

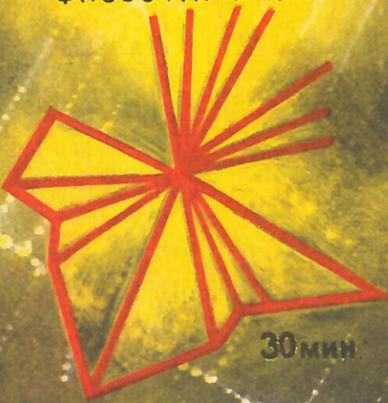


АЦЕТИЛХОЛИН  
ФИЗОСТИГМИН



КОФЕИН

*Лейба 1971*  
*99-2*



30 мин.



180-240 мин.



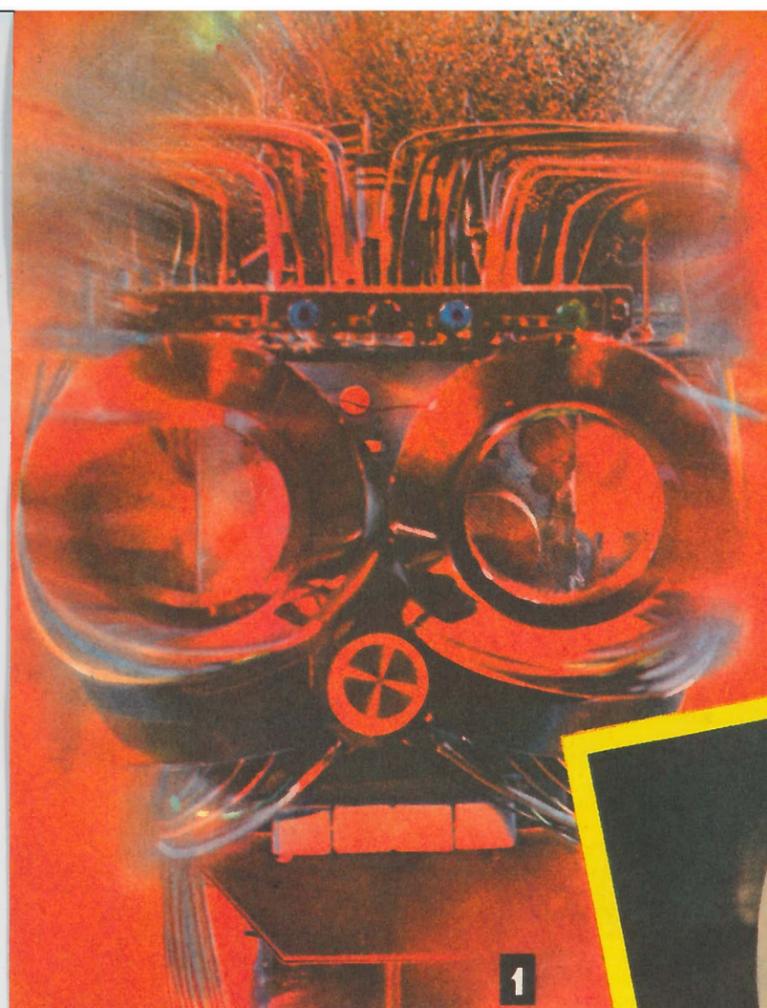
ПАУТИНА - ДАКТИЛОГРАММА МОЗГА

**Т**ехника-<sup>Б</sup>  
**М**олодежи 1968

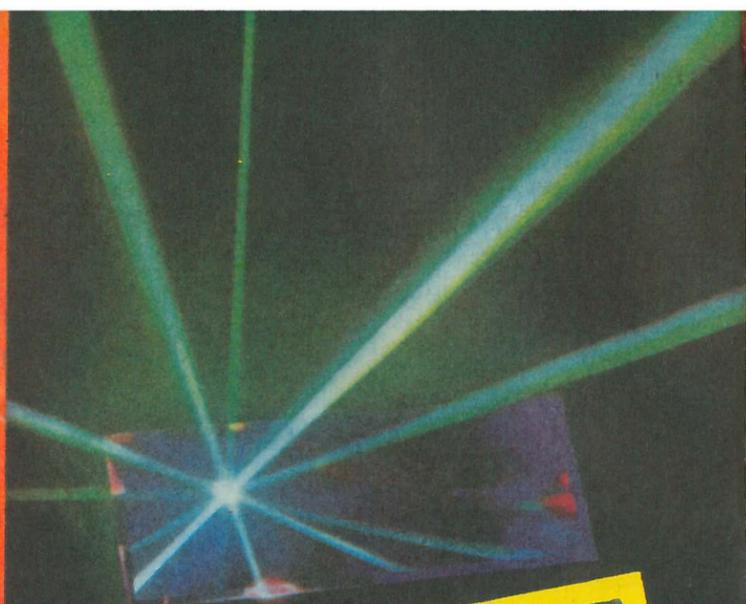
ЦЕНА 20 коп.  
ИЗДАНИЕ 1973

<sup>Б</sup>  
**Техника - 1968**  
**Молодежи**

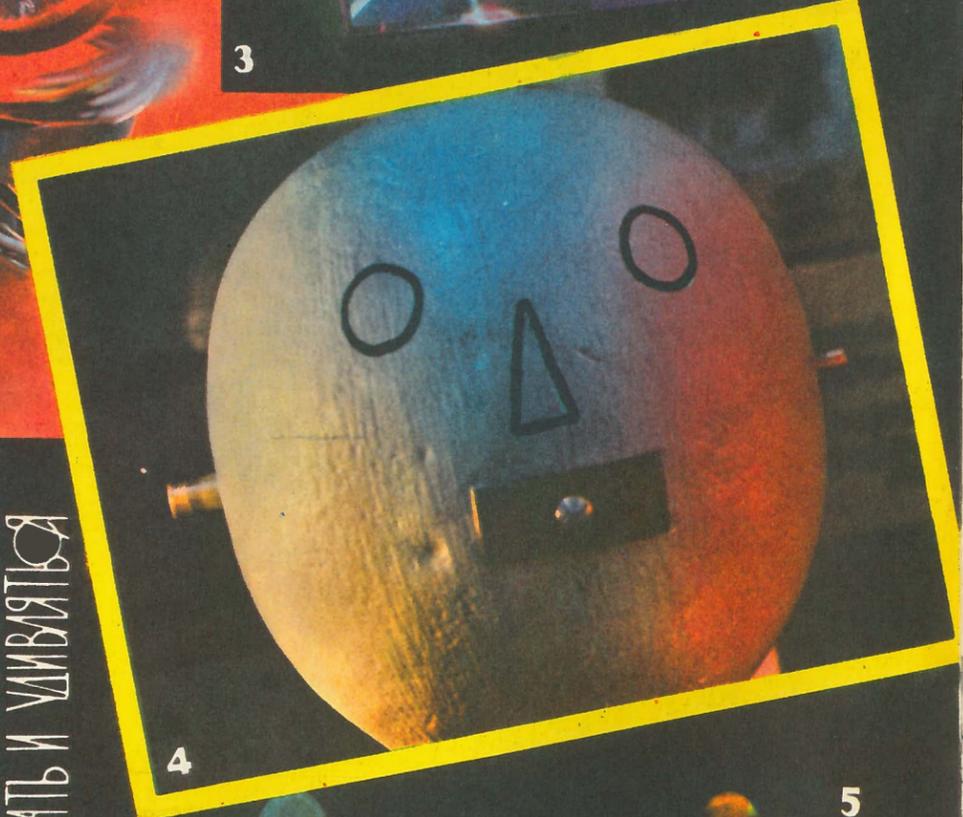




1



3



4



2

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УВИДЕТЬСЯ



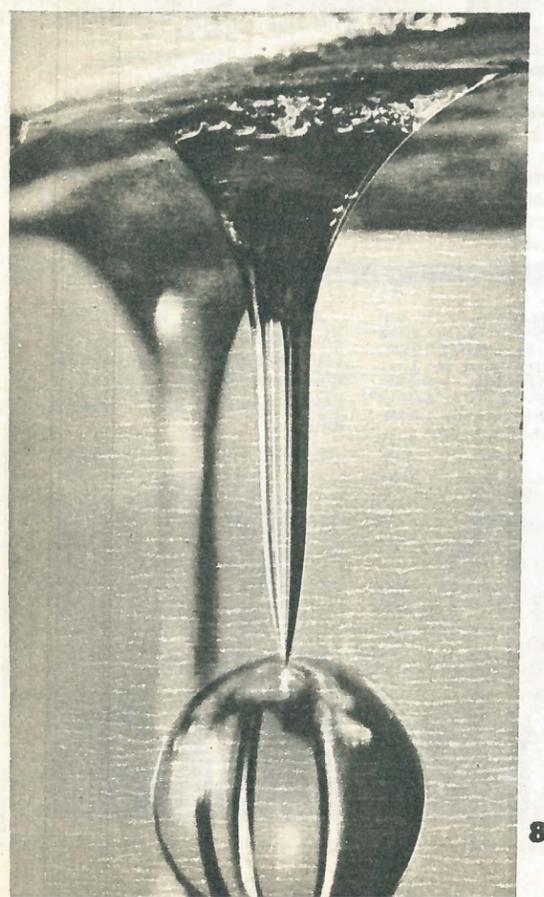
5



6



7



8



# КИРГИЗИЯ

## НАУКА СТРАНЫ ГОР

Говорит К. КАРАКЕЕВ, президент АН Киргизской ССР

**В** Киргизии, до революции не имевшей своей науки, теперь ведутся широкие исследования не только по прикладным, но и теоретическим дисциплинам: физике, математике, химии, геологии, автоматике, сейсмологии. Этот перечень можно было бы продолжить. Нет почти ни одной отрасли мировой науки, не представленной в нашей республике.

Руда киргизских недр содержит и цветные металлы (свинец, цинк, медь), и редкие (ртуть, сурьма, висмут), и благородные (золото, серебро). Больших успехов в развитии технологии добычи руд и угля добился Институт физики и механики горных пород. Созданный лишь восемь лет назад, институт стал одной из ведущих исследовательских организаций в республике. Здесь разрабатываются проблемы устойчивости скальных оснований и подземных инженерных сооружений при сейсмическом действии взрыва. Институтами академии созданы новые оригинальные аппараты: гидробур для вращательного бурения разведочных скважин, плазматрон для ускорения и автоматизации спектрального анализа.

Ученые Института неорганической химии нашли оптимальные условия получения сверхчистой сурьмы. В результате киргизская сурьма значительно повысила свою марку и стала эталоном эталонов. Рекомендации химиков широко внедряются на предприятиях цветной металлургии.

В Средней Азии говорят: капля воды дороже алмаза. Чтобы драгоценная вода не терялась, заливая сверх меры поля или просачиваясь в глубины сквозь ложе каналов, нужна современная автоматическая техника. Создание целого комплекса надежных приборов для регулирования уровня воды в ирригационных системах — заслуга республиканского Института автоматки. Патенты на эти устройства приобретены рядом зарубежных стран.

Естественные горные пастбища — а они составляют более 80% сельскохозяйственных угодий республики — не менее важный объект исследования, чем оросительные системы. Ученые академии уже давно заняты преобразованием и улучшением этого богатого источника животноводческих кормов. Но в Киргизии, где горы занимают почти всю территорию, не только чабаны, но и работники многих отраслей промышленности, транспорта, сельского хозяйства трудятся на высокогорьях. Поэтому в перспективе — организация комплексных исследований по проблемам природной среды гор, по вопросам целеустремленного развития сложного хозяйства в условиях, столь необычных для жителей равнин и степей.

*Пролетарии всех стран, соединитесь!*

**Техника-6**  
**Молодежи** 1988

Ежемесячный общественно-политический, научно-художественный и производственный журнал ЦК ВЛКСМ 36-й год издания

# ЛЮДИ И СКАЛЫ

О. АЛИМОВ, член-корреспондент АН Киргизской ССР, директор Института физики и механики горных пород

Природа спрятала свои богатства глубоко в недрах земли. Минералы полезных ископаемых подчас разбросаны так, что собирать их приходится буквально по крупицам. Некоторые месторождения считаются пригодными для разработки, если в руде содержится лишь десятые и сотые доли процента металла. Приходится извлекать много руды. А горные породы исключительно крепки. Найти лучшие способы отделения их от массива — одна из главных целей тех исследований, что ведутся у нас в институте.

Но вот порода извлечена, в глубине земли осталась пустота. Как обеспечить безопасность людей, зданий, поселков? Можно извлекать породу таким образом, чтобы образовались особые обвалостойчивые формы пустот. Можно возводить и специальные крепи — сложные и дорогие сооружения. Речь идет о своеобразном горном искусстве. История техники знает немало образцов этого искусства и немало катастроф с сотнями человеческих жертв, которые произошли только из-за того, что человек не смог предвидеть проявления грозных сил подземного царства. Поуправлять горным давлением — наша вторая генеральная задача.

В Киргизии наиболее распространен взрывной способ выемки и измельчения руды. Поэтому ученые института много работают над усовершенствованием технологии бурения шпуров и скважин. Так, электровращательное бурение отличают высокие скорости и малый шум машин. Но есть и недостаток: область их применения ограничена породами небольшой крепости. Для проникновения в особо прочные, скалистые массивы нужны ударно-вращатель-

ные механизмы. Здесь перед исследователями большое поле деятельности — как повысить мощность, передаваемую коронке бура, как увеличить частоту ударов и стойкость инструмента?

В других лабораториях института изучают проблемы управляемого взрыва. Ведь пока лишь 10—20% энергии взрывчатого вещества совершает полезную работу. Мы стремимся поднять коэффициент полезного действия, увеличивая напряжение, которое создает в породе ударная волна, «растягивая» время действия взрыва. Часть энергии можно использовать, создав искусственный экранизирующий вруб — своего рода границу двух сред, плоскость отражения сейсмических взрывных волн.

Достижение необходимой степени дробления и равномерности в объемах осколков — еще одна задача, требующая от ученых немалой изобретательности.

Проблемы безопасности при горных работах входят в компетенцию особой науки — горной механики. Исследованиями в этой области руководит вице-президент АН Киргизской ССР академик С. Г. Аваршин. Особенно значительные успехи здесь достигнуты при изучении природы горных ударов — внезапных и разрушительных явлений, возникающих иногда на подземных выработках.

Результаты наших исследований мы незамедлительно передаем горнякам, и это существенно сказывается на эффективности их работы. Лишь создание новых видов технологии добычи и усовершенствование старых позволило сократить потери руды на предприятиях республики с 8—20 до 7—12%, повысить качество руды в полтора раза.

Стихотворения номера

## МИНИАТЮРЫ

Игорь ГРУДЕВ

### В ШТИЛЬ

Луч солнца Как пластинка,  
Иглой наклоняется, Вращается,  
Звучит Играя все музыки  
Голубая лазурь — Бурь.  
То зыбь,

\*\*\*

Стебелек Степь  
В степи Под ветром  
Рукой Улыбнется,  
Топорщится, Морщится:  
Поросла Вечная материя —  
Ромашкой Трава.  
Голова...

\*\*\*

За Человека Не допустить  
Надо драться, Душе болтаться  
Чтоб не затмила В извилистой  
Чувства тьма. Петле ума.

### ПЕРЕД ГРОЗОЙ

#### БЕ ГЛАЗА

Ах, как видит Мрачнеет.  
Наново поэт, — Тучи лишь одни.  
Вмиг ему Их капли  
Представится Над землей  
Все это: Повисли.  
Взлет твоих ресниц Сорвутся —  
Как взлет ракет, Сплющатся они  
Чтоб открыть В зеленые  
Две новые Лепешки  
Планеты. Листьев.

## НАШИ АВТОРЫ

Академик АН Белорусской ССР Н. АКУЛОВ, возглавляющий Отдел неразрушающего контроля республиканской Академии наук, выступает в номере с рассказом о новой теории элементарных частиц.

Заведующий экспериментальным отделом Центрального института травматологии и ортопедии (ЦИТО) А. ЛАПЧИНСКИЙ, хирург-экспериментатор, разрабатывающий проблему пересадки органов.

Морские животные и история флота — увлечение биофизика И. ШМЕЛЕВА. Статья о миксине, в № 3 — результат первого увлечения. Статья о сражении в Осло-фьорде, (в этом номере) — результат второго.

Художник К. КУДРЯШОВ не первый раз выступает со своими работами в журнале. Юмористическая обложка — одна из новых работ художника.



## КВАНТОВАЯ УВЕРТЮРА БРАЙАНА

# ДЖОЗЕФСОНА

Снежным комом нарастает в физической печати число статей, так или иначе связанных с эффектом Джозефсона. И в этой печатной, которая славится своей сдержанностью и осторожностью, нет-нет да и промелькнут неожиданные для научных статей эпитеты: «замечательные», «волнующие», «сенсационные», «потрясающие». Известный физик-теоретик Р. Фейнман так оценил эффекты Джозефсона:

«Это еще одна иллюстрация к тому, что происходит в физике в последнее время — появление транзистора, лазера, а теперь эти переходы в сверхпроводниках, практическое значение которых еще не раскрыто полностью. Квантовая механика спустя почти 40 лет после своего появления вдруг внезапно получила множество реальных практических применений. Как-то сразу появилась возможность деликатно и тонко управлять природой».

Удивительнее всего то, что открытие, заставившее говорить о себе, сделал студент. Трудно сказать, чему больше обязано появление его исследований: прозрению, многолетней работе или удаче. Видимо, всего было поровну. И так или иначе шесть лет назад дипломник Кембриджского университета Брайан Джозефсон опубликовал в журнале «Физикс Леттерс» небольшую, в две странички, статью, вызвавшую бурю среди физиков.

Видимо, Брайан спешил: в этот журнал посылают свои статьи те, кому нужно в пожарном порядке поставить заявочный столб на каком-нибудь «белом пятне» физики. Срок опубликования статьи, составляющий обычно полтора-два года, сокращен в «Физикс Леттерс» до нескольких недель! И Джозефсона можно понять — вероятно, только недели решали, чье имя будет носить новый поразительный эффект.

Как и Лаврье, Джозефсон сделал свое открытие на «кончике пера». Что-

бы понять ход его рассуждений, полезно вспомнить некоторые факты из теории сверхпроводимости.

И первое, с чего надо начать, — это знаменитое сверхпроводящее кольцо, ток в котором годами абсолютно не затухает...

Первые же измерения показали, что величина «замороженного» в сверхпроводящем кольце магнитного потока может изменяться лишь ступеньками. Теоретики тут же рассчитали, какой должна быть такая ступенька, то есть величину кванта магнитного потока.

Но результат расчета не совпал с экспериментом! Расхождение между теорией и экспериментом устранялось, если предположить, что носитель сверхпроводящего тока имеет двойной заряд.

Пара электронов! Как это может быть? Электроны — отрицательно заряженные частицы, и, следовательно, они должны отталкиваться друг от друга! Что может удерживать их рядом? Что объединяет их?

Первым решил эту задачу американский физик Ф. Лондон. Он ввел в теорию сверхпроводимости совершенно неожиданные идеи, которые в конечном итоге и привели Джозефсона к его открытию.

Как рассуждал Лондон? Ток в металле создается за счет того, что электроны движутся в каком-то предпочтительном направлении сквозь кристаллическую решетку металла, составленную, грубо говоря, из положительных ионов. Электрон, двигаясь неподалеку от такого иона, притягивает его к себе, в результате чего вся решетка искажается. В какой-то области положительно заряженных ионов стало больше, чем раньше, в другом — меньше. Область с избытком положительных ионов способна притянуть к себе другой электрон. Так два недолголюбивающих друг друга

В заголовке: Эффект Джозефсона на осциллографе. Этот всплеск произведен микроволновым излучением барьера мощностью всего в одну миллиардную ватта.

человека вынуждены находиться рядом, «образовать пару» из-за каких-то высших соображений, например добываясь благосклонности любимой.

Прочность связи в электронной паре зависит от того, насколько сильно взаимодействуют электроны с решеткой. В металлах, считающихся лучшими электрическими проводниками (медь, серебро), эта прочность мала, и пары там не образуются. Не возникает в них и сверхпроводимости.

Но этого мало. При сверхпроводимости все электронные пары тесно связаны друг с другом — они движутся в едином строю, в едином ритме, тесно переплетенные. Остановить только одну пару невозможно — ее обширные связи привели бы к полной остановке электронов во всем объеме металла. Поэтому в сверхпроводнике существуют только два состояния — тока или вовсе нет, или он течет незатухая. Сверхпроводник — это как бы одна гигантская молекула, организм с единым ритмом, которому подчинены все электронные пары. Из квантовой механики известно: любая частица — одновременно и волна. В этом смысле сверхпроводник — океан, в котором волны, как говорят электрики, «синхронны и синфазны». Другими словами, длины волн равны, и все волны находятся в одной фазе, то есть совпадают друг с другом. Это обстоятельство особенно важно для объяснения эффекта Джозефсона.

В данном куске сверхпроводника все волны находятся в одной фазе. В другом куске — все волны опять-таки в одной фазе. Это неоспоримо. Но равны эти фазы или нет?

Джозефсон не смог найти доказательств, что фазы должны быть равны: в большом куске сверхпроводника за счет мощного взаимного влияния пар устанавливается одна фаза. Разрежь сверхпроводник надвое и разнеси получившиеся части, скажем, на один сантиметр (громдное в атомном масштабе расстояние), мы можем получить разные фазы, поскольку взаимное влияние устраняется.

Но если сдвинуть куски сверхпроводника на 10—20 ангстрем (расстояние меньше, чем размер электронной пары), то между ними возможен обмен парами в силу обычных волновых свойств электронов. А раз уж электронные пары перекочевывают из одного куска в другой, барьер между ними (а в простейшем случае это вакуум) не должен оказывать электрического сопротивления, то есть быть сверхпроводящим. Это и есть то новое, что подметил Джозефсон.

Вряд ли он сам предполагал, что его сугубо теоретические выводы удастся проверить в недалеком будущем. Легко сказать: «Сдвинь два куска сверхпроводника на 10 ангстрем». Неизмеримо сложнее сделать это.

Однако уже через год после статьи Джозефсона появилась статья Андерсона и Роувелла:

«Нам удалось обнаружить аномальное туннелирование постоянного тока при напряжениях, равных нулю или близких к нулю в очень тонком барьере, представлявшем собой слой окиси олова между сверхпроводящими свинцом и оловом, которое мы не можем приписать образованию случайных сверхпроводящих перемычек и которое в некоторых отношениях ведет себя, как ток Джозефсона...»

Джозефсон, по существу, открыл два эффекта, хотя второй — следствие и логическое продолжение первого. В первом эффекте барьер остается сверхпроводящим, то есть на нем нет никакого напряжения. А что произойдет, если создать некоторую разность потенциалов? Тогда пара электронов, перешедшая из одного сверхпроводника в другой, должна увеличить свою энергию. Однако обмен между двумя сверхпроводниками — сверхпроводящий, в нем электронная пара не должна изменять свою энергию. Поэтому пара, переходящая из сверхпроводника в сверхпроводник, должна избавиться от новоприобретенной энергии, излучая фотоны.

Всякое электромагнитное поле — это поле какого-то переменного тока. Следовательно, прикладывая постоянную разность потенциалов к джозефсоновскому барьеру, можно получить в цепи барьера переменный ток очень высокой частоты. Барьер превращается в генератор электромагнитных волн! В этом и состоит второй эффект, существование которого также предположил Джозефсон.

Обнаружить второй эффект оказалось неизмеримо сложнее, чем первый. И прежде всего потому, что мощность излучения крайне мала, а его частота находится в диапазоне, еще недостаточно освоенном физиками.

Исследователям сначала пришлось пойти обходным путем, подсказанным им органной трубой. Настроенная на какую-то частоту — ту самую, которая имела в виду Бахом или Букстерхуде, когда они наносили на нотный стан определенную ноту, органная труба слабый сигнал своей резонансной частоты

выделяет и превращает в сильный красивый звук. То же самое происходит, если труба возбуждается «обертонами» — частотами, кратными основной частоте.

Именно этим обстоятельством и воспользовались ученые. Они решили подавать к джозефсоновскому барьеру электромагнитные колебания от постороннего источника. При некоторых частотах, в точности соответствовавших представлениям Джозефсона, ток в цепи резко возрастал. Это хотя и красиво, но косвенное доказательство существования второго эффекта.

Прямая проверка впервые состоялась в 1965 году в Харькове.

Экспериментальная установка, созданная И. Янсоном, В. Свистуновым и И. Дмитренко, внешне не представляет собой ничего особенного, но тем не менее она истинное произведение инженерно-физического искусства. Барьер Джозефсона располагается в волноводе — совершенном канале, способном без потерь передавать микроволновое излучение. В роли сверхчувствительного уха — микроволновый детектор. Находясь в Москве, он мог бы измерить электромагнитную мощность, попавшую в глаз москвича от стоваттной электролампочки, зажженной в Ленинграде.

В баллоне с джозефсоновским барьером поддерживается температура всего на несколько градусов выше абсолютного нуля: это нужно для получения сверхпроводимости.

Начинается опыт. На барьер подается ток, он постепенно увеличивается. На шкале вольтметра внезапно появляется напряжение. И в этот момент детектор обнаруживает слабое микроволновое излучение, идущее из барьера. Обычный постоянный ток породил переменный ток сверхвысокой частоты и связанное с ним излучение! Такого еще не было.

Проанализировав состав излучения, ученые убедились: это излучение — монохроматично и когерентно — все волны одной длины и в одной фазе, как в излучении лазеров. Но не в пример «обычным» лазерам, лазер Джозефсона управляем: меняя величину постоянного тока, ученые регулировали частоту излучения.

Услужливое воображение подсказывает десятки возможных применений джозефсоновских барьеров.

Первое — очевидное — лазер с регулируемой настройкой. Пока это самый короткий путь к созданию таких устройств.

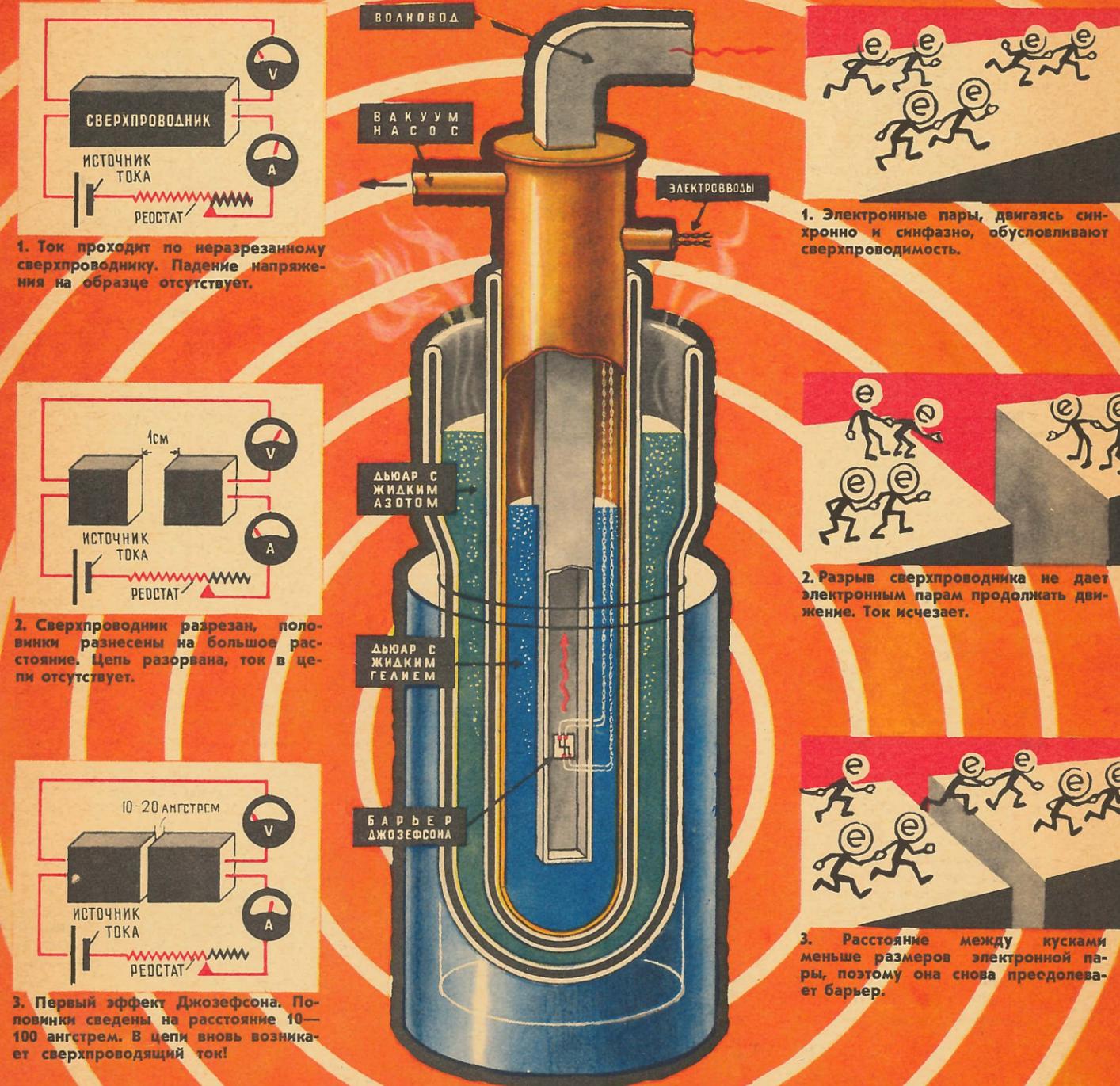
Фантастические возможности открывают барьеры и в сверхточном измерении магнитных полей. Ведь каждая ступень на вольтамперной характеристике барьера отражает изменение магнитного потока всего лишь на один квант! Слышанное ли дело — измерить количество квантов потока! Ведь квант потока — ничтожно малая величина, равная всего лишь  $2 \cdot 10^{-7}$  максвелла (поток небольшого школьного подковообразного магнита измеряется сотнями тысяч максвелл). Уже сейчас с помощью джозефсоновских барьеров измерены магнитные поля в миллионные доли гаусса.

Барьер Джозефсона, быть может, станет чувствительнейшей «космической ищейкой», «магнитным локатором», которому под силу найти в немыслимых глубинах пространства даже небольшой сделанный человеком предмет.

Но, пожалуй, главное поле применения джозефсоновских эффектов иное. В них квантовомеханические эффекты, невидимые и неосязаемые, дают почувствовать себя в нашем, человеческом, макроскопическом масштабе. Неслышен, если можно так выразиться, «шаг» частицы. Но человек способен услышать громовую поступь миллиардов частиц, идущих «в ногу». Не часто выпадает на долю ученого такая удача. Измеряя одновременно напряжение и частоту излучения в барьере, можно определить универсальную физическую константу  $h/e$  с точностью, о которой раньше не приходилось и мечтать. Заряд электрона — одного только электрона! — и постоянную Планка, необходимые на каждом шагу, удастся измерить обычными лабораторными приборами.

Поскольку микроволновое излучение отражает сложные электронные процессы в глубинах вещества, оказывается, что обычным реостатом можно будет воздействовать на интимнейшие процессы в недрах материи. Впервые в физике человек столь явно ощутил себя хирургом, способным оперировать объектами микромира.

## СХЕМА УСТАНОВКИ И БАРЬЕРА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЭФФЕКТОВ ДЖОЗЕФСОНА



1. Ток проходит по неразрезанному сверхпроводнику. Падение напряжения на образце отсутствует.

2. Сверхпроводник разрезан, половинки разнесены на большое расстояние. Цель разорвана, ток в цепи отсутствует.

3. Первый эффект Джозефсона. Половинки сведены на расстояние 10—100 ангстрем. В цепи вновь возникает сверхпроводящий ток!

1. Электронные пары, двигаясь синхронно и синфазно, обуславливают сверхпроводимость.

2. Разрыв сверхпроводника не дает электронным парам продолжать движение. Ток исчезает.

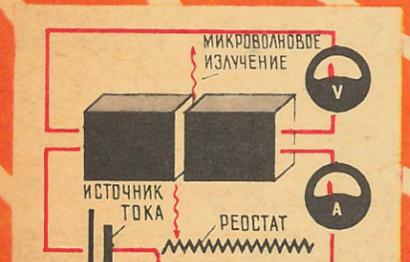
3. Расстояние между кусками меньше размеров электронной пары, поэтому она снова преодолевает барьер.

## МОЛОДЫЕ ПИСАТЕЛИ-ФАНТАСТЫ В СВОИХ ПИСЬМАХ В РЕДАКЦИЮ ВЫ ПРОСИТЕ ПРОДЛИТЬ СРОК МЕЖДУНАРОДНОГО КОНКУРСА НА НАУЧНО-ФАНАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ,

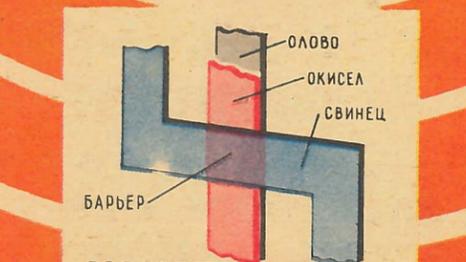
о котором мы сообщили во втором номере журнала.

### Мы выполняем вашу просьбу И ПРОДЛЕВАЕМ КОНКУРС ДО 1 СЕНТЯБРЯ 1968 г.

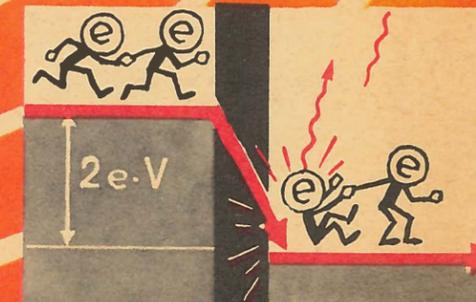
МЫ РАДЫ СООБЩИТЬ ВАМ, ЧТО ПОБЕДИТЕЛЕЙ ЖДУТ НЕ ТОЛЬКО ЦЕННЫЕ ПРИЗЫ, НО И ТУРИСТСКИЕ ПУТЕВКИ В СТРАНЫ НАШИХ ДРУЗЕЙ.



4. Второй эффект Джозефсона. Увеличивая постоянный ток в цепи, можно превысить предельное значение и разрушить сверхпроводимость барьера. На нем возникает разность потенциалов, а барьер ста-



КОНСТРУКЦИЯ  
СВЕРХПРОВОДИМОГО  
БАРЬЕРА



4. Перескакивающие из куска в кусок электронные пары увеличивают свою энергию на  $2e \cdot V$ . Эта энергия излучается, так как сверхпроводящие электроны не могут ни приобрести, ни потерять энергию.

# Сердце В ладонях

**В** цехе американского завода висел оригинальный плакат: «Помни! Бог создал человека, но забыл снабдить его запасными частями». Хозяин без обиняков давал понять рабочим, что если они потеряют на производстве палец или руку — претензии следует адресовать только всевышнему.

Однако люди пытаются исправить «божьи» недостатки, стараясь осуществить замену пораженных органов искусственными или донорскими. Известны удачные пересадки почек, поджелудочной железы, широко применяются пластмассовые суставы, клапаны, сосуды, протезы, работающие от биотоков...

Кейптаун. 3 декабря 1967 года. 2 часа 20 минут. Доктор Кристиан Нитлинг Бернард впервые в истории медицины совершил операцию по пересадке сердца. Неизлечимо больному 50-летнему Луису Вашканскому было вживлено сердце погибшей при автомобильной катастрофе 25-летней Денис Дарваль.

