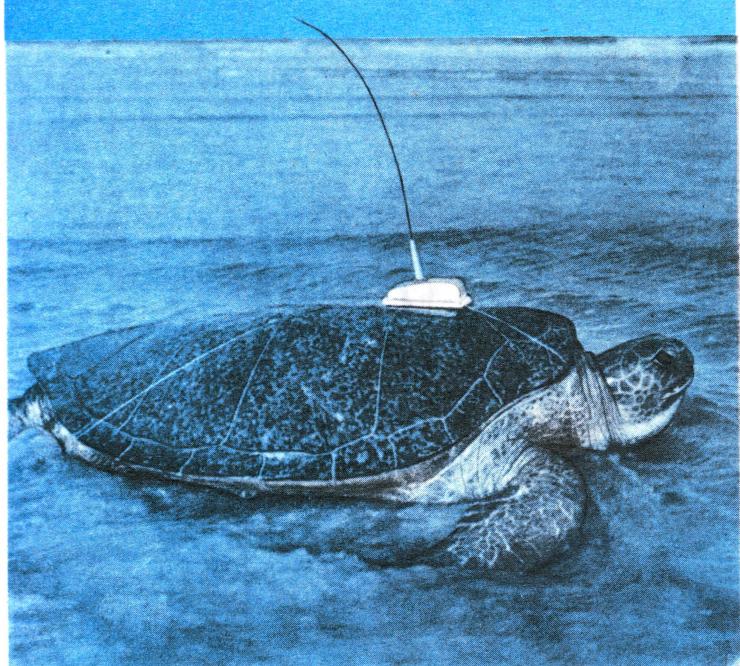


СВОЗЬ БЕДНУ

Техника-  
молодежки  
2 1965



Космическое зрение? Да...



— Я Черепаха, я Черепаха... Работает радиостанция на волне... Животное помогает человеку разобраться в одной из величайших загадок природы.



Заживо бальзамированные! Ключ к тайне исчез вместе с князем Угоччоне Каракчоло...

# ВРЕМЯ ИСКАТЬ

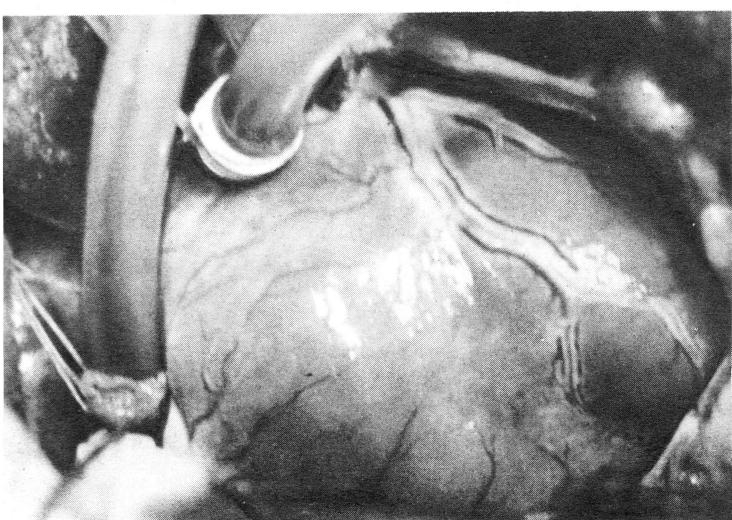
Еще мгновение — и этот аппарат начнет свое погружение в морскую пучину.

ФФР  
калеidosкоп  
ГМ

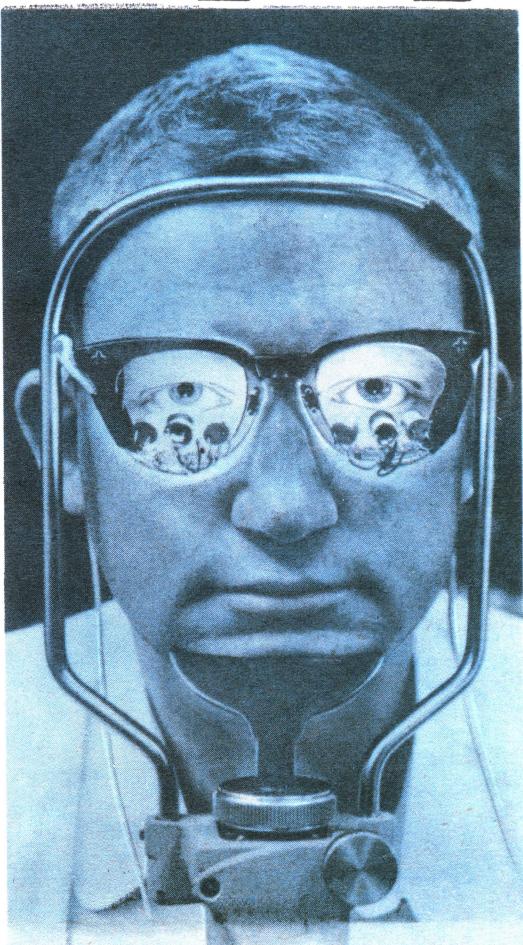


# И УДИВЛЯТЬСЯ

Знаем ли мы самих себя! «Умные» машины изучают человека, помогая врачу поставить правильный диагноз.



Сердце замерло.  
Неужели смерть?  
Несколько лет назад это было началом конца. А  
богодня!



# ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

**Н**аждый день, каждый час приносит нам тысячи новых сведений о нашем удивительном мире. И почти все эти сведения — результат напряженного поиска, иногда предсказанный, давно ожидаемый, а иногда столь поразительный и непривычный, что в изумлении застывает человек перед еще одним свидетельством бесконечного разнообразия мира. Пестрый, непрерывный поток фактов: новые открытия, небывалые машины, удивительные творения живой и неживой природы, неожиданные, а порой и страшные следы прошлого...

**ЧЕРЕПАХА И РАДИОПЕРЕДАТЧИК** — это неожиданное сочетание позволяет французским ученым проследить пути миграции животного, понять, как находит оно правильный путь в океанских просторах.

**УВИДЕТЬ НЕДОСТУПНОЕ** поможет подводная телевизионная камера советских инженеров. Теперь необязательно опускаться под воду, чтобы наблюдать за работами на дне или за обитателями морских глубин. Все это можно увидеть, сидя в удобном кресле перед экраном.

