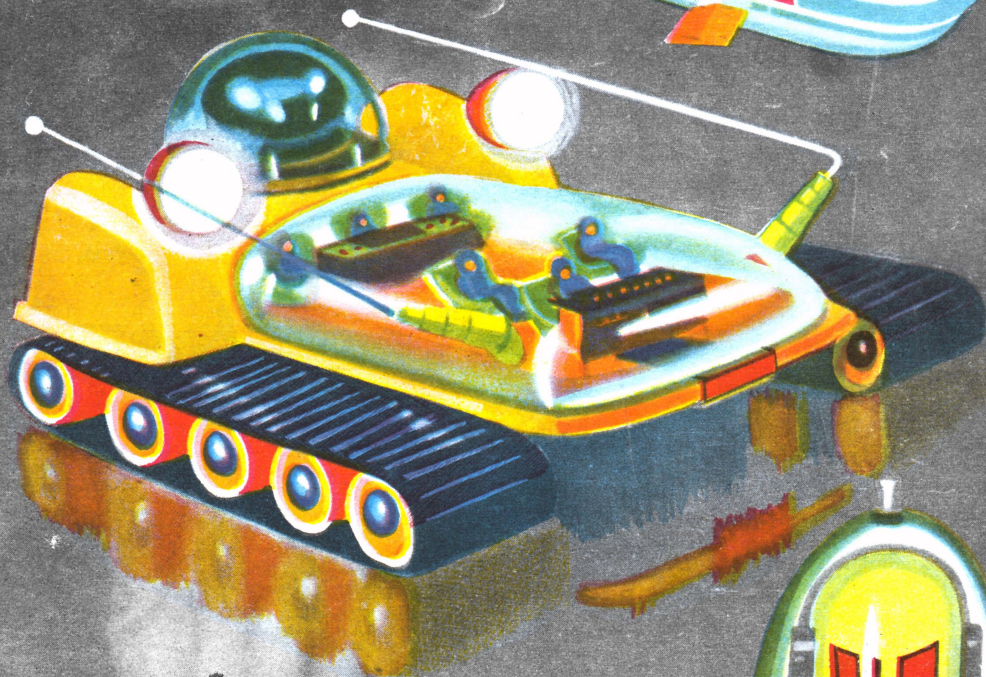
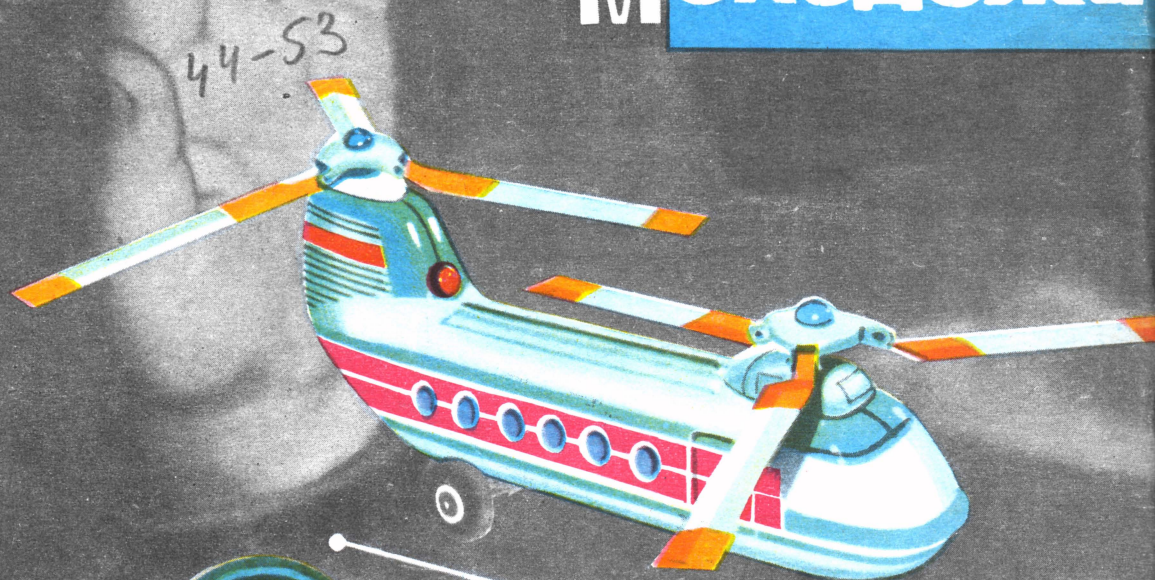
- СЕГОДНЯ, ДОРОГАЯ,
МЕНЯ БУДУТ РАЗБИРАТЬ
НА МЕСТКОМЕ...



Последний путь.



ЗА ТОЛСТЫМИ СТЕКЛАМИ ВИТРИН



ИНДЕКС 70973
ЦЕНА 20 коп.