Эта «сенсация века» вводила человечество в «эру трансплантации органов». Мечта становится научным фактом.

Как же происходила уникальная операция? Прежде всего врачи определяли группу крови, тип ткани и анамнез у пациента и донора. Убедившись в хорошей «тканевой совместимости», приступили к операции. Через несколько минут после смерти девушки хирурги рассекли ее грудную клетку и вскрыли околосердечную сумку. Кровеносную систему подсоединили к аппарату «сердце — легкое».

Одновременно Вашканскому (разумеется, под общим наркозом) сделали такой же разрез, присоединили его кровеносную систему к такому же аппарату. В обе полые вены пациента, которые поставляют кровь из верхней и нижней половин туловища, ввели трубки. Они питали кровью аппарат, а по другой трубке, введенной в бедренную артерию, кровь возвращалась обратно в тело больного. Аорту и легочную артерию перекрыли зажимами. Кровь в механической системе охладил до +25° С. Когда все это было сделано, у донора перерезали вены, артерии. Вынули сердце из грудной клетки, отключив его от аппарата «сердце — легкое».

Затем, перерезав в 5 сантиметрах от сердца аорту и легочную артерию, доктор Бернард удалил сердце Вашканского, оставив на месте верхнюю часть правого и левого предсердий вместе с четырьмя легочными и двумя полыми венами. От сердца девушки отрезали «крышку», оставшееся «вскрытое» сердце подшили к верхушке больного и подсоединили отрезки артерии и аорты нового сердца к легочной артерии и аорте пациента. Наступал самый критический момент. Включится ли в работу «запасное» сердце? Врачи сняли зажим с аорты Вашканского, и кровь, поступающая из аппарата в его тело, пошла к сердцу. Постепенно начали повышать температуру крови до +36,6° С. Пересаженное сердце начало вздрагивать. К сердечной мышце подвели два тонких электрода и дали ток. Сердце заработало. Несколько минут спустя перекрыли трубки, идущие к телу больного от аппарата «сердце — легкое», и новое сердце начало перекачку крови. Через полчаса давление стало нормальным. Человек, стоявший у смерти, ожил.

Начало положено. Оптимистично прозвучало высказывание польского профессора Казимежа Островского: «Несмотря на смертельный исход — вероятность, с которой следовало считаться с самого начала, — это, несомненно, крупнейшее достижение в медицине. Не подлежит сомнению, что после этой операции будут следующие, которые дадут возможность совершенствовать методы пересадки. С точки зрения иммунологических трудностей ткани сердца имеют больше шансов «прижиться» в чужом организме, чем ткани хотя бы почки. Уже один этот факт подает надежды на успешное развитие техники пересадки сердца в будущем».

Вашканский умер. Следующий человек с пересаженным сердцем — Блайберг остался жить.

**В** одном из своих многочисленных интервью нейптаунский хирург Кристиан Бернард заявил: «Я не думал, что моя скромная работа всколыхнет весь земной шар».

Отдадим должное скромности (и честолюбию) того, кто первым в мире заставил биться в человеческой груди чужое сердце. Но в одном К. Бернард абсолютно прав: имена его пациентов Вашканского и Блайберга стали для всего мира живым воплощением проблемы, которая доселе казалась трудноразрешимой. Эта проблема — пересадка органов.

Еще не успели светла медицины откомментировать смерть Луиса Вашканского, еще Блайберг не лег на операционный стол, а в редакции газет и журналов уже посыпались письма читателей.

За минувшие четыре месяца таких писем в отделе биологии «Техники — молодежи» набралась целая гора. Вот детальный проект искусственного сердца, разработанный инженером-электроником. Вот возмущенное письмо преподавателя биологии, считающего операции по пересадке если не аморальными, то уж наверняка преждевременными. Вот письмо пылкой студентки, которая, ссылаясь на образы мифологических кентавров, относит первые операции по замене частей тела... к глубокой древности.

И вопросы, вопросы, вопросы. «Почему, еще не научившись пересаживать конечность (да что там конечность, палец!), нужно сразу же экспериментировать на сердце?» В самом деле, почему? «Можно ли человека, как машину, собрать из различных частей?» «Можно ли людям пересаживать почки от обезьян?» И т. д. и т. п.

Вскоре всей редакции стало ясно: суденышко отдела биологии захлебывается в волнах всех этих вопросов. Тогда-то и родилась идея пригласить к нам видного специалиста по пересадке органов и, проинтервьюировав его, разом покончить со всеми «можно ли?» и «почему?».

И наконец, настал день, когда в пресс-салоне «Техники — молодежи» появился Анастасий Георгиевич ЛАПЧИНСКИЙ, заведующий экспериментальным отделом Центрального института травматологии и ортопедии (ЦИТО), один из старейших хирургов-экспериментаторов, разрабатывающих проблему пересадки органов в нашей стране.

Анастасий Георгиевич не только отвечал на вопросы, но и показал нам несколько короткометражных фильмов о своих опытах, продемонстрировал цветные диапозитивы, рассказал о планах на будущее.

— АНАСТАСИЙ ГЕОРГИЕВИЧ, НЕ СЕКРЕТ, ЧТО МНЕНИЯ УЧЕНЫХ-МЕДИКОВ ПО ПОВОДУ ЭКСПЕРИМЕНТОВ КРИСТИАНА БЕРНАРДА РАЗДЕЛИЛИСЬ.

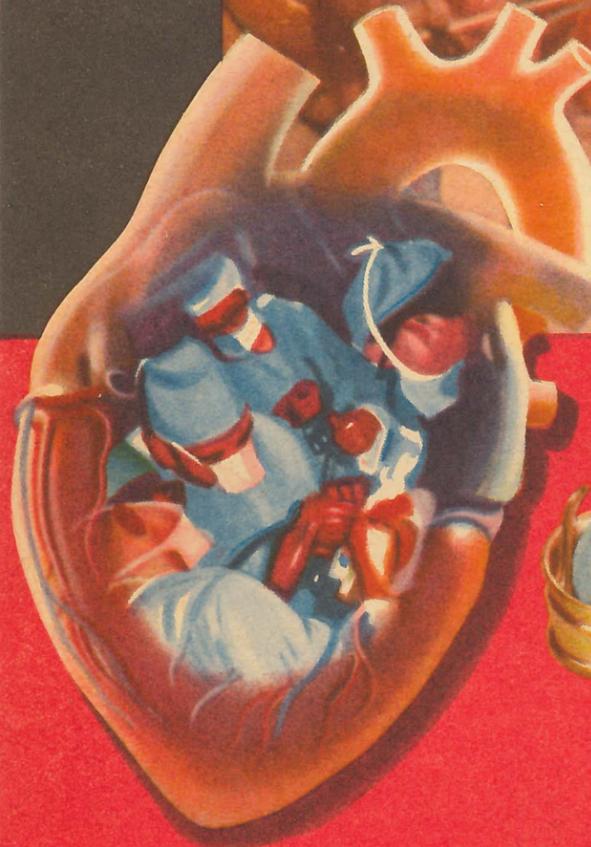
ПРАВИЛЬНО ЛИ, НА ВАШ ВЗГЛЯД, УТВЕРЖДЕНИЕ, ЧТО ПОПЫТКИ ПЕРЕСАДИТЬ СЕРДЦЕ, НАЧАТЫЕ В ЮЖНОЙ АФРИКЕ, ЯВЛЯЮТСЯ НЕДОПУСТИМЫМ ЭКСПЕРИМЕНТОМ?

— То, что делал профессор Бернард в Южной Африке, вовсе не эксперимент. Это лечение безнадежно больных людей, которые могли бы погибнуть в любой момент. Хирург оперировал пациентов, стоявших на краю могилы. Второй его больной, зубной врач Блайберг, отчетливо понимал всю опасность операции, тем более что его предшественник погиб. Тем не менее Блайберг чувствовал себя настолько плохо, что сознательно пошел на риск. Кристиан Бернард вполне подготовился технически к этим операциям и провел их блестяще. Как можно говорить о «недопустимых экспериментах», когда сердечно-сосудистые заболевания ежедневно разрушают тысячи судеб? Операции Бернарда — большой шаг вперед, подготовленный многочисленными опытами на животных, в частности советского исследователя В. П. Демихова, впервые пересадившего сердце у собак еще в 1946 году.

Будучи в Москве, К. Бернард в 1960 году ассистировал В. П. Демихову на такой операции.

— КАК ДАВНО ПРИВЛЕКАЕТ ВНИМАНИЕ ХИРУРГОВ ВОЗМОЖНОСТЬ ПЕРЕСАДКИ ОРГАНОВ?

— Это одна из проблем, помеченных печатью: «сделано в XX веке». Конечно, мечта научиться заменять больные органы здоровыми распалала человеческое воображение еще много веков тому назад. Но технические операции стали возможными только после появления сосудистого шва «копеец в копеец», с полным восстановлением кровообращения. Едва французский хирург Алексис Каррель изобрел в 1902 году такой шов, как уже через несколько месяцев другой исследователь, Э. Ульман, впервые пересадила собаке отделившую от нее почку. Прошло несколько лет. Усилиями Карреля, Ульмана, Гёпфнера и других ученых медицина добилась удивительного: хирург мог отделить у животного



КЛАПАН      АОРТА      СЕРДЕЧНЫЕ КАМЕРЫ

## ПРОТЕЗИРОВАНИЕ,

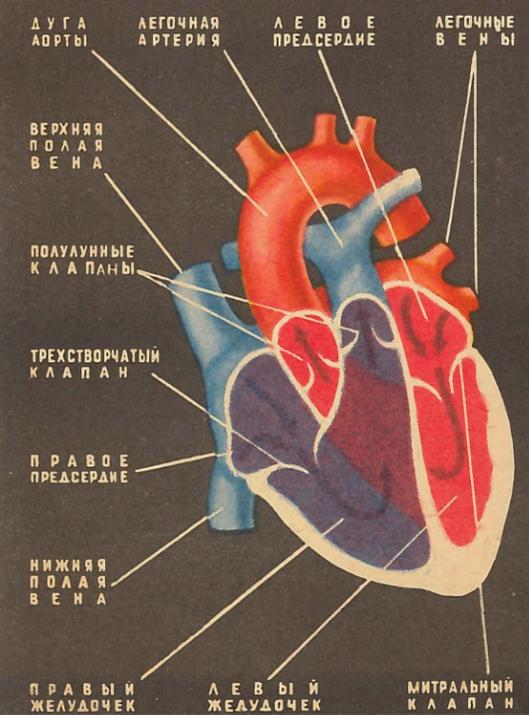
СХЕМА УДАЛЕНИЯ СЕРДЦА БОЛЬНОГО



СХЕМА ОТДЕЛЕНИЯ СЕРДЦА ДЛЯ ПЕРЕСАДКИ



## ТРАНСПЛАНТАЦИЯ



ПОБЕХ БАРЬЕРА НЕСОВМЕСТИМОСТИ



Собака Галета, у которой перед пересадкой удалена конечность.



Галета через три недели после операции. Лапа прижилась.

конечность, почку, легкое, а затем вновь вернуть их организму — и они приживались. Эти опыты произвели огромное впечатление во всем мире. Казалось, проблема решается именно швом кровеносных сосудов. Однако любая попытка пересадки органов от одного организма к другому неизменно оканчивалась неудачей. Так медицина встала перед главным препятствием — биологическим барьером несовместимости.

Что же это такое — несовместимость? К сожалению, стройная теория этого явления наукой пока еще не разработана. Тут многое неясно, загадочно. Но приблизительно суть дела состоит вот в чем.

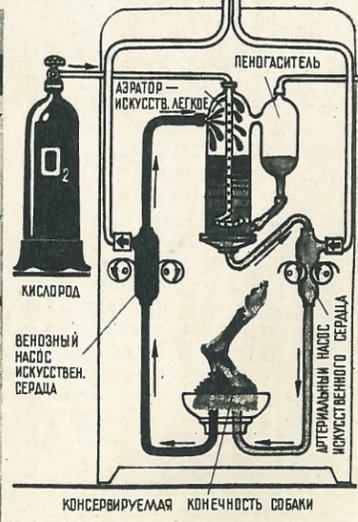
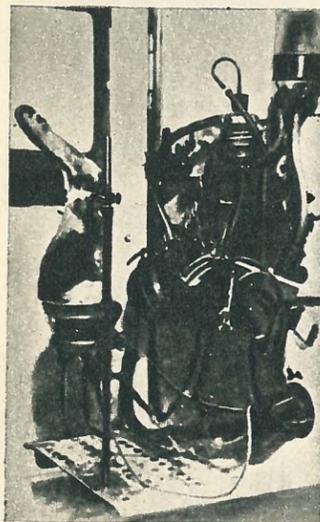
Для борьбы с вредными микросуществами, которыми буквально кишит окружающая нас среда, в организме существует своеобразная система защиты — реакции иммунитета.

Иммунитет — главное препятствие для вирусов, для заразных болезней, именно ему мы обязаны чаще всего здоровьем. Но он же, будучи величайшим благом, дарованным человеку эволюцией, становится величайшим несчастьем при пересадке чужеродных органов. Все силы организма ополчаются против клеток пересаженных тканей и в сравнительно короткий срок — от 2 до 4 недель — расправляются с ними.

Вы можете спросить: но ведь существуют, должно быть, люди, сходные по реакциям несовместимости, по биохимическому строению, по внешнему виду? Например, близнецы. У них взаимная пересадка органов, как правило, вполне возможна.

**— СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ОРГАНИЗМ ПОСТОЯННО ОВЕРЕГАЕТ СВОЙ СУВЕРЕНИТЕТ. ПОЧЕМУ ЖЕ ТОГДА УСПЕШНО ПЕРЕСАЖИВАЮТ КОСТИ? ПОЧЕМУ ВОЗМОЖНА ПЕРЕСАДКА ЧУЖОЙ РОГОВИЦЫ ГЛАЗА?**

Схема кровообращения изолированного органа, сохраняемого перед пересадкой в холодильной установке А. Г. Лапчинского и Г. П. Тярсова.



— Пересаженные кости постепенно рассасываются и замещаются новой костью, разрастающейся из того же организма, которому они пересажены. Роговица — это особая ткань в виде тонкой пленки, лишённой кровеносных сосудов. К тому же роговица защищена от активности организма особым офтальмологическим барьером.

Для получения стойкого приживания при пересадке органов и тканей от другого организма необходимо подавить иммунологическую защиту его. Это достигается угнетением кровеносной системы. Как, каким образом? Один из методов борьбы с несовместимостью — облучение в дозах, близких к смертельным. Это подавляет образование лимфоцитов и вызывает лучевую болезнь. Облучение производится рентгеновскими лучами или кобальтовой пушкой.

Вспомним историю с шестью югославскими учеными, которые тяжело облучились и должны были умереть. Им ввели чужой костный мозг взамен погибшего собственного, и он прижился. Один ученый все же погиб. Но у его коллег иммунная защита оказалась сломленной — они выжили.

Этот случай натолкнул медиков на мысль использовать облучение при пересадке органов, например почек.

**— НЕ КАЖЕТСЯ ЛИ ВАМ СТРАННЫМ, ЧТО ПОЧКА — ОРГАН БОЛЕЕ ТОНКИЙ И СЛОЖНЫЙ, ЧЕМ СЕРДЦЕ, ПЕРЕСАЖИВАЕТСЯ СРАВНИТЕЛЬНО ЛЕГЧЕ?**

— Для экспериментатора почку пересаживать намного проще, чем другие органы. Нужношить лишь два кровеносных сосуда (артерию и вену) и вывести мочеточник. К тому же очень удобно (количественно и качественно) постоянно следить за работой пересаженной почки, изучая мочу больного. В настоящее время во всем мире людям пересажено более 2 тыс. почек. Половина из них — почки, взятые от трупов. Существуют люди, живущие с чужими почками свыше 10 лет.

**— НЕУЖЕЛИ КАЖДАЯ ОПЕРАЦИЯ ПО ПЕРЕСАДКЕ ОРГАНОВ СВЯЗАНА С ОБЛУЧЕНИЕМ? А ДРУГИЕ МЕТОДЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ НЕСОВМЕСТИМОСТИ?**

— Есть и другие методы, например химический, когда при пересадке в организм вводят лекарственные яды, подавляющие иммунную защиту. Иногда химическое воздействие комбинируют с физическим — облучением. Однако нельзя забывать, что даже незначительная ошибка в дозировке облучения или яда приводит к катастрофе. Вот почему столь опасные воздействия применяют только при лечении больных, которые без замены пораженного органа обречены на смерть.

А как быть, если речь идет о пересадке «второстепенных», если так можно выразиться, органов? Я, к примеру, в основном занимаюсь пересадкой конечностей. Стоит ли человека подвергать смертельному риску при пересадке руки или ноги? Разумеется, не стоит. Здесь нужны более безопасные методы преодоления несовместимости. Разработкой этих методов я и занимаюсь вот уже более 30 лет.

Представьте себе такую картину: у человека, попавшего в автомобильную катастрофу, оторвало руку. Пока пострадавшего привезут в больницу, пока выведут из тяжелого состояния шока, пока подготовят и осуществят сложнейшую операцию реплантации (приживление конечности на прежнем месте), пройдет время. Как долго и при каких условиях можно сохранять отделенный от тела орган, чтобы он не потерял своей способности к приживлению? Ответ на эти вопросы могли дать только эксперименты (разумеется, эксперименты на животных).

Вот какого рода закономерности выявились в результате опытов. В конечности, длительно отделенной от тела собаки, вскоре наступают изменения — накапливаются ядовитые вещества. После реплантации эти вещества разносятся кровью по всему организму, животное неизменно погибало.

Применив искусственное кровообращение наряду с охлаждением в специальном аппарате (созданном мною совместно с инженером Г. П. Тярсовым), мы установили, что отделенный орган, например конечность или почку, можно сохранить более суток. Будучи пересажен тому же животному, он стойко приживается и способен функционировать многие годы.

В 1960 году я был приглашен в США на международную конференцию, где изложил наши данные по пересадкам и консервированию различных органов.

Через два года (в мае 1962 г.) бостонский хирург Рональд Молт впервые в мире успешно осуществил новую операцию: приживил 12-летнему мальчику полностью оторванную при травме руку. При подготовке операции он обкладывал эту руку льдом, а искусственное кровообращение в ней осуществлял с помощью шприца, нагнетая в кровеносные сосуды солевые растворы и кровь.

В 1964 году на конференции в Нью-Йорке я встретился с Р. Молтом. Выяснилось, что рука у его маленького пациента отлично прижилась. Кроме того, хирург повторил свой успех — вернул руку 44-летнему мужчине.

С тех пор подобные операции стали медленно входить в лечебную практику.

Гораздо труднее обстоит дело с пересадкой органов от другого организма. Один из биологических методов борьбы с несовместимостью — это соединение двух животных общим кровообращением (парабиоз), в результате чего выравниваются их иммунологические особенности. Такие операции в 1940 г. производились мною на 15—25-дневных крысках. Впоследствии подопытные крысы жили и пользовались пересаженной им чужой лапой до своей естественной смерти. Еще раньше подобными экспериментами занимался американский биолог Д. Шванд, приживлявший с помощью парабиоза крысам на спину дополнительную лапу или второй хвост.

Сходные опыты на птицах произвел в 1953 году чешский исследователь М. Гашек. Он создавал общее кровообращение двух организмов, сращивая оболочку зародышей двух куриных яиц, соединенных через отверстия в скорлупе. В результате этого эмбрионального парабиоза на вылупившихся птенцах стало возможным приживание взаимно пересаженной кожи.

Показательны также эксперименты лауреата Нобелевской премии Питера Медавара. Он брал ткани костного мозга и селезенки от одной мыши и вводил их шприцем через стенку живота в матку другой, беременной мыши. Родившиеся мышата, вырастая, не давали иммунной реакции при пересадках кусочков кожи от доноров.

При пересадке конечностей у собак пришлось применять сходный, но другой прием. Мы не пытались сшивать собак: эти физически сильные животные способны легко оторваться друг от друга. Вместо этого мы заменяли кровь у новорожденного щенка кровью взрослой собаки. Затем, когда щенок подрастал, от собаки-донора ему пересаживали лапу. Результаты оказались обнадеживающими. Уже 4 года живет в нашей лаборатории пес Братик с пересаженной таким способом лапой.

Другая собака с отлично прижившейся лапой прожила 11 месяцев и погибла от заболевания, не связанного непосредственно с пересадкой.

Эти операции наводят на мысль, что переливание крови — эффективное средство борьбы с несовместимостью.

Впрочем, не только переливание крови. Можно воздействовать на пересаживаемый орган глубоким холодом (кожа кроликов, замороженная до температуры жидкого азота (—196°) или жидкого гелия (—269°), не только остается жизнеспособной, но приживляется даже лучше, чем свежая). Возможно, при пересадках стоит пытаться «запутать» организм. Каким образом? М. Н. Ефимовым был поставлен такой опыт. Крысы пересаживали кусочек кожи от другой крысы и одновременно кусочек кожи от мыши. Организм животного начинал активно бороться против вторжения мышиной ткани, а тем временем крысиный лоскут приживался.

И наконец, стоит задуматься над тем, что в подобных опытах большие куски кожи приживаются лучше, чем маленькие (Е. А. Зотиков). Может быть, введение большого количества чужеродных белков создает своеобразный иммунологический паралич?

Вопросы, вопросы, вопросы... Да, в решении проблемы несовместимости вопросов пока еще больше, чем ответов. И все же я не сомневаюсь: уже близок день, когда замена одного органа другим станет обычной операцией. А что существование тканей разных организмов в едином целом возможно, доказывают, в частности, и наши опыты.

**— КАК ВЫ ОТНОСИТЕСЬ К ОПЫТАМ ПЕТРУЧЧО? НЕЛЬЗЯ ЛИ СОЗДАТЬ СВОЕОБРАЗНЫЙ «БАНК» ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА, ВЫРАЩИВАЕМЫХ ПО МЕТОДУ ИТАЛЬЯНСКОГО УЧЕНОГО?**



Схема операции, сделанной Р. Молтом. Как видим, кровеносные сосуды, мышцы, кожа сшивались непосредственно друг с другом. Для сращения плечевой кости внутри ее был вставлен металлический пустотелый стержень.



Бостонский хирург со своим пациентом — двенадцатилетним мальчиком, которому он успешно приживил оторванную при травме руку.

— С Петруччо я знаком лично, он бывал у меня в лаборатории, подарил мне отгиски своих работ. В своих опытах он выращивает вне организма яйца зародышей человека и обеспечивает им рост в стеклянной «колыбели» до трех месяцев, предполагая, что при этом в них можно устранить индивидуальную специфичность.

Значит ли это, что подобным образом можно культивировать органы для пересадок? Вряд ли. Биохимические свойства организма определяются не окружающей средой, а генетической основой. Эта основа не меняется во время эмбрионального развития, и потому нельзя ожидать, что выросший зародыш будет лишен унаследованного свойства организмов своих родителей — несовместимости.

Ценность работ Петруччо в другом. В будущем они, по-видимому, дадут возможность женщинам, которые не могут по какой-то причине забеременеть или родить, иметь потомство.

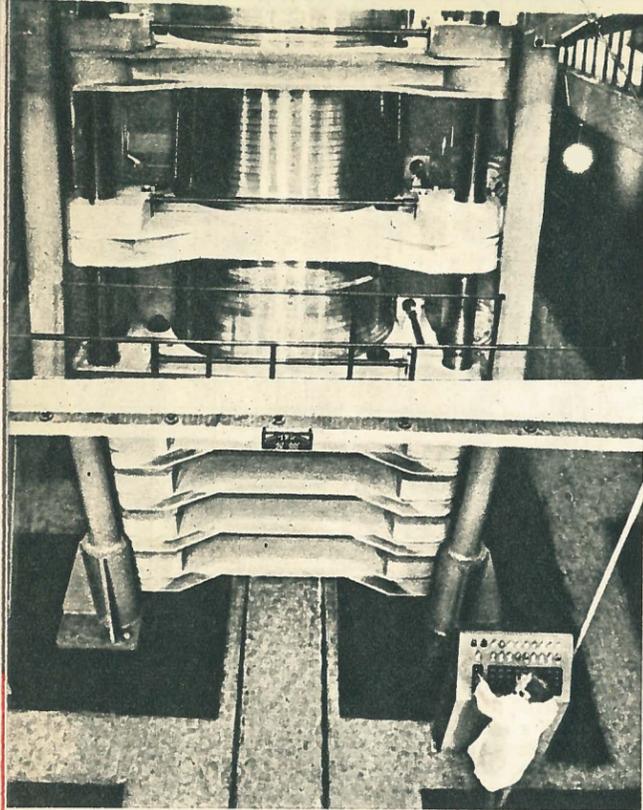
**— ПОЗВОЛЬТЕ ЗАДАТЬ ПОСЛЕДНИЙ, НЕКОЛЬКО ФАНТАСТИЧНЫЙ ВОПРОС. СПИСОК ОРГАНОВ, МОГУЩИХ БЫТЬ ЗАМЕНЕННЫМИ, МЕДЛЕННО РАСТЕТ. ВОЗМОЖНА ЛИ БУДЕТ СО ВРЕМЕНЕМ ПОЛНАЯ ЗАМЕНА ЧЕЛОВЕКА?**

— Абстрактно говоря, замена человека по частям вполне возможна. Я недавно слушал зарубежную передачу, где говорилось, что технически голову людям можно пересаживать уже и теперь. Но тут возникает нравственная проблема. В самом деле, что это: пересадка головы или подсадка к голове другого тела? В известных опытах В. П. Демикова собаке подсаживается вторая голова с передними лапами. Спинальный мозг при этом ни с чем не соединяется. Это, точнее сказать, парабиоз, или соединение двух организмов общим кровообращением.

До замены полной отрезанной головы, разумеется, еще очень далеко, хотя нельзя отрицать такой возможности в будущем. Пока же перед медициной стоит нелегкая задача — взять барьер несовместимости.

Собака Юпитер прожила 11 месяцев с лапой, пересаженной от другой собаки.





В ИНСТИТУТЕ МЕТРОЛОГИИ ИМЕНИ Д. И. Менделеева закончен монтаж гигантской установки для силовых измерений. По высоте она превосходит трехэтажное здание (см. фото слева). Новый государственный эталон позволяет производить измерения в диапазоне от 1 до 100 т с точностью до двухтысячных долей процента.

Ленинград

ЭТОТ СНИМОК ПОЛУЧЕН В МОСКОВСКОМ институте стали и сплавов — точнее, в Проблемной лаборатории оптических методов исследования напряжений и деформаций. Так выглядят на экране линии напряжений, возникающих в валках прокатного стана (фото справа).

Москва

НА ВОЛГЕ СТРОИТСЯ ХИМИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ. Вместо траншей подземных коммуникаций пред-

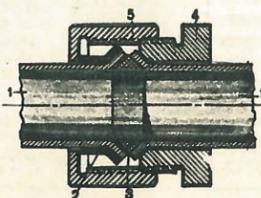
полагается соорудить тоннели. В них будут уложены трубы самого разного назначения и кабели. По проекту дна тоннелей должны быть из монолитного железобетона, стены и перекрытия — из сборных железобетонных плит. Предусмотрены электроосвещение и вентиляция. Новый способ пригоден для прокладки и проиводственных и городских коммуникаций. Эксплуатационные выгоды очевидны. Да и само строительство при поточном методе обойдется дешевле: земляные работы сократятся в 5—6 раз. Стоимость метра тоннельного трубопровода меньше траншейного на 12 рублей.

Волгоград

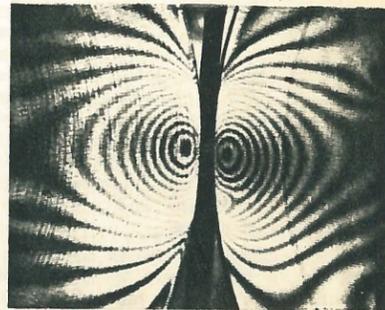
НОЖИ, ШТИФТ, ШТЫРИ, ПРУЖИНЫ — ВСЕ ЭТИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ скрыты в рукоятке нового универсального инструмента. Если нажать большим пальцем на кнопку, освобождаются ножи — можно зачистить или отрезать электропровод. Стоит вставить оголенный конец между штырями и стержнем и повернуть рукоятку сначала в одну, затем в другую сторону — из провода советется кольцо.

Монтеры оценят удобство инструмента, заменившего сразу отвертку, нож, кусачки и круглогубцы.

Челябинск

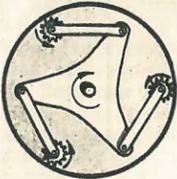


Владимир



НА БОГОСЛОВСКОМ АЛЮМИНИЕВОМ ЗАВОДЕ ОРИГИНАЛЬНОЙ и простой шарошкой, которую вы видите на рисунке, чистят трубы автоклавов, промывателей и т. д. Основные детали инструмента — зубчатые ролики, шарнирно закрепленные на крестовине. Привод — от электродвигателя. Во время работы ролики под действием центробежной силы прижимаются к внутренней поверхности трубы и очищают ее.

Свердловск



МАШИНУ ДЛЯ ЛАКИРОВКИ ДЕРЕВЯННЫХ ДЕТАЛЕЙ СБОРНОЙ мебели назвали «Плотина». Аналогия с гидротехническим сооружением не случайна; она подсказана особенностями новой технологии. Плотиной служит лакированное лезвие ножа, с которого лак ровной лентой стекает на движущиеся по транспортеру детали. Лаковая «река» пополняется из так называемых наливных головок. Их можно поднимать и опускать, сближать или раздвигать — таким образом регулируется толщина и ширина ленты. Лак поступает самотеком из баков.

Сходня

ОДНИМ ИЗ НАИБОЛЕЕ ПРОСТЫХ И УДОБНЫХ В РАБОТЕ РАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ можно считать именно это (см. чертеж), внедренное на комбинате «Искож». Концы пневматических или гидравлических труб (1) развальцовывают под углом в 45°. Конец уплотняющей втулки (2), конусная прокладка (3) и штуцер (4) имеют точно такой же угол. При завинчивании накидной гайки (5) плотность соединения достигается без особых усилий.

Киров

«ПРАВИЗНА» И «ЛЕВИЗНА» В ПРИРОДЕ СВЯЗАНЫ С КАКИМИ-ТО общими законами, присущими и живым и мертвым телам. В кристаллах симметричность расположения отдельных частей выдерживается наиболее строго; в химии наблюдается стереоизометрия молекул. В биологии симметрия несомненно нарушается, но порядок в размещении сходных частей относительно точки-центра, линии или плоскости соблюдается. Листья на ветках деревьев, на стеблях цветов и злаков растут по спиралям справа налево или слева направо; ткани корней, лианы, усики лазающих растений «вьются» по часовой или против часовой стрелки. Встречаются и «однолюбы»: такие, как фасоль; она «закручивает» свои усики только по часовой стрелке, а хмель и жимолость — против.

Какой смысл скрыт в геометрических образованиях форм — неизвестно. Многие ищут причину в суточном вращении Земли, в расположении ее магнитного поля...

Недавно получены сведения, которые обладают несомненной практической ценностью. Была произведена «перепишь» кокосовых деревьев (выращивание их имеет большое экономическое значение: получение копры, масла, волокна). Число деревьев с левым и правым расположением листьев одинаково, но левая спираль преобладает у пальм, растущих к северу от экватора, а правая — к югу. Замечательно: «левые» оказывают на 15—25% урожайнее «правых». Если урожайность зависит от геометрических факторов, то вполне возможен подбор: направление спиралей легко определить уже у молодых саженцев. Не плохо было бы провести подобные статистические исследования и сельскохозяйственных культур средних широт.

Ленинград

НА ВЛАДИМИРСКОМ ТРАКТОРНОМ ЗАВОДЕ ЗАКОНЧИЛИСЬ испытания новой модели Т-28-Х4 (см. фото). Высокая «посадка», двигатель мощностью 50 л. с. создают удобства для использования комплекса навесных и прицепных орудий. Машина выйдет на поля, засеянные хлопчатником и другими культурами с высокими стеблями.

Владимир



ПЕРВАЯ ЛАСТОЧКА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ТУНДРЕ — СОВХОЗ КОМБИНАТА Воркутауголь. Пока единственная в мире заполярная плантация занимает 1500 га. Выращивают на ней овес для силоса.

Как сделать тундровые земли плодородными? Опыт воркутинцев подсказывает: каждый год необходимо проводить тепловую мелиорацию. Снегозадержание зимой и осенью предохраняет почву от накопления холода, весенний снеготгон (химический или механический) уменьшает затраты тепла на таяние.

Прогрев верхних слоев повысится на 3—4°.

Не стоит пренебрегать и обычными приемами культивации и внесением удобрений.

Воркута

ДОМА, СТРОЯЩИЕСЯ В ГОРОДАХ ЭСТОНИИ, СТАНДАРТНЫ, но множество вариантов внешней отделки оставляет впечатление разнообразия, свежести и новизны. Основной облицовочный материал — терразитовое покрытие — мраморная, гранитная или кирпичная крошка, связанная цементом. Раствор наносится на бетонную панель и разравнивается. Затем плиту промывают до появления естественной фактуры водой, распыленной под давлением в 4—5 атмосфер, выдерживают в нормальных условиях и прогревают. Покрытие не выгорает, не размывается дождями и не выветривается. Индивидуальность домам придают также рисунки на торцевых стенах. Фрагменты рисунков на отдельных блоках и панелях «отпечатываются» на домостроительном комбинате.

Таллин

### СОВСЕМ КОРОТКО

● На Рязанском заводе тяжелого кузнечно-прессового оборудования радиусы кривизны деталей измеряют быстро, просто и точно не шаблонами, а специально сконструированной синусной линейкой.

● Малярные растворы, полученные не механическим перемешиванием, а при помощи ультразвука, отличаются высоким качеством и дешевизной. В них не нужно вводить эмульгирующие и стабилизирующие добавки. Ультразвуковой «миксер» продемонстрировал на ВДНХ, а павильоне отделочных работ.

● Химической сваркой называют процесс соединения пластмасс с вулканизированной резиной. Материалы нагревают и сдавливают. Между молекулами происходит химическая реакция.

Образуется новый материал, превосходящий по прочности основные. Тепло генерируется высокочастотным электрическим полем или ультразвуком.

● Щука — хороший санитар. Она поедает большую рыбу, уменьшает распространение инфекционных и паразитических заболеваний. Но к санитару водоемов относятся без должного уважения — хищники уничтожают его. Готовится закон, запрещающий ловлю щук в течение 2—3 лет. Решено также создать специальные щучьи заводы, где будут выращиваться мальки.

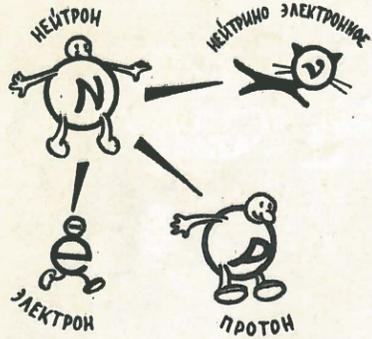
● Преимущество нового электроутюга — долгий срок службы: нагрев подошвы электромагнитный, без спирали (см. фото).

● ПУМ — новое переговорное устройство для монтеров. Прибор при-

стегивается и куртке, руки свободны. ПУМ состоит из двухкаскадного усилителя на транзисторах. Питание — два дисковых аккумулятора. Вместо микрофона не боющийся морозов ларингофон.