**СКЕЛЕТ, ОБВИТИЙ ОКАМЕНЕВШИМИ АРТЕРИЯМИ И ВЕНАМИ.** Его обнаружили недавно рабочие, занятые реставрацией дворца князя Угоччоне Каракчоло в Неаполе. Владетельный князь на досуге занимался науками, и несколько столетий назад, сразу же после его смерти, в городе распространились слухи: Угоччоне Каракчоло открыл какой-то удивительный метод сохранения трупов. Однако мумий найдено не было — их нашли только сейчас.

Проведя исследования, ученые пришли к страшному выводу: заполнить кровеносную систему густой сиропообразной жидкостью, состоявшей из ртути, желатина и некоторых других веществ, можно было только в том случае, если ее закачивало туда живое сердце. Другими словами, она вводилась живым людям...

**«ХОЛОДНОЕ СЕРДЦЕ» ПОЛЬСКИХ МЕДИКОВ** — не очень эффектное по внешнему виду, но поистине сенкционное изобретение — вызывает любопытство и изумление иного рода. Еще бы, оно позволяет излечивать любые пороки живого человеческого сердца! С помощью этого аппарата за несколько минут температура тела больного может быть снижена до 15°С, что уменьшает потребность организма в кислороде до 15—20% от нормальной. В этих условиях запаса кислорода, накопленного в кровеносных сосудах, хватает на 45 мин. Врачу же в большинстве случаев для операции достаточно 18 минут.

**ПРАВИЛЬНОСТЬ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ,** следящих за движущимся предметом, определить, конечно, гораздо проще, чем провести операцию на сердце. Фотоэлементы, укрепленные в очках, измеряют количество света, отраженного от белков глаз. Сравнив эти данные с эталоном, нетрудно поставить диагноз. Но самое любопытное на этом снимке не показано, ибо диагноз ставят не врач, а электронная машина, которая получает информацию по телефонному кабелю. Достоинство подобной системы в том, что кабинет, в котором обследуют больных, может находиться в одном конце города, а счетная машина — в другом. Эксперимент, проведенный в США, показал, что машина успешно обслуживает одновременно три госпиталя. Причем наряду с обследованием зрения она производит проверку мышечной координации и сердечной деятельности.

**МЫ НАПОМИНАЕМ ВСЕМ РАБОЧИМ, КОЛХОЗНИКАМ, ИНЖЕНЕРАМ, УЧЕНЫМ, ФОТОКОРРЕСПОНДЕНТАМ: ПРИСЫЛАЙТЕ НАМ ФОТОСНИМКИ И КОРОТКИЕ СТАТЬИ К НИМ ДЛЯ НОВОГО РАЗДЕЛА: «ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ».** ЛУЧШИЕ РАБОТЫ БУДУТ ОПУБЛИКОВАНЫ, А ИХ АВТОРЫ НАГРАЖДЕНЫ ПРЕМИЯМИ.

## КОНКУРС: НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ ПО РИСУНКАМ



Три короткие вспышки замысла художника... Они будут разбросаны по трем номерам журнала: на этой странице (правая) — рисунок в заголовок, в последующих — цветная вкладка и текстовая иллюстрация. По этим трем рисункам мы предлагаем нашим читателям написать научно-фантастический рассказ объемом не более 12 страниц на машинке или стихотворение. Укажите полностью фамилию, имя, отчество и свой адрес. Лучшие из присланых рассказов или стихов будут опубликованы и получат премии.

СРОК КОНКУРСА до 15 СЕНТЯБРЯ с. г.

Рис. К. Ареурова

# НОВОЕ СЛОВО В МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ — ШТАМПОВКА КОСМИЧЕСКИМ ХОЛОДОМ

- ГАЗГОЛЬДЕР — ОДНИМ ДУНОВЕНИЕМ
- ВУЛКАН БЕРЕТ В ПОМОЩНИКИ БОРЕЯ
- ШТАМПУЮЩАЯ «ГАЗИРОВКА»

**Н**овые методы обработки металла возникают не случайно. Их рождение отражает некоторые общие устремления и особенности развития техники. А для современной инженерной науки характерно, в частности, использование импульсной техники — таких устройств, в которых энергия запасается заранее, накапливается исподволь, а затем выделяется в импульсе, вся и вдруг, за какие-нибудь тысячные или миллионные доли секунды. Яркий пример подобного устройства — лазер с его «накачкой» и ослепительной вспышкой. Но машиностроители удовлетворили свои «импульсные» потребности куда более скромным путем, используя энергию давно известного пороха или гремучего газа. И все же таким внешним нехитрым способом они заставили традиционную штамповку познакомиться с микросекундами и мгновенными ударами волн взрыва, несущих давление порядка ста тысяч атмосфер.

Теперь вспомним, что в машиностроении каждая третья деталь изготавливается штамповкой, и прикинем, сколько потребуется нам не очень-то дешевой взрывчатки. Пронализируем также текст инструкций по обращению с ВВ и убедимся, что наиболее часто встречающимися словами здесь будут: «запрещается», «не разрешается», «меры предосторожности» и т. д. Невольно подумаем: разве одни только молекулы взрывчатых веществ способны освобождать энергию, необходимую для скоростной обработки?

Соперником пламенесущего пороха неожиданно оказался жидкий азот, кипящий даже на льду.

Изобретатель А. Барсуков из Харьковского авиационного института занимался исследованиями, далекими от штамповки взрывом. Он изучал повадки металла при низких температурах. Известно, что если мы хотим сделать металл податливым, более мягким, то его следует нагреть. Но в ходе исследований выяснилось, что некоторые сорта стали, алюминиевые сплавы, латунь становятся мягче и при глубоком охлаждении. Остудив стальной лист жидким азотом, кипящим при температуре  $-195^{\circ}\text{C}$ , можно затем легко штамповать из этого листа детали исключительно сложной формы, с глубокими выемками.

Леденящее прикосновение сжиженных газов не только изменяет микроструктуру металла. Эти газы даже при комнатной температуре испаряются практически мгновенно, в сотни раз увеличивая свой объем. Из одного литра жидкого азота получается, например, 690 л газа. Но ведь и действие любой взрывчатки основано на том же самом! Значит, вполне возможно заменить порох, аммонит, тротил жидким азотом или воздухом. Опыты подтвердили это предположение. Государственный комитет по делам изобретений и открытий выдал изобретателю А. Барсукову его первое авторское свидетельство.

Итак, жидкий азот в роли пресса.

Как же он справляется с этой ролью?

Делают, как обычно, матрицу — массивную плиту с углублением по форме будущей детали. Но при

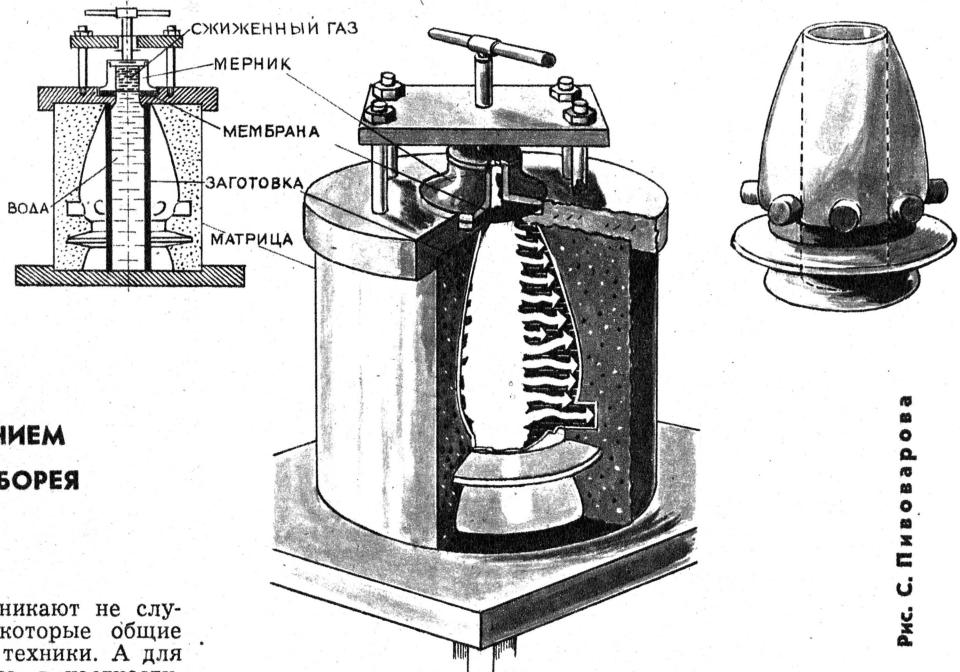


Рис. С. Пивоварова

обычной штамповке матрица — из особо твердой стали. Здесь — из мягкого металла, даже из пласти массы, ведь действие штамpuющих сил столь кратковременно, что матрица его просто «не почувствует». Вот на матрицу кладут лист — заготовку. Сверху все накрывают крышкой. Под крышку впрыскивают порцию сжиженного азота. Он испаряется, объем газов стремительно возрастает, чудовищное давление изгибает и деформирует лист, прижимает его к стенкам матрицы, заставляет принять форму готовой детали.

Одновременно жидкий азот охлаждает заготовку, а это, как мы уже знаем, увеличивает податливость металла, помогает всему процессу.

Штамповка без прессов и без пороха...

Проще, дешевле и безопаснее как будто бы уж некуда.

Но изобретатель продолжал совершенствовать свое детище.

При штамповке особо крупных, объемистых деталей, например при «раздувании» трубы в большой шар, расходуется много жидкого азота: высокое давление нужно создать в большой полости. Как сократить расход азота? Как малым по объему количеством газов штамповать большие детали?

Эту изобретательскую головоломку А. Барсуков решает вместе с изобретателем В. Радзивончиком. Они рассуждали так: надо, предположим, раздуть трубу в шар, сделать из цилиндрической заготовки сферический газгольдер или резервуар. Неужели всю трубу заполнять сжиженным газом? Нет, заполним ее... водой и уже в воду впрыснем небольшую порцию жидкого азота. В воде он испарится еще быстрее, чем в воздухе. Получится своеобразная «газировка», внутри которой с огромной скоростью расширяются мириады газовых пузырей. Их давление через воду равномерно передается на стени заготовки, которая и принимает форму матрицы.

После этого воду сливают, а готовую деталь вынимают из штампа.

После изобретения такой «газировки» расход жидкого азота снизился в несколько раз.

Чтобы лишний раз не переливать, отмерять и перекачивать сжиженный газ — он все время испаряется! — предусмотрели несложное устройство. Жидкий азот или воздух наливают в небольшой сосудик — мерник, отделенный от полости самой заготовки тонкой мембраной. Под давлением испаряющегося газа эта мембрана рвется, и газ попадает в полость заготовки. Изобретение приобрело вполне законченную форму.

Оригинальный метод штамповки, предложенный харьковскими изобретателями, успешно прошел испытания. Для его широкого внедрения необходимо только желание и... воздух. Правда, жидкий.

Б. ЗУБКОВ, инженер

# ФИЗИКА 60-Х ГОДОВ:

## НОВЫЕ ИСКАНИЯ, НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Известие о синтезе сто четвертого элемента всколыхнуло мир. Еще одно название, связанное с Россией, заполнит очередную клетку менделеевской таблицы. А сколько пустых клеток будет заселено завтра? Какие дополнения (а может, и изменения) ожидают систему элементов, которая еще вчера называлась исчерпывающей классификацией? А может, будут обнаружены и совершенно необычные атомные постройки, которым нет места в периодическом законе? Невообразимо велико количество атомов в видимой части вселенной:  $10^{78}$ ! А сортов их всего 104. По крайней мере известных сегодня. Более того: сооружения микромира воздвигнуты из одних и тех же универсальных деталей — элементарных частиц. Удивительна эта скромность природы-архитектора в выборе стройматериалов! Но скромность — еще не значит отсутствие выдумки. Воистину: на выдумки природа творила! Ученые предсказывают существование целой серии странных построек микромира, которые невозможно втиснуть в рамки существующих классификаций. Что же это за постройки?

**Е**динственный элемент, ядро которого не содержит нейтронов, — водород. Точнее, его изотоп — протий. У дейтерия один нейtron (помимо протона, конечно). У трития их целых два. В последние годы появились (не подтверждавшиеся впоследствии) сообщения о том, что обнаружен еще один изотоп водорода —  $H_1^4$ . У него ядро составлено из протона и трех нейтронов. Предполагалось также, что существуют сверхтяжелые изотопы водорода с четырьмя ( $H_1^5$ ) и даже с шестью ( $H_1^7$ ) нейтронами. Шесть нейтронов! И всего один протон. А если вообще без протонов? Скажем, мыслимо ли существование ядра, состоящего из одних нейтронов?

На первый взгляд подобное сочетание выглядит по меньшей мере странным. В самом деле: имея значительную массу (в ядерных масштабах, конечно), это образование несет никакого заряда. Значит, для него вообще нет места в периодической системе! А в природе? Существует ли вероятность образования многонейтронных сгустков?