● Опытный образец телефона-информатора изготовлен в Армении. В случае отсутствия абонента магнитофонная запись автомата сообщит все необходимые сведения.





Нейтрон распадается на электрон, протон и электронное нейтрино.

# ТЕОРЕТИКИ

## НОВЫЕ КРАСКИ В КАР

Все более многоликим становится мир «элементарных» частиц. Какова взаимосвязь между ними? Почему они такие? В чем суть законов, управляющих их взаимными превращениями? Много еще проблем встает перед физиками-теоретиками. О поисках ответов журнал рассказывал в большой подборке «Элементарны? Нет, неисчерпаемы!» (№ 2 «Техники — молодежи» за 1964 г.). Сегодня мы продолжаем разговор на эту тему.

Два физика — академик АН БССР Н. АКУЛОВ и научный сотрудник Главной астрономической обсерватории АН СССР И. ГЕРЛОВИН — рассказывают о своих теориях микромира. Основной вопрос, на который пытаются ответить оба ученых, — вопрос о внутренней структуре микрочастицы. Предлагаемые

## ИЗ КАКИХ ЖЕ ЧАСТИЦ СОСТОИТ МАТЕРИЯ?

Н. АКУЛОВ, академик АН Белорусской ССР

Физики давно установили, что ядра атомов состоят из протонов и нейтронов. Но из чего составлены протоны, нейтроны и другие элементарные частицы? Решение этого вопроса имеет огромное значение для дальнейшего развития физики. Проблема действительно кардинальная.

В ходе изучения структуры элементарных частиц мы пришли к убеждению: существует небольшое число «кирпичиков мироздания», из которых можно построить любую частицу, начиная с нейтрино и кончая тяжелыми гиперонами. Эти первичные простые «кирпичики» названы нами реонами. На основе нашей теории возможен очень точный расчет важнейших параметров составных частиц — их масс и энергий распада.

А теперь познакомимся с реонами. Их всего шесть, если же иметь в виду и соответствующие им античастицы, то двенадцать. В шестерку реонов входят три электрически нейтральные частицы и три заряженные. Выясним сначала, что представляет собой первая тройка.

Известно, что нейтрон распадается на положительно заряженный протон, отрицательный электрон и электронное нейтрино — частицу, не имеющую массы покоя и легко проникающую через огромные толщи вещества. Распадается и мю-мезон, который может быть положительным или отрицательным. Продукты распада отрицательного мю-мезона — электрон, мезонное нейтрино и антинейтрино. Как видим, нейтрино появляется в процессе двух превращений. Физикам удалось доказать, что продукты каждой из двух реакций различны. Нейтрино с титулом «электронное» не похоже на «мезонное».

Наш принцип, по которому составные частицы строятся из простых, утверждает, что каждая частица должна распадаться на реоны с сохранением электрических зарядов и состояний вращения (спинов). Поэтому реоном № 1 будет электронное нейтрино, № 2 — мезонное нейтрино. А реон № 3? Это еще одно нейтрино, но находящееся внутри элементарных частиц в ранее неизвестном состоянии. Полученная нами формула дает для него довольно значительную массу 33,735 мэв/с<sup>2</sup> (масса выражена в энергетических единицах — мегаэлектрон-вольтах, деленных на квадрат скорости света; для сравнения укажем, что масса электрона составляет 0,51 мэв/с<sup>2</sup>). Итак, реон № 3 — нейтрино, которое назовем тяжелым.

Теперь о второй тройке простых частиц, имеющих в отличие от первой электрический заряд. Реон № 4 — это хорошо известный электрон, а реоны № 5 и 6 — он же, но лишь в других состояниях, с другими, более значительными массами, но с тем же зарядом и спином. Такие реоны можно назвать квазиэлектронами. Здесь у читателей может возникнуть законный вопрос. Как же так, электроны — и в роли простых частиц, входящих, например, в состав протона и нейтрона, которые, в свою очередь, входят в состав атомных ядер? Другими словами, электроны в ядрах атомов? Для ответа на вопрос необходим небольшой экскурс в историю физики.

До 1932 года считалось, что в ядра могут входить и электроны. Но в 1932 году советский ученый Д. Иваненко и немецкий физик В. Гейзенберг почти одновременно доказали, что это невозможно, поскольку диаметр электрона больше диаметра атомного ядра. Но относительно недавно, уже в 60-х годах, физик Е. Штернгласс, ученик Луи де Бройля, установил новую закономерность. Речь идет об электронах, двигающихся

Число слева показывает массу частицы, выраженную в единицах электронных масс. Символ  $\bar{\nu}$  означает античастицу, индекс  $^0$  — нейтральную частицу.

ся с околосветовыми скоростями. Их диаметр в этом случае совсем много порядков, примерно в 1000 раз меньше. Такие частицы могут входить в состав атомных ядер.

Согласно нашей теории электрон, попадая внутрь любой частицы, превращается в один из двух квазиэлектронов с тем же зарядом, но увеличенными массами покоя. Первый в 2,5 раза тяжелее обычного электрона — это реон № 5. Другой имеет еще более значительную массу (38, 334 мэв/с<sup>2</sup>), его можно назвать тяжелым электроном. Это реон № 6.

Подведем итог. Простыми частицами, или реонами, будут три нейтрино — электронное, мезонное и тяжелое, и три электрона — обычный, утяжеленный в 2,5 раза и тяжелый. Антиреонами будут три антинейтрино, отличающиеся противоположно направленными спинами, и три соответствующих позитрона, несущих положительные заряды. Из этих реонов и антиреонов строится любая из известных элементарных частиц. Вот несколько примеров.

В состав отрицательного мю-мезона входят два тяжелых нейтрино и тяжелый электрон. Нейтральный пи-мезон — это четыре тяжелых нейтрино, а отрицательный пи-мезон — тяжелый электрон и три тяжелых нейтрино. Затем в таблице элементарных частиц идет заряженный ка-мезон. В случае отрицательного заряда он составляется из одного положительного и двух отрицательных пи-мезонов и так называемой странной пары: тяжелый электрон —

ЧАСТИЦА	АНТИЧАСТИЦА	НАЗВАНИЕ	ГРУППА
$2 \dots 7$ $\bar{\nu}_1$ $\bar{\nu}_2$ $\bar{\nu}_3$	$\nu_1$ $\nu_2$ $\nu_3$	КСИ-ЧАСТИЦА	ГИПЕРОНЫ
$234$ $\Sigma^+$ $234$ $\Sigma^0$ $234$ $\Sigma^-$	$\bar{\Sigma}^+$ $\bar{\Sigma}^0$ $\bar{\Sigma}^-$	СИГМА-ЧАСТИЦА	
$2182$ $\Lambda^0$	$\bar{\Lambda}^0$	Лямбда-ЧАСТИЦА	НУКЛОНЫ
$1836$ $p^+$ $1836$ $n^0$	$\bar{p}^-$ $\bar{n}^0$	ПРОТОН НЕЙТРОН	
$966$ $K^+$ $967$ $K^0$ $967$ $K^-$	$\bar{K}^+$ $\bar{K}^0$ $\bar{K}^-$	К-МЕЗОН	МЕЗОНЫ
$273$ $\pi^+$ $263$ $\pi^0$ $263$ $\pi^-$	$\bar{\pi}^+$ $\bar{\pi}^0$ $\bar{\pi}^-$	ПИ-МЕЗОН	
$206$ $\mu^+$ $206$ $\mu^-$	$\bar{\mu}^+$ $\bar{\mu}^-$	МЮ-МЕЗОН	ЛЕПТОНЫ
$0$ $\nu_e$ $0$ $\bar{\nu}_e$	$\bar{\nu}_e$ $\nu_e$	ЭЛЕКТРОН НЕЙТРИНО	
$0$ $\gamma$	$0$ $\gamma$	ФОТОН	ФОТОН

# НАСТУПАЮТ

## ТИНЕ МИКРОМИРА

решения глубоко различны. Среди специалистов они вызвали споры. Дискуссии, обсуждения, опытная проверка помогут выяснить эффективность новых точек зрения. Мы надеемся, что для читателей интересна не только физическая классика, но и движение ищущей мысли с ее взлетами и победами, ошибками и заблуждениями.

Помещаемые статьи требуют внимательного и вдумчивого чтения. Нелишне указать на специальные публикации авторов: Н. Акулова — «Доклады Академии наук Белорусской ССР», 1966 г., т. 10, № 3, 7, 12; 1967 г., т. 11, № 1, 2, 3, 6, 9; 1968 г., том 12, № 3, и И. Герловина — брошюра «Некоторые вопросы систематизации «элементарных» частиц», ВИНТИ, 1967 г.

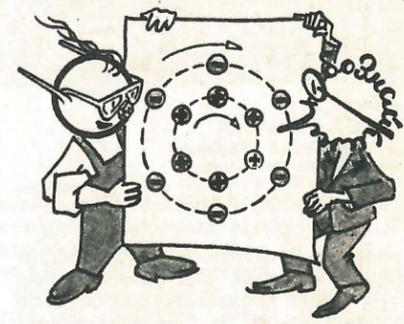


Схема устойчивой структуры микрочастицы.

тяжелый позитрон с параллельными магнитными моментами. Ее включение превращает частицу в странную, то есть никогда не возникающую поодиночке, а всегда парой.

У внутриядерной частицы — протона более сложная структура: тяжелый электрон, два пи-мезона с противоположными зарядами и две одинаковые группы из тяжелого позитрона, двух пи-мезонов. Но протон — очень долговечная и прочная частица, что обусловлено дополнительными силами связи между его реонами. Поэтому протонный тяжелый электрон на три обычных электронные массы легче реона № 6. Нейтрон, в свою очередь, составляется из протона и бета-пары, куда входят нейтрино и утяжеленный электрон.

Можно было бы продолжать эти примеры, но и приведенных достаточно. Важно лишь подчеркнуть: в каждом случае предложенная структура дает возможность подсчитать массу частицы, и результат с исключительной точностью совпадает с известными опытными данными. Согласно с опытом получается и при определении энергии распада частиц. Но дело не ограничивается этими характеристиками. Теория уточняет, на какие продукты и с какой вероятностью распадаются различные частицы, дает значения их спинов, времени жизни и т. д. Особенно интересно и важно, что развитие реонной теории позволяет поставить вопрос об общей природе полей частиц: нейтринного, электромагнитного, гравитационного, мезонного. И уже сегодня новое научное направление дает свой ответ на фундаментальный вопрос из области наших представлений о природе — из каких частиц состоит материя.

Рис. Г. Кычакова

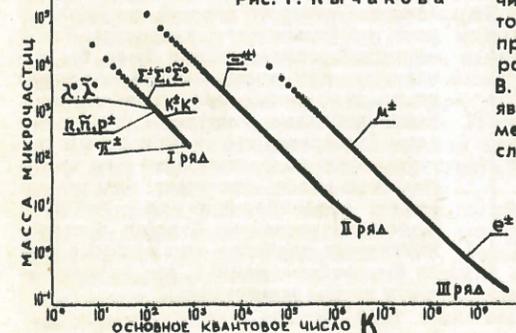


График зависимости массы микрочастиц (выраженной в единицах электронных масс) от основного квантового числа К. Отмечены положения наиболее известных частиц.

## ВОЗМОЖЕН ЛИ ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН МИКРОЧАСТИЦ?

И. ГЕРЛОВИН, научный сотрудник Главной астрономической обсерватории АН СССР

Природа глубоко запрятала тайну устройства и свойств микрочастиц. Число экспериментальных фактов, не поддающихся полному теоретическому объяснению, растет из года в год. Физики научились измерять с точностью до пятого-шестого знака массы, заряды, механические и магнитные моменты и другие параметры частиц, однако за малыми исключениями ни рассчитать, ни объяснить, почему они такие, пока не могут.

Вы уже заметили, речь идет не об элементарных, то есть наипростейших, частицах, а о микрочастицах. Еще в 1960 году Э. Ферми удачно сказал: «Термин «элементарный» относится к уровню наших знаний». Тогда было известно о существовании лишь 9 частиц. Теперь их число превышает 200. Не много ли для наипростейших? Вот почему мы говорим о микрочастицах (термин, применяемый незаслуженно мало).

Различные точки зрения на теорию микромира делит физиков на два полемизирующих лагеря. Наиболее многочисленный назовем условно группой ортодоксов. Их концепцию никогда не признавал А. Эйнштейн. Девиз группировки сформулировал в 1958 году В. Гейзенберг: «Элементарные частицы являются действительно последними мельчайшими единицами материи». В последние годы от ортодоксального на-

правления отошли Луи де Бройль и его ученики, отчасти П. Дирак, С. Сакага в Японии, Д. Бом в Америке, Л. Яноши в Венгрии и другие крупные физики.

Девиз второй группы, пока малочисленной, но быстро растущей, правильной всего охарактеризовать словами В. И. Ленина: «Электрон так же неисчерпаем, как и атом». С появлением гипотезы кварков многие физики-ортодоксы отказались от своего основного тезиса и признали, что «элементарные» частицы могут состоять из каких-то суб-

частиц. Решение вопроса о структуре микрочастиц и систематизацию их пытаются дать три основных направления:

— Теория, развивающая вероятностные представления о микроявлении.

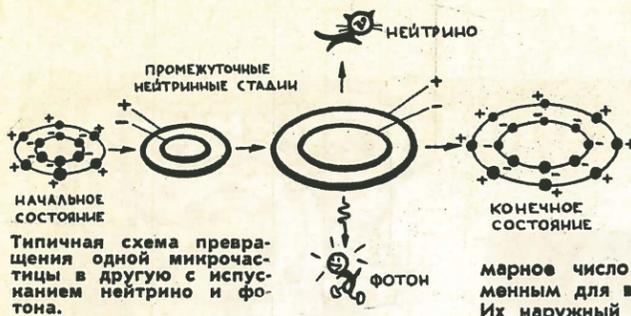
— Единая теория поля, предложенная А. Эйнштейном и его сторонниками.

— Теория двойного решения (см. одноименную статью Луи де Бройля и Ж. Лошака в № 5 «Техники — молодежи» за 1965 г.).

Мы же намерены показать, что проблема решается на основе синтеза всех трех направлений, но при отказе от некоторых привычных постулатов. Напомним: ортодоксальное направление опирается более чем на 20 постулатов. Мы считаем возможным оставить лишь три, а остальные доказать или отвергнуть.

Первый постулат говорит о квантах. Известно, что электроны атома и другие микрочастицы переходят из одного стационарного состояния в другое, излучая энергию порциями, или квантами, размер которых кратен постоянной Планка. Мы расширяем этот принцип и предполагаем существование квантов действия на всех уровнях «элементарности». Это значит, что процессы внутри микрочастиц квантуются по другой константе, много меньшей постоянной Планка. С нашей точки зрения, квантовые законы в принципе могут описывать даже движение звезд, если считать соответствующую константу во много раз больше постоянной Планка. Короче говоря, положение о единственности кванта действия — необоснованное ограничение.

Второй постулат нашей теории допускает только одно силовое поле — фундаментальное поле электромагнитной природы. Оно определяет все взаимодействия вещества. В частности, особенности взаимодействия микрочастиц обусловлены их внутренней структурой.



Типичная схема превращения одной микрочастицы в другую с испусканием нейтрино и фотона.

Во внешних проявлениях, когда микро-частица выступает как единое целое, основное поле проявляется как обычное электромагнитное, подчиняющееся уравнениям Максвелла.

Третий постулат в физике давно известен. Его именуют принципом соответствия. Он требует, чтобы все правильные теории с появлением новых не отбрасывались, а сохраняли силу для старой области явлений, выступая лишь частным случаем более общей теории.

Хотя в нашем распоряжении еще нет полных уравнений фундаментального поля, для решения отдельных задач мы можем рассмотреть вместо него обычное электромагнитное. Рассчитывать такое поле мы умеем. Если исходить из того, что известные микрочастицы — какие-то устойчивые (в период от одного превращения до другого), неизлучающие системы зарядов, можно попытаться на этом пути найти их структуру.

В электродинамике есть важная теорема Ирншоу. Она доказывает невозможность устойчивого равновесия для системы неподвижных электрических зарядов. Еще одну «запретительную» теорему доказали советские ученые Е. Фрадкин и М. Натанзон. Их результат гласит: систем из зарядов, движущихся в ограниченном пространстве со скоростями, значительно меньшими скорости света и в то же время неизлучающих, быть не может. А если скорости оказываются околосветовыми? И здесь отрицательная формулировка? Ясного ответа на вопросы у физиков не было.

Наш анализ, опирающийся на работы Д. Иваненко, А. Соколова, англичанина Г. Шотта и других физиков, привел к положительному выводу. Искомая структура зарядов может существовать, находясь в состояниях, когда всякое излучение энергии во внешнее пространство отсутствует.

Как же найденная структура «выглядит»? Это два concentric circular rings of current loops. Правда, заряд распределен вдоль шнуров неравномерно, он сосредоточен в отдельных, почти точечных областях. Условие отсутствия излучения позволяет в каждом случае находить число таких точечных густок, скорость их сверхбыстрого вращения, размеры, механический и магнитный моменты всей системы, наконец, присутствующий ей в целом электрический заряд (он определяется разностью между суммами наружных и внутренних кольцевых зарядов). Все эти величины, по-прежнему, поддаются расчету.

Оказалось, что подобных систем, отличающихся числом точечных густок, может быть довольно много. Они располагаются в ряды, в которых каждый элемент будет тем или иным состоянием какой-либо из микрочастиц. В рядах — а их три — находятся все известные микрочастицы, есть и другие, еще

не обнаруженные экспериментально. Теория с большой точностью предсказывает их параметры, а также еще не измеренные характеристики известных частиц.

Для каждого ряда выведены интересные закономерности. Так, суммарное число зарядов остается неизменным для всех частиц данного ряда. Их наружный радиус монотонно растет от одного конца ряда к другому, а внутренний уменьшается. Монотонно изменяется и масса частиц. Квант действия для процессов внутри них одинаков для всех членов данного ряда и равен постоянной Планка, деленной на половину квадрата суммарного числа зарядов.

Есть закономерности и для таблицы в целом. Назовем лишь некоторые. Скорости вращения, суммарное число зарядов и радиусы микрочастиц от ряда к ряду возрастают. В каждом ряду есть лишь одно, оптимальное состояние не только с электродинамической (отсутствие излучения), но и механической устойчивостью. Оптимальная частица первого ряда оказывается протоном, третьего — электроном. Поэтому и ряды эти названы соответственно протонным и электронным. И в том и в другом есть механически неустойчивые состояния, параметры которых соответствуют известным сейчас короткоживущим частицам. Например, пи-мезон в протонном ряду и мю-мезон — в электронном. В среднем ряду находится кси-частица.

Всю совокупность выводов можно, на наш взгляд, назвать периодическим законом микрочастиц. В самом деле, аналогично таблице Менделеева для химических элементов новые свойства частиц закономерно и периодически изменяются с возрастанием лишь одного параметра — фундаментального квантового числа К.

Не лишен интереса и рассказ о том, как выглядят в свете новой теории раз-

личные явления микромира, например, переход частицы из одного состояния в другое. Точечные заряды-густки сначала как бы расплываются по окружности в сплошной круговой ток, который по законам электродинамики излучает энергию не может. Это промежуточная нейтринная стадия. Затем происходит изменение диаметра кругового токового шнура (вспомним переход электрона на другую орбиту!), и одновременно излучаются или поглощаются фотоны. Процесс заканчивается обратным превращением кольцевого тока в густки зарядов соответственно энергии, оставшейся в системе. В момент внезапного изменения диаметра частицы возможен отрыв части кругового тока, которая не переходит затем в зарядно-точечное дискретное состояние. Так возникает частица, известная под именем нейтрино. Она существует долго и этим отличается от той стадии превращения, которую мы только что назвали промежуточной нейтринной.

Подобные переходы возможны не только в одном ряду, но и между рядами. Не исключено в принципе и превращение одного оптимального состояния в другое, например протона в электрон, но оно потребует огромных энергий. Важно подчеркнуть, что при любом переходе начальное и конечное состояния качественно одинаковы — это именно быстровращающиеся по двум окружностям точечные заряды.

Новая теория дает свое истолкование и ядерным силам. Они действуют лишь между токовыми шнурами микрочастиц на близких расстояниях. А на больших силах создаются разностью зарядов, то есть наблюдаемым зарядом частиц. В этом находит объяснение известный факт действия электромагнитных сил на больших расстояниях, а ядерных — на малых. Так, расчет взаимодействия протона с протоном полностью отвечает опытным данным.

Мы могли бы нарисовать также процесс аннигиляции частицы и античастицы, их рождение из так называемой «частицы вакуума». Но интереснее будет, пожалуй, знакомство хотя бы с частью предсказаний, которые вытекают из теории.

Значения спинов (состояний вращения) для трех основных частиц получаются несколько иными, чем принято. У протона он должен отличаться на множитель 0,9883, у нейтрона — 0,9896, у электрона — 1,018. Сейчас спины этих частиц считаются равными половине постоянной Планка, хотя точно экспериментального измерения не было из-за трудности опыта.

Еще одно предсказание. По нашей теории, заряженный пи-мезон имеет небольшой, но отличающийся от нуля спин и как следствие — магнитный момент, величина которого меньше, чем у электрона, но больше, чем у протона. Такой магнитный момент можно было бы обнаружить при постановке надлежащего опыта. И наконец, третье предсказание. Если свободные электроны ориентировать (поляризовать) внешним магнитным полем, то в созданном ими электрическом поле возникает иррадирующая неоднородность по отношению к оси поляризации. Строгая экспериментальная проверка этих выводов стала бы пробным камнем для периодического закона микрочастиц.

Наш научный обозреватель А. МИЦКЕВИЧ, кандидат физико-математических наук

## НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Рис. В. Кауфмана

# 1. ВНИМАНИЮ КОМСОМОЛЬЦЕВ СЕЛА!

История человечества не знала строительства, подобного тому, какое разворачивается на колоссальной территории нашей страны. Каскады днепровских, волжских, енисейских и других ГЭС создают такую энергооборуженность, которая не снилась в начале века даже самым смелым фантастам. Сейчас на каждого жителя работает не менее 15—20 незримых электрических «роботов». Энергетическое могущество страны примерно во столько же раз больше мощности, которую могут развить все 220 миллионов человек, будь они в самом расцвете своих сил. Планы внедрения ядерной энергетики позволяют предвидеть, что к началу будущего тысячелетия энергооборуженность возрастет примерно в 10 раз, и этот процесс будет продолжаться.

И все же надо позаботиться о средствах как можно более экономного, бережливого и изобретательного использования энергии. Ведь для полезной работы на благо общества используется далеко не вся энергия, которая вырабатывается. Это лучше всего продемонстрировать на примере радио- и телевизионных станций. Уже сейчас инопланетный наблюдатель мог бы установить, что Земля — это космический радиостанция второй или третьей величины. Подавляющая часть излучения вешательных станций безвозвратно рассеивается в мировом пространстве, а мощность, собираемая всеми приемниками Земли, составляет лишь ничтожный процент от излученной энергии. Даже если бы число приемников было таким, что они стояли бы «впрытык» один к другому по всей поверхности планеты, то и тогда их антенны отбирали бы только малую часть энергии, затраченной на излучение.

А нельзя ли построить радиовещание на других принципах или, во всяком случае, повысить коэффициент использования электромагнитной энергии, рассеиваемой всеми станциями мира? Некоторые попытки в этой области делались. Например, маломощные миниатюрные приемники можно питать электроэнергией за счет излучения одной или нескольких радиостанций. Это безбатарейные устройства, черпающие энергию «из воздуха» через один из своих контуров. Усовершенствование методов улавливания электромагнитного излучения — важная задача будущего.

Всегда ли нужны гигантские электростанции и централизованное распределение электроэнергии? Думаю, что нет. Очень часто, особенно в быту, нужны малые источники, которые всегда были бы под руками и которые можно было бы легко соорудить. Нужны энергетические источники для небольшого селения, отдельного прибора, экспедиции и даже отдельного дома или человека.

Электричество несет с собой свет, тепло, информацию. И не всегда можно, нужно и выгодно тянуть специальные линии электропередачи от центральных станций. С другой стороны, переносные «движки» старого типа морально себя изжили, потому что наука с каждым днем находит все новые и новые источники энергии. Современная электроэнергетика напоминает геологическую разведку, которая находит полезные ископаемые в самых неожиданных местах. И подобно тому как сейчас научились с большим экономическим эффектом использовать даже очень бедные руды, надо суметь пустить в дело рассеянную всюду «энергетическую руду».

В некоторых районах нашей страны полностью оправдали себя ветряные электростанции, которые освещают и «озвучивают» целые селения. Гирляндные ГЭС, о которых не раз писал наш журнал, также постепенно находят свое применение в сельских местностях. А ведь такая станция — несколько «консервных банок», вращающийся трос, перекинутый через небольшую речку и скромных размеров динамо-машина! Прав-

да, это только миниатюризация большой энергетики. Сейчас намечается новая тенденция — получать электричество непосредственно без двигателей и динамо-машин.

Любопытен классический опыт, поставленный немногим менее 100 лет тому назад английским ученым Томсоном (лордом Кельвином). Тогда уже был известен закон Фарадея об электромагнитной индукции — во всяком проводнике, пересекающем магнитное поле, наводится электрический ток. Томсон предложил поставить плоские электроды на обоих берегах реки. Текущая вода пересекает магнитные силовые линии Земли, и... между электродами наводится разность потенциалов. Ее величина тем больше, чем больше скорость течения реки.

Это древний прототип магнитогидродинамического преобразователя, над которым сейчас работают ученые. Для получения ощутимой мощности нужно магнитное поле, во много раз сильнее земного, и большие скорости течения. А что, если небольшой водопад в горах заключить между полюсами мощного постоянного магнита? Может быть, мощности подобной станции хватит, чтобы осветить палатки туристов или геологоразведчиков?

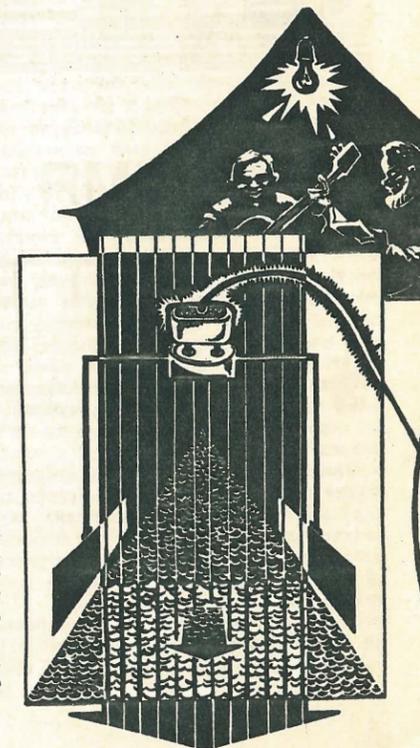
В печати не раз сообщалось о топливных электрохимических элементах. Если для их работы удастся применять «подручные» вещества, они смогут сыграть важную роль в малой энергетике. Кстати, о химических источниках. Всему миру известно, что они зарекомендовали себя в высшей степени надежно на космических аппаратах — их мощности хватало на длительное время. Почему же считается, что в повседневной жизни химический элемент — архаизм? Мала мощность? Напряжение? Мощность зависит от рабочих площадей металлических поверхностей, опущенных в электролит, а напряжение действительно мало, всего 1—2 вольта. Но ведь есть преобразователи постоянного тока в переменный и трансформаторы для повышения напряжения.

Или вот обычный сельский колодец с опущенными в него двумя ластами из разных металлов. Опыты показали, что такая «электростанция» может осветить несколько домов.

В некотором смысле мы просто ходим по электроэнергии. Электрические токи рек и ручьев, токи, блуждающие в земле, потенциал между поверхностью земли и дном глубокой шахты — все это даровые, правда маломощные, источники.

В свое время советские ученые создали эффективный электрогенератор на полупроводниках. Можно надевать его на керосиновую лампу вместо абажура и питать радиоприемник. Сейчас солнечные батареи устанавливаются на искусственных спутниках Земли и практически неограниченное время снабжают электроэнергией бортовую аппаратуру. С усовершенствованием полупроводниковой техники дешевые термодинамические фотоэлектрогенераторы будут получать все большее распространение там, где не нужны большие мощности.

Для лампочки карманного фонаря требуется энергия примерно в 1 вт. Несколько больше потребляет карманный транзистор. Современный приемник среднего класса расходует до 50 вт энергии. Комнату можно осветить лампой в 25 вт. Наверное, есть смысл находить электроэнергию прямо у себя дома!



### ХРОНИКА ТМ

● По ленинградскому телевидению состоялось большое выступление редакционной бригады, в составе которой были: известный хирург А. ЛАПЧИНСКИЙ, экс-чемпион мира по шахматам В. СМЫСЛОВ, гипнотизер П. БУЛЬ, наши авторы Л. ВАСИЛЕВСКИЙ и В. ГРИГОРЬЕВ.

● Торжественным заседанием в редакции отметила двухлетие своего существования и плодотворного творчества общественная лаборатория «ИНВЕРСОР», члены ее опубликовали на страницах журнала более 30 интересных докладов.

● Четверть века отдала работе в журнале «Техника — молодежи» заместитель ответственного секретаря Н. ПЕРОВА. Коллегия редакции и многочисленные внештатные корреспонденты и художники тепло поздравляли юбиляра со столь знаменательной датой.

● Старейшему художнику журнала Н. СМОЛЯНИНОВУ исполнилось 75 лет. Сотрудники редакции, поздравляя своего коллегу с днем рождения, вручили ему почетный диплом «Техники — молодежи».

● Главный редактор польского журнала «Горизонты техники» Иосиф БЕК посетил редакцию для решения вопросов о международном литературном конкурсе.



## 2. «ВРЕМЯ ТЕЧЕТ ВПЕРЕД»

Эта простая фраза заставляет задумываться. И в популярной и в специальной научной литературе все чаще задается вопрос, почему только вперед и всегда ли вперед?

Физики говорят, что до Эйнштейна однонаправленность «стрелы» времени вытекала просто из здравого смысла. Увы, здравый смысл нередко подводил науку, даже тогда, когда он казался неизбежным, как «неделимый атом». Атом оказался делимым, но время по-прежнему течет из прошлого в будущее. И только совсем недавно начали проявляться контуры удивительных свойств времени.

Еще никто не видел, чтобы мертвый воскрес, старик с годами становился моложе, а разбитое яйцо снова превратилось в целое. Нас буквально со всех сторон обступают необратимые процессы, хотя не всегда ясно, почему они необратимы.

Диалектико-материалистическое определение: пространство и время суть формы существования материи — впервые подорвало тот абсолютизм, которым наделили эти понятия физики прошлого. Время и пространство просто немислимы без объективной реальности, которая называется материей. И если изучать природу пространства и времени, то это можно сделать, лишь изучая свойства материи.

Так оно и оказалось! Классическая физика утверждала, что законы природы симметричны относительно прошлого и будущего. Если возможен процесс, идущий в одном направлении, то ничто не может помешать ему идти в обратном. Часто приводят образец обратимости процессов, указывая на бильярдный шар, ударяющий о борт стола, либо на маятник часов. И у шара и у маятника возможны прямое и обратное движение. И только после осознания того, что они состоят из огромного количества атомов, вдруг стало ясно, что полная обратимость физического процесса возможна лишь в макроскопических масштабах.

Действительно, в каждый момент времени в атомах, из которых состоят названные предметы, происходят сложные изменения хотя бы в результате теплового движения. Бильярдный шар, который проделал в полном соответствии с законами механики сначала прямое, а затем обратное движение, — это не один и тот же шар. Удивительно, что древнегреческие материалисты понимали невозможность «дважды войти в одну и ту же реку», а со времен Лапласа и Ньютона стали считать, будто тела всегда остаются одними и теми же.

Если говорить строго, прошлое равноценно будущему лишь тогда, когда атомы бильярдного шара в конце его обратного пути окажутся в тех же состояниях, что и в начале этого пути. Увы, это невозможно. Наглядное «разоблачение» подобной ситуации совсем недавно продемонстрировала электронная счетно-решающая машина. На ней был смоделирован бильярдный стол, на котором в известных местах (координатах) покоилось около десятка «шаров». В течение нескольких секунд машина «гоняла» шары по столу, сталкивала их друг с другом, они разлетались в соответствии с законами классической механики. Затем, внезапно заморозив картину, машина запустила весь процесс обратно. Можно было ожидать, что по истечении времени, равного времени прямого процесса, все шары окажутся на своих первоначальных местах.

Ничего подобного не произошло! Картина совершенно изменилась, шары оказались не там, откуда они начали свое путешествие.

Читатель, вероятно, догадывается, почему так вышло. Ведь любое вычислительное устройство решает задачу с конечной точностью, с какой-то ошибкой. На машине координаты воображаемых шаров определялись с точностью до шестого десятичного знака, и это внесло хаос в обратное движение модели. Ничтожное отклонение от первоначального пути создавало ситуацию, очень напоминающую ту, что существует в реальном мире. Любая попытка обратить движение наталкивается на невозможность пустить вспять процесс, который уже произошел во всех атомах вселенной, которые, как известно, находятся во взаимодействии друг с другом.

В квантовой механике доказывается невозможность одновременного установления абсолютно точных значений пар величин, именуемых дополнительными (импульс и координата, энергия и время). Эта принципиальная неопределенность, повидимому, и лежит в основе необратимости микроскопических явлений, которые обратимы лишь в среднем. Повернуть время вспять в масштабах даже крохотной «машины времени», в сущности, невозможно, ибо она находится во взаимодействии со всей природой.

Математические законы квантовой механики симметричны относительно обращения времени, но эта симметрия начинает нарушаться, как только физики переходят ко все более слабым видам взаимодействий между элементарными частицами. Не так давно было показано: мир не симметричен относительно правого и левого направлений в пределах нейтрино. А совсем недавно американский физик-теоретик Фейнман высказал мысль, что позитрон — это электрон, двигающийся из будущего в прошлое! Значит, время все же обратимо? Пусть в пределах электрона, но все же допустимо мыслить «путешествие во времени»?

Теоретическая модель Фейнмана изящна и гипнотизирует своей парадоксальностью. Однако до сих пор в физике нет прямых доказательств того, что однонаправленность времени — всего лишь среднестатистическое явление. Чтобы это доказать, нужно рассмотреть мир элементарных частиц всей вселенной, которая бесконечна.

В апрельском и майском номерах «Техника — молодежи» рассказана о загадках древней Антарктиды, о работах средневековых картографов Пири Рейса и Оронция Финейя, нанесших на свои карты ледовый материк задолго до его официального открытия.

Неведомая «Terra Australis» некогда нанесенная на карту неуверенной рукой Птолемея, веками волновала умы исследователей. Мечта открыть в Южном море сказочно богатый Южный материк заставляла поднимать паруса мореходов всех эпох. Они, правда, не знали, что вместо Южной Земли встретит два таких непохожих друг на друга континента — вымышленную знаменитую Австралию и законченную во льды Антарктиду.

Кто впервые рассказал античным географам о великом Южном материке? На этот вопрос пытается ответить журналистка Е. КАЛМЫКОВА в публикуемой ниже статье.



### СТАРИК, КОНЕЧНО, ЗАБЛУЖДАЛСЯ...

В Малой Азии, в Турции, у подножья гор Тавра, откуда Александр Великий начал свой поход, лежат развалины древнего Пергама...