Подобно электронам в атомах и молекулах, протоны, как и нейтроны, в атомных ядрах стремятся объединиться попарно, причем у обоих партнеров такой протонной или нейтронной пары спины должны быть, естественно, антипараллельными. Такое спаривание энергетически выгодно, иначе оно бы и не происходило. Выигрыш энергии при этом

довольно значителен: он составляет примерно 2 мегаэлектронвольта (Мэв).

Самым прочным из легких ядер является, как известно, ядро гелия-4 — альфа-частица. Она состоит из четырех нуклонов, слившихся попарно: двух протонов и двух нейтронов. Прибавив к альфа-частице третий нейtron, мы должны были бы получить ядро  $He_2^5$ . Но в том-то и дело, что, оказывается, у гелия нет изотопа с массовым числом 5! Присоединение нечетного (здесь третьего) нейтрона энергетически невыгодно. Казалось бы, следующий изотоп гелия, еще сильнее перегруженный нейтронами, —  $He_2^6$  — и подавно не имеет никаких прав на существование. Иначе не бывало!  $He_2^6$  существует. Ибо спаривание третьего и четвертого нейтронов приводит к энергетическому выигрышу. Вот почему при заведомой неустойчивости  $He_2^7$  вполне реально предложение академика Я. Б. Зельдовича о существовании сверхтяжелого изотопа гелия —  $He_2^8$ .

Устойчивость же  $H_1^5$  (протон плюс 4 нейтрона) и тем более  $H_1^7$  (протон плюс 6 нейтронов) значительно более сомнительна, чем устойчивость  $He_2^8$ .

В начале 1963 года появилось сообщение о синтезе  $H_1^5$ . Изотоп лития с массовым числом 7 подвергался гамма-облучению. Предполагалось, что возбужденное ядро лития распадается на два протона и радиоактивный водород-5, который, в свою очередь, излучив бета-

# ТЕТРАНЕЙТРОН — ЧЕТВЕРКА БЕЗРАЗЛИЧНЫХ

В. ГОЛЬДАНСКИЙ,  
член-корреспондент АН СССР

частицу, превратится в  $He_2^5$ . А тот должен мгновенно распасться на нейtron и альфа-частицу ( $He_2^4$ ). Американский физик утверждал, будто ему именно таким способом удалось наблюдать бета-распад водорода-5 с периодом полураспада 0,11 сек. Работа вызвала оживленные споры. Тем более, что попытка другой группы американцев получить  $H_1^5$  реакцией  $Li_3^7 + p \rightarrow H_1^5 + 3p$  не увенчалась успехом. Отрицательный результат дали и предпринятые нашими физиками поиски  $H_1^5$  среди осколков деления. Вопрос о существовании  $H_1^5$  пока остается открытым. Но думается, этот изотоп все-таки не существует.

Итак, перед нами пара:  $He_2^6$  и  $H_1^5$ . Оба имеют по четыре нейтрона. Но у первого два протона, у второго — один. И  $H_1^5$  (если он существует) гораздо менее устойчив, чем  $He_2^6$  (период полураспада 0,8 сек.). Не потому ли, что у него неспаренный протон?

Теперь зададимся вопросом: а если бы протона вообще не было? Осталось бы четыре нейтрона. Но каких? Разнозначных? Или спаянных внутриядерным притяжением в целостный коллектив? Допустим второе. Разве коллектив из двух пар нейтронов не обрел бы устойчивость?

Заметим, кстати, что тетранейtron вполне может оказаться устойчивым даже при условии, что  $H_1^4$  нестабилен. Оно и понятно: тетранейtron должен распадаться сразу на 4 нейтрона, тогда как  $H_1^4$  — на нейtron и тритий. А второй процесс протекает гораздо легче. Ибо при таком варианте распада не требуется энергия для разрыва связи между

## НАШИ АВТОРЫ:

Пожалуй, не найти студента-химика, незнакомого с книгой «Новые элементы в периодической системе Д. И. Менделеева». Ее автор, известный советский ученый В. И. ГОЛЬДАНСКИЙ, знаком читателю и как талантливый популяризатор науки.

Кто кого любит больше: профессор Л. Г. ВОРОНИН своих зверушек или они его? Животные доверяют экспериментатору: ведь он верит, что его « пациенты » по-своему тоже умны...

За десять лет службы в Советской Армии артиллерист К. В. МАССАЕВ сумел овладеть восемью иностранными языками. Просматривая зарубежные издания, он предлагает нашим читателям научно-технические новинки.

Кожное «зрение» — новая теоретическая проблема физиологии. Именно это увлекло одесского врача А. Е. ШЕВАЛЕВА, который считает, что, изучив кожное «зрение», можно будет со временем помочь «прозреть» слепым.



ду протоном и двумя нейтронами в ядре трития.

Как получить тетранейtron?

Ядро гелия состоит из четырех нуклонов: двух протонов и двух нейтронов. А протон и нейtron могут, как известно, превращаться друг в друга. Такие процессы идут с участием пионов (пи-мезонов). Например:  $\pi^+ + p \rightarrow p + \pi^0$  или  $\pi^- + p \rightarrow n + \pi^0$ .

Не удастся ли обнаружить при захвате пи-минус-мезонов ядрами гелия процесс  $\pi^- + He_3 \rightarrow \pi^+ + p^+$  с образованием тетранейтрана?

Чем же так интересен и важен вопрос о существовании тетранейтрана? Доказать устойчивость тетранейтрана — это

подтвердить возможность существования и гораздо более тяжелых ядер, состоящих из одних нейтронов, — существование «нейтронной жидкости». Разумеется, отсутствие тетранейтранов еще не означает, что более тяжелые нейтронные ядра не могут существовать. Но могут ли? Расчеты не привели пока к однозначным выводам «за» или «против». Для экспериментальной проверки гипотезы необходимы нейтронные потоки чудовищной мощности. Они встречаются лишь в некоторых звездах.

Проблема нейтронных ядер лежит на границе между физикой микромира и физикой мегамира. И если не удастся эксперимент в земных условиях, человек сумеет рано или поздно поставить его в условиях космоса.

## СТРАННЫЙ МИР: НОВЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ПРОЕКТЫ

**Е**сть у электрона антипод — позитрон. Частица с той же массой, но с положительным зарядом. Когда эти противоположности сталкиваются, они аннигилируют — превращаются в излучение. Но бывают случаи, когда катастрофа на некоторое время задерживается. Вот тогда-то и получается позитроний. Он подобен простейшему атому водорода, разве что роль протона играет позитрон. Правда, есть еще одно отличие. Массы электрона и позитрона равны. Поэтому нельзя сказать, что первый вращается вокруг второго. Обе частицы двигаются около общего центра тяжести. В атоме позитрона действие ядерных сил не проявляется. Здесь «работают» силы электромагнитные, и только. По размерам позитроний вдвое больше атома водорода и примерно в тысячу раз легче его. Живет он в среднем одну десятимиллионную долю секунды. Что ж, некоторые обычные радиоактивные атомы живут не дольше.

Теоретики считают, что можно получить и молекулу позитрона, подобную молекуле  $H_2$ . А нет ли еще среди элементарных частиц таких, которые можно запустить на орбиту вокруг ядра вместо электрона? Пожалуйста: целая серия мезонов: отрицательные пи-, мю- и ка-мезоны ( $\pi^-$ ,  $\mu^-$  и  $K^-$ ).

Орбита электрона, которая меньше ядра... Электрон, который вращается внутри ядра... Какая чушь, не правда ли? Но что невозможно для электрона, вполне вероятно для мю-минус-мезона. Его масса в 200 раз больше, чем у электрона. Следовательно, он во столько же раз ближе к ядру. Ибо радиус орбиты обратно пропорционален массе частицы. Но у атомов тяжелых элементов радиус ядра такой же, как и радиус орбиты мю-минус-мезона. И мезон, оказывается, может свободно двигаться внутри ядра! Такого современная протонно-нейтронная модель ядер еще не допускала! В отличие от ее предшественницы — самой первой атомной модели, где электроны «плавали» в положительно заряженной сфере. Прямо-таки «старая сказка на новый лад»! Конечно, в легких атомах мю-минус-мезон может двигаться вокруг ядра, находясь вне его.

Ученые считают принципиально возможным построение своего рода «периодической системы» мю-мезоатомов. Как будет построена эта таблица, пока неизвестно. Но это будет самая настоящая периодическая система!

Обратимся теперь к проекту атома, где нет протона. Замещает его положительный мезон. Это весьма оригинальное сочетание (мю-плюс-мезон и электрон) дает нам так называемый мюоний, или мезоний. Чем-то он похож на позитроний, но с простейшим атомом водорода состоит в более близком родстве: ведь мезон в 200 раз тяжелее позитрона. И живет он немногим дольше позитрона — речь идет уже о миллионных долях секунды. Место мю-плюс-мезона может занять его пи-плюс-собрат. Так появляется еще один «водородоподобный» атом — пионий. Правда, он и совсем уже недолговечен: существует всего стомиллионную долю секунды. И это еще не все!

Один из нейтронов ядра может быть замещен на тяжелую нейтральную частицу, которая носит название лямбда-гиперон. Ее масса примерно на одну пятую больше массы нейтрона. Такая разновидность атомных ядер известна ныне под именем гипер-ядер. В них мы встречаемся с заменой нейтронов.

Итак, все три строительных «кирпичика» атомных ядер — протон, электрон и нейtron — оказывается, могут быть заменены на другие частицы. Исчерпывается ли на этом возможность импровизаций в архитектуре невидимого мира?

Для всех наших построек использовался один и тот же типовой проект — такой же, как у обычного атома. Лишь его составные части были заменены на другие частицы. А почему бы не предположить существование построек микромира, сконструированных совсем по иному, не атомному типу? Не могут ли различные элементарные частицы при определенных условиях комбинироваться друг с другом в структуры, которые пока трудно себе представить?

Д. ТРИФОНОВ,  
кандидат химических наук

## И ЗВЕЗДА С ЗВЕЗДОЮ ГОВОРИТ...

**В** 1952 году к польским физикам Мариану Данышу и Ежи Пневскому попала удивительная фотография (на вкл. вверху). Она была сделана во время высотного полета на воздушном шаре и изображала звезды. Но то были совсем иные звезды — не те, что мерцают с ночного неба (на вкл. внизу). Эти звезды получились без помощи фотокамеры. И видны лишь под микроскопом. Ибо их «лучи» — это следы, оставленные в недрах фотоэмulsion заряженными частицами. Стремительно вторгшись в слой бромосеребряной эмульсии, космическая частица пробуравила его (1) и столкнулась с тяжелым ядром (серебра или брома). Произошла катастрофа: ядро распалось (первая звезда). Внимание учёных привлек особенно толстый след (2), заканчивающийся трехлучевой звездой. Тоже катастрофа, но какая! Было ясно: вторая звезда означает распад одного из осколков первоначального ядра. Правда, осколка необычного. Измерение следов (3, 4, 5), разбегающихся от epicentra катастрофы, показало, что при втором распаде выделилась огромная энергия. Если бы осколок был, как обычно, ядром, ну, скажем, бора, то он унес бы энергию возбуждения не свыше 8 Мэв. А тут 95 Мэв — в десять с лишним раз больше! Кроме того, как показывает длина пути между двумя звездами, осколок нес эту энергию в течение  $10^{-12}$  сек. Огромный срок! По масштабам странного мира, конечно. Обычное ядерное вещество не составляет столь долго выдерживать такое избыточное возбуждение. Значит, ядерное вещество — необычное? Даныш и Пневский пришли к выводу: да, родилось, чтобы тут же умереть, гипер-ядро. Им оказался ядерный обломок, отколавшийся при первой катастрофе и унесший с собой лямбда-гиперон. И вторая звезда — след распада этого сверхъядра.

С тех пор как было сделано это открытие, учеными обнаружено множество гипер-ядер. Схема показывает, как идет образование некоторых из них — от сверхводорода до сверхгелия. Лямбда-гиперон изображен короткой стрелкой сразу с двумя остриями (ибо для него невозможно предсказать направление спина).

Звезды микромира имеют прямое отношение к звездам мегамира. Самые плотные образования, наблюдаемые в космосе, — это звезды-карлики. Плотность вещества в них чудовища — до нескольких тонн в кубическом сантиметре! При еще более высоких плотностях вещество должно состоять из нуклонов — в основном из нейтронов (нейтронные звезды). Теоретические исследования привели учёных к фундаментальному выводу о том, что начиная с определенной массы сверхплотная звезда в центральной части должна состоять из гиперонов. Следовательно, могут существовать и сверхтяжелые гипероновые звезды с плотностью вещества, превышающей ядерную (около 1 млрд. т в куб. см.).