Здесь в правление древних царей Атталов в голубое небо Эгейского моря возносились величественные беломраморные дворцы и храмы с замечательными мозаиками. Театр, вмещавший 100 тысяч зрителей, огромной воронкой спускался к подножью 300-метрового холма. А неподалеку — гимнасий, храм Афины и, конечно же, Пергамская библиотека, известная на весь древний мир. Залы библиотеки, украшенные скульптурными портретами знаменитых историков, географов, поэтов и мыслителей древности, хранили тишину и прохладу. И тем не менее это было едва ли не самое людное место в Пергаме. 200 тысяч свитков, богатейшее собрание рукописей древнего мира на всех известных в то время языках, были хорошей приманкой для ученых. Еще бы, ведь с ней могла сравниться только знаменитая Александрийская библиотека!

...В один из ранних весенних дней 145 года до н. э., когда на город с вершин Тавра напозли сырые туманы, библиотека была непривычно пустой. В тот день весь ученый мир воздавал последние почести главе пергамской школы грамматиков Кратесу Миллосскому. Умерший был большим ученым, хотя и не без странностей. Он, чудак, искренне верил в то, что Земля вовсе не плоская, а имеет форму шара. Ученые мужи недоумевали: почему же в таком случае с нее ничто не скатывается вниз?

Мало того, упорствуя в своем заблуждении, он даже построил модель круглой, как яблоко, Земли — три метра в диаметре! — и нанес на нее все страны с реками, морями, горами и городами! Да, старик, видимо, перетруился, разбирая ветхие манускрипты, свезенные со всех концов света. Откуда, например, он взял, что, помимо Азии, Африки и Европы, существуют и другие материи в океане? Он объяснял, правда, что эти массивы суши нужны для того, чтобы сбалансировать друг друга, тогда земной шар будет устойчив и сможет находиться в равновесии. Поэтому-де он и изобразил на своем «яблоке» четыре континента, разделенные двумя большими океанами. Один океан протягивался с севера на юг, другой — с востока на запад. Оба пересекались за Геракловыми Столбами, замыкающими Средиземное море...

Еще допустимо, что на свой шар Кратес нанес все земли известной Ойкумены — Кельтику, Иберию, далекие Касситериды, Рипейские горы со Скифией, Грецию, Малую Азию, Египет, Ливию, Страну Индоев и так далее, — но откуда он взял странные названия материков-балансиров: «Перизция» (потом ее назовут Северной Америкой), «Антиподия» (будущая Южная Америка), «Антеция» (на ее месте через 18 столетий откроют Австралию)?.. В самом деле, откуда? всю жизнь копаясь в архивах? Слыша побасенки бызальных

мореходов — вон их сколько болтается по пергамским кабакам?! — или же он вычитал все это в каком-нибудь глупом манускрипте? Чего уж, кажется, проще — бери любого забулдыгу-карийца из Приены, угости его добрым неразбавленным вином и только успевай царапать стилем по волшебной дощечке...

### ЧТО РАССКАЗЫВАЮТ БЫВАЛЫЕ МОРЯКИ...

Действительно, бывалые моряки знали многое: недаром они стали наипервейшими друзьями античных географов и историков. Из их рассказов, собственно, и состоит вся «Одиссея» Гомера, их встречаем мы и у «отца истории» Геродота, и в «Географии» Эратосфена, Страбона. Впрочем, мы приведем здесь лишь то, что имеет отношение к интересующим нас районам.

Итак, предоставим слово историку Диодору Сицилийскому (89—29 гг. до н. э.), автору всемирной истории с древнейших времен до 60 г. до н. э. Автор в предисловии скромно оговаривает, что за все нижеизложенное отвечают Эвгемер и Ямбул, жившие в III в. до н. э. С их слов, точнее рукописей, он и дает сокращенный пересказ необычайных приключений, которые случилось пережить им в Южных морях.

...Итак, «жил некий Ямбул и с детства был предан обучению, а после смерти отца, который был торговцем, сам занялся его делом. Отправившись за благовониями в Аравию, он и его попутчики были захвачены разбойниками. Сначала он вместе с одним из пленников был определен в пастухи, но потом они были захвачены эфиопами и уведены на эфиопский берег. Их похитили затем, чтобы они, будучи чужеземцами, послужили для очищения страны. И вот эфиопы, устроив ночной праздник на берегу моря по принесению жертв, украсили венками из цветов тех людей, которые посылались на остров для совершения очищения. И эти люди, проплыв по большому морю, кидаемые четыре месяца бурей, прибыли к тому острову. Он был круглый и имел в окружности около 5000 стадий<sup>1</sup>. Климат Солнечного острова весьма умеренный, имея в виду, что он находится у экватора и жители не страдают ни от жары, ни от холода. Плоды на нем зреют круглый год... И день там всегда столь же долог, как и ночь, и в полдень ни один предмет не отбрасывает тени, так как солнце находится в зените.

Островитяне живут родственными и общественными группами, не превышающими 400 человек. Члены этих общин

<sup>1</sup> Греческий стадий равен 184,47 м.

В заголовке: карта мира, вычерченная французами в 1700 году... Уже сто лет, как открыта Австралия, правда, названная Новой Голландией, уже известны две трети береговой линии нового материка, но призрак Южной Земли по-прежнему довлеет над умами исследователей. «Terra Australis» перекочевала южнее, в еще неизведанные антарктические области планеты...

проводят время в лугах, так как земля приносит им все необходимое. Благодаря плодородию острова и умеренности климата плоды произрастают сами собой в количестве, большем, чем им нужно для пропитания... На острове много родников — те, что с теплой водой, служат для омоложения и избавления от усталости, вода холодных прекрасна на вкус и сообщает бодрость...

Жители (острова) весьма долговечны, они живут до ста пятидесяти лет, почти никогда не испытывая болезней. Если же кто становится калекой или страдает от физической немощи, то в силу необходимого закона он должен сам уйти из жизни. И есть у них еще закон, по которому они должны жить лишь определенное количество лет. По прошествии их они должны сами умирать удивительной смертью: у них есть растение особого рода, и если кто ляжет под него, то легко засыпает и умирает. Они не вступают в брак, но воспитывают детей сообща, обращаясь с ними, как если бы они были родителями им всем, и любят их одинаково. Кормилицы часто меняют младенцев по порядку, чтобы матери не могли знать своих детей. И так как между ними нет никакого соперничества, они не испытывают общественных несогласий, придавая высокую цену внутреннему правопорядку...

Этот остров Ямбул, а за ним и Страбон назвали «Солнечным». Он, как и другой сказочный остров, Панхайя, находился где-то к югу от Аравии среди вод Индийского (Южного) океана. Одни исследователи называли его Мадагаскаром, другие Цейлоном, сведения о которых после походов Александра Македонского и плавания его адмирала Неарха дошли до эллинов Средиземноморья. К сожалению, при последующих осмыслениях географических легенд древнего мира рациональное зерно здесь так и не было найдено. Все целиком отнесли к социально-утопическому жанру в античной литературе. Список этих философско-утопических произведений открыла знаменитая Атлантида Платона, которую тем не менее многие из серьезных исследователей считают реально существовавшей...

В описании Солнечного острова поражают прежде всего его размеры — около 1000 км в окружности. Далее, корабль достиг острова за четыре месяца, а это возможно лишь в том случае, если судно попало в струю знаменитых муссонов Индийского океана: всего 40 дней требовалось древнему паруснику для того, чтобы из Красного моря добраться до берегов Индии. Очевидно, оставшихся двух с половиной месяцев хватало бы на то, чтобы достичь более отдаленных районов Южного моря. И наконец, описание порядков, бытующих на Солнечном острове, живо напоминает нам общественный уклад жизни аборигенов Новой Гвинеи и Австралии, который сохраняется там и поныне. Конечно, обилие горячих источников может адресовать нас и к знаменитой своими гейзерами Новой Зеландии, жители которой — маори — хорошо знали о целебных свойствах «шипящей воды», но это только условное допущение, не более...

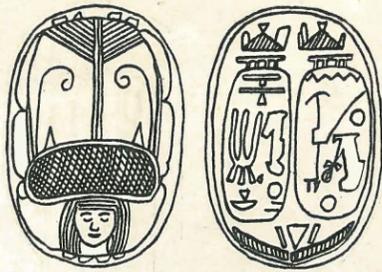


Рис. 1.



Фото 2.

В 1962 году военный врач австралиец Рей Шеридан обнаружил на острове Новый Ганновер (группа Соломоновых островов) развалины древнего храма. «Моей первой реакцией при взгляде на гигантские монолиты, — пишет Р. Шеридан, — была мысль о всецелом египетском влиянии».

В 1962 году на п-ве Архемленд, близ города Дарвина (Сев. Австралия), был найден каменный скарабей — священный жук древних египтян, — покрытый иероглифами. Египтологи Кембриджского университета подтвердили подлинность находки (рис. 1).

ТЕЛТАЙП СООБЩАЕТ • ТЕЛТАЙП СООБЩАЕТ

### ПТОЛЕМЕЙ ПРОТИВ КРАТЕСА

Итак, легенды о Солнечных островах в Южном море имели широкое хождение среди народов Средиземноморья уже в III в. до н. э., то есть за 100—150 лет до того, как пергамский грамматик Кратес создал свой первый в мире глобус, украсив его «мифическими» островами-материками: Перзией, Антиподией, Антецией. Узнаем ли мы когда-нибудь, в какой степени этот мыслитель древности, опередивший свое время, основывался на точных фактах или нет? Тем не менее он на шестнадцать столетий предвосхитил открытие Америки Колумбом и на семнадцать с половиной — открытие мыса Йорк европейскими моряками.

...Прошло 300 лет с тех пор, как жил Кратес Милосский. Давно уже в Пергаме отгремело грозное восстание Аристоника, пытавшегося по образу и подобию Ямбулова «Государства Солнца» создать свое солнечное государство в Малой Азии, давно уже рукописи Пергамской библиотеки перекочевали в римские хранилища, а странное «земное яблоко» пергамского мудреца было потеряно...

Новые ученые работали теперь уже в стенах Александрийской библиотеки — 700 тыс. свитков! — создавали новые картины вселенной и новые карты мира. Одним из них был

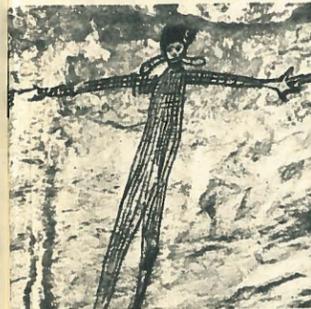


Фото 3.



Фото 4.



Фото 5.

В феврале 1964 года в долине Иордана была обнаружена гробница с хорошо сохранившейся мумией женщины, погребенной в конце X века до н. э. Исследование показало, что при бальзамации тела использовалось эвкалиптовое масло. Единственный район, откуда могли в то время доставить масло — Новая Гвинея и Австралия. Впервые же эвкалипт был вывезен из Австралии только в 1870 году немецким ботаником фон Мюллером.

Австралийский исследователь Дуг Ситон в 1965 году на скальном склоне Серебряной долины около Гербертона (юго-восточная часть п-ва Кейп-Йорк) нашел целую картинную галерею. Среди наскальных изображений его внимание привлек-

ло трехстебельковое растение, напоминающее нильский папирус. Подобные изображения встречаются им и в пещерах близ г. Кэрнса. Кстати, трехстебельковый египетский папирус в диком виде встречается вокруг водоемов в Новом Южном Уэльсе и в Южном и Центральном Квинсленде. Никто не знает, когда и как это растение появилось в Австралии.

Совсем недавно стало известно о находке в Австралии бронзовой монеты Птолемея IV (фото 2), правившего в Александрии с 221 по 204 год до н. э. Монета была найдена в земле фермером Энди Гендерсоном на участке фермы, где некогда проходила древняя тропа аборигенов. Тропа ведет от залива в бухте Тейлора, в десяти милях к северу от Кэрнса (там же найдены изображения лотоса), в холмы Азертон и далее, в глубь материка.

Австралийцы Рон и Анна Эдвардс из г. Кэрнса нашли эту странную наскальную гравюру (фото 3) вблизи Лаури (штат Квинсленд). «Изображение одетой человеческой фигуры, — говорит один из исследователей, М. Терри, занимающийся проблемами заселения Австралии, — скорее напоминает европейца, чем аборигена».

Испанский кувшин для вина (фото 4), изготовленный в XIV веке, был поднят со дна моря близ о. Габо в 1964 году, хотя ни о каких плаваниях испанских моряков к берегам Австралии в то время нам не известно. Не является ли он свидетельством плавания каких-то безвестных мореходов нового времени к берегам Австралии задолго до ее официального открытия?

Эти странные, вырубленные в прочном скальном грунте «вадоности» (фото 5) не находят никаких аналогов в культуре аборигенов. Они известны с 1932 года и до сих пор не «дешифрованы». Кто, когда и какими инструментами выполнил их?

ТЕЛТАЙП СООБЩАЕТ • ТЕЛТАЙП СООБЩАЕТ • ТЕЛТАЙП СООБЩАЕТ • ТЕЛТАЙП СООБЩАЕТ

знаменитый астроном, географ и математик Клавдий Птолемей. Он, так же как и Кратес, защищал, не считаясь с мнениями твердолобых авторитетов, идею о шарообразности Земли — правда, своего глобуса он не создал, а оставил нам плоскую карту мира, — он также признавал и идею существования Южного континента, но помещал его совсем не там, где Кратес. Да и знал ли он о трудах пергамского ученого, о его глобусе? Вряд ли.

В противном случае почему он не повторил его? Почему вместо трех континентов его «Терра Аустралис» неуверенным и робким пунктиром протянулась от южного выступа Африки в восточном направлении до Золотого Херсонеса, полуострова Малакки, и замкнула Индийский океан во внутреннее Южное море, наподобие Средиземного? На этом незбылемом приколе Птолемея «Терра Инкогнита Аустралис» простояла на картах чуть ли не до начала девятнадцатого столетия, вызывая проклятия разочаровавшихся искателей Южной Земли и отчаявшихся авантюристов-неудачников.

И все же, несмотря на авторитет Птолемея, упорно держалась и концепция Кратеса об островном характере Южного материка, долгое время сохранялись даже их названия. Удивительно, что европейские картографы и мореплаватели нового времени, начиная от Меркатора и Магеллана и

кончая Джеймсом Куком, упорно придерживались позиции Птолемея и искали только обещанную им гигантскую Южную Землю. Они как бы не желали замечать крупных островов — настолько был велик авторитет Птолемея. Австралия, открытая почти в одно и то же время голландцами и испанцами, получила всего-навсего скромное название — «остров Новая Голландия». Оно сохранялось на картах вплоть до 1770 года, пока англичанин Кук не окрестил ее своим сегодняшним именем. Гигантская Южная Земля перекочевала к полюсу... а затем и вовсе исчезла с карт мира.

Таким образом, почти через 2000 лет после Кратеса была опровергнута точка зрения Птолемея об огромном Южном материке. Теория Кратеса об островном характере южных континентов воплотилась в реальность.

Узнаем ли мы когда-нибудь, в какой степени Кратес основывался на доводах разума, на дедукции, на рассказах бывалых мореходов, на каких-то неизвестных даже Птолемею источниках, хранившихся в Пергамской библиотеке? Наверно, некоторую ясность в этот вопрос внесли бы находки новых письменных источников — что вряд ли возможно в настоящее время — либо новые археологические открытия. Их следует ожидать в Австралии!

Е. КАЛМЫКОВА

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### 1. ЭЛЕКТРОННЫЙ МЫСЛИТЕЛЬ

Эта модель, сконструированная из деталей электронно-вычислительных устройств, символизирует многочисленный класс машин, за которыми закрепился титул «думающих». Может ли машина и в самом деле мыслить — таков предмет спора участников дискуссии о будущем роботов (№ 1, 3, 5 журнала за 1968 г.). Но уже сейчас вычислительные машины — неотъемлемый элемент автоматизированного производства. А на Львовском телевизионном заводе успешно внедрена первая в нашей стране автоматизированная система управления предприятием. Ее создателям — двум молодым ученым из Института кибернетики АН УССР — Виктору Шкурбе и Владимиру Кузнецову — присуждена премия Ленинского комсомола

за работы в области науки и техники.

### 2. А ЧТО У НЕЕ ВНУТРИ?

Обычный снимок не дает возможности различить внутреннюю структуру астрономического объекта, например, кометы. Но сделать это можно, выдвинув на негативе изоденсы — линии равных почернений, которые напоминают линии равных высот на географических картах. Для получения изоденсы достаточно на очень контрастной фотобумаге сделать с одного и того же негатива отпечатки с разными выдержками. В ходе такого любопытного процесса и возникает постепенно структурный портрет кометы, начиная с ее ядра и кончая внешним контуром.

### 3. ДРАГОЦЕННОСТИ СВЕТА

Необычная по красоте картина часто возникает во

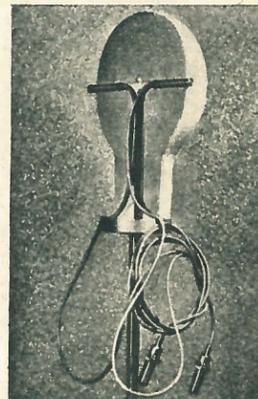
время опытов с лазером. В сиянии отраженных световых лучей скромный кристалл выглядит ослепительно сверкающим алмазом.

### 4. ПРИТХШИЙ ФАНТОМАС

Как известно, с разбухавшимся Фантомасом не могла справиться полиция. Только маска с двумя микрофонами вместо ушей, изготовленная в Научно-исследовательском кинофотоинституте, оказала на него магическое действие: Фантомас притих и весь обратился в слух. Вместе с исследователями электроакустической аппаратуры он должен был ответить на вопрос, что же слышит правое и левое ухо во время стереофонической передачи? Или при выступлении симфонического оркестра?

У многих утвердился взгляд на стереоэффект как на способность различать отдельные источники звука — инструменты, голоса — по направлению при-

хода звуковых волн. Но ведь опытные слушатели концертов никогда не садятся в первые ряды, где достичь этого легче всего. А в средних и дальних рядах многократно отраженный звук может быть в 10 и более раз сильнее прямого, и там музыка воспри-



нимается, так сказать, в суммарном виде. Модель головы, которую в шутку окрестили Фантомасом, помогла установить: формы сигналов, записанных правым и левым микрофоном, практически никогда не бывают одинаковыми. Ведь восприятие происходит в ограниченном пространстве, где возникает много отраженных звуковых волн. Опыты, проводимые сейчас в НИКФИ под руководством доктора техн. наук В. В. Фурдуева, уточнят наши представления о природе стереоэффекта, помогут улучшить стереофоническую аппаратуру, качество музыкальных записей.

### 5. СЛУШАЮ ЦВЕТИ

«Цветовые композиции к музыке сочиняются, а затем исполняются с помощью светоцветового инструмента. Никакой связи между этим инструментом и звуковоспроизводящим устройством нет. Появление и движение цветовых форм, а также их яркость регули-

руются сидящим у пульта человеком, который, эмоционально воспринимая музыку, передает свое представление о ней в виде цветодинамичных композиций на экране».

Эти строки мы читаем на пригласительном билете во Дворец студентов Харьковского политехнического института. Здесь демонстрирует работу цветоинженер Ю. Правдюк. Концерты дают и его коллеги по увлечению — художник Ф. Юрьев в Киеве, радиоинженер Л. Шевяков в Баку, студенты Ленинградского института авиаприборостроения и Старопольского педагогического института. На 2-й странице обложки вы видите четыре кадра, запечатлевшие работу одной из новых установок цветомузыки.

### 6. «СКУЛЬПТУРА» НА ЛУНЕ

На фотографии отчетливо узнается изображение лунной поверхности. Но что

это? Среди лунных кратеров — сидящая человеческая фигура с головой, шей, плечами, туловищем, вытянутыми руками! Имя скульптора — природа. При определенных условиях освещения так выглядит скалистое образование в районе кратера Капуан. Правда, ни в одном атласе Луны человекоподобных очертаний не найти, лишь на месте «головы» обозначился небольшой кратер Цинк, а дальше — неясные груды скал, тянущиеся к кратерам Меркатор и Кампан. Снимок сделал астроном-любитель Б. Маталяев, когда Луна имела фазу «горбушки» (4 дня спустя после первой четверти). Фотографирование велось с помощью рефлекторного телескопа Московского планетария. Окулярном служил оптический микроскоп, совмещенный с фотокамерой.

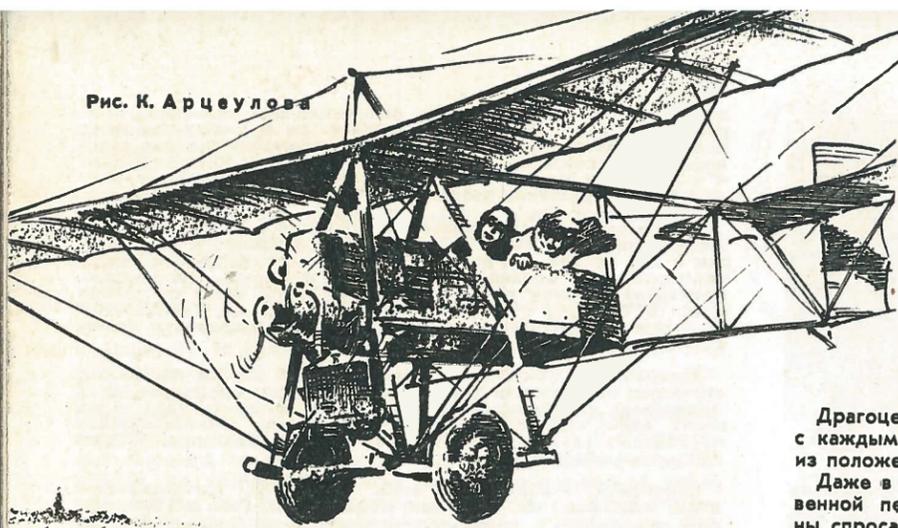
### 7. АТАКА МИКРОСПРУТА

Удивительные вещи позволительно увидеть стереоскан —

электронный микроскоп, дающий объемное изображение объекта (об этом приборе журнал писал в № 3 за 1967 г.). Рабочая клетка, которая по величине в 8000 раз больше нормальной, проникает в здоровую ткань при помощи скалистое образование в районе кратера Капуан. Правда, ни в одном атласе Луны человекоподобных очертаний не найти, лишь на месте «головы» обозначился небольшой кратер Цинк, а дальше — неясные груды скал, тянущиеся к кратерам Меркатор и Кампан. Снимок сделал астроном-любитель Б. Маталяев, когда Луна имела фазу «горбушки» (4 дня спустя после первой четверти). Фотографирование велось с помощью рефлекторного телескопа Московского планетария. Окулярном служил оптический микроскоп, совмещенный с фотокамерой.

### 8. ЭТОГО НЕ МОЖЕТ БЫТЬ?

Многие считают, что капля воды не в состоянии принять форму шара. Фотолюбитель Ю. Уралов своим снимком доказывает обратное. Совершенно круглую, шаровую каплю он «подсмотрел» своим аппаратом в момент ее отрыва от толка.



## ШЕДЕСЯТИИ ПРИЗРАК

### ИЗ ИСТОРИИ II МИРОВОЙ ВОЙНЫ

До смены часовых оставалось всего полчаса, когда два солдата немецкой наблюдательной службы услышали доносящийся с востока тихий гудящий звук. Он медленно приближался. Это не было похоже ни на гул самолетных моторов, ни на свист крыльев стаи птиц. Неожиданно в мутной пелене рассвета, почти над самой головой оторопевших гитлеровцев с каким-то стрекотанием и шелестом пронеслось нечто большое и серое и скрылось за соседним холмом.

— Боже, Ганс, это призрак! Я видел его, он нес чьи-то души...

История таинственного «призрака», так напугавшего незадачливых вояк, началась в одном из обширных помещений близ Руана. Оно принадлежало молодому французскому патриоту, решившему бежать в Англию и сражаться за освобождение своей родины.

Но путь до острова был далек. Пылкий юноша не мог смириться с мыслью, что во время долгого путешествия увидит раздавленную солдатскими сапогами Францию. Молодой человек принял дерзкое, почти безумное решение — построить самолет! Француз был летчиком-любителем и искусным механиком, но не знал законов аэродинамики, не имел понятия, какую нагрузку предстоит испытать машине.

Лиха беда начало. И вот из обломков старинной мебели и деревянных панелей «изобретатель поневоле» начал выстругивать планки для плоскостей, а из струн пианино делать оттяжки. Двигатель и колеса для будущего самолета он снял со своего «роллс-ройса». К счастью, имение было очень большим, а его хозяин пользовался репутацией чудака, поэтому стук молотка и визг пилы не привлекли к себе внимания.

Начав работу, юноша понял, что в одиночку сделать самолет не под силу. Тогда в свои планы он посвятил друга. Сообщник нашего героя оказался настоящим мастером.

Мотор «роллс-ройса» закрыли жестяным капотом. Поставили бензобак из оцинкованного железа. Кабина, если так можно назвать ящик из фанеры, была открыта для всех стихий. Рычаг, соединенный проволокой с хвостовым оперением, служил ручкой управления. Постепенно самолет начал приобретать форму. Но какую! Летящие «этажерки» времен Блерио вряд ли приняли бы его за своего сородича, а уж по сравнению со «спитфайром», «харрикеном» или «мессершмиттом» неказистый аппарат выглядел бронтозавром. Казалось, что при малейшем дуновении ветра уродина развалится на части.

Наконец аэроплан был построен. Предстояло заправить его бензином. Где достать горючее? Не могло быть и речи о том, чтобы украсть топливо. Стоило оккупантам узнать о хищении, они немедленно бы ринулись на поиски и наверняка обнаружили бы мастерскую.

С Орестом Пинто, считающимся на Западе одним из крупных специалистов по вопросам разведки и контрразведки, советские читатели уже знакомы. В нашей стране изданы две его книги. Написаны они в легкой приключенческой форме и рассказывают о борьбе патриотов Франции и Голландии с гитлеровцами и предателями. Симпатии Пинто на стороне тех, кто в условиях ужасного террора активно сражался с фашизмом.

Мы предлагаем читателям одну из глав книги О. Пинто, в которой рассказывается о невероятном, почти фантастическом побеге из фашистской неволи двух французских патриотов.

Драгоценная жидкость была нужна, как кровь; время шло, с каждым днем возрастал риск, что самолет найдут. Выход из положения продиктовала жизнь.

Даже в оккупированной стране при всей строгости, свойственной педантичным немцам, продолжали действовать законы спроса и предложения. Когда чего-нибудь не хватает, неизбежно появляются спекулянты. Литр за литром заговорщики доставали бензин на черном рынке.

Время шло. После тщательных подсчетов изобретатели пришли к выводу, что для полета в один конец горючего хватит.

О репетиции нечего было и думать. Не рисковали сделать даже кратковременный пробный пробег — ведь слухи о странных испытаниях быстро долетели бы до гестапо. Оставалось одно — положиться на судьбу и лететь с первой попытки.

Настал долгожданный час.

У беглецов не было никаких навигационных приборов. Невозможно было определить, какую высоту способен набрать самолет, какова будет его скорость. Вылететь решили на рассвете, чтобы миновать незнакомую местность днем. Это было тоже очень рискованно: могли сбить зенитчики или истребители. Но даже такой исход казался друзьям лучше, чем заблудиться и попасть вместо запада на восток.

Едва забрезжило утро, самолет вывели из сарая, служившего ангаром, и покатали в конец аллеи, которая должна была стать взлетной полосой. Высокие деревья парка напоминали клыки чудовища, готового, казалось, в любой момент проглотить самолет. При тусклом свете фонаря проверили многочисленные гайки и болты, соединяющие детали неуклюжего сооружения. Летчик уселся в кабину, а его помощник начал проворачивать пропеллер. После нескольких неудачных попыток зажигание сработало — и двигатель мягко заурчал. Самолет, дребезжа и трясаясь на ветру, потащился по аллее. «Бортмеханик» едва успел забраться в кабину.

Машина двигалась все быстрее и быстрее. Выбрав подходящий момент, пилот хотел взять ручку на себя, но она не поддавалась. Несколько отчаянных рывков — и, к великой радости друзей, аппарат задрал нос, закачался и оторвался от земли.

Но как ни наваливался на рычаг юноша, он с ужасом видел стремительно приближающиеся деревья. Они, будто непреодолимая стена, встали между самолетом и еще темным небом. Пилот судорожно нажал на педаль газа. Самолет рванулся и, дрожа, словно испуганная лошадь, пронесся над самими кронами. Первая опасность миновала.

Более трех часов друзья летели над Францией на высоте всего в несколько десятков метров. Смелчаки старались держаться в стороне от городов и селений, чтобы не привлекать внимания местных немецких гарнизонов. Однако сотни крестьян и немецких солдат заметили самолет. Но, как ни странно, ни одно зенитное орудие, ни один пулемет или винтовка не открыли по нему огня. А ведь сбить самодельный аэроплан можно было даже из рогатки: скорость «чудовища» не превышала ста пятидесяти километров в час. Кажется невероятным, но ни один немецкий истребитель, патрулировавший над побережьем, не заметил подозрительную машину, хотя «азронавты», плохо знавшие маршрут, пролетели довольно близко от нескольких военных аэродромов.

Через четыре часа летающее пугало приземлилось на каком-то поле. К нему со всех сторон бросились крестьяне: они заметили, что с неба упал странный предмет. Громко крича, люди наперебой что-то спрашивали у двух мужчин, вылезших из фанерного ящика. Один из прилетевших растерял кисти онемевших рук — давала знать о себе неподатливая ручка управления. Крестьяне говорили по-английски. Летчик и его помощник, еще не смея верить в свое счастье, растерянно улыбались...

Риск был дьявольским, но, говорят, храбрцам всегда везет. Два отважных, изобретательных и находчивых человека могли начать борьбу против фашистов.

Трехтонный плот несется со скоростью 30 км/час. Гигантские каменные глыбы. Стоячие волны в человеческий рост. Полуметровые сбросы кипящей воды. На правильную оценку обстановки, на выбор единственно верного решения, на его четкое осуществление — считанные секунды. От экипажа требуется полная отдача сил, безукоризненная согласованность. Слав на плоту по горной реке — подлинный спорт, нелегкий и непростой, а потому интересный. Если же классифицировать его точнее, то плотогонный спорт следует отнести к техническим видам. И вправду, многодневные гонки по речным перекатам не уступают по сложности и уровню мастерства ни лыжному слалому, ни мотоциклетному кроссу. Плотогон должен обладать техническими, не побоимся такого слова, инженерными навыками. Без них не обойтись ни во время строительства спортивного плота, ни тогда, когда придется снимать упрямую машину с камней и мелей. А уж снимать-то придется непременно: у горной трассы дополнительно ко всем ее красотам есть постоянное достоинство — многочисленные препятствия.



## Наш друг и соперник — река

До отпуска было еще далеко, когда мы начали подготовку к летнему путешествию. Сплаваемся мы не в первый раз, так что знаем, как важно учесть все: личный опыт и качества членов экипажа, особенности маршрута (вплоть до расписания и стоимости билетов на местные самолеты или автобусы), одним словом, любую мелочь.

Итак, выбор сделан: спускаемся по Чае.

Эта река берет начало в горах к северу от Байкала и, пробежав вдоль хребта Атикан, впадает в Лену. Что ждет нас? 400 км бурной таежной реки. 400 км заломов, шивер и перекатов. 400 км, половину из которых придется пройти по колено в холодной воде. До Чае еще надо добраться. Подсчитываем по карте, сколько раз придется брать перевалы и водоразделы. Что ж, альпинистские и туристские спортивные разряды их обладателям, как говорится, не повредят. Шестеро из нас убедились в этой истине, когда сплавлялись по Агулу, в Саянах. Кстати, Агул поспокойнее. Он для новичков.

Окончательный состав группы выглядит так: капитан, завхоз, кинооператор, рыболов, охотник, летописец, медсестра.

Долгожданный конец июля. Можно отправляться: самое время для поездки в Сибирь — прекрасная погода, созревают ягоды, орехи. А для плота — оптимальный уровень воды.

Четверо суток пути до Иркутска проходят в пении походных песен, в подгонке рюкзаков, в окончательных доработках разнокалиберного снаряжения. От Иркутска на «Ракете» добираться до порта Байкал, отсюда на теплоходе в Нижнеангарск, а затем тропами геологов в поселок Чае. Это последний населенный пункт на нашем пути. Дальше до самой Лены — дикая тайга.

К месту строительства плота шли около недели. Наконец добрались до реки. Нашли пологий берег для ступеней и тут же рядом несколько хороших сухих кедров.

Лучше всего делать плот из кедра или ели. На худой конец, сгодится и сосна. Лиственница быстро набухает и тонет. Бывает, с доставкой стройматериалов приходится повозиться. Часто подходящие сухие деревья рубят выше по течению и сплавляют.

Материалом для шпон (ронжин) служит сырая береза. В носовой и кормовой части каждого бревна вырезаются клиновые пазы. Расстояние между паза-

ми очень важно выдерживать постоянным, иначе трудно будет насаживать бревна на шпона. Сначала устанавливается центральное бревно. Оно закрепляется при помощи клиньев из лиственницы. Затем по одному, слева и справа, чтобы избежать перекоса, подводятся остальные.

Не стоит забивать в паз больше одного клина.

Ее вечеру второго дня закрепили крайние, самые мощные, диаметром кохла не меньше 30 см (как и центральное), бревна и вагами по слегам спустили плот на воду. «Судно» наше выглядело не очень красиво: невыровненные концы бревен, выступающие, необрезанные шпона. Но так и нужно, все эти неровности еще пригодятся нам, когда плот придется снимать с камней или просто подвешивать на мелководье.

Еще один день ушел на установку подгребца, грузовой площадки и вырубку запасной гребки. Эх, была бы бутылка шампанского! Впрочем, момент отплытия вряд ли стал бы еще торжественнее. Но тиш отзвучал. Поплыли...

В группе обязательно должен быть хотя бы один хороший плотник. Это необходимо при вытесывании шпон и гребей — очень трудоемких и требующих умения процессах. Гребь лучше всего делать из сырой ели.

«Лево! Лево! Все на гребки!»

Крепче! Выскочив из-за каменистого мыска, плот стремительно несется в залом. Поваленные ураганом ели и осины перегородили реку. Только слева маленькая протока...

Позволим себе такую перефразировку: «На воде — как на воде!» Вся полнота власти переходит к капитану — он будет лоцманить. Его команда — закон для экипажа — должна выполняться четко и быстро. Как показывает практика, лучше из-за неверного решения сесть на камень, чем допустить неслаженность в действиях. Капитан вооружен биноклем и стоит у передней подгребки, откуда лучше всего видно воду. Остальные располагаются так: по два человека на гребень, смена — на корме, у грузовой площадки.

...Буртой поворот реки, широкий разлив — и плот, скрепя «днищем» по камням, выплывает на перекат. Дружно скакиваем в ледяную воду, вооружаемся вагами. Метр за метром продвигаемся к фарватеру — стремнине. Четверть кило-

метра проходим за полтора часа. Рыбок вагами, и пустой плот полетел мимо нас. На ходу вскакиваем, карабкаемся на него. Впереди большой камень...

Существует много способов снятия плота с камней (основные, так сказать, классические показаны на развороте). Очень важно уметь ими пользоваться творчески. Однородных ситуаций не бывает, и поэтому без смекалки далеко не уплывешь. Случается, плот, несмотря на все усилия, снять не удается — тогда приходится бросать его и строить новый, если до жилья далеко.