ГИПЕРОН	МАССА В МЭВ	ВРЕМЯ ЖИЗНИ В СЕК.	ВИД РАСПАДА	РЕАКЦИИ С НУКЛОННАМИ
$\Xi^0$	$\sim 1320$	$\sim 10^{-10}$	$\Xi^0 \rightarrow \Lambda + \pi^0$	$\Xi^0 + n \rightarrow \Lambda + \Lambda$
$\Xi^-$	1318	$\sim 10^{-10}$	$\Xi^- \rightarrow \Lambda + \pi^-$	$\Xi^- + p \rightarrow \Lambda + \Lambda$
$\Sigma^+$	1189	$0.8 \times 10^{-10}$	$\Sigma^+ \rightarrow p + \pi^0$ или $\Sigma^+ \rightarrow n + \pi^+$	$\Sigma^+ + n \rightarrow \Lambda + p$
$\Sigma^0$	1192	$\sim 10^{-10}$	$\Sigma^0 \rightarrow \Lambda + \gamma$	$\Sigma^0 + p \rightarrow \Lambda + p$ $\Sigma^0 + n \rightarrow \Lambda + n$
$\Sigma^-$	$1196, 1.6 \times 10^{-10}$	$\Sigma^- \rightarrow n + \pi^-$	$\Sigma^- + n \rightarrow \Lambda + n$	
$\Lambda$	1115	$2.8 \times 10^{-10}$	$\Lambda \rightarrow p + \pi^0$ или $\Lambda \rightarrow n + \pi^0$	

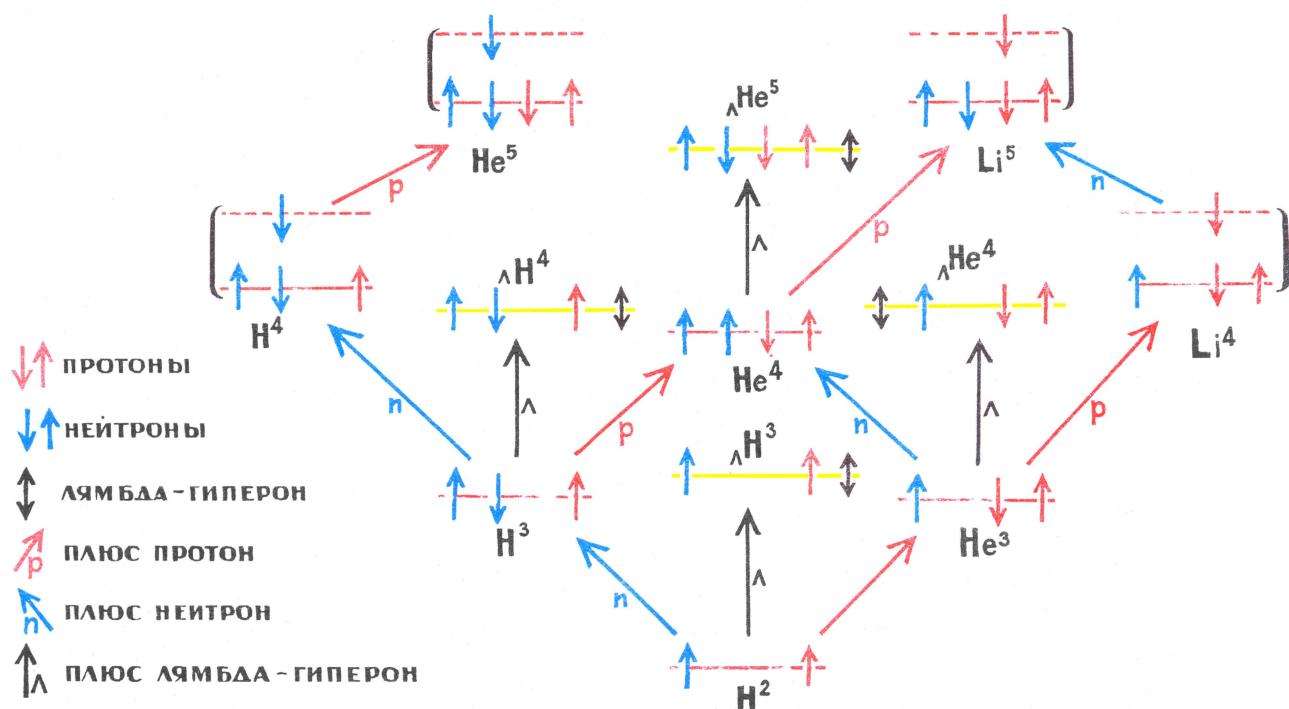
## В МИКРОМИРЕ

ГИПЕРОННЫЕ ЗВЕЗДЫ - ЭТО КАТАСТРОФА



КАК РАСПАДАЮТСЯ ГИПЕРОНЫ  
СМ. ТАБЛИЦУ.

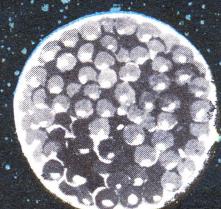
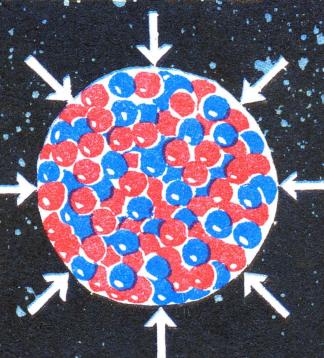
В ЗЕМНЫХ УСЛОВИЯХ  
ГИПЕРЯДРА НЕУСТОЙЧИВЫ



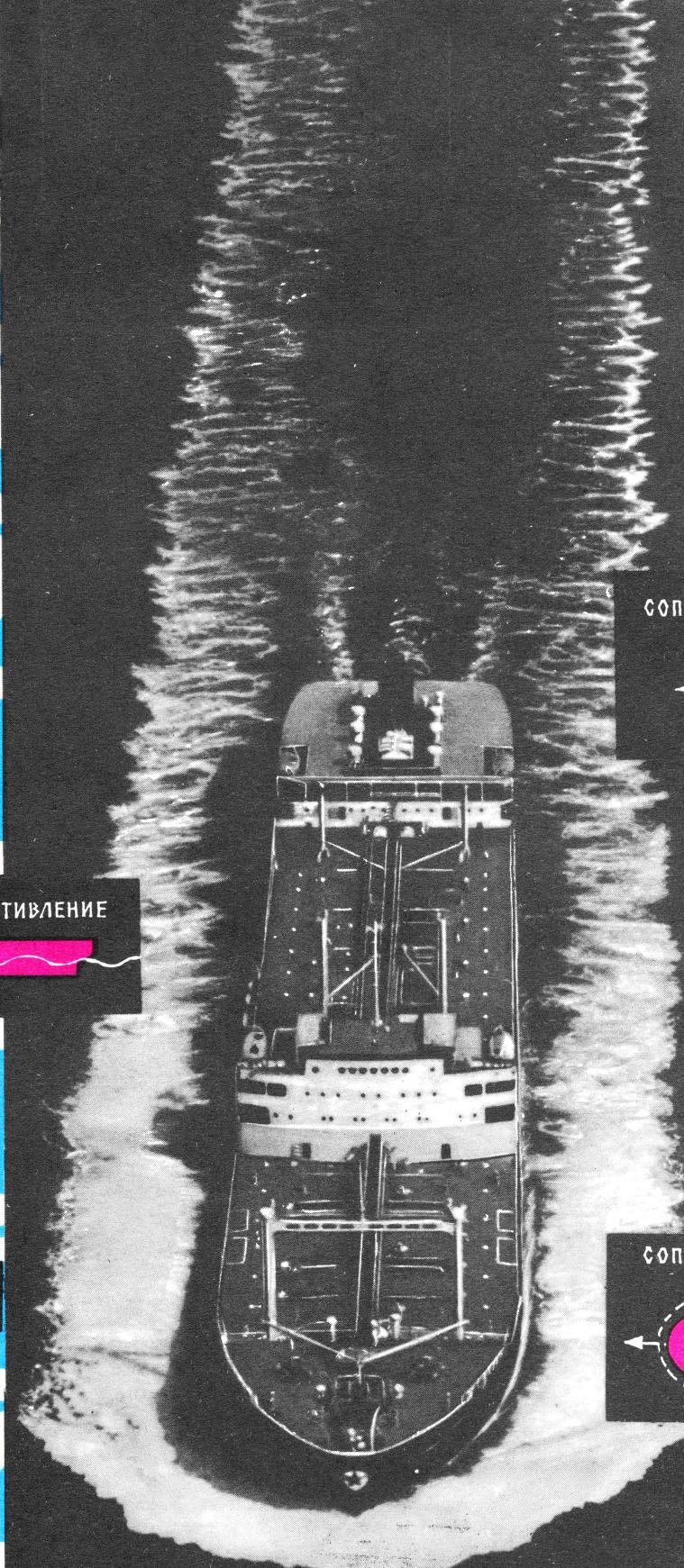
## А В МЕГАМИРЕ

ЧУДОВИЩНОЕ ДАВЛЕНИЕ  
В НЕДРАХ ЗВЕЗД

ПРЕВРАЩАЕТ  
НУКАЛОНЫ В ГИПЕРОНЫ



ГИПЕРОННЫЕ ЗВЕЗДЫ -  
ЭТО УСТОЙЧИВЫЕ СОСТОЯНИЯ



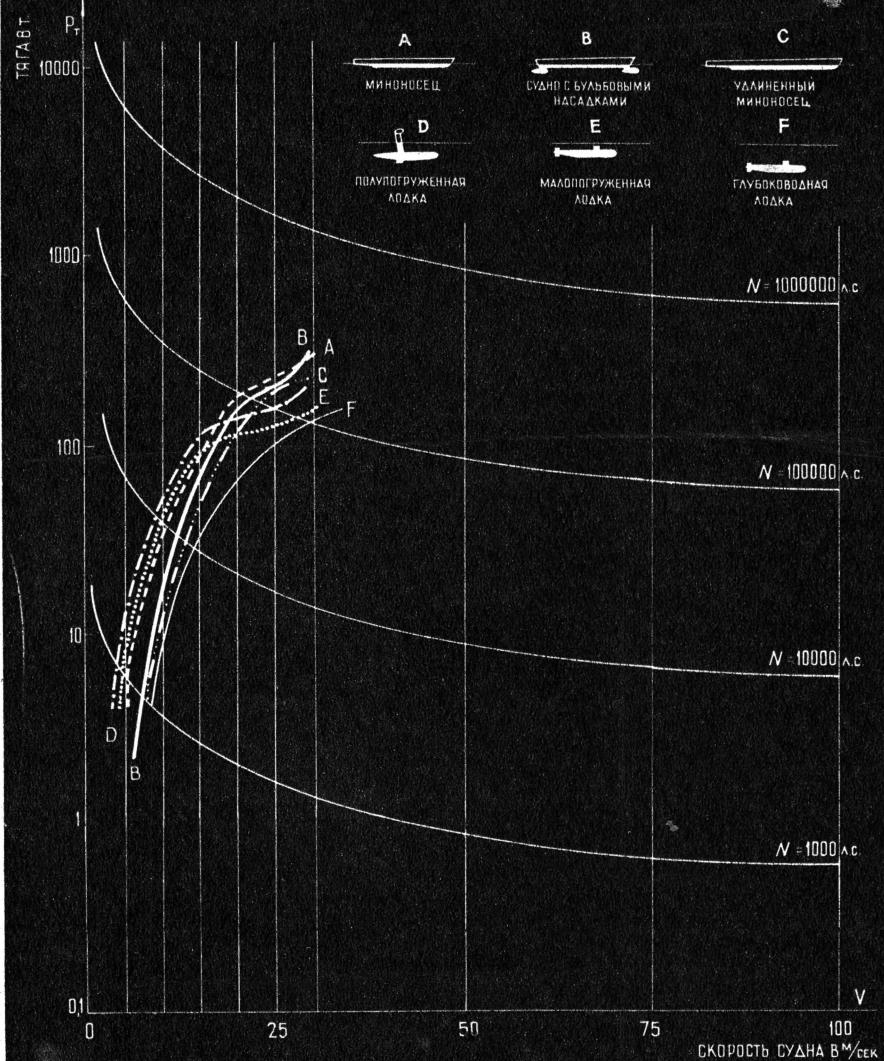
«Если бы ты меня спросил: что дают эти твои правила? На что они нужны? Я тебе отвечу: они обуздывают инженеров и исследователей, не позволяя им обещать себе или другим вещи невозможные...»

Леонардо да Винчи  
«Атлантический кодекс»

**Ф**антастические скорости, достигнутые в авиации после появления воздушно-реактивных двигателей, породили у многих инженеров и изобретателей надежду на то, что по аналогии гидро-реактивные движители должны произвести такую же революцию и на флоте. Но увы! Несмотря на обилие предложенных конструкций, рекорды скорости судов, поставленные в 40-х годах, до сих пор остаются непобитыми. Многие изобретатели объясняют это несовершенством конструкций и недостаточной разработанностью теории гидро-реактивного движения. Но так ли это на самом деле?