Классный плотогон всегда найдет способ одолеть преграду. Вот и выходит, что оценка спортивного мастерства — самая что ни есть объективная.

«Работать влево!» Скрипят гребки. Но поздно. «Держись!» Вытаскиваем гребки, хватаемся за надстройки. Удар, скрежет. Плот вздыбливается. Секундная тишина, и поток воды с ревом перекатывается через плечи стоящих на корме. Сидим крепко, комель и грузовая площадка с рюкзачками покрыты водой и прижаты ее напором к камню.

Без «оплеухи» не справиться. Перебираемся на берег. Срубив нависшее над водой дерево — ему все равно долго не жить — привязываем его за низ и верхушку к плоту. Дружно крикнув, забрасываем дерево (это и есть «оплеуха») подальше, туда, где пенится стремительная вода.

Ветки натягиваются. Чувствуем, как плот медленно-медленно разворачивается боком к течению. «По местам стоять!» — звучит команда радостного капитана. Не проходит и минуты, как мы уже жмимся вперед, недобрый словом поминая подводную глыбу. Но чертыхаться нужно экономно: по курсу полным-полно этаких камешков, и каждый так и завывает к себе в гости.

Чае — сложная река. Не случайно маршруты, в том числе и речные, по степени трудности делятся на пять категорий. Категория реки — это как бы спортивный разряд соперника. Но уж если посчастливилось спуститься на плоту по таежной реке, то знайте: ваша жизнь наполнится постоянной грустью, томлением и затягивающейся предостерегающей суетой на суше и тоскливым предчувствием неизбежного расставания с рекой на плоту.

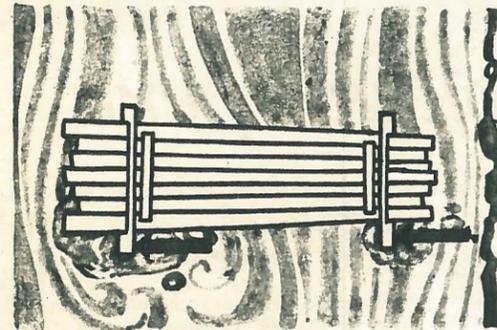
Н. ПОБОЛЬ, А. ТАРУЦ  
инженеры

# МОЛОДЫМ И ОТВАЖНЫМ — ГОЛУБАЯ ДОРОГА!

## СПОСОБЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕПЯТСТВИЙ



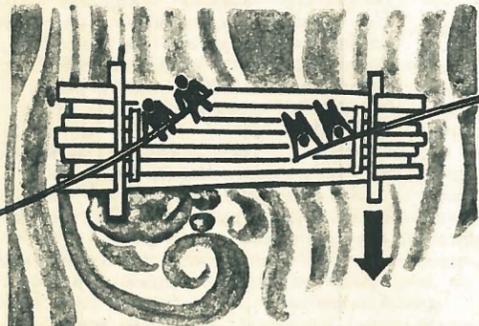
## ПОДВАЗИВАНИЕ НА МЕЛКОВОДЬЕ



## СНЯТИЕ С ДВУХ КАМНЕЙ



## МЕТОД ВЫВЕШИВАНИЯ

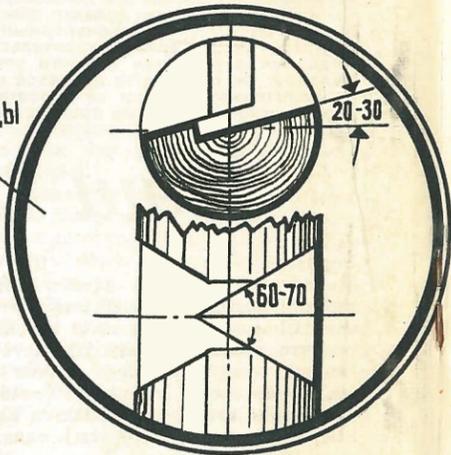


## РАЗВОРОТ ВОКРУГ КАМНЯ

## СОВЕТЫ ПЛОТОГОНУ

1. Не отправляйся в путь без подробной карты реки. На ней должны быть указаны пороги, которые необходимо проходить с разведкой.
2. Разведка на пороге: куски дерева, брошенные в воду, выявляют основные направления струи; капитан намечает ориентиры для подачи команд.
3. На порогах члены экипажа должны надевать спасательные жилеты или пояса, защитные шлемы или каски.
4. В плотовом хозяйстве необходимы: аптечка, запасные ваги и гребь, крепкая веревка и топоры.
5. Рюкзаки и весь остальной инвентарь надежно привязываются к грузовой площадке.
6. Плаучесть бревен, из которых собирается плот, определяется так: десятисантиметровый чурбачок не должен погружаться в воду глубже чем на 6 см.

## ГНЕЗДО ПОДГРЕБИЦЫ



## ПОДГРЕБИЦА

700

6500

ГРЕБЬ

## НА СТАПЕЛЯХ — СПОРТИВНЫЙ ПЛОТ

### „ОПЛЕУХА“ — ГРЕБЬ / НА БЕРЕГ НЕ СОЙТИ /



### „ОПЛЕУХА“ С БЕРЕГА



### РАСЧАЛКА „ПО ТАНГЕНСУ“



### ОТЧАЛИВАНИЕ

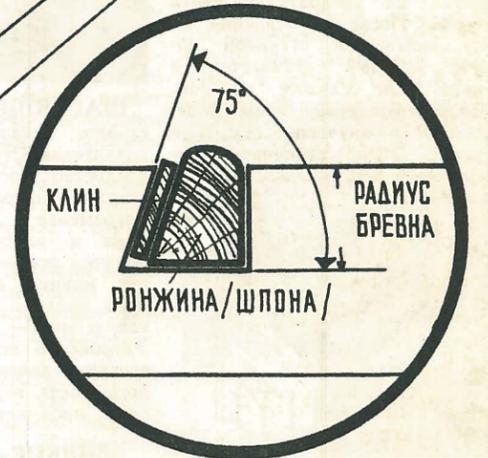


ГРУЗОВАЯ ПЛОЩАДКА

КОМЕЛЬ 300

1000

ПАЗ РОНЖИНЫ



6500

8500

1000

ПЕРО

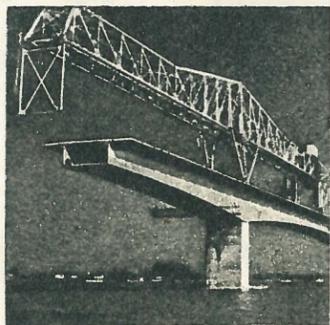


**СЛЕПЫЕ СТРЕЛКИ.** Институты слепых Англии и Австралии совместно разработали электронную аппаратуру, позволяющую слепым участвовать в стрелковых состязаниях. В специальные шлемы вмонтированы электронно-акустические устройства. Пока оружие не наведено на цель, в наушниках звучат сигналы разной частоты. Лишь точной наводке в центр мишени соответствует звук определенного тона. Трижды состязались между собой слепые стрелки из Лондона и зрячие спортсмены из Мельбурна. Одна из этих встреч закончилась победой слепых (Англия).

**«ВВИНЧИВАЮЩИЕ С Я» СТОЛБЫ.** Если использовать новинку фирмы «Морель», то при установке дорожных знаков, оград и уличных фонарей можно обойтись без лопаты. Столб представляет собой оцинкованную стальную трубу с режущим фланцем спиральной формы. Над фланцем наваривают квадратный элемент. Ключ с рукоятками надевается на квадратную часть столба. После ввинчивания на нее надевается стальной хомут, который забивается в грунт. Он служит анкером, препятствующим боковым смещениям и кручению столба в грунте. Вся установка занимает не более 5 мин. (Нидерланды).

**СЛУЧАЙ ПОМОГ.** Один американский фермер случайно открыл способ ремонта протекающих бетонных трубопроводов. Стоит добавить в воду жидкие азотистые удобрения — и минеральные соли образуют с аммиаком осадок, закупоривающий все бреши. Новый метод оказался в 10 раз дешевле того, который обычно применяется в строительстве (США).

**А ГОВОРЯТ — ЭТО ОТДЫХ!** Многие считают загородную поездку на автомашине прекрасным отдыхом. Многие, только не венские врачи! Они утверждают: один день езды по автостраде с усиленным движением выматывает так же, как 5 дней обычной работы; мчаться по дорогам, где ограничена минимальная скорость, утомительнее, чем маневрировать по городу (Австрия).



**ШАГАЮЩИЙ МОСТ.** На снимке показано устройство, значительно упрощающее строительство мостов любой конструкции и размеров. Это одновременно и передвижной кран и «леса». Когда будет готов и он — следующий шаг. Устройство испытано при возведении почти трехкилометрового моста над одним из морских проливов (Франция).

**«ЖИДКИЕ» ОБОИ.** Известно, как неудобно и нелегко оклеивать стены бумажными обоями из-за невозможности механизировать этот процесс. Специалисты Варшавского института строительной техники разработали технологию так называемых «жидких» обоев. Традиционную штукатурку и бумагу заменила разновидность пластмассового раствора. «Жидкие» обои могут быть изготовлены из отходов целлюлозной, бумажной и текстильной промышленности. На стены раствор наносится при помощи обычных штукатурных инструментов или несложных разбрызгивателей.

Новые «обои» прочны, не трескаются, не морщатся, быстро сохнут, не боятся влаги (Польша).

**ВО ИМЯ ЧЕЛОВЕКА.** Институт изучения лабораторных животных подсчитал: только в США в 1966 году было использовано 36 миллионов подопытных животных, в том числе 24 млн. мышей, 10 млн. крыс, 890 тыс. хомяков, 400 тыс. морских свинок, 250 тыс. кроликов, около 93 тыс. собак, 60 тыс. обезьян и 33 тыс. кошек (США).

**МОЛИБДЕН И УРОЖАЙ.** После того как опыты по обработке кукурузы молибденом не удалась, болгарские ученые испытали действие этого микроэлемента на другие культуры. Результаты превзошли все ожидания. 100 г молибдена обеспечивают на одном гектаре такой же урожай, какой снимают полеводы, расходуя 480 кг аммиачной селитры! На типичных черноземах сбор фасоли увеличился на 28%, вики — на 32% (Болгария).

**ГИБРИД ЯБЛОНИ И ГРУШИ.** В результате многолетнего труда старший научный сотрудник Кюстендильского института плодоводства В. Панов сумел получить жизнеспособный гибрид яблони и груши, а в последнее время — гибрид айвы и яблони. Плоды этого гибрида достигают в весе 500 г (Болгария).

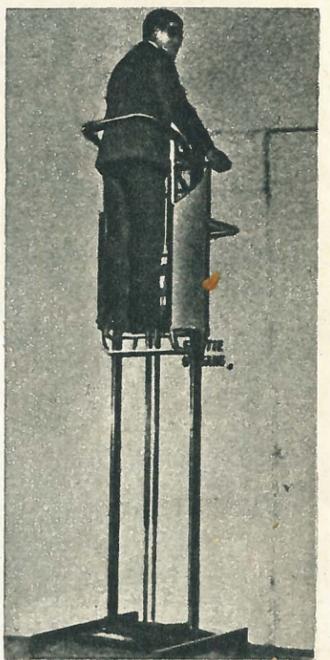
**ВОЗДУХ СЛЕДИТ ЗА ЧИСТОТОЙ.** В одном из предместий Стокгольма установлена новая система для удаления мусора из жилых домов. Мусор поступает по трубам в общий коллектор, а оттуда со скоростью 27 м/сек дважды в сутки «выдувается» сжатым воздухом в подземные сборники. Дальнейший путь обычен — на свалку (Швеция).

**ДЛЯ БЕЗРУКИХ.** Это устройство привлекло внимание посетителей Эдинбургской выставки механизмов и приспособлений для инвалидов. Управляемая гибкой трубкой, которую человек, не имеющий рук, берет в рот, электронная схема осуществляет 16 различных манипуляций: включает свет, настраивает радиоприемник, печатает на пишущей машинке и т. п. (Англия).



**ПЕРВЫЙ ТОННЕЛЬ ПОД МОРСКИМ ДНОМ.** После многолетнего обсуждения начато, наконец, строительство первого в мире тоннеля под морским дном. Он свяжет острова Хоккайдо и Хонсю. Длина сооружения — около 37 километров. Тоннель рассчитан на движение только электропоездов. Для перевозки автомобилей конструируются специальные платформы и составы. Строительство предполагается закончить в 1975 году (Япония).

**ЦЕЛЬ — СВЕРХТОЧНОСТЬ.** В научно-исследовательском центре часовой промышленности спроектированы электронные наручные часы. В них использован кварцевый генератор высокой точности. Погрешность хода нового хронометра — одна минута в год (Швейцария).



**МИНИ - ПОДЪЕМНИК.** Этот передвижной подъемник — помощник маляров и монтажников. Нажимая на педали, как при езде на велосипеде, можно подняться на трехметровую высоту. По помещению подъемник передвигается на колесиках, приводимых в движение вручную (Франция).

**ОДНА ТРУБА... НА ЧЕТЫРЕ ЗАВОДА.** Дабы уменьшить число дымовых труб, возвышающихся над промышленными центрами и никак не украшающих пейзаж, строители города Тарнобского построили 150-метровый гигант. Он обслуживает одновременно четыре предприятия (Польша).



**ПНЕВМАТИКА НА ПОЖАРЕ.** Оригинальный подъемник для пожарных разработан голландскими специалистами. Устройство представляет собой систему широких роликов, обжимающих воздушный шланг. Волна накачиваемого воздуха расправляет шланг и гонит подвеску с пожарным вверх. Когда воздух выпускают, подвеска плавно снижается. Ее скорость регулируется скоростью нагнетания или выпуска воздуха (Нидерланды).

**МЕРА, ДОСТОЙНАЯ ПОДРАЖАНИЯ.** Согласно последним исследованиям около 20% населения Польши дышит загрязненным воздухом. Создание при Совете Министров ПНР Совета по охране атмосферного воздуха продиктовано заботой о здоровье людей (Польша).

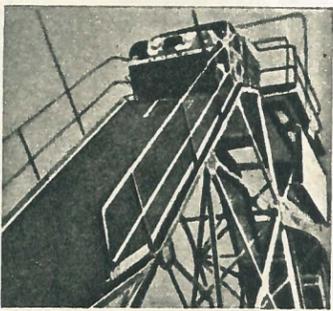
**«КОСМИЧЕСКИЕ СТУЛЬЯ».** Разноцветные пластмассовые стулья, которые вы видите на снимке, спроектированы для выставки «Электрик 2000» (она скоро откроется в городе Гамбурге.) Со стороны может показаться, что сидящий висит в воздухе; впрочем, так кажется и ему самому (ФРГ).



**РАДИОАКТИВНЫЙ КОБАЛЬТ ПРОТИВ МОЛНИЙ.** Недавно сконструирован громоотвод, содержащий некоторое количество радиоактивного кобальта-60. Под действием гамма-излучения кобальта воздух вокруг устройства ионизируется, и электрические разряды легче стекают в землю. Громоотвод «собирает» молнии в радиусе до 200 метров (Франция).

**БУМАГА НА МОСТОВОЙ.** Оказывается, для обозначения пешеходных дорожек можно использовать бумажные ленты, покрытые прозрачным пластическим материалом. Разметочные линии белого, желтого и оранжевого цветов наклеиваются на асфальт. Ленты не боятся дождя, ветра, смены температур и необычайно прочны. Полугодовые испытания показали, что при самом интенсивном уличном движении слой пластмассы стирается всего лишь на 6% (Япония).

**СОВСЕМ ПЛОСКИЕ КИ-НЕСКОПЫ.** Две фирмы «Хайякава» и «Токио сибатура» разработали плоские электронно-лучевые трубки для малогабаритных телевизоров. Толщина (глубина) обеих трубок — всего 5,1 см. У первой — размер по диагонали 20,3 см — горловина колбы «выведена вниз»; у второй — размер по диагонали 15,2 см — горловина сбоку (Япония).

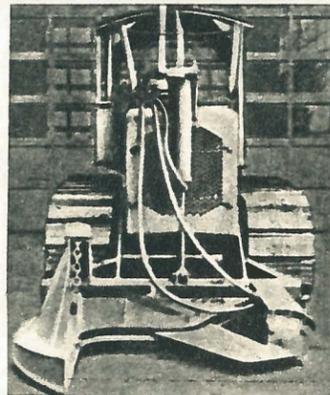


**НА ТАКОМ ХОТЬ В ГОРЫ!** Однотонный грузовик марки «Аустин джипси» показывает свои возможности, преодолевая испытательный мост с уклоном 45° (Англия).

**РАЗВЕЕТСЯ, КАК ДЫМ...** Если верить бостонскому физику Т. Фолью, то вскоре исчезнут высокие фабричные трубы, коптящие небо над промышленными городами. Поднимутся короткие и широкие трубы, дым из которых будет выходить кольцами и рассеиваться высоко над землей.

Уже несколько лет Т. Фолья исследует проблему загрязнения атмосферы. Заметив, что дымовые спирали гораздо быстрее поднимаются вверх, чем

«бесструктурные» клубы, физик попытался применить это явление. Расчеты показали, что из низкой и сравнительно широкой трубы, оснащенной лопастью и насосом, дым, перед тем как рассеяться, поднимается кольцами на высоту 3 тыс. м. Между тем самая высокая фабричная труба рассеивает дым лишь на высоту 750 м. Кроме того, ветер не так легко развевает спираль, как клубы (США).



**«НОЖНИЦЫ» ДЛЯ ВАЛКИ ЛЕСА.** Устройство состоит из металлической криволинейной рамы, подвешенной на цепях к корпусу трактора, подвижного ножа, гибких маслопроводов и гидравлического цилиндра для подъема и опускания рамы. Клиновидная режущая кромка ножа задает падающему дереву безопасное направление. После срезывания водитель резко поднимает раму, и дерево подкидывается вверх так, что его вершина падает на землю раньше комля.

Вся операция занимает 1 минуту. С помощью таких ножниц можно валить сосны диаметром до 66 см (США).

**ФАЛЬШИВОМОНЕТЧИКИ-НЕВЕЖДЫ.** В кладе, найденном летом прошлого года в Джевиче-Новом (Варшавское воеводство), оказались фальшивые монеты! 17 столетий назад безграмотные мошенники точно копировали на монетах портреты римских императоров, но, считая надписи декоративным элементом, воспроизводили их без всякого смысла (Польша).

**ТРОПИЧЕСКИЕ РАСТЕНИЯ... В ПОЛЬШЕ.** 40 миллионов лет назад в Польше росли финики? Окаменевшие останки этого растения, найденные геологами в Подгаляе, оказались превосходно сохранившейся частью плода неизвестного доселе вида финиковой пальмы. Выходит, на Подгаляе был жаркий, почти тропический климат, напоминающий нынешний на Малайях (Польша).



**НОВЫЙ РАДИОТЕЛЕСКОП.** На горе Эйфель начато сооружение радиотелескопа, оснащенного вращающейся параболической антенной диаметром в 100 м. В настоящее время самые мощные параболические рефлекторы, обладающие полной подвижностью, установлены в Джодрелл-Банк (Англия — диаметр 75 м) и в Паркесе (Австралия — диаметр 70 м).

Существуют параболические рефлекторы большего размера, но они либо вращаются в одном или двух направлениях, либо неподвижны, как, например, гигантский трехсотметровый телескоп в Аречибо (Пуэрто-Рико).

**СНОВА «ПОГАННЫЙ ДЫМ».** В последнее время у студентов Калифорнии стал популярным новый вид спорта — подъем на шаре, наполненном подогретым воздухом. В качестве материала для оболочки используют нейлон, воздух нагревается газовой горелкой, а аэронавт помещается в одноместной gondole. Появились и свои рекорды: наивысшая скорость подъема на шаре диаметром 12 м — 150 м в секунду (США).



# О ЧЕМ МЕЧТАЮТ ГЕНЕТИКИ...

Николай ДУБИНИН, академик, директор Института общей генетики АН СССР, лауреат Ленинской премии

Революция в естествознании, начатая на заре нашего века созданием теории относительности и квантовой механики, продолжается. В последнее время на смену физике, как лидеру современного естествознания, шаг за шагом приходит биология. Проникновение в глубины атомного ядра привело к созданию атомной энергетики. Но раскрытие секретов атома наследственности — гена — даст нам еще большую власть над природой.

Я не берусь предсказывать, какие именно открытия будут сделаны генетиками в ближайшие 50 лет. Можно говорить лишь о проблемах, которые должны быть решены в будущем. Сложность этих проблем такова, что, полагаю, на их решение уйдет не одно десятилетие.

К концу нашего века население Земли удвоится. Чтобы его прокормить, необходимо в ближайшие 30 лет удвоить сбор зерновых, а продуктивность животноводства поднять раз в десять. Генетики уже дали сельскому хозяйству новые методы повышения урожайности растений и продуктивности животных. Это, во-первых, управление развитием гибридов от специально подобранных родителей (гетерозис) и, во-вторых, направленное увеличение числа хромосом в клетке (полиплоидия). Гибридная кукуруза, гибридные формы овощных культур, полиплоидная сахарная свекла позволили поднять урожайность этих культур на 10—30%.

Ближайшая задача — резко повысить урожайность главной продовольственной культуры мира — пшеницы. В животноводстве генетики уже добились увеличения продуктивности кур, крупного рогатого скота и других животных. Однако предстоит сделать во много раз больше.

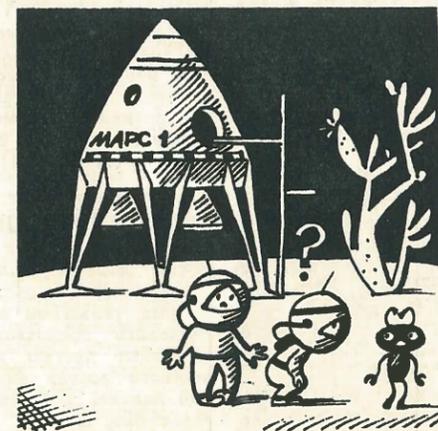
Как известно, пенициллин и многие другие антибиотики получают с помощью микроорганизмов. Но не все знают, что общедоступность этих ценнейших лекарственных средств — заслуга генетиков. Именно они вывели новые разновидности микроорганизмов, которые дают в сотни и даже тысячи раз больше антибиотиков, чем их прародители.

Но почему же только антибиотики? Уже сейчас с помощью микроорганизмов получают, например, белки из нефти. А если вырастить новые высокопродук-

тивные «породы» микроорганизмов — вывести направленно, специально для этой цели? И получать из той же нефти и витамины, и аминокислоты, и белки, и все это отличного качества и в огромном количестве? Многие ученые полагают, что таким путем можно будет удовлетворить не только все потребности человечества в пище, но и обильно обеспечить сырьем легкую промышленность.

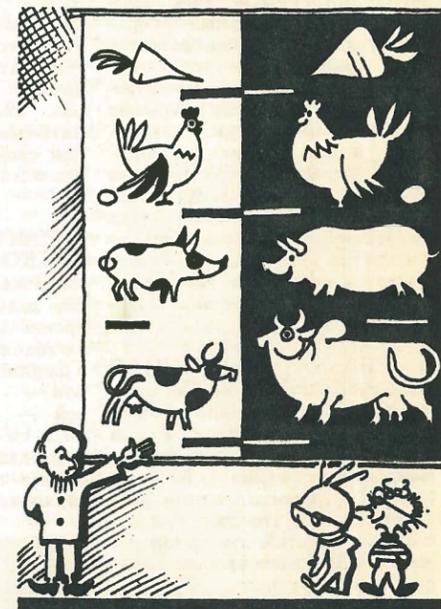
Марсиане из романа Герберта Уэллса «Борьба миров» уничтожили на своей планете все болезнетворные микроорганизмы и стали полными хозяевами всей биосферы. Роль человека в эволюции живого мира на Земле пока что значительно скромнее. Люди вывели немало культурных сортов растений и пород животных. Ряд диких видов был истреблен. Некоторые находятся на грани уничтожения. Кроме того, человек загрязняет воздух и воду отходами промышленных предприятий. В остальном эволюция жизни продолжается под действием естественных законов природы. А ведь многие стихийные процессы в живой природе направлены против человека и его деятельности. Мы защищаемся от болезней прививками, а вирусы гриппа, например, образуют новые разновидности, против которых у нас нет иммунитета. Это приводит к эпидемиям, охватывающим чуть ли не весь мир. Мы выводим новые сорта растений, невосприимчивые к грибным и другим заболеваниям, а их возбудители меняются и в результате поражают даже те сорта, которые раньше были совершенно невосприимчивы к этим болезням. Пассивная защита от враждебных организмов не может нас удовлетворять. Перед человечеством стоит грандиозная задача — наладить контроль, научиться управлять эволюцией всей жизни на нашей планете. И не только на поверхности материков, но и в Мировом океане. Процесс, который сегодня подчиняется лишь законам наследственности, изменчивости и естественного отбора, должен стать одной из сфер сознательной деятельности человечества.

Немыслимо снабдить продуктами питания и кислородом космические кораб-



ли «дальнего следования». Необходимо иметь на борту целый мир живых существ, имитирующих круговорот веществ на Земле. Растения должны очищать атмосферу корабля от углекислого газа и обогащать ее кислородом, какие-то группы организмов — обеспечивать питание космонавтов и санитарно внутри корабля. На нашей планете нет живых существ, способных обеспечить такую замкнутую систему на космическом корабле, — их нужно создать.

Высадившись на Марсе, космонавты, возможно, встретят там незнакомые нам формы жизни. Каковы они? Основываются ли, как и у нас, на взаимодействии ДНК, РНК и белков? Или там нечто совсем иное? От ответа на эти коренные вопросы зависит все представление о сущности жизни и понимании законов ее развития во вселенной.



До сих пор генетики, создавая новые формы живых существ, чаще всего поступали так: сначала радиационным и химическим воздействием увеличивали количество разнообразных мутаций, а затем при помощи отбора, скрещивания и других селекционных методов выводили новый сорт растения или породу животных. И хотя этот путь дал уже немало ценных результатов, генетики мечтают о том времени, когда удастся вызывать направленные мутации, то есть сразу получать организмы с заранее заданными наследственными признаками. Расшифровка генетического кода позволяет надеяться, что время это не за горами.

Генетики мечтают о том времени, когда наследственность новых живых существ будет рассчитываться заранее, как рассчитывается сейчас конструкция, скажем, самолета. Первые шаги в этом направлении уже сделаны.

Шифр наследственности, записанный на молекулах ДНК, можно уподобить чертежу будущего организма, точнее — магнитной записи этого чертежа. Рассматривая такую запись, никак не скажешь, какой именно чертеж «закодирован» на магнитной ленте — самолета или

## НА ПОРОГЕ ВТОРОГО 50-ЛЕТИЯ

автомобиля: не видно ни крыльев, ни мотора. Точно так же в молекуле ДНК вы не увидите зачатков глаз, рук или сердца. Здесь записана лишь информация о том, как их строить.

Леонардо да Винчи сделал набросок вертолета задолго до того, как вертолет был построен. И дело не в несовершенстве этого наброска. Даже если бы у Леонардо был точный чертеж современного вертолета, построить его в то время он бы не смог. Сам по себе чертеж не превращается в машину. Для этого необходим соответствующий завод, а порой и целый комбинат. Точно так же, чтобы по записанной на молекуле ДНК наследственной информации был построен новый организм, нужна живая клетка, которая по сложности превосходит самый сложный завод.

Как по чертежу на заводе строится, например, самолет, мы знаем. А вот как из зародышевой клетки развивается новый организм, состоящий из десятков миллиардов разнообразных клеток?

Таины жизни не сводятся к строению молекул ДНК, РНК и белков, но для раскрытия этих тайн строение таких молекул знать необходимо.

Около двух лет назад синтезирована первая белковая молекула — гормон инсулин. Полностью расшифровано строение двух важных белков — дыхательных пигментов крови и мышц — гемоглобина и миоглобина. Раскрыто пространственное расположение каждого из тысяч атомов в молекуле фермента изозима. Найден активный центр этого фермента, ответственный за каталитическое действие. Но предстоит главное — полностью во всех деталях расшифровать код наследственности у различных живых организмов, научиться так же свободно читать его, как хороший конструктор свободно читает чертежи.

Ни крылья самолета, ни его мотор сами по себе летать не могут. Способность к полету — это новое качество, которым обладает лишь целый самолет, а не любая из его частей. Живая клетка — это тоже единое целое. Вне клетки молекулы ДНК, РНК и белков сами по себе не являются живыми. Лишь особое их взаимодействие порождает высшую форму движения — жизнь.

На авиационном заводе каждая деталь будущего самолета изготавливается отдельно, и лишь затем из разрозненных деталей собирается самолет. А вот сложнейший многоклеточный организм развивается из одной-единственной оплодотворенной зародышевой клетки. Каким образом происходит это развитие? Только решив все эти задачи, биологи подойдут к управлению наследственностью. В том числе и наследственностью самого человека.

Четверо из каждой сотни родившихся детей появляются на свет с тяжелыми врожденными дефектами: шизофренией, пороками сердца и многими другими. Эти болезни лечатся с трудом или совсем недоступны современной медицине. Развившаяся за последние 6—7 лет цитогенетика человека показала, что причина наследственных болезней — нарушение строения хромосом в ядре клетки. Например, расстройство обмена аминокис-

лоты — фенилаланина вызывает такую болезнь, как фенилкетонурия. Если ее не лечить, то ребенок вырастает слабоумным. Лечение сводится к диете, в которой ограничивается содержание фени-



Рис. К. Кудряшова

лаланина в пище. Со временем необходимость в диете отпадает, и взрослый человек выглядит абсолютно здоровым. Но его дети могут родиться больными. Ведь в хромосомах их зародышевых клеток сохранились пораженные гены...

Представьте себе, что с конвейера сходят машины, построенные по неверному чертежу. Если ошибки не очень велики, можно, конечно, исправлять их отдельно в каждой готовой машине. Но завод тем не менее будет по-прежнему выдавать все новые и новые дефектные конструкции. Не лучше ли внести исправления в сам чертеж?

Пока что лечение детей, больных фенилкетонурией, очень похоже на ремонт машин, изготовленных по неверному чертежу. Конечно, лучше было бы ликвидировать причину наследственных заболеваний на генетическом уровне. Но как это сделать?

В ядрах клеток раковых опухолей хромосомы оказываются измененными, испорченными. Так, быть может, причина рака — мутации в хромосомах клеток тела? Пожалуй, большинство наследственных заболеваний человека вызывается мутациями генов.

Когда удастся найти способы направленного — по заданной программе — получения нормальной структуры данного гена, будут полностью искоренены все наследственные болезни, а также и рак.

Трудно предусмотреть будущие возможности человека в управлении наследственностью. Недавно в Стэнфордском университете (США) группа профессора А. Корнберга добилась синтеза «живой» молекулы ДНК в контролируемых условиях. Это показывает, что искусственный синтез генов — дело недалекого будущего. Вначале это будут гены вирусов и бактерий, а затем наступит очередь и более совершенных организмов.

Записал В. КЛЯЧКО, наш спец. корр.



## В МИРЕ ГАРМОНИИ И АЛГЕБРЫ

Можно ли написать книгу о науке как художественное произведение, можно ли, подобно поэту, воспеть век космоса, атома и гена?

«Поэзия науки» — не случайное название для работы Александра Ивича. Речь в ней идет о популяризации знаний — искусстве столь же древнем, как и сама литература. Бывало не раз, что поэты, вдохновляясь научными идеями, перекладывали их на стихи, хотя обычно их на этом пути поджидала неудача. И все же человечеству навсегда останется памятен опыт Лукреция Кара и Ломоносова.

А великие писатели — разве им не приходилось в своем творчестве не только «поверить алгеброй гармонию», но и отыскивать связь между ними?

А. Герцен и Л. Толстой, обращаясь к науке, стремились ответить на основные вопросы, которые выдвигало перед ними время. В «Письмах об изучении природы» Герцен искал дорогу к уму и сердцу молодого поколения, предлагая его вниманию «своеобразное введение в науку», направляющее читателя к источнику подлинных знаний — материалистической философии. Толстой в «Книгах для чтения» тоже по-своему создал целую энциклопедию знаний для яснополянских ребятишек, за которыми он видел всю Россию.

Обращаясь к советской литературе, А. Ивич отбирает те явления, которые кажутся ему наиболее типическими и яркими. В творчестве писателя М. Ильина отмечает характерные черты советской литературы о науке — устремленность в будущее, умение отравить взаимосвязи наук. На примере книги физика М. Бронштейна «Солнечное вещество» показано, как новаторски строит автор сюжет. Развитие действия полностью совпадает с научным поиском, судьбой удивительного элемента — гелия, обнаруженного на Солнце раньше, чем его удалось найти на Земле. В главе «Путешествие по странному миру и странной литературе» речь идет об известной книге Д. Данина «Неизбежность странного мира», посвященной теории относительности и квантовой механике. Книга потребовала от писателя не только основательных знаний, но и особого искусства в переводе трудных и отвлеченных понятий «собственного» языка науки на «несобственный» язык литературы.

Есть в работе и спорное. Стремясь показать доступность изложения как решающее для популяризации требования, А. Ивич несколько недооценивает чисто художественные достоинства произведений.

Спору нет, встречаются еще горе-теоретики, лишненные дара видеть события, явления глубоко, емко. Но ведь немало и ярких творческих индивидуальностей. Впрочем, спорные положения ничуть не умаляют достоинств этой книги, где искусно переплетены и поэзия и наука.

И. ИНОЗЕМЦЕВ

ПРОБЛЕМА ОСТАЕТСЯ ВЕЧНО ЮНОЙ—ЕЕ РЕШАТЬ МОЛОДЫМ

## РАЗДЕЛ ВЕДУТ

члены Совета  
лаборатории  
„Инверсор“  
инженеры

**К. АРСЕНЬЕВ  
и С. ЖИТОМИРСКИЙ**

# ВСКРЫВАЮЩАЯ КОНВЕРТЫ

## ДВЕРЬ, КОТОРАЯ ЗАКРЫВАЕТСЯ САМА...

Идея проста. Никаких петель, никаких пружин и вообще никаких мудреных устройств. Взглянув на рисунок, вы, думается, уже поняли, в чем «секрет». Открываясь, дверь поднимается на 5—6 мм, так как на ее полотне смонтирован ролик, закатывающийся по наклонной поверхности «в горку». Закрывается дверь только за счет собственного веса. Верхний узел — простой шкворень (рис. 1).

Правда, все это применимо к дверям, которые распахиваются и «к себе» и «от себя». А для обычных, посаженных на съемные петли, нужно установить стакан с наклонной верхней кромкой — по ней также катится ролик, прикрепленный к дверному полотну (рис. 2).

**А. БОРОДИН**

Москва

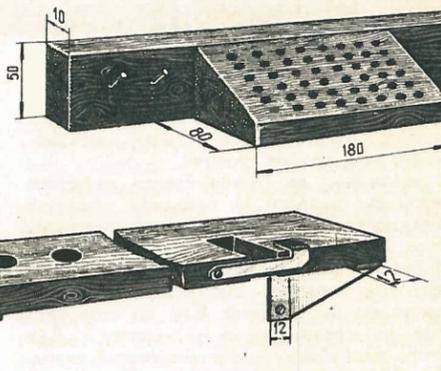
## КАК ХРАНИТЬ ИНСТРУМЕНТЫ?

На этот вопрос каждый ответит по-своему, учитывая особенности своей домашней мастерской. Но, пожалуй, все сойдется в одном: поиск нужного инструмента должен отнимать минимум времени.

Мой опыт показал, что лучше всего использовать внутреннюю сторону дверцы стенового шкафа или чуланчика. Например, так, как показано на рисунке. В рейках (это деревянные бруски из сосны) сделаны разнообразные отверстия и пропилены для инструментов. Чтобы они не выпадали, когда открывается дверца, установлены шарнирные металлические запоры.

Удобной стойкой для сверл может стать брусок с отверстиями глубиной примерно в 15 мм. На нескольких гвоздях разместятся ножницы, ножовочные полотна и т. д.

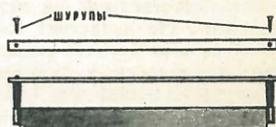
Москва



**Г. АЛЕКСАНДРОВ,  
инженер**

## МЫ С ЭСПАНДЕРОМ ВДВОЕМ...

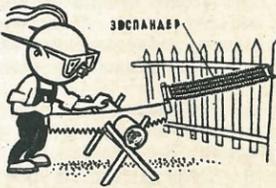
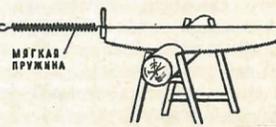
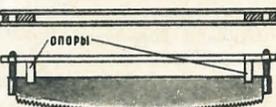
В наш век механизации и автоматизации два человека с одной пилой — нелепость! Если пила и рассчитана на двоих, то из этого вовсе не вытекает, что в роли помощника обязательно должен выступать человек. А почему бы не эспандер? Тот самый, с которым вы общаетесь во время утренней гимнастики и который может пилить с вами дрова не хуже любого напарника. Впрочем, это не единственный вариант — есть и



**Л. ЛИЦИН,  
инженер**

Харьков

другие, но все они вам знакомы, поскольку вы уже наверняка обратили внимание на рисунки.



**А. КУЗНИЧЕНКО**  
Луганская обл.,  
Славянскербский р-н.,  
пос. Родаково

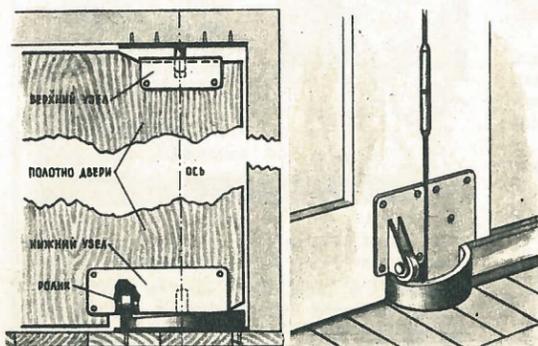


Рис. 1.

Рис. 2.

Отличная идея, но есть и другой вариант, — заметил К. Арсеньев. — Прикрепите к стене двумя полосками лейкопластыря почтовую открытку. Если точки крепления расположены на одной вертикальной прямой, то наша физическая модель двери — почтовая открытка займет в пространстве произвольное положение. Но чем больше угол между обрезом открытки и вертикалью, тем выше вероятность того, что наша модель будет имитировать закрытое состояние двери. Таким образом, носы навешенные в натуре двери (косые двери) будут самозакрывающимися. Внедрение в практику самозакрывающихся дверей идет несколькими путями. Один из наиболее перспективных — делать косыми не двери, а стены, наклонять их внутрь здания, если дверь открывается наружу, и соответственно наоборот.

## „Мойдодыр“-автомат

Если вы пользуетесь не водопроводным краном, а примитивным ручным насосом, сделайте себе «автоматический»

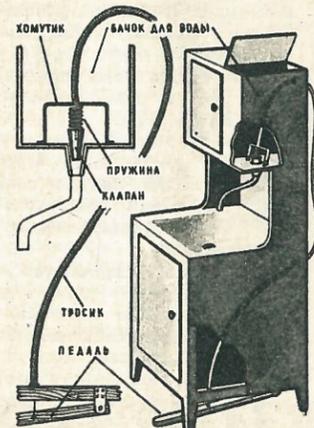


Рис. Н. Рожнова

умывальник «Мойдодыр». Конструкция его очень проста и удобна — вы без труда поймете ее по рисунку. Ножная педаль, гибкий трос (например, от мотоцикла) — вот в принципе и все устройство, открывающее клапан. Одним словом, нажал ногой педаль — и мойся на здоровье.

**Н. ЛЫСЕНКО**

Белгород

**С. ЖИТОМИРСКИЙ:** Идея тов. Лысенко весьма остроумна, и я думаю, не стоит ограничивать ее одним лишь умывальником. Все работы, в которых заняты две руки, можно выполнить легче и быстрее, если в помощь ручному управлению приспособить педальное. Взять, например, пишущую машинку. Разве трудно приспособить к ней ножной привод пропуска интервала или подъема каретки для печатанья заглавных букв?

Или, к примеру, использовать такой привод для подъема лапки ручной или электрической швейной машины?

## „КОНСТРУКТОРСКИЙ ПЕРСТЕНЬ“

Этот перстень отличается от обычного лишь тем, что укачен не драгоценным камнем, а резиной. Кольцо (его, кстати, можно сделать из пластмассы) в своей верхней утолщенной части имеет ступенчатое цилиндрическое отверстие.

В него изнутри вставляется резиновый штифт. Для того чтобы стереть линию с чертежа, не нужно тянуться за ластиком, который к тому же обладает неприятным свойством теряться.



**Л. ЛИЦИН,  
инженер**

Харьков

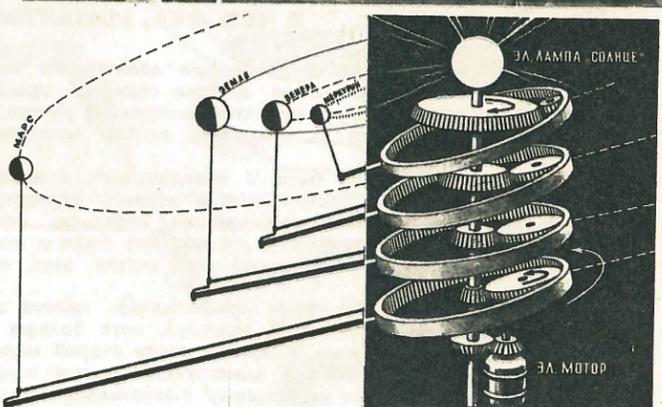
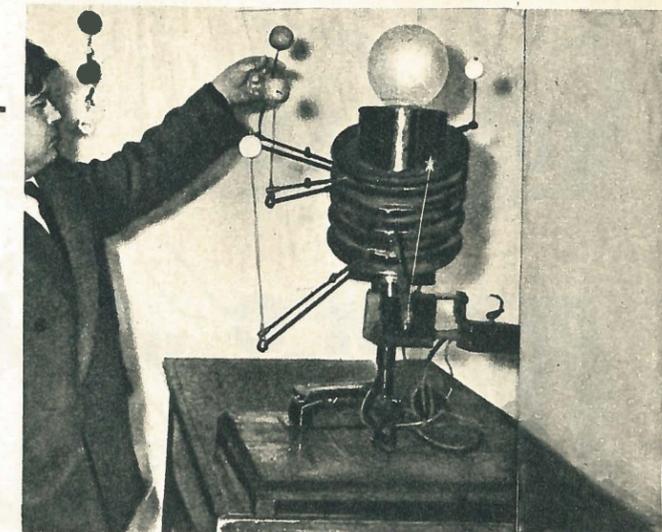
## НА СТОЛЕ — ЧАСТИЦА КОСМОСА

Представьте себе картину вращения планет вокруг Солнца. Не плоскую схему из учебника, а именно пространственную модель, которая хотя бы в самых общих чертах воспроизводила солнечную систему в ее движении, с непрерывно изменяющимся взаимным расположением планет, с наклонами орбит, временами года и т. д. Представили? Вряд ли... Даже если вы и знакомы с небесной механикой, нарисовать мысленно столь сложную картину довольно трудно. Тем более для новичков в астрономии — учащихся старших классов, студентов, любителей. Но им-то как раз и нужно обладать пространственным воображением, четким представлением всех разнообразных взаимодействий, которые связаны с движением солнечной системы. Ведь, скажем, в телескопы мы наблюдаем «видимое», а не действительное движение планет, поскольку сами движемся и к тому же воспринимаем небесный свод скорее как плоскость, чем как пространство. Вот почему модель, о которой я хочу рассказать, может заинтересовать многих читателей, в первую очередь, разумеется, преподавателей астрономии и руководителей астрономических кружков.

Модель демонстрирует движение вокруг Солнца четырех «внутренних» планет — Меркурия, Венеры, Земли, Марса и первой советской искусственной планеты. Образование времен года на Венере, Земле и Марсе и отсутствие тановых на Меркурии, образование «видимых» движений планет, их периоды обращения и противостояния — все это можно наблюдать на модели. «Планеты» приводятся в движение от электромоторчика мощностью 18 вт, но предусмотрен и ручной привод.

Если у читателя возникнут какие-то вопросы, я с удовольствием отвечу на них.

Между прочим, еще в 1963 году в № 12 журнал писал о «микросолнечной системе», изготовленной в США. Хотелось бы внести ясность:



«Действующая модель солнечной системы с наклонными орбитами» отмечена авторским свидетельством № 96862 с приоритетом 1952 года! С 1960 года модель используется на практических занятиях по астрономии при Дагестанском государственном университете имени В. И. Ленина.

**С. САРДАРОВ,  
канд. физ.-мат. наук**

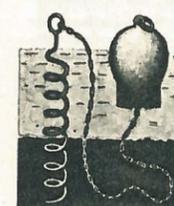
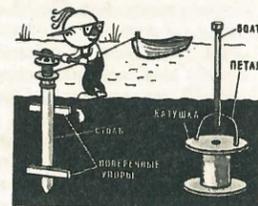
Махачкала

## ЕСЛИ У ВАС ЕСТЬ ЛОДКА...

...ТО НЕ ИСКЛЮЧЕНА ВОЗМОЖНОСТЬ, ЧТО МОЙ ОПЫТ БУДЕТ ВАМ ПОЛЕЗЕН...

● Ремонт подвесного лодочного мотора — событие не такое уж редкое. После сборки двигатель надо тащить к берегу, устанавливать на лодке и проводить испытания. Чуть что не так — волокно обратно к дому, чини, отлаживай, потом снова к реке и т. д. и т. п. Подобных передвижений, весьма утомительных и довольно бессмысленных, можно избежать, соорудив дома, во дворе, испытательный стенд. В этом качестве выступит самая что ни на есть обыкновенная бочка, подбираемая по принципу — чем больше, тем лучше. С наружной стороны к бочке прикрепляется доска, заменяющая транец лодки. Гребной винт должен не доставать до дна 50—100 мм. Налейте в бочку воды, закрепите мотор на «транце» и начинайте испытания.

● Любите кататься, любите и саночки возить... Если плаваешь на лодке, значит рано или поздно придется вытаскивать ее на берег. Выполнение



этой операции мне облегчает простейший шпиль (см. рис.). Советую воспользоваться моим опытом.

● Удержать лодку на месте, когда ветер меняет силу и направление, мне помогает спиральный якорь — 7—8 витков круглого стального прутка диаметром 18—20 мм с заостренным концом. С помощью рычага якорь ввинчивается в грунт. Верхнее кольцо спирали соединяется цепью с поплавком, к которому причаливается лодка. Я уже давно пользуюсь этим устройством на Финском заливе.

Ленинград **В. ЕВДОКИМОВ,  
инженер**

**К. АРСЕНЬЕВ:** Предлагаю задачу. 1. Нет речки. 2. Нет бочки. 3. Есть мотор, который необходимо испытать. Решение?

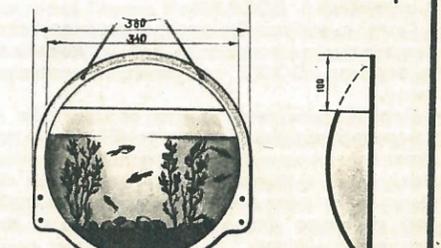
**С. ЖИТОМИРСКИЙ:** Яма! 1. Вырыть яму, а если грунт песчаный, обмазать глиной. 2. Наполнить водой (водопровод, колодец, колонка и т. д.). 3. Сверху положить доску, укрепить мотор и провести испытания...

## Аквариум- „стереокартина“

Он и впрямь производит впечатление своеобразной «стереокартины». Вода, рыбки, подводный ландшафт — все объемно, все как настоящее. Так ведь оно и на самом деле настоящее — только аквариум необыкновенный.

Очень красиво и очень удобно. А сделать самому совсем нетрудно. В о-п-е-р-в-ы-х, надо достать старую (можно и новую) линзу к телевизору КВН-49. В о-в-т-о-р-ы-х, вырезать верхнюю часть, как показано на схеме. И в-т-р-е-т-ь-и-х, просверлить два отверстия, чтобы аквариум можно было повесить на стену. Как картину. Стекло линзы легко пилится мелкой ножовкой и обрабатывается напильником. Герон моей «картины» — 20 живородящих рыбок и 5 улиток. Аквариум выглядит особенно эффектно, если подсветить его маленькой электрической лампочкой.

Таллин **М. РАБИНОВИЧ,  
инженер**



# МОЛОДЕЖИ, ШТУРМУЮЩЕЙ НЕБО

## ЛЮДИ С „ОРЛИНЫМ ПОЧЕРКОМ“

В. ЛЮСТИБЕРГ,  
летчик-инструктор,  
мастер спорта

### В ЧЕМ ОНА, РОМАНТИКА?

Совсем недавно, каких-нибудь три десятка лет назад, профессия летчика была окутана голубым ореолом. Темно-синий френч и крылатый шеврон на рукаве, казалось, придавали их владельцу особое мужество и благородство...

А дело, скорее всего, было в ненадежности и несовершенстве самолетов, в плохом знании законов аэродинамики, в примитивности, по сегодняшним понятиям, навигационного оборудования. Многие думали, что люди в кожанках забираются в кабины каждый раз, считая этот полет последним...

Но уже к концу 30-х годов специальность пилота стала почти обыденной, требовавшей, пожалуй, чуть больше знаний и энергии, чем другие. А вскоре после второй мировой войны прочные, проверенные конструкции машин открыли дорогу в воздух чуть ли не каждому. Несколько учебных полетов с инструктором — и у вас вырастают крылья. Правда, до «орлиного почерка» еще далеко, но он придет, придет через несколько сотен часов, проведенных в воздухе.

Профессия летчика, пожалуй, одна из немногих молодых и счастливых «спортивных профессий», необходимых и в повседневной жизни. Овладение ею — не просто средство для развития ловкости, силы и быстроты реакции. Нет заводов или исследовательских институтов, где непосредственно используется, например, мастерство фехтовальщика или высокого класса футболиста. А пилот-спортсмен — это потенциально и военный летчик и водитель межконтинентальных лайнеров или тяжелых грузовых вертолетов. Такая всепригодность даже как-то «приземляет» летное дело.

Но не найдется ни одного другого вида спорта, который требовал бы такого же умения принимать нужное решение мгновенно. У летчика нет времени посоветоваться с друзьями, обдумать вопрос, наметить план действий. Как шахматист, пилот должен перебрать в уме возможные варианты, но — как шахматист в жестоком цейтноте. Исправлять в воздухе ошибки чаще всего не приходится.

Это и есть та самая настоящая романтика, которой не нужны никакие ореолы.

Вот почему вся спортивная подготовка летчика — своего рода отработка «стандартных вариантов», приобретение опыта, за который заплатили кровью предыдущие поколения.

### НА ЧЕМ ОНИ ЛЕТАЮТ?

Как и в других странах, в Советском Союзе авиационный спорт молод. Массовым он стал только в конце 40-х годов, с появлением ДОСААФ.

Правда, аэроклубы для первоначального обучения были организованы у нас еще до войны. Летали тогда в основном на тихоходном ПО-2, заслужившем позднее громкую боевую славу.

Первой советской «чисто спортивной» машиной стал учебно-тренировочный самолет УТ-2 конструкции Александра Яковлева, ныне члена-корреспондента Академии наук СССР. Созданный в середине 30-х годов, этот легкий, строгий в технике пилотирования деревянный моноплан был промежуточной ступенью для перехода почти на любую боевую одномоторную машину.

Небольшая мощность двигателя компенсировалась высоки-

ми аэродинамическими характеристиками машины. При максимальной скорости около 200 км в час УТ-2 позволял выполнять почти все фигуры сложного пилотажа в очень быстром темпе. Этому способствовали жесткие тяги на рули и — как следствие — моментальная реакция машины на любую команду пилота. Сдвоенное управление по системе «тандем» делало самолет не только учебным, но и позволяло тренироваться в полетах по приборам.

УТ-2, как говорят, не прощал ошибок. Но именно это качество и оказалось ценным. Сама машина требовала к себе особого внимания от новичка.

В 1952 году авиационно-спортивные клубы получили новую машину — ЯК-18, самолет с удобной двухместной кабиной типа «лимузин», закрытой плексигласовым фонарем-обтекателем. Свободнонесущий моноплан с низкорасположенным крылом был оснащен почти всеми системами управления, присутствующими в полетах по приборам.

Винт переменного шага (угол наклона лопастей которого под действием центробежного регулятора менялся в зависимости от оборотов) снимал невыгоднейшую мощность. Управление всеми агрегатами машины, кроме включения шасси, дублировалось. Для полетов в сложных метеорологических условиях ЯК-18 был оборудован необходимыми пилотажными приборами и радиополукомпасом. А на случай вынужденной посадки ночью — мощной фарой под левым крылом.

Чуть ли не весь набор фигур высшего пилотажа могла нарисовать в воздухе эта послушная легкая машина. В течение нескольких лет ЯК-18 был основным учебным и тренировочным спортивным самолетом. На нем учились летать и многие советские космонавты.

И все же для серьезных международных соревнований ЯК-18 не годился. Причина? Изменение требований к пилотажу.

В военные годы преобладал боевой стиль, призванный помочь тем или иным путем получить превосходство в воздухе. В мирное время начал развиваться пилотаж акробатический. Сложность и новизна фигуры, чистота ее выполнения — вот что влияло на спортивную оценку. Одной быстроты недостаточно — нужна максимальная отработанность, четкая координация движений.

Всем известные «петли», «бочки» и «иммельманы» относятся к простому пилотажу. Они давно уже включены в программу начальных курсов летных школ и на соревнованиях почти не ценятся. Куда сложнее современный «обратный» пилотаж! Трудность его не только в том, что пилот летит «вверх ногами» (кстати, «обратный» пилотаж может происходить и «вниз ногами»). Обратны и направления перегрузок. Исчезает ощущение собственного веса. Хотя и невесомость переносят хорошо не все — это полбеды: появляется как бы «невесомость с обратным знаком» — ремни врезаются в плечи, ноги стремятся сорваться с педалей, кровь буквально бросается в голову. Неприятно...

Но главное неудобство — «перемена рулей». Привычные, отработанные до автоматизма формулы управления становятся недействительными, и летчику приходится куда труднее, чем, к примеру, человеку, прыгающему в длину спиной вперед.

Не легче приходится самолету, и особенно — системе питания. Спорт требует новых конструкций, принципиально отличающихся от обычных.

Одна из них — ЯК-18П. Самолет оснащен современным трехколесным шасси, девятицилиндровым двигателем с воз-

душным охлаждением (мощность при взлете — 260 л. с.), винтом с изменяемым шагом.

Новый ЯК может выполнить весь комплекс фигур без потери высоты.

Максимальная скорость у земли — 275 км в час, примерно на 30 км больше, чем у его предшественника. Но, пожалуй, наиболее существенны две следующие особенности.

Первая — центр тяжести незначительно сдвинут назад. Но даже и малого смещения оказалось достаточно, чтобы характер выполнения фигур резко изменился. Машина свободнее вводится во вращение и быстрее повинуется рулям. Она становится еще строже в технике пилотирования. Полет, естественно, опаснее. ЯК-18П рассчитан на опытных летчиков.

Вторая особенность — в системе питания двигателя. Кроме основных баков в центроплане, позади двигателя установлен дополнительный девятилитровый бачок. Из него горючее поступает в заборник, а затем и в карбюратор. В любом положении, при любых эволюциях мотор работает без перебоев: топливная струя непрерывна.

ЯК-18ПМ — следующая модель — впервые участвовал в официальных соревнованиях летом 1966 года. Он признан лучшим спортивным самолетом в мире. Вот некоторые его характеристики: одноместный, двигатель — 300 л. с., скорость — до 360 км в час. Кабина пилота отнесена ближе к хвостовому оперению. В поле зрения — длинный капот и крылья: это помогает лучше ориентироваться во время сложного полета.

### А КАК СОРЕВНУЮТСЯ?

Два полотнища крест-накрест — центр пилотажной зоны. Сама зона — всего несколько сотен метров в диаметре. Порой она тесна даже для одного самолета. Выполнение каскада фигур, привязанных к земле, требует максимального искусства и сосредоточенности. Любая цепь эволюций оканчивается выходом строго по линии входа.

...Каждая машина, как живое существо, со своими «повадками» и «характером». Одна в «колоколе» падает точно хвостом вниз, другая норовит уйти в сторону. Иногда «поворот на горке» выполняется с запасом рулей. А иной раз — и запаса уже нет, самолет будто зависает. И лишь навалившись на рули, кажется, самою волей, медленно-медленно (а на самом деле — в доли секунды) «вписываешься» в заданную линию. Или выйдешь из бочки с малейшим креном и отклонишься по направлению. А это значит — испорчена не только фигура, но и все следующие. Подсказывать с земли нельзя: на соревнованиях летают без раций. Поэтому порой, даже в одиночном полете, небо кажется тесным.

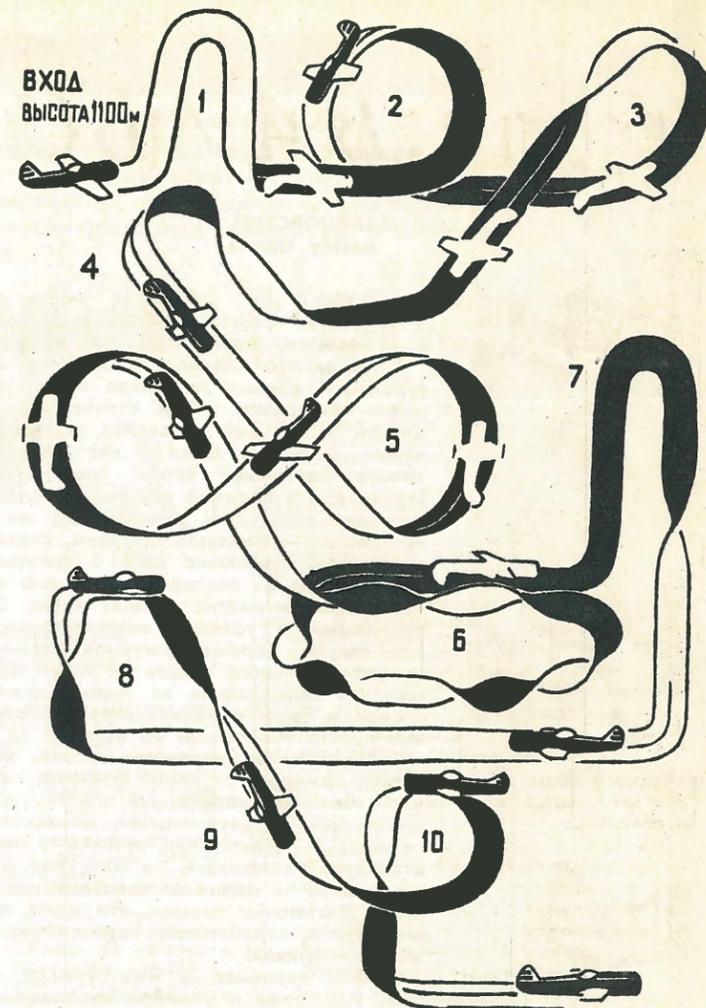
Современные соревнования воздушных виртуозов, те, что с 1960 года проводятся ФАИ и именуются чемпионатами мира по высшему пилотажу, состоят из полуфинала и финала. В полуфинале каждый спортсмен выполняет три полета. Первый включает в себя 15 заранее известных «прямых и обратных» фигур. Затем — так называемый «темный» комплекс: последовательность выполнения фигур становится известна только за 24 часа до старта. Что и говорить, условия нелегкие!..

И наконец, в третьем полете — полная «свобода творчества». Начав с высоты 1000 метров, пилот может выполнить любую комбинацию, но с обязательным выходом из последней фигуры на высоте 100 м. Кроме чистоты исполнения, судьи принимают во внимание «коэффициент сложности», который не редко и оказывается решающим при подсчете очков.

Каждый из 16 лучших, допущенных к финалу, стартует еще дважды: в обязательной и произвольной программах. Абсолютным чемпионом мира становится тот, кто наберет наибольшую сумму очков во всех пяти полетах. Ему вручают Большую золотую медаль Международной авиационной федерации, диплом и переходящий кубок (минимальный срок обладания кубком — два года, до следующего первенства). Переходящий кубок Петра Нестерова достается лучшей команде.

Честь проведения первого чемпионата (1960 г.) была предоставлена Чехословакии. Родной воздух помог «хозяевам» сделать дубль: победить и в личном и в командном зачете. Ладислав Безак, государственный инспектор по технике пилотирования, завоевал звание абсолютного чемпиона мира.

Второй чемпионат был организован в 1962 году Венгерским национальным аэроклубом. В Будапеште победителями оказались венгры. Звания абсолютного чемпиона мира добился Йозеф Тот. Советские спортсмены заняли второе командное место.



Одно из упражнений обязательного комплекса: 1) поворот на вертикали и выход в перевернутый полет; 2) обратная петля; 3) полупетля со штопорной полубочкой; 4) переворот на горке; 5) восьмерка; 6) вираж с тремя бочками; 7) переворот по вертикали, полубочка и выход в прямой полет; 8) полубочка на вертикали; 9) полубочка фиксированная (с остановкой вращения через каждые 90°); 10) три четверти обратной петли с полубочкой.

Через два года над испанским аэродромом Сондика взвились флаги третьего чемпионата. 45 участников слетелось туда из 11 стран. Советская команда заняла первое место по сумме трех упражнений. А вот абсолютным чемпионом мира стал испанец Томас Кастаньо, инструктор военной Талаверской школы реактивной авиации.

Триумфальным для советских спортсменов было последнее, четвертое, мировое первенство (1966 г.). Над Тушинским аэродромом продемонстрировали свое мастерство 64 спортсмена из 15 стран. На пресс-конференции, еще до начала состязаний, Томас Кастаньо предсказал победу хозяев. Он не ошибся. Блестяще выступив, наша мужская сборная вторично победила. Все призовые места в личном зачете тоже заняли наши летчики. Большую золотую медаль получил Владимир Мартымянов, командир подразделения Камеровского авиационно-спортивного клуба.

Среди женщин, оспаривавших только личное первенство, высшей награды удостоена Галина Корчуганова — инженер из Москвы. Второе место завоевала двадцатипятилетняя студентка Таисия Пересекина; третье — Маргарита Кирсанова, инструктор-летчик Центрального аэроклуба СССР имени В. Чкалова.

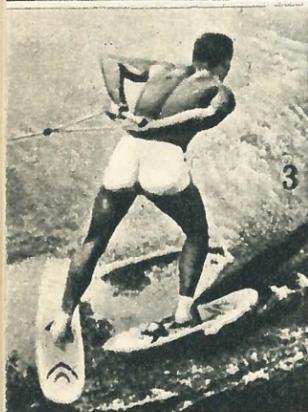
Много сил, труда и старания вложил в подготовку нашей сборной Владимир Шумилов, заслуженный тренер СССР, опытный спортсмен-летчик и талантливый педагог.

Очередной, пятый по счету, чемпионат мира состоится в нынешнем году в Германской Демократической Республике. Советские спортсмены тщательно готовятся к нему, надеясь вновь показать высокие результаты.

# „ВАЛЬС... НА ВОДЕ“

Г. МАЛИНОВСКИЙ,  
мастер спорта

Фото автора



Думаете, фантазия? Представьте, нет! Оказывается, можно научиться и этому. Только вместо обычных (слаломных или прогулочных) водных лыж надо иметь специальные — «фигурные». Они отличаются меньшей длиной и большей кривизной полоза. К сожалению, фигурные лыжи у нас выпускает пока только Таллинская верфь спортивного судостроения, и в продаже они бывают редко. Но их нетрудно смастерить самому. Что же касается креплений — поставьте обычные, слаломные.

А теперь несколько слов о фигурном катании вообще: за последние годы оно стало популярным во многих странах мира. Советские воднолыжники успешно осваивают этот новый вид спорта. Хорошо фигурное катание и как средство активного отдыха на воде: гораздо интереснее вальсировать на лыжах (думается, со временем будет и музыкальное сопровождение), чем просто «болтаться» на веревке за катером!

В программе фигурного катания множество всяких номеров: от самых простых, как, например, «боковое скольжение» или «поворот перешагиванием на двух лыжах», до исключительно сложных — сальто, или прыжки с поворотами в воздухе. И, пожалуй, не один вид спорта так гармонично не развивает человека, как балет на воде. Достаточно сказать, что наши фигуристы занимаются акробатикой, хореографией и... тяжелой атлетикой!

Однако вернемся к изготовлению фигурных лыж. Их форма и размеры изображены на рисунке. Материалы потребуются такие: кусок водостойкой фанеры размером 3×800×1050 мм, 1 кг клея (эпоксидная смола или хороший казеин) и 15—20 тарных сосновых дощечек толщиной 9—10 мм. По контуру лыжи, изображенному на рисунке, из толстой доски изготавливается «болван» (шаблон). К нему за самые кончики привертывается шурупом фанерная заготовка, на которую наклеивается поперечный слой дощечек. Когда клей высохнет, поверхность обрабатывается рубанком и рашпилем, после чего сверху накладывается вторая фанерная заготовка. Лыжа готова. Остается отвернуть ее от болвана, зачистить, отшкурить, покрыть грунтом № 138 и окрасить в желаемый цвет. Крепления устанавливаются по центру тяжести на сквозных 6-миллиметровых болтах. Желательно чтобы они имели резиновую ленту, идущую через подъем, или задник с застежкой, как показано на чертеже.

С чего начинать освоение фигур? Сразу, конечно, не удастся сделать сальто или какой-нибудь сложный прыжок. Лучше сначала просто покатайтесь на своих новых лыжах со скоростью не более 30—35 км/час, чтобы освоиться с их поведением на воде. Попробуйте выполнить небольшие зигзагообразные развороты, сначала «закантовывая» лыжи (то есть ставя их слегка на ребро), а потом делайте то же самое на плоских лыжах. Это будет подготовительным упражнением для фигуры на двух лыжах, которая называется «боковое скольжение» и составляет основу почти всех фигур. Боковое скольжение разучите вправо и влево, фиксируя его на 5—10 сек. Постепенно вы научитесь быстро переходить из правого бокового скольжения в левое, и наоборот — это необходимо для освоения следующей фигуры — плоского поворота на 180°. Начинать обучение и выполнять все фигуры первой ступени следует на буксировочном фале стандартной длины (23 м вместе с ручкой). Устрой-

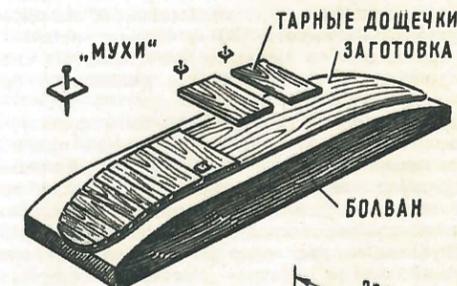
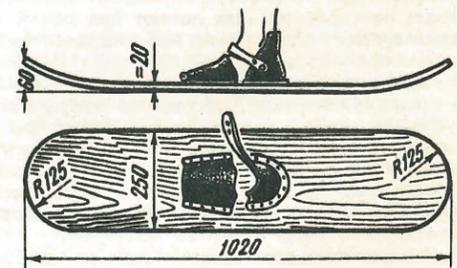
ство ручки показано на рисунке. Кожаная петля для ноги понадобится при выполнении сложных фигур.

Выполнив поворот на 180°, лыжник оказывается в положении «спиной вперед». Чтобы не упасть, необходимо наклониться вперед, слегка согнув колени и нагрузив переднюю часть лыж. При этом задники их несколько поднимутся над водой.

В положении «спиной вперед» надо кататься почаще и осваивать не только движение по прямой, но и зигзагообразные развороты. Это позволит перейти к повороту на 360° на двух лыжах — основе вальса.

## В ЗАКЛЮЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКО СОВЕТОВ:

- Прежде чем начать изучение той или иной фигуры, проделайте имитационные упражнения на суше, привязав буксировочный конец к дереву или камню.
- Первые упражнения на воде выполняйте только при полном отсутствии волн, на совершенно свободном от каких-либо предметов и препятствий участке акватории.
- Пользуйтесь спасательным поясом, не стесняющим движений, или гидрокостюмом легкого типа.
- Скорость буксирующего катера подбирайте опытным путем. Договоритесь с водителем об условных сигналах (например, большой палец вверх — прибавить скорость, вниз — уменьшить).



## 1. „Зевовозы“

«ЗЕВОВОЗ» (от слов «земля — вода — воздух») назвал свою машину ученик 10-го класса Володя КАЛИНОВ. Мы решили присвоить это смешное название целому классу аппаратов, над проектами которых думают многие (особенно молодые) читатели.

«Я мечтаю о таком аппарате, — пишет Николай МОСКАЛЕНКО из села Кузьмино Павлодарской области, — который мог бы летать по воздуху, чтобы туристы, собравшиеся со всех стран, могли бы в нем поместиться и чтобы всем без обиды все было видно. Захотели — спустились в воду сразу с воздуха. Без перерыва опустились в подводное царство — и смотри разных рыб, горы под водой, растения. Устали смотреть, и вот из воды вынырнул красивой формы аппарат, взлетел сразу в воздух, приземлился на любое шоссе и мчит вперед! Вот здорово было бы, правда?»

«Зевовоз» КАЛИНОВА напоминает самолет. Концы его крыльев могут опускаться в воду, превращая машину в подводнокрылый катер. В плохую погоду он набирает в цистерны воду и уходит вниз.

Пробором лодки В. ТАЛИЦКОГО из Киева явилась летучая рыба. Лодка разгоняется под водой, выпрыгивает, планирует некоторое время над поверхностью и снова погружается в глубину. «При вхождении в воду, — пишет автор, — крылья автоматическим складываются от датчика давления — это может быть очень простое устройство типа барометра».



Как дельфин, должен выскакивать из воды подводный прыгающий скутер ученика 7-го класса Володи ИЛОЧКОВА. Легкая закрытая лодка предназначается автором для отдыха на море: «для подводного плавания, гонок под водой и на воде».

Идею подлинного «зевовоза» прислал читатель ГУСЕВ. Его машина, которая «должна лететь, плыть, ехать», имеет оригинальный принцип движения по воде.

«Идея возникает, — пишет т. Гусев, — из наблюдения плоского летящего на мешка, который, ударяясь о воду, делает множество скачков. Мне думается, что аппарат с вращающимися поплавками может передвигаться таким способом, причем трение о воду не должно быть существенным. Изменив расстояние между опорами и наклон дисков — поплавков, можно превратить их в колеса и передвигаться по суше».