Выясним сначала, почему движутся корабли и самолеты. Казалось бы, ответить нетрудно: под действием силы тяги, преодолевающей сопротивление. Однако еще Ньютона установил, что если тело движется прямолинейно и с постоянной скоростью, то сила действия (то есть тяга) в точности равна силе противодействия (сопротивлению). Но ведь это равносильно тому, что на тело не действует никакая сила! Почему же тогда оно движется?

Оказывается, по инерции. Да, да, по инерции — точно так же, как искусственные спутники и космические корабли. Приложенная к неподвижному судну тяга начинает его разгонять. Но сопротивление корпуса, зависящее от скорости, по мере разгона все больше и больше уравновешивает тягу, пока не будет достигнута скорость, при которой они станут равными. Начиная с этого момента, судно идет по инерции с постоянной скоростью. Такое равновесие между тягой и сопротивлением у судов с различными корпусами и мощностями двигателей достигается при разных скоростях. Но есть общая тенденция: чем больше тяга, тем при большей скорости достигается равновесие. Именно по этому пути получения высоких скоростей, требующему очень мощных двигателей, были направлены



# СОПРОТИВЛЕНИЕ БЕСПОЛЕЗНО

Г. СМИРНОВ, инженер

основные усилия судостроителей. Второй путь — уменьшение сопротивления — лишь в последнее время начинает привлекать к себе внимание морских инженеров.

Особенность авиации, позволившая ей с появлением реактивных двигателей достичь высоких скоростей, как раз в том и состоит, что в ней оба эти пути оказались взаимосвязанными. Плотность атмосферы убывает с высотой, а чем меньше плотность, тем меньше и сопротивление. Самолет с мощными двигателями достигает большой высоты, где плотность воздуха, в следствие, и сопротивление малы. У водоизмещающих кораблей такой благоприятной зависимости нет. С повышением мощности тяги на больших скоростях растет медленнее, чем сопротивление. Именно поэтому такие корабли до сих пор не могут превзойти скоростных рекордов 40-х годов. Именно поэтому самые большие успехи в достижении высоких скоростей выпали на долю глиссеров, судов на подводных крыльях и на воздушных подушках.

Диаграмма идеального движителя наглядно показывает, что дальнейшее увеличение мощности судовых двигателей не сулит особых перспектив. Гораздо выгоднее направить усилия изобретателей по второму пути — разработки методов снижения сопротивления корпуса.

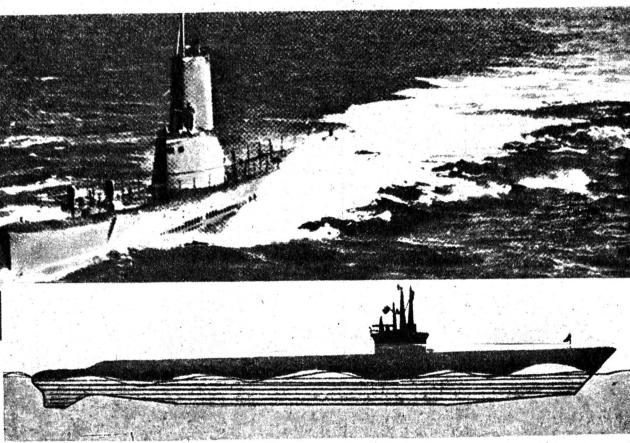
Как же пытаются решить эту проблему инженеры и ученые?

«Умный в гору не пойдет, умный гору обойдет». (Из песенки альпинистов)

Перед носом быстро движущегося судна возникает водяной вал. Давление его на носовую часть не уравновешивается давлением за кормой. Это и приводит к появлению волнового сопротивления. Образование и поддержание системы носовых и кормовых волн, расходящихся от корабля, требует непрерывного подвода энергии, которую приходится отбирать от двигателей. Не удивительно, что при больших скоростях 70—80% от полного сопротивления падает на долю волнового сопротивления.

Говорят, что самый надежный механизм тот, которого нет. Прежде чем рассматривать вопрос о методах снижения волнового сопротивления, полюбопытствуем, нельзя ли от него избавиться вообще. Оказывается, это самый радикальный метод. Подводная лодка, идущая на большой глубине,

В заголовке: диаграмма идеального движителя, у которого отсутствуют все потери, кроме тяговых. Располагая определенной мощностью, можно в зависимости от скорости получить различные тяги. Наложив на диаграмму кривые сопротивления различных корпусов А, В, С, Д, Е, F (водоизмещения их всех — 2880 тонн), нетрудно определить максимально достижимые на сегодняшний день скорости. Наилучший результат дает глубоководная лодка.



Форма корпуса подводных лодок времен второй мировой войны была неплохо приспособлена для плавания на поверхности, где скорость их хода была больше, чем под водой.

вообще не испытывает волнового сопротивления. Но чтобы лодка двигалась с высокой скоростью, на ней нужно устанавливать тяжелую атомную установку, не нуждающуюся в атмосферном воздухе.

Несколько меньший выигрыш дает полупогруженное судно. Весь корпус его находится под водой, а на поверхность выходит лишь обтекаемая рубка — по ней засасывается воздух и выбрасываются выхлопные газы.

Интересно, что в данном случае уход на глубину эквивалентен выскакиванию из воды. Глиссеры, суда на воздушных подушках и подводных крыльях могут служить хорошим тому подтверждением. Но, несмотря на все достоинства этих спринтеров, водоизмещающие суда никогда не утратят своего значения. Поэтому необходимо разрабатывать методы если не полного устранения, то по крайней мере снижения волнового сопротивления. Один из таких методов — катамараны — хорошо известен читателю. Но существует еще несколько возможностей.

Расчеты показывают, что волновое сопротивление можно сохранить неизменным, если, увеличив скорость, увеличить и длину судна. Именно поэтому самые быстроходные боевые корабли обладают рекордно малым отношением водоизмещения к длине.

Другой метод — разработка такой формы корпуса, которая создавала бы взаимопогашающие системы волн. Давно было замечено: если корма попадает на один из гребней носовой системы волн, то волновое сопротивление снижается. Это наблюдение натолкнуло гидродинамиков на мысль о «бульбовой насадке». В подводной части, немного выдвигаясь вперед, установлен обтекатель. Во время движения он генерирует вблизи поверхности свою систему волн, которая, накладываясь на волновую систему корабля, приводит к ее частичному погашению.

Волновое сопротивление у надводных судов хотя и основное, но не единственное препятствие