Авторы проектов в основном предназначают свои машины для спортивных целей, но «зевовозы» в будущем смогут стать и универсальным средством транспорта.

На конкурс, объявленный Кибернетическим Бюро Будущего в январском номере „Техники—молодежи“, поступило огромное количество писем со всех концов страны. Рисунки, эскизы, идеи, чертежи, расчеты...

Мы решили рассказать читателям о некоторых письмах еще до того, как жюри рассмотрит весь материал и вынесет свое решение, выбрав победителей.



## 2. Летящие автомобили

Г. ПРОКОФЬЕВ из города Шахты пишет: «Город Коммунизма — столица мира. Раннее утро. Люди выходят на улицы, спешат. Молодой человек вынимает из кармана голубой предмет, нажимает кнопку. Глухой шум, и перед человеком появляется двухместный радиоуправляемый «гравиплан» — космическое такси. И вот «гравиплан» уже оторвался от земли. В будущем будут созданы целые станции «гравипланов» с автоматическим вызовом и возвращением на стоянку».

«Я считаю, все машины будущего должны отвечать следующим требованиям, — пишет В. УСЕНКО из Днепропетровска: — 1) не загрязнять воздух; 2) свободно перемещаться в пространстве; 3) работать бесшумно». Для этого автор предлагает экипаж, снабженный генератором обратного тяготения.

Рисунок антигравитента прислал и читатель БОЛИХИН.

Идея антигравитации очень заманчива, но пока не видно даже теоретической возможности получить ее. Поэтому для полетов своих автомобилей авторы используют разнообразные принципы.

Г. БОГАТОВ из Москвы предполагает использовать подъемную силу, возникающую при стекании зарядов с заостренных стержней. Жаль только, что силы эти малы и не дадут «коровету» подняться. Однако ученые уже серьезно обсуждают вопрос об использовании электростатического поля Земли для удержания аппарата в воздухе, причем для его перемещения по горизонтали предполагается использовать именно конический разряд.

Совершенно оригинальный принцип получения подъемной силы предложил для своего «броунолета» В. АЛЕКСЕЕВ из Ростова-на-Дону. Для этого автор предлагает использовать пластину, имеющую множество конических отверстий. Автор



полагает, что вероятность полета молекул воздуха, совершающих броуновское движение, через отверстия со стороны конусов меньше, чем с противоположной. По расчетам автора, пластина площадью 1 дм<sup>2</sup> способна поднять человека.

Неизвестно, будет ли поведение молекул соответствовать желаниям автора, но сама мысль создать устройство, односторонне пропускающее молекулы, на наш взгляд, интересна.

## 3. Трудно согласиться

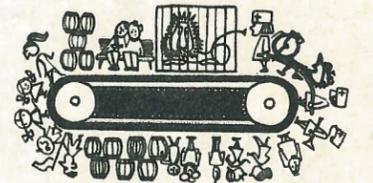
К сожалению, с некоторыми проектами трудно согласиться.

И. ТРУСЕНКО из Запорожья считает, что основным транспортом будущего станет ленточный транспортер. Обосновывая необходимость отказа от «автономных транспортных средств», автор рисует такую картину города будущего:

«Современный город представляет лишь стадию эволюции деревни (?). Главная тенденция городского развития заключается в том, что человек все более переносит свое местопребывание с лона природы в жилище. Водопровод, газ, туалет, радио, телевизор, библиотека, кондиционированный воздух, искусственное освещение — все находится в помещении. В помещенных расположены кинотеатры, спортзалы, большинство промышленных предприятий».

Итак, улица не нужна, с ней связано только неприятное. В будущем она исчезнет, дома сольются в одну массу. Город будущего похож на термитник. Плотность населения в таком городе будет невероятно высока, и его транспорт — расположенные в нижних этажах транспортные ленты — тротуары будут загружены круглые сутки...

Трудно придумать местожительство более безрадостное, чем такой город! Большинство архитекторов, видя эти тенденции развития города, стремятся



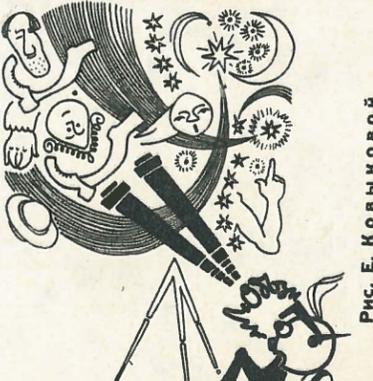
преодолеть их, дать человеку возможность жить ближе к природе. Это выдвигает сложные задачи перед транспортом, но тут есть ради чего их решать.

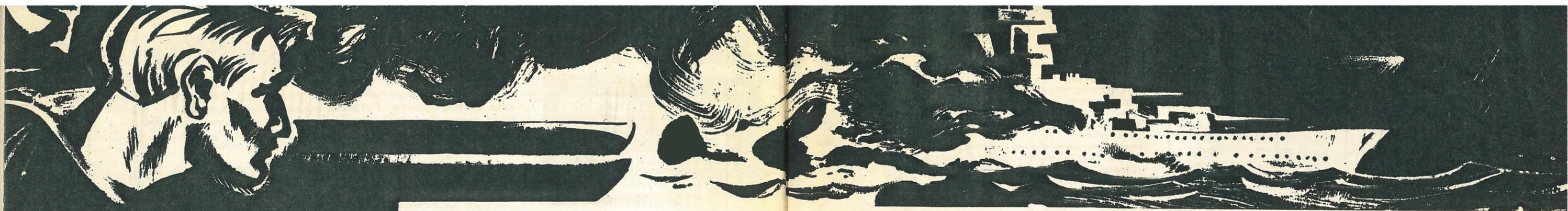
А вот другое письмо. Его автор, скрывающийся под псевдонимом О. КИЯН, считает, что главным транспортным средством грядущего будет телетранспортировка. «Человек будет передвигаться во вселенной со скоростью самых быстрых информационных сообщений», — пишет он. По мысли автора, путешествовать будет не человек, а информация о нем, причем не вся, а только «отклонение данного человека от стандартных норм».

В месте назначения человек воссоздается согласно полученным данным.

Автор, однако, не учитывает, что каждая транспортировка потребует, по существу, убийства пассажира. Возникновение в другом месте точно такого же человека явится для пострадавшего недостаточным утешением. Странным покажется обитателям иных миров землянин, воссозданный по отклонениям от нормы! Впрочем, для того и существуют «безумные» идеи, чтобы будить воображение.

КОНКУРС ПРОДОЛЖАЕТСЯ. ЖДЕМ ВАШИХ ПИСЕМ!





# УГРОЗА СО ДНА ЗАМИВА ОСЛО-ФЬОРДА



ДИПЛОМАТИЯ  
ТАЙНСТВЕННЫХ  
СЛУЧАЕВ

И. ШМЕЛЕВ, биофизик

**О**хваченная тревогой и мрачными предчувствиями встречала Норвегия весну 1940 года. Шла вторая мировая война. Суровая зима лишь на время сковала боевые действия фашистской армии и ее противников. Весна сулила Европе грозные и страшные перемены. И норвежцы имели все основания опасаться этих перемен больше, чем кто-либо другой.

В водах Норвегии то и дело появлялись какие-то неизвестные корабли, а 17 февраля произошел прямой скандал. Английские эсминцы, нарушив нейтралитет Норвегии, вторглись в Иоссинг-фьорд, взяли на бордаж германский пароход «Альтмарк» и освободили 299 английских моряков, плененных немецким рейдером «Адмирал граф Шпее» в Южной Атлантике.

Мало кто сомневался в том, что немцы не оставят без последствий этот случай. И Лейф Ольсен — командир «Пол III» — маленького норвежского судна, несшего 8 апреля дозор в водах Осло-фьорда, не заблуждался относительно событий, которые должны были произойти после того, как перед его глазами возникли неясные очертания каких-то больших кораблей. Следуя приказу своего командира — первого норвежца, павшего во второй мировой войне, «Пол III» устремился навстречу противнику. Бывший китобоец с жалкой пушечкой и 15 моряками против целой эскадры, возглавляемой двумя новейшими боевыми кораблями — крейсером «Блюхер» и броненосцем «Лютцов»!

Но Лейф Ольсен не забыл сделать и самого главного, ради чего он в эту ненастную ночь оказался в Осло-фьорде. За несколько секунд до атаки радист «Пол III» передал в эфир: «Неизвестные корабли входят в Осло-фьорд».

И тотчас ударили колокола громкого боя на батареях Оскарсборг, Копас, Хусвик, Болерн. Тотчас погасли все навигационные огни, указывающие путь к столице Норвегии...

## Операция „Везерюбунг“

Предчувствия не обманывали норвежцев. В начале 1940 года их страна постепенно начала привлекать к себе все более пристальное внимание фашистского командования. Три четверти всей необходимой Германии железной руды добывалась в Швеции и перевозилась по Балтийскому морю. Зимой, когда лед сковывал воды Балтики, поток руды шел по железной дороге на север в незамерзающий норвежский порт Нарвик, а оттуда морем, вдоль побережья, в Германию. Захват Норвегии гарантировал бы немцам безопасность этого пути и, кроме того, дал бы германскому флоту передовые базы для выхода в Атлантику.

Союзники тоже вынашивали планы вторжения в Норвегию. Однако немцы оказались проворнее. Случай с «Альтмарком» подтолкнул их к более активным действиям. 21 февраля Гитлер возложил на генерала Фалькенхорста оперативную подготовку захвата Норвегии и Дании, а 1 марта немецкий морской штаб получил окончательный приказ о проведении операции «Везерюбунг» (кодовое название операции по захвату этих стран).

Немецкие войска можно было доставить в Норвегию либо по морю, либо по воздуху. Но на море господствовал английский флот, а авиация не давала возможности перебросить большие массы войск с тяжелым оружием. Поэтому весь расчет строился на том, чтобы обмануть бдительность английского флота и захватить узловые пункты Норвегии прежде, чем английские корабли выйдут в море.

Шести группам германских кораблей надлежало разом за-

хватить основные порты Норвегии — Нарвик, Тронхейм, Берген, Кристиансанд, Осло и Эгерсунд. Для этого они выходили из своих баз в разное время так, чтобы на рассвете 9 апреля оказаться у своих целей.

Немцы понимали, что захват Осло — дело серьезное. Длина Осло-фьорда — 60 миль, ширина в южной части, до военной базы Хортен, — 4—5 миль. Затем фьорд расширяется и делится на три рукава, из которых восточный — самый длинный — ведет к Осло. На полпути от Хортена до Осло у деревни Дребак фьорд сужается до 1300 м, а у островов Кахольмен ширина судоходного протока — всего 500 м. Оборона Осло-фьорда беспокоила германских генералов. Внешняя линия батарей на островах Болерн и Раузэй и внутренняя в районе Дребак представляли серьезную опасность. В состав внутренней линии входили две батареи на восточном берегу — Копас и Хусвик — и крепость Оскарсборг на острове Южный Кахольмен. В распоряжении коменданта этой крепости полковника Эриксона находились, помимо всего прочего, две старые (48-летней давности) 11-дюймовые пушки, награжденные даже собственными именами: «Моисей» и «Аарон». А в скальном укрытии острова Северный Кахольмен, у самой воды, стояли торпедные аппараты, обслуживаемые моряками капитана III ранга Андерсена. Всей обороной Осло-фьорда руководил адмирал Йохансен в Хортене.

Нельзя сказать, чтобы немцы уделили мало внимания этой операции. В группу V, выделенную для захвата норвежской столицы, вошел тяжелый крейсер «Блюхер», вступивший в строй каких-нибудь шесть месяцев назад, броненосец «Лютцов», легкий крейсер «Эмден», три миноносца, восемь тральщиков и два китобойца. Чтобы облегчить боевые действия двум тысячам десантников, находящихся на кораблях эскадры, утром 9 апреля решено было высадить воздушный десант на аэродроме Форнебю близ Осло.

В 3 часа утра 8 апреля соединение кораблей под командованием адмирала Кумметца покинуло кильскую бухту. Расстояние от Кили до Осло — 363 мили — следовало покрыть за 26 часов, с тем чтобы в 5 часов утра следующего дня прибыть в Осло. Незадолго до полуночи немецкие корабли подошли ко входу в Осло-фьорд в строгом соответствии с планом. Вот тут и стал на их пути героический «Пол III»...

## Чего не предусмотрели генералы

Разделавшись с норвежским суденышком и отделив часть малых кораблей с десантом для захвата Хортена, Кумметц пошел вверх по фьорду. В час ночи оба берега скрылись в тумане, и корабли снизили скорость. Около 2 часов прошли Хортен. В 3 часа 05 минут яркий луч прожектора внезапно осветил корпус «Блюхера», и буквально из-под его носа выскочило едва не протараненное им дозорное норвежское судно «Альфа», посланное капитаном Андерсеном после радиограммы «Пол III». Спустя несколько минут перед крейсером появились рулящие по воде норвежские гидросамолеты. Получив срочный приказ перебазировавшись из Хортена в Осло, они по метеорологическим условиям не смогли взлететь. «Блюхер» немедленно потопил один из них и двинулся вслед за другими, которые как будто специально указывали ему путь к столице.

Наконец около 4 часов 20 минут в предрассветной мгле норвежские артиллеристы увидели «Блюхер», определили до него расстояние и открыли внезапный огонь со всех батарей. Первый снаряд то ли «Моисея», то ли «Аарона», стрелявших с 800—900 м, разорвался в центральном посту управления

Рис. В. Брюна и Р. Авотина

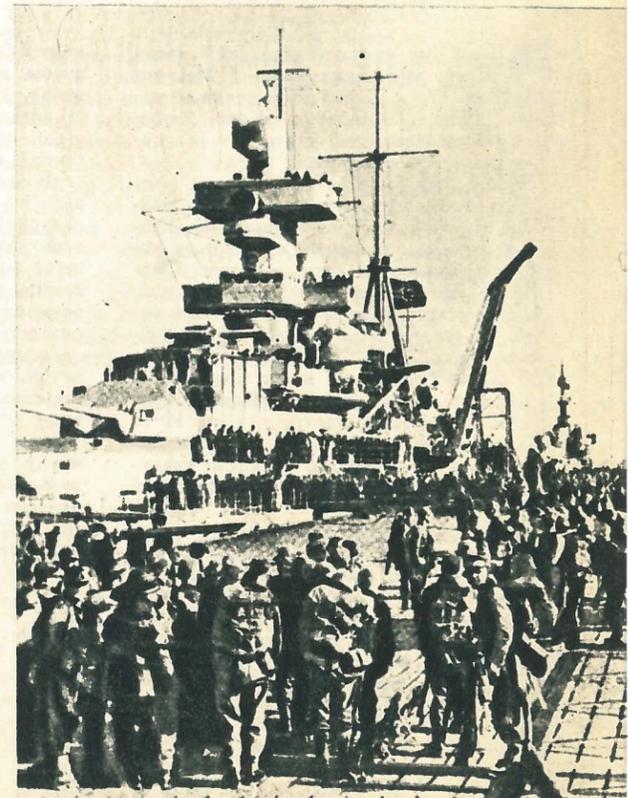
артиллерийским огнем крейсера. Второй снаряд вызвал сильный пожар в ангаре гидросамолетов и взрывы боеприпасов. Артиллеристы Копаса тоже не терялись. Однако норвежцам пришлось временно прекратить огонь: крейсер оказался как раз на линии, соединявшей обе батареи. На «Блюхере» бушевал пожар, взрывались находившиеся всюду боеприпасы десантного отряда, руль не действовал, и крейсер с трудом управлялся машинами. Но он отвечал из оставшихся орудий и продолжал двигаться на север, пытаясь прорваться через зону обстрела. И вот тут-то он оказался прямо перед торпедными аппаратами Андерсена. Заглушая грохот выстрелов, раздались два взрыва: торпеды норвежцев достигли своей цели.

Теперь «Блюхер» пылал весь, с носа до кормы, он сильно накренился на левый борт. Машины уже не работали, но по инерции крейсер еще двигался вперед. Вокруг корабля гора разлившаяся по воде нефть.

Норвежцы тем временем перенесли огонь на «Лютцов». Получив два тяжелых попадания и не будучи в состоянии из-за узости фьорда развернуться, броненосец отработал машинами задний ход и вышел из-под огня батарей. Его командир, которому Кумметц успел передать командование, решил высадить свой десант на берег и захватить батареи с суши.

Видя безнадежное состояние своего корабля, командир «Блюхера» направил его на камни островка Аскхольмен. Однако, лишенный управления, крейсер затонул, не дойдя каких-то ста метров до острова. Взошедшее солнце осветило лишь массу обломков и горящую на воде нефть, вытекшую из пробитых цистерн крейсера.

Спустя несколько часов большинства из этих солдат, грузившихся на крейсер, уже не будет в живых.





Крейсер «Блюхер».

Вместе с кораблем погибло более тысячи солдат и моряков. Остальные, среди них адмирал Кумметц и генерал Энгельбрехт со своим штабом, спаслись и теперь тщетно пытались согреться, разведя костры на острове. Как раз в это время туман совсем рассеялся, и в воздухе бесконечной цепью потянулись немецкие транспортные самолеты «юнкерс-52», шедшие с воздушным десантом на Форнебу.

Тщетно германский военно-морской аташе ждал на набережной в Осло прибытия эскадры. Лишь 10 апреля, после того, как пала крепость Оскарсборг, германские корабли появились на рейде. Болерн пал 11-го, Драммен — лишь 13-го. Операция по захвату Осло-фьорда завершилась. Немцам она обошлась не дешево: кроме «Блюхера», они потеряли миноносец «Альбатрос», разбившийся в темноте на скалах, и один тралящик, потопленный норвежским кораблем. А тяжело поврежденный броненосец «Лютцов» на обратном пути в Германию торпедировала английская подводная лодка, надолго выведя его из строя.

### Последствия одного залпа

Со временем вокруг гибели «Блюхера» возникло немало легенд. Почему столь мощный боевой корабль был так лег-

ко и быстро потоплен неопытными норвежскими артиллеристами из старых пушек. Утверждали, что как только войска заняли батареи, немецкие офицеры потребовали от норвежцев немедленной выдачи им чертежей «Блюхера». Они считали: невозможно без точнейших планов крейсера из допотопных пушек с первого выстрела угодить в самое уязвимое место корабля.

Вторая загадка — обилие жертв, сопровождавших гибель крейсера. Ведь «Блюхер» затонул всего в 100 м от берега, и, казалось, у большинства находившихся на его борту людей были все шансы на спасение.

И наконец, последнее. Что таит в себе остов затонувшего корабля? Не отомстит ли он норвежцам? Ведь на его борту остались снаряды, торпеды, нефть... Нефти осталось будто бы 1200 т! Если она вырвется из проржавевшего корпуса на поверхность, это вызовет катастрофу, последствия которой трудно предугадать.

Достаточно вспомнить, сколько бедствий причинила нефть с танкера «Торри Каньон», разбившегося у берегов Англии 18 марта 1967 года.

Все попытки поднять крейсер оказались неудачными. Время не ждет, и лежащий на глубине 90 м крейсер вызывает все большее опасение у норвежцев. 10 тыс. т стали медленно, но неотвратимо ржавеют, и нефтяная начинка корабля в любой момент может вырваться из долготелетнего плена. Вот почему сейчас так остро стоит вопрос о подъеме крейсера.

Старый шведский корабль «Васа» поднимали с помощью двух понтонов на поверхности и стальных тросов, подведенных под корабль. Однако слишком велика разница между «Вазой» и «Блюхером»: «Васа» весил 1400 т и лежал на глубине 35 м, а «Блюхер» весит более 10 тыс. т и лежит на глубине 90 м.

Предлагается разрезать корпус «Блюхера» на части и поднимать их по одной.

Но опять возникает опасность — нефть. Предложено и несколько других способов, некоторые из них даже испробованы, но пока без успеха.

## ТАК ЛИ УЖ ЗАГАДОЧНА ГИБЕЛЬ КРЕЙСЕРА „БЛЮХЕР“?

Можно ли считать загадкой гибель «Блюхера»? Думается, нет. Не удивительно, что старым норвежским батареям удалось потопить мощный современный корабль, если учитывать обстоятельства этого потопления.

Чтобы попасть с нескольких сот метров даже из устаревших орудий в медленно идущий по хорошо пристрелянному фарватеру громадный крейсер, не надо быть призывным артиллеристом. Фактически промахнуться было невозможно. Да и стрельба велась не каменными ядрами, а вполне современными бронебойными снарядами. Броня «Блюхера» (60 мм по бортам) не могла противостоять шести- и одиннадцатидюймовым снарядам, выпущенным почти в упор. И то «Блюхер» погиб не сразу, а через два часа, получив несколько десятков снарядов и две торпеды. Более того, «Блюхер» почти прорвался сквозь огонь батарей. Лишь попадание торпед лишило его хода и привело к гибели.

Как бы то ни было, но раз норвежцы не промахнулись, немецкие артиллеристы, имея в четыре раза больше тяжелых орудий, могли бы подавить норвежскую батарею. Но немцы старались как можно дольше оставить норвежцев в заблуждении относительно своих намерений. Адмирал Кумметц приказал до последней возможности держать орудия по-поход-

ному (хотя прислуга и была на местах), чтобы даже внешним видом своего корабля дезориентировать противника. И когда норвежские батареи открыли огонь, немцам потребовалось несколько секунд, чтобы развернуть свои орудия.

«Блюхеру» не повезло: первый же залп норвежцев вызвал взрыв боеприпасов и вывел из строя центральный артиллерийский пост и динамо-машину, питавшие электричеством механизмы наводки башен. Иначе «Блюхер», возможно, и успел бы справиться с нескорострельными норвежскими пушками.

Адмирала Кумметца многие обвиняли в том, что он переиграл и что следовало бы сразу взять под прицел, а то и первому открыть огонь по норвежским батареям. Но стоит вспомнить, что Кумметцу удалось беспрепятственно миновать входные батареи Осло-фьорда. Фактически он прошел  $\frac{3}{4}$  пути и вполне мог рассчитывать преодолеть оставшуюся четверть. Кто знает, если бы «Пол III» не обнаружил вовремя немцев, не достигли бы они без единого выстрела своей цели — Осло?

Вторая загадка — большое количество жертв. Плохой выучкой команды объяснить это нельзя. «Блюхер» вступил в строй в сентябре 1939 года и с тех пор непрерывно вел усиленную боевую подготовку. Правда, его команда еще не бы-

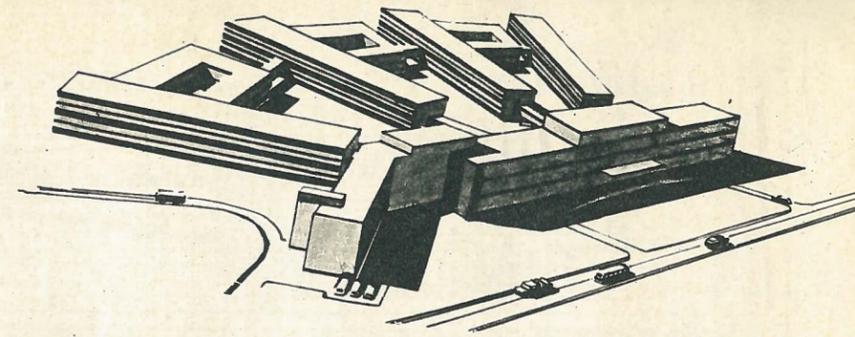
ла в бою. Но дело не в этом. Снаряды норвежцев и вызванные ими пожары и взрывы боеприпасов уничтожили все спасательные шлюпки. Единственный оставшийся катер в первом же рейсе проломил себе днище на камнях острова Аскхольмен. Спасательных поясов на всех не хватило. Да это все равно мало помогло бы — даже кратковременное пребывание в ледяной воде со спасательным поясом или без него губительно для людей.

И наконец, третье — представляет ли затонувший корабль опасность? Маловероятно, хотя и не исключено. Оставшиеся боеприпасы, пролежавшие на такой глубине 28 лет, не угрожают. Другое дело — нефть, если она сохранилась в цистернах крейсера.

Конечно, ее просачивание на поверхность доставит массу неприятностей. Но для устранения этой опасности вовсе не обязательно поднимать корпус. Достаточно выяснить, действительно ли в корпусе есть нефть. И если да, то надо высверлить в верхней части корпуса отверстия и присоединить к ним шланги. Вода сама вытеснит более легкую нефть. На поверхности ее можно будет собрать в цистерны.

И. ПАВЛОВ, инженер

# МОЛОДЫМ ЭНТУЗИАСТАМ ЗАПОЛЯРЬЯ — ГОЛУБЫЕ ГОРОДА



Б. ХАЙДАКИН, инженер, наш. корр. по Магаданской области

**В**раг обложил крепость со всех сторон и начал штурм. Несметные полчища обрушились на стены, за которыми укрылись несколько тысяч человек. К тому же половина из них были женщины и дети. Крепость стояла на рубеже государства, в большом удалении от всех центров, на территории, не так давно отгорнутой у противника, — на его земле. И враг не хотел с этим мириться. То и дело он бросался на приступ, но каждый раз отступал ни с чем. А между тем осажденные вели себя довольно беспечно. Они не занимали оборону на крепостных стенах, не поливали противника кипящей смолой, не палили из пушек. И даже не собирались экономить провизию, ибо всегда плотно завтракали, еще более плотно обедали и неизменно ужинали. И вообще занимались своими делами. Тут жили веселые и сильные люди, под стать казачеству, которому в свое время так же приходилось осваивать новые земли, в том числе и здешние края. И все же это была не Запорожская Сечь, не Область Войска Донского. Крепость воздвигли во второй половине XX века, и называлась она город Анадырь. Точнее, будет называться, потому что такой крепости-города пока еще нет... Есть люди, которые живут и работают на Чукотке, есть враг — ураганные ветры и жесточайшие морозы, есть даже город Анадырь — обычный заполярный городок, в котором людям не легко бороться со своим климатом. Нет крепости, ограждающей человека от этого врага. Но она будет. Она уже готова в разработках и чертежах и получила название — «Анадырь-2». Ее создали в Магадане в институте «Дальстройпроект» архитекторы В. Свечинский, С. Албанов, В. Платонов, Е. Пшенникова, А. Кибальчик, Ю. Холмогоров, инженеры В. Новоиков и К. Холодова. Климатологические исследования провели архитекторы А. Самаров и И. Гоголев. Научные работники Магаданского комплексного НИИ СО АН СССР представили демографо-социологические обоснования проекта...

### РАЗМЫШЛЕНИЯ У КОЛЫБЕЛИ ГОРОДА...

Человек не вчера начал наступление на Север. Что же изменилось — почему возникла необходимость в каком-то особом городе? Человек остался человеком, Север — Севером...

Изменилось главное. Заполярье сегодня — это индустрия. И наступление на сокровища высоких широт все больше и больше приобретает индустриальный характер. Растут масштабы освоения некогда безлюдных территорий, растет потребность в специалистах — в людях самых разных профессий. А между тем...

В последние годы Север покидает столько же людей, сколько и приезжает, — уровень жилищных, бытовых и прочих удобств здесь ниже, чем в европейской части страны. Плюс тяжелый, непривычный климат. Так возникает проблема стабилизации населения — главная проблема в формировании и использовании трудовых ресурсов Сибири и Заполярья.

Нужный специалист далеко не всегда окажется маститым полярником и далеко не всякий сумеет быстро и болезненно акклиматизироваться, скажем, на Чукотке. Решение всех этих вопросов должен взять на себя северный город. Вот почему проект «Анадырь-2» родился на базе комплексных исследований, в которых архитектурные реше-

ния были неотделимы от вопросов климатологии, физиологии, психологии, социологии...

Какую цель преследует свободная планировка, столь популярная в средних широтах? Прежде всего как можно полнее сблизить «архитектурную среду» и «природное окружение», стереть между ними границу, чтобы жилище не отгораживало человека от природы. Это понятно, разумно. Но применимо ли к Заполярию? Унылые, лишенные привычной растительности ландшафты, большую часть года покрытые снегом, долгие полярные ночи, бескрайние территории, вызывающие ощущение затерянности в огромном пространстве, — все это становится отрицательным эмоциональным фактором. От него нужно избавиться человека. И следовательно, «архитектурная среда» должна не приближаться к природе, а совсем наоборот? Крепость!

Но представьте себе многомесячную полярную ночь — эту осаду с яростными штурмами пурги, когда город находится в обороне и его жизнь протекает только внутри помещений. Человек надежно укрыт — ему тепло, светло, уютно. Современная квартира, полный комфорт. Но в таком случае город действительно будет походить на осажденную крепость! Оградив людей от враждебной стихии, он превратил их в узников. И никакой комфорт не снимет ощущения явной и безоговорочной изоляции. Цивилизованный мир сжимается до размеров жилой ячейки.

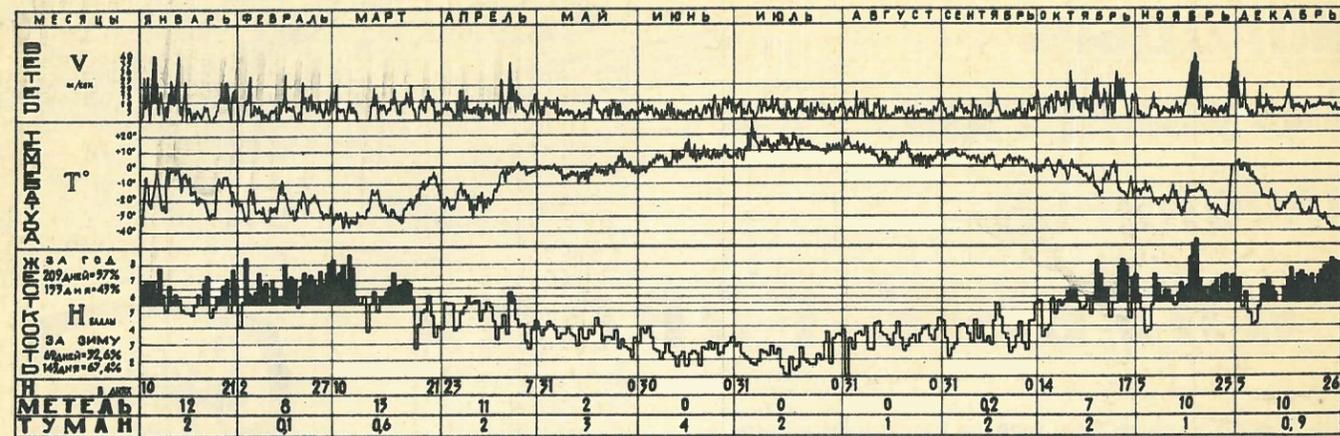
Решение заходит в тупик вовсе не потому, что нет других путей. Надо лишь отрешиться от привычных представлений, связанных с умеренным климатом. Знакомые нам с детства понятия — такие, как «центр города», «жилой дом», «двор» и т. д. — претерпевают в условиях Крайнего Севера коренные изменения. Северный поселок или небольшой город — это организм, живущий по иным законам, нежели аналогичное поселение средней полосы. На первое место здесь выступает понятие обитабельности, включающее в себя сумму человеческих ощущений в архитектурной среде. Причем ощущения эти, с точки зрения градостроителя, выглядят весьма противоречиво, если не парадоксально. Человек хочет укрыться от непогоды в крепости, но не хочет быть узником в ней; не высунет носа на улицу в пургу, но мечтает стать истинным полярником; предпочитает отдельную квартиру, но не любит одиночества. И вот архитектору предлагаются задачи, многие из которых вообще не имеют однозначного ответа, поскольку выполнить нужно, казалось бы, несовместимые требования — изолированности и связи, замкнутости и разнообразия, простора и компактности...

Как же проект магаданских архитекторов решает эту головоломку?

### „АНАДЫРЬ-2“

Пространство должно быть организовано так, чтобы постоянно вызывать у людей ощущение коллектива. По существу, это сквозная мысль проекта...

Город будет ЕДИНЫМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ. Двор — эта неотъемлемая часть любого поселения, своего рода «молекула» жилого квартала — здесь вообще отсутствует. Нет и традиционного городского центра — с площадью и свободно расставленными объемами зданий. В условиях Севера такая планировка выглядела бы холодной и неуютной.



Все это заменено системой концентрированных пешеходных связей. Они пронизывают город, проходят в закрытых галереях и в самих зданиях.

Вместо площади — главная улица, проложенная в общественном центре. Не большая, не широкая, удобная для встреч и прогулок. Своеобразный Невский проспект или приморский бульвар, куда летним вечером выходят чуть ли не все горожане. Эта магистраль, на которой сосредоточены культурно-бытовые и общественные учреждения, связывает между собой все территории города и как бы объединяет его жителей.

А если противник подступил к стенам? Каждый дом и город в целом готовы в любой момент защитить человека, но отнюдь не подвергая его «строгой изоляции»...

К услугам жителей прекрасно оборудованный культурный центр с кинозалом, библиотекой, читальней, спортивными площадками. Но дело даже не в этом. Непогода не загоняет человека в квартиру, не изолирует людей друг от друга и вообще ни на йоту не ущемляет их возможности.

Если в средних широтах главное требование, предъявляемое к жилой ячейке, — изолированность, то здесь будет выполняться и другое условие, не менее важное, хотя и совершенно противоположное, — требование связи.

В каждом доме — поэтажная система пешеходных связей. Лестничная клетка, выполняющая обычно чисто технические функции, выступает здесь в самых необычных для нее ролях. Это и холлы, где царит домашняя обстановка, и кафе, и мастерские, и пункты бытового обслуживания. Полная свобода передвижений — и никакого затворничества!

А не получится ли так, что житель будущего города уподобится тепличному растению? И никогда не почувствует себя исконным северянином? Окружающая природа навсегда останется для него врагом или по крайней мере большим неудобством. Нельзя, конечно, новичка взять да и оставить один на один с полярной непогодой. Но и «тепличность» в этом вопросе ничуть не лучше. Ибо, отгородившись наглухо от природы, человек не только лишает себя возможности привыкнуть к ней и, следовательно, приобрести чисто практическое преимущество, — он ограничивает свое мировосприятие, если угодно, обедняет свой внутренний мир. Все-таки это разные вещи, которые не стоит путать: агрессивность, враждебность стихии и ее красота, дикая, мрачноватая и яростная красота Севера. Точно так же не следует смешивать два других обстоятельства: северный город должен быть рассчитан на любого человека и любому предоставить защиту, удобства, условия для нормальной полнокровной жизни; но все это не исключает того, что природа была, есть и будет воспитателем ценнейших человеческих качеств.

Возьмите аборигенов Заполярья. Чукча — хозяин тундры. Он знает и любит ее не только тогда, когда нет морозов, пурги и полярной ночи. Он любит ее всегда. В этом органичность, естественность взаимоотношения человека и природы. Она нужна и тем, кто будет жить в новом городе...

Проект «Анадырь-2» решает и эту задачу — задачу физиологической, а главное, психологической акклиматизации человека. Средства разные. И правильное сочетание внутренних пешеходных путей с наружными. И не перекрытая главная улица, имеющая галерею только на уровне второго этажа. Если позволяет погода, удобнее просто перейти улицу под открытым небом, чем взбираться наверх, в галерею. Это напоминает положение с уличными переходами в больших городах. Установлено, что пешеход предпочитает

### ЧУКОТКА, „АНАДЫРЬ-2“.

ГРАФИК СКОРОСТИ ВЕТРА, ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И ЖЕСТКОСТИ ПОГОДЫ. Черный цвет означает «закрытые» дни: 153 дня — 43% за год и 69 дней — 32,6% за зиму. Под графиком в каждом месяце указаны две цифры: количество «открытых» и «закрытых» дней. Внизу — аналогичные показатели для метели и тумана.

подземный вариант, а не надземный, несмотря на предвзвешение предстоящего спуска.

Особенно интересны так называемые компенсаторы — крытые дворики внутри домов и зимние сады. Климат дворики занимает как бы промежуточное положение между улицей и домом: температура поддерживается в интервале 10—15 градусов мороза, ветра нет. Это великолепное место для прогулок и игр, особенно для ребятшек.

Город будет, конечно, не только крепостью. Он даже не должен быть крепостью в привычном смысле этого слова. В зависимости от погоды и своих склонностей человек может выбирать любой вариант — от главной улицы, открытой ветру и морозу, до крытых дворики с «промежуточным» климатом и комфортабельных помещений, закрытых, но не ограничивающих свободу передвижения.

Но почему была выбрана именно такая степень «закрытости» полярного города?

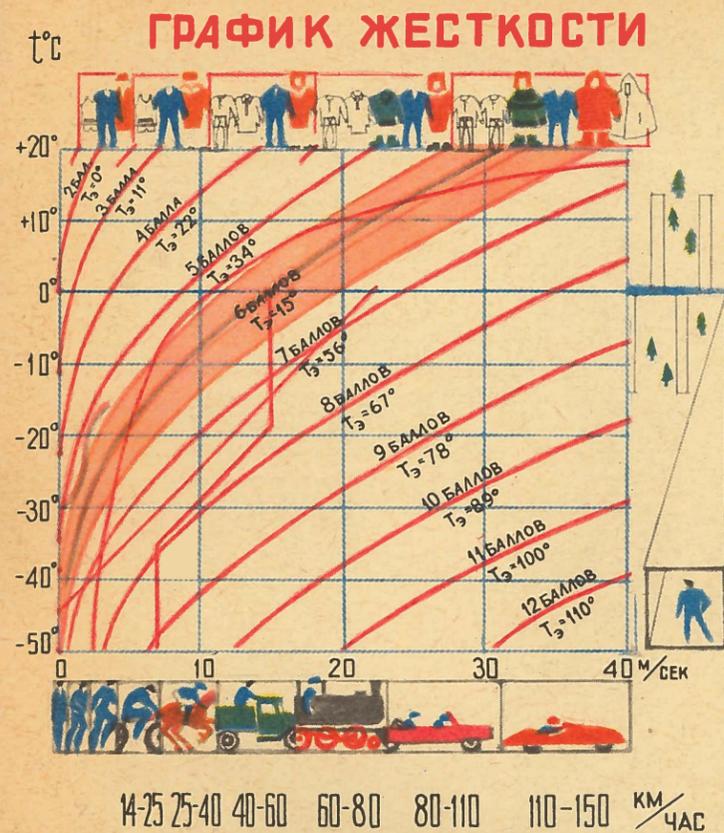
### ФОРМУЛА ЖЕСТКОСТИ

Из множества вопросов медицинской климатологии — акклиматизация, адаптация, климатопатология, воздействие ветра на дыхательный процесс, влияние влажности воздуха и солнечной радиации, характер теплообмена при различных видах работ и т. д. — важнейшим в условиях Чукотки становится фактор жесткости погоды. Он определяется совместным охлаждающим действием ветра и температуры наружного воздуха на человека. Конечно, трудно отразить одним показателем все процессы, происходящие в организме под воздействием внешней среды. Но этот фактор позволяет с достаточной для прикладной градостроительной климатологии точностью решать задачи теплозащиты людей и зданий, в конечном итоге степень «закрытости» всего города.

Жесткость погоды подсчитывается в условных баллах по эмпирической формуле:  $H = \sqrt{V - 0,09T + 2}$ , где H — жесткость погоды, V — скорость ветра в м/сек, T — температура по С (на вкладке —  $T_{\text{э}}$  — температура эквивалентная).

В результате биоклиматических исследований был составлен график жесткости ветро-температурного воздействия погоды на человека (применительно к здоровому взрослому человеку, выполняющему легкую работу, например, идущему по улице). Вальности нанесены в виде кривых линий, каждая из которых соответствует определенному характеру одежды. Ниже 6,5 балла начинается зона жесткости, не допускающая пребывания человека на улице, — город должен превратиться в крепость, ибо для него наступили «закрытые» дни. Для «Анадыря-2» их будет 153.

Трудно поручиться, что наши иллюстрации в точности отражают облик будущего города, — в проекте еще возможны изменения. Но останется в силе главное — принципы, заложенные в основу проекта. Эти принципы в скором времени воплотятся в новых городах и поселках Крайнего Севера.



## ЧЕЛОВЕК — КЛИМАТ — ГОРОД



Человек может спокойно переносить довольно большие морозы. Но если к ним прибавляется еще и сильный ветер — тогда дело хуже. При каком же сочетании мороза и ветра наступает критическое состояние, когда организм уже не выдерживает «климатической перегрузки»? Это один из тех вопросов, на который и отвечает график жесткости.

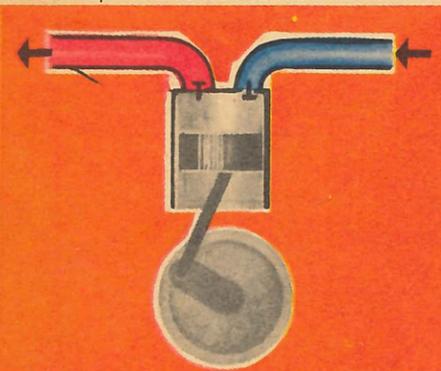
На оси ординат — температура воздуха. На оси абсцисс — скорость ветра. Под графиком символически показано, какие ощущения испытывает человек при той или иной скорости ветра — по аналогии с воздушным потоком, обдувающим велосипедиста, наездника и т. д.

Балльности жесткости нанесены в виде кривых линий. На них, кроме количества баллов, указана так называемая «температура эквивалентная» —  $T_{\text{э}}$ , в какой-то степени дающая представление о совместном воздействии на организм мороза и ветра. Каждая кривая соответствует определенному характеру одежды (изображение над графиком): 0 баллов — легкая летняя или домашняя одежда, 5,5 балла — максимальная зимняя одежда жителей центральных районов Сибири, 6,5 балла — максимальная зимняя одежда народов Крайнего Севера. Здесь начинается зона жесткости, требующая частичной, а затем и максимальной ветрозащиты пространства и, наконец, полностью исключающая пребывание человека на улице (см. условные обозначения с правой стороны графика).

1. ОБЫЧНАЯ СХЕМА



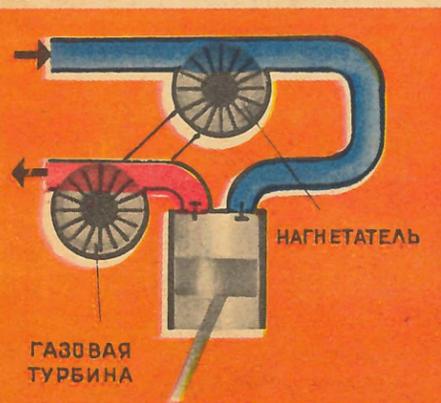
2. ОБЫЧНАЯ СХЕМА ДВИГАТЕЛЯ С ТЩАТЕЛЬНО ОБРАБОТАН. ТРАКТАМИ



3. СХЕМА МЕХАНИЧЕСКОГО НАДДУВА



4. СХЕМА ТУРБОНАДДУВА



# КОМБИНАЦИЯ ДИЗЕЛЯ И ФЛЕЙТЫ, или акустический наддув

Одной из сенсационных новинок третьей Парижской промышленной выставки 1877 года оказался двигатель германского инженера Отто, который, прежде чем воспламенить горючую смесь, предварительно сжимал ее в цилиндре до 2,5—3 атмосфер. С этого момента двигатели стали считать повыше степени сжатия рабочей смеси столбовой дорогой в развитии двигателей внутреннего сгорания. Поэтому авиаторы, столкнувшись с уменьшением мощности моторов на больших высотах, недолго ломали головы над решением этой проблемы. Они применили наддув — предварительное сжатие воздуха — с помощью компрессора, прежде чем сжимать его в цилиндре двигателя. После появления реактивных двигателей наддув «спустился на землю», внимание к нему не ослабло, ибо он стал надежным методом повышения мощности автомобильных, корабельных и локомотивных двигателей.

Каких только схем не опробовали конструкторы! Здесь и шестеренчатые, и коловратные, и поршневые, и центробежные компрессоры с приводом от вала двигателя или от газовой турбины, работающей на выхлопных газах двигателя. Пойдя по проторенной дорожке, инженеры упустили на время из виду одну чрезвычайно простую и изящную идею.

Давным-давно произошла эта история, которую любят рассказывать студентам преподаватели механики.

Около 140 лет назад, когда по одному из первых подвесных мостов Англии маршировали солдаты, он вдруг раскачался и рухнул. Так впервые инженеры-строители встретились с разрушительными последствиями резонанса. У любой механической системы — у балки, трубы, моста, корабля — есть своя частота, с которой она колеблется, будучи выведенной из равновесия. И если на нее действует прерывистая сила с такой же в точности частотой, наступает резонанс — раскачивание приводящее иногда к разрушительным последствиям. Иногда, но далеко не всегда стремятся инженеры избавиться от резонанса.

Очень часто резонанс приносит пользу; и раньше всех в этом убедились музыканты, в частности органисты. Здесь трубы, различные по длине и сечению, изготовленные из разных материалов, нужны для получения чистых звуков. В принципе любая труба может служить резонатором. Если поднести камертон к одному концу открытой трубы, длина которой равна половине длины звуковой волны, в трубе возникнет стоячая волна — правильные чередования сгущений и разрежений воздуха. Другими словами — столб воздуха резонирует с колебаниями камертона.

Если теперь заменить камертон двигателем, в котором при движении поршня клапаны создают периодические колебания давления, мы получим принципиальную схему акустического

наддува, которую изучают сейчас советские двигателисты.

Теоретические расчеты показывают, что наполнение цилиндров воздухом можно увеличить на 30% только за счет правильно подобранной длины впускного трубопровода, без всяких сложных и дорогих нагнетателей. Увеличив длину с 74 см до 188 см, исследователи увеличили наполнение одноцилиндрового четырехтактного двигателя на 16,2%, мощность — на 21,5% и снизили удельный расход топлива на 4,35%. Эти результаты получены при числе оборотов 1400 об/мин. При пониженной скорости вращения — 1100 об/мин — длину впускного трубопровода надо увеличить до 238 см.

Это немало. Двигатель превращается в некий придаток своего впускного тракта, становится громоздким и неудобным. Но выход из этого положения есть. Впускной трубопровод можно не удлинять, а включить в него дополнительный объем — резонатор. Тот же двигатель испытывали с резонаторами, и они дали такой же результат, что и удлиненные впускные тракты. При 1400 об/мин понёдобился резонатор объемом в 1,67 л, а при 1100 об/мин — 3,8 л.

Эксперимент провели и с четырехцилиндровым дизелем. Результаты снова оказались хорошими. Правда, они были получены на двигателе без воздухоочистителей; когда их установили, эффект акустического наддува пропал. И это естественно. Когда в настроенный контур включается дополнительный объем, резонанс исчезает. Чтобы устранить действие воздухоочистителя, необходимо в тракт включить еще один резонатор.

Акустический наддув — прекрасное подтверждение той мысли, что даже в самой изученной области современной техники таится немало неожиданных решений и находок. Трубы вместо турбонагнетателя — неплохой результат нетривиального подхода к хорошо, казалось бы, изученной привычной проблеме.

Р. ЯРОВ, инженер

Действительно, стремительно мчит время. Бурлит в русле, прокладку которого начала молодость юной Страны Советов. Становятся историей события, не потускневшие в памяти отцов.

Прощально покачав крыльями, самолет уходит к горизонту. И будь запечатленная на этих уникальных снимках техника чуть посовременнее, ты, читатель, наверняка решил бы, что на фото — привычные эпизоды сегодняшнего дня.

## Время течет...

Пари тридцатых годов, освоившие сложнейшую в ту пору машину — комбайн, мечтали о том, как на колхозные поля придет крылатая техника. Быть может, они ошибались в сроках. Но пришло время исполнения мечты. Такое время всегда приходит, если его помощники — молодость и труд.





### ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ, помещенную в № 5

Чтобы вычислить количество «счастливых» номеров, необходимо понять, как они возникают, и выяснить некоторые свойства этих интересных чисел.

Условимся называть сумму первых трех цифр «счастливого» билета его ценой. Самым большим «счастливым» номером будет 999 999 (его цена — 27), самым малым — 000 000 (цена — 0).

Ясно, среди билетов нет больше ни одного с ценой 27 и 0. Но если мы захотим выяснить количество номеров с ценой 26, то их окажется уже девять: 998 998, 899 998, 998 899, 998 899, 899 899, 899 899, 998 899, 899 899, 899 998. Перечислить все номера с ценой 25 нелегко, но это стоит сделать, чтобы ответить на вопрос: как по цене найти все варианты разложения ее на три слагаемых, из которых каждое не превышает 9, и потом все возможные разложения скомбинировать друг с другом. Если число возможных разложений данной цены на три слагаемых обозначить через X, то число «счастливых» номеров с этой ценой будет X<sup>2</sup>.

Покажем на двух примерах, как можно решить эту задачу.

Пусть цена билета равна 24. Выпишем все самые большие трехзначные числа, начинающиеся последовательно с 9, 8, 7 и т. д. в строку, а под каждой из этих цифр напишем в столбец те числа, которые начинаются с одной из этих цифр. Мы получим следующую таблицу:

сумма не менялась. Ряды по горизонтали и по вертикали образуют части убывающих (возрастающих) арифметических прогрессий.

Вот как составляется, например, таблица для цены, равной 18.

Самые «большие» числа в каждой сотне: 890 891 792 693 594 495 395 297 198 099.

Всего чисел в данной сотне: с 9—10, с 8—9, с 7—8, с 6—7, с 5—6, с 4—5, с 3—4, с 2—3, с 1—2, с 0—1.

Итак, чтобы узнать, сколько трехзначных чисел имеют цену, равную 18, нужно просуммировать ряд натуральных чисел от 1 до 10. Получим 55, то есть количество «счастливых» билетов с ценой 18 будет 55<sup>2</sup>—3025! Читатель без труда может сам построить такие таблицы для всех цен, от 27 до 0. Мы приведем здесь лишь конечный результат:

Цена	Число разложений	Число «счастливых» номеров с данной ценой
27	1	1
26	3	9
25	6	36
24	10	100
23	15	225
22	21	441
21	28	784
20	36	1296
19	45	2025
18	55	3025
17	63	3969
16	69	4761
15	73	5329
14	75	5625
13	75	5625
12	73	5329
11	69	4761
10	63	3969
9	55	3025
8	45	2025
7	36	1296
6	28	784
5	21	441
4	15	225
3	10	100
2	6	36
1	3	9
0	1	1

Всего «счастливых» номеров среди миллиона последовательных чисел 55 252 номера.

Эта таблица поучительна во многих отношениях. Во-первых, самая массовая «лотерея» довольно выгодна: один «счастливых» билет приходится в среднем на 18—19 простых билетов. Наибольшая вероятность — «выиграть» билеты с ценами 14 и 13. («Чертова дюжина» встречается так же часто, как и 14!).

Один билет весит примерно 0,3 г. Вот и выходит: из миллиона билетов суверенные люди съедят более 16 кг бумаги.

А. ДНЕПРОВ

### ИЗ МЫСЛЕЙ Г. ЛИХТЕНБЕРГА

Геттингенский профессор Г. Лихтенберг (1742—1799) был в свое время избран почетным членом Российской академии наук за свои физические исследования. Но он был еще философом и литератором, высоко оцененным Кантом, Гёте, Герценом, Толстым. Поэтому особенно интересны его мысли о науке и ученых.

Часто некоторые люди становятся учеными, так же как другие солдатами, только потому, что они больше ни к какому делу не пригодны...

Самые ярые защитники какой-либо науки, не выдерживающие и малейшего косога взгляда на нее, — это обыкновенно такие люди, которые не далеко ушли в этой науке и тайно сознают свой недостаток.

В слове «ученый» заключается только понятие о том, что его много учили, но это еще не значит, что он чему-нибудь научился.

Немецкий ученый слишком долго держит книги открытыми, англичанин же захлопывает их слишком рано. Однако то и другое приносит свою пользу.

Склонность людей считать незначительные вещи значительными породила немало значительного.

Человек, который не может рассуждать экспромтом о проблемах своей специальности, а должен сначала заглянуть в свои выписки или в свою библиотеку, безусловно, ремесленник...

Я не могу надивиться, когда прославленные люди утверждают, что в крыле мухи заключается больше

## Однажды

### ЭДИСОН И СОТРУДНИКИ

На протяжении всей своей долгой и деятельной жизни Эдисон оставался образцом работоспособности и трудолюбия. Его требования к поступающим на службу людям были тоже очень высокими. Однажды, когда его спросили о причине увольнения одного из его сотрудников, изобретатель ответил: «О, он так медлителен, что ему нужно полчаса, чтобы выбраться из поля зрения микроскопа».

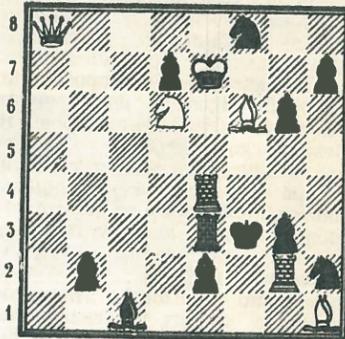
Как-то раз и Эдисону в поисках места обратился один человек, который, по его уверениям, жестоко страдал от бессонницы. Эдисон понял: это настоящая находка. «Я поручил ему работать у ртутного насоса день и ночь. Через 60 часов я оставил его на полчаса, и когда вернулся, насос был сломан вдребезги, а сам он крепко спал на обломках».



## ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер В. В. СМЫСЛОВ.

Задача нашего читателя А. АЖУСИНА (г. Омск).



Мат в 2 хода.

2 x 7 + 11

Решение шахматной задачи

1. Sf6—d5, угроза 2. Ф : f8X  
1. ... Ld3 2. Ld4X; 1. ... Lc3 2. Lc4X;  
1. ... Lb3 2. Lb4X; 1. ... La3 2. La4X;  
1. ... Ke6 2. Lf4X; 1. ... Kg4 2. L : e3X.

Шесть батарейных матов, прямое и косвенное развязывание белой ладьи.

мудрости, чем в искуснейших часах. Это положение говорит лишь об одном: тем путем, каким создают часы, невозможно создать юмаринные крылья, а путем, каким создают юмаринные крылья, нельзя сделать часы...

Есть люди, которые полагают, что все, что делается с серьезным видом, разумно.

Многих из наших оригинальных гениев нам придется считать за полумумных до тех пор, пока мы не станем такими же умными, как они.

Популярным изложением сегодня слишком часто называется такое, благодаря которому масса получает возможность говорить о чем-либо, ничего в этом деле не понимая.

Человек был так умен, что стал почти ни к чему не пригоден.

## ПУТЕШЕСТВИЯ СЛОВ

«Rem verba seguantur» — «слова следуют за вещами», — говорили древние римляне. И были правы: новому предмету обычно сопутствует его словесное обозначение. И поэтому испокон веков слова путешествуют из одного языка в другой.

Древнегреческий и латынь по праву считаются родоначальниками международной научно-технической терминологии. Произносятся название нашего журнала «Техника — молодежи», многие не подозревают, что первое слово происходит из древнегреческого языка, как и сотни других терминов: аптека, арифметика, абсент, атом, библиотека, биология, бионика, ботаника, геология, гигиена, кафедра, клиника, кризис, криминальный, кристалл, критика, лирика, математика, механика, методика, метрика, мимика, мозаика, музеев, музыка, оптика, плазма, пластика, полемика, телеграф, телефон, теория, фантастика, физика, школа, экономика, электричество.

Немало терминов наука и техника заимствовали из латыни: артиллерия, лаборатория, эксперимент, медицина, туберкулез, модель, мотор, радио, станция, профессор, ассистент, факультет, университет, доктор.

Из немецкого языка в русский перекочевали такие термины, как блок, кобальт, марганец, мастер, никель, сталь, стамеска, целлюлоза, цинк, шахта, шихта, шкив, шпилька, штепсель, шрам. Французский дал слова: гараж, кабина, таблетка.

Не оказалась забытой речь аборигенов Америки, оставившая свой след в терминах: каучук, табак, хинин, шоколад, ураган.

От арабов в науку и технику пришли слова: авария, алхимия, алгебра, алкоголь, амальгама, аммиак, арсенал, зенит, калибр, карат, кофе, магазин, маска, сироп, тара, тариф, цифра, шифр, эликсир. Арабские слова иногда трудно отличить от слов персидского происхождения: карусель, лак, нефть, шахматы.

Порой значение термина при заимствовании со временем искажается. У древних греков «кибернетика» — искусство вождения кораблей, а слово «атом» сегодня отнюдь не соответствует понятию «неделимый».

Слово «машина» вошло в русский язык из немецкого языка, в немецкий оно попало из французского, а во французский — из латыни. Латинское «машина» восходит к древнегреческому «махе», а оно означало: борьба, битва, поле битвы. Со временем этим словом стали обозначать военную технику.

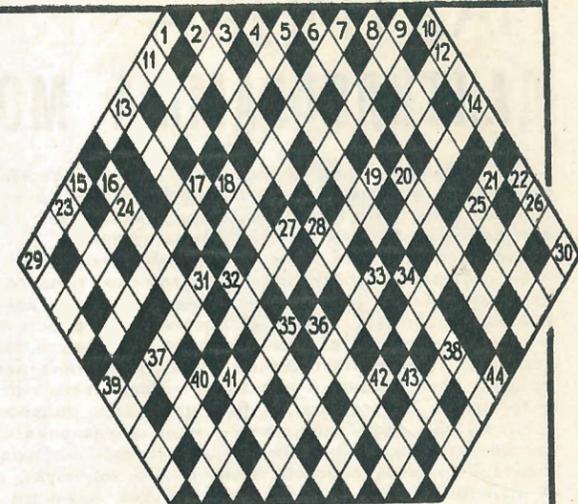
Т. АУЭРБАХ

рис. Ю. Макаренко



## Кроссворд „НАУКА И ТЕХНИКА“

Составил Р. ЗЕНИН, г. Кемерово



1. Мера инерции тел.
2. Общее название деталей машин, имеющих форму полого цилиндра.
3. Единица электроемкости.
4. Ламповый генератор незатухающих электрических колебаний небольшой мощности, применяемый в радиотехнике.
5. Газ.
6. Строительный материал.
7. Устройство для преобразования различных видов энергии в электрическую.
8. Драгоценный металл.
9. Русский революционер и ученый, почетный член АН СССР.
6. Оптический генератор.
11. Минерал, полудрагоценный камень.
12. Частица химического элемента.
13. Машина для обработки дерева, пластмассы и др. материалов.
14. Русский математик.
15. Крепежная деталь.
16. Советский физик.
17. Ток, возникающий в металле под действием падающего на металл света.
18. Геометрическое тело.
19. Смесь сырых материалов, подлежащая обработке в металлургических печах.
20. Северное созвездие.
21. Колесо с массивным ободом, устанавливаемое на валу машины.
22. Вид печи для нагрева изделий.
23. Серебристо-белый металл.
24. Приспособление, применяемое в литейном производстве.
25. Отрицательный ион.
26. Продукт обработки масел, ис-

- пользуемый в производстве лаков и красок.
27. Советский радиотехник.
28. Инструмент для изготовления деталей.
29. Элемент гусеничного хода.
30. Приставка для обозначения единицы, в 10<sup>9</sup> раз меньшей основной единицы.
31. Разновидность латуни.
32. Инструмент для измерения линейных размеров.
33. Электронизмерительный прибор.
34. Наука.
35. Чувствительная телевизионная передающая трубка.
36. Устройство, преобразующее электрические колебания в звуковые.
37. Элементарная частица.
38. Разновидность химического элемента.
39. Радиолампа.
40. Французский изобретатель XIX века.
41. Швейцарский физик, первый получивший жидкий кислород.
42. Тонкий стальной лист.
43. Техническое название углекислых солей натрия.
44. Единица веса драгоценных камней.

## НИЧТО ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ НЕ ЧУЖДО...

Точность и непогрешимость счетных машин вошли в поговорку. Однако широкое использование этих машин показало: и они совершают ошибки. Иногда от того, что получают неверный приказ, иногда от того, что не «расслышат» его. Порой такие просчеты машин приносят большой ущерб человеку, порой вызывают улыбку: «Видно, и машинам ничто человеческое не чуждо...»

1. В ноябре 1962 года из-за пропусков дефиса в программе, рассчитанной на электронную вычислительную машину, пришлось подорвать космическую ракету, стартовавшую с мыса Кеннеди и Венера. Маленькая ошибка машины обошлась в 18 млн. долларов!

2. Один владелец автомобиля в ФРГ получил 35 напоминаний о выплате денежного налога на сумму 10 036 марок. Только за один день почтальон посетил злосчастного автомобилиста 17 раз! Оказалось, электронная машина в налоговом управлении приняла неясно написанную шестерку за нуль и вместо 1965 прочитала 1905. Поэтому она требовала от владельца машины уплаты налогов за 60 лет.

3. Вице-президент одной из крупнейших американских фирм в течение 8 лет в отсутствие других сотрудников проделывал в перфорационных карточках одну лишнюю дырочку. В результате доходы компании сокращались, а прибыли вице-

президента соответственно возрастали.

4. Специалист по машинной музыке Р. Зарипов, научив машину «Урал» сочинять вальсы, решил заставить ее писать марши. Но машина напризничала: бунтовала, останавливалась, сама включала уже прочтенную ленту программы, крутила ее без конца, но не выдавала никакой продукции. Причина наприза выяснилась не скоро. Оказывается, в программе в одном месте вместо числа 1777 стояло 1177.

5. В Иоганнесбурге (ЮАР) разведенная женщина решила найти себе нового мужа. Для этого она обратилась в контору, занимающуюся с помощью электронной машины подбором кандидатов для будущих супружеских пар.

Через несколько дней по почте пришел конверт. С нетерпением вскрыл его, заждавшаяся невеста обнаружила: из миллиона кандидатов счетная машина выбрала ее бывшего мужа.

6. Жильцы одного из домов в Хьюстоне (США) подали жалобу на домовладельца. В счет за пользование водопроводом им одновременно включали и штраф за просрочку платежей, хотя они ни разу не опаздывали с оплатой.

Ответ на жалобу гласил: «Во всем виновата машина. Мы включили ее слишком поздно, она не справилась с работой в прошлом месяце и сочла нужным включить в сумму и штраф».

# ПАУТИНА — ДАКТИЛОГРАММА МОЗГА

Дух времени, идеи, витающие в воздухе, заставляют инженеров и ученых по-разному смотреть на одни и те же явления природы. Ярким подтверждением этой мысли может служить обычная, всем знакомая паутина.

Сто с лишним лет назад, в век механики, некий англичанин, наблюдая работу паука, неутомимо ткущего паутину, подумал: «Какая рациональная механическая конструкция! Все нити работают только на растяжение, то есть находятся в самых выгодных с точки зрения прочности материала условиях. При фантастической легкости паутина необычайно прочная конструкция. А нельзя ли использовать этот принцип в технике?» Так, говорят, и был изобретен подвесной мост.

В наш век идеи кибернетики, идеи управления сложными системами владеют умами ученых. И они, наблюдая столь же терпеливо за работой точно такого же паука, подумали о другом: «Какое замечательное орудие научного исследования! Паутина — материализованное двухмерное отражение программы действий, заложенной в нервной системе паука. Любое нарушение нервной системы немедленно зримым образом отразится в узоре паутины. А нельзя ли воспользоваться этим для изучения нервной деятельности?»

Дать уверенный ответ на этот вопрос оказалось нелегко. Для того чтобы паук мог сплести паутину, его нервная система должна хранить в себе программу действий, а органы чувств должны в каждый данный момент контролировать выполнение этой программы. Но как работают чувствительные системы паука, неясно до сих пор. Как, скажем, паук контролирует укладку и натяжение нитей в паутине? Зрение? Оно исключается: слепой паук плетет точно такую же паутину, как и зрячий. Ощущение вибраций воздуха? Пауки чувствуют вибрации, даже способны различать частоты. Но едва ли этого достаточно для надежного контроля за непостоянной операцией — плетением паутины. Колебания воздуха настораживают паука, но не позволяют ему определить местонахождение жертвы. Только когда жужжащая муха падает в паутину и натягивает нити, паук узнает, где она находится.

Поведение большинства животных сложно и, если так можно выразиться, многомерно. Из множества особенностей, характеризующих поведение, экспериментатору приходится выискивать такие, которые оценивались бы количественно и были бы важными для объяснения реакции животного. А это не всегда удается. Нередко ученые вынуждены заниматься второстепенными, не определяющими факторами только потому, что их можно оценить количественно. Иногда приходится помещать тщательно отобранных, специально обученных животных в искусственную среду, мирясь с тем, что это не имеет никакого сходства с реальной картиной.

Со всем другим дело паук. Перенос его из леса в лабораторию, мы практически не влияем на его поведение при изготовлении паутины. Процесс этот играет решающую роль в «паучьей жизни» и одновременно доступен количественной оценке. Ведь паутина — зашифрованное на плоскости отображение программы, заложенной в нервную систему паука. То или иное поражение нервной системы изменяет узор паутины или время, необходимое для ее изготовления.

Пауку, которому дали кофеин, потребовалось, например, несколько часов вместо обычных 30 мин., чтобы сплести паутину. Ацетилхолин и физостигмин увеличивают толщину нитей и размер паутины. Успокоительные средства — дизергам и фенобарбитал — уменьшают и размеры паутины и количество нитей в ней.

Внешние повреждения паук переносит легче, чем действия фармацевтических препаратов. Даже лишенный нескольких ног, он ухитряется сплести паутину, хотя и менее совершенную. Это объясняется тем, что, лишившись конечностей, паук утрачивает способность к правильному измерению расстояний. С помощью лазерного луча у некоторых пауков поражали нервную систему, и тем не менее они ухитрялись и в этом случае сплести паутину. Причем узор ее зависел от степени поражения.

Всем знакомая обычная паутина неожиданно оказалась ключом к проникновению в тончайшую область физиологии — функционирование нервной системы. Но не только теорией ограничилось ее применение. Она оказалась настоящей находкой для медиков.

Обработывая фотографии на вычислительных машинах, ученые по искажениям паутины могут классифицировать различные препараты и составить своего рода «дактилоскопическую картотеку наркотиков».

## НА МАШИНЕ ВРЕМЕНИ — В ПРОШЛОЕ!

К каким только ухищрениям не прибегают фантасты, пытаются перехитрить всемогущего демона необратимого Времени! Тут и субсветовые скорости, и анабиоз, и нуль-транспортивка, и, конечно же, машины времени. Недавно художник К. Кудряшов проделал любопытнейший эксперимент: погрузив в сконструированную им машину времени некоторые достижения XX века, смельчак отправился... в средневековую Русь. Разумеется, он не забыл захватить с собой мольберт и несколько миллиграммов красок. На 3-й стр. обложки запечатлены некоторые из рисунков К. Кудряшова, сделанные с натуры.

### СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА

Трибуна академий страны. Киргизия	1
Стихотворения номера	2
В. Карцев, физик — Квантовая увертюра Брайана Джозефсона	3
Сердце в ладонях	5
А. Лапчинский — Поверх барьера несовместимости	5
Короткие корреспонденции	8
Теоретики наступают. Новые краски в картине микромира	10
Хроника ТМ	12
А. Мицкевич, канд. физ.-мат. наук — Научное обозрение	13
Е. Калмыкова — Загадочная «Терра Аустралис»	15
Время искать и удивляться	16
Шелестящий призрак	18
Н. Поболь, А. Таруч, инженеры — Наш друг и соперник — река	19
Вокруг земного шара	22
Н. Дубинин, акад. — О чем мечтают генетики...	24
Нижняя орбита	25
Раскрывай конверты	26
В. Люстиберг — Люди с «орлиным почерком»	28
Г. Малиновский — «Вальс... на воде»	30
Транспорт будущего (НИИВ)	31
Антология таинственных случаев:	
И. Шмелев, биофизик — Угроза со дна залива Осло-фьорд	32
Б. Хайдамин, инж. — Молодым энтузиастам Заполярья — голубые города	35
Р. Яров, инж. — Комбинация дизеля и флейты	37
Время течет...	37
Клуб ТМ	38
Паутина — дактилограмма мозга	40

ОБЛОЖКИ художников: 1-я стр. Р. Авотина, 2-я стр. Н. Вечканова, 3-я стр. К. Кудряшова, 4-я стр. В. Ефименкова.  
ВКЛАДКИ художников: 1-я и 2-я стр. Н. Рожнова, 3-я стр. В. Брюна, 4-я стр. Ф. Борисова.  
Макет Н. Перовой.

### ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД

1. Масса. 2. Барабан. 3. Фарада. 4. Гетеродин. 5. Метан.
6. Бетон. 7. Генератор. 8. Золото. 9. Морозов. 10. Лазер.
11. Агат. 12. Атом. 13. Станок. 14. Егоров. 15. Болт.
16. Соколов. 17. Фототок. 18. Конус. 19. Шихта. 20. Волопас.
21. Маховик. 22. Горн. 23. Олово. 24. Опона.
25. Анион. 26. Олифа. 27. Шунин. 28. Штамп. 29. Трап.
30. Нано. 31. Томпак. 32. Микрометр. 33. Амперметр.
34. Физика. 35. Ортикон. 36. Телефон. 37. Протон. 38. Изотоп. 39. Октод. 40. Водо. 41. Пикте. 42. Жесть. 43. Сода. 44. Карат.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, П. Н. КОРОП, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, И. В. ПОДКОЛЗИН (отв. секретарь), Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЕРНОВ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

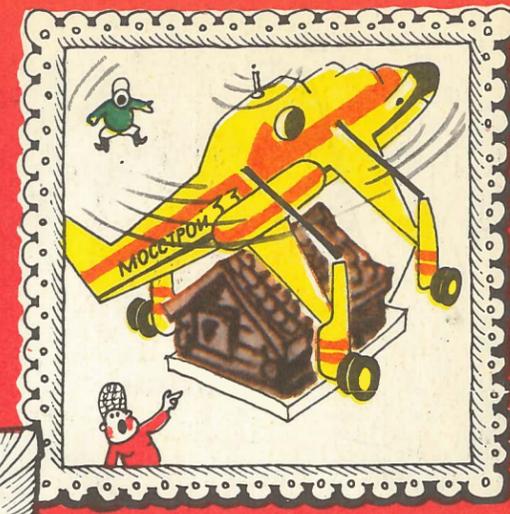
Художественный редактор Н. Вечканова

Технический редактор Е. Брауде

Рукописи не возвращаются  
Адрес редакции: Москва, А-30, Суцневская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66, Д 1-86-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 28/III 1968 г. Подп. к печ. 30/IV 1968 г. Т03351. Формат 61x90/16. Печ. л. 5,5 (усл. 5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 500 000 экз. Заказ 710. Цена 20 коп.

С набора типографии издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордене Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Москва, Ж-54, Валовая, 28. Зак. 2511. Вклады отпечатаны на Чеховском полиграфкомбинате Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, г. Чехов Московской области.



Когда фантаст нарушил связь времен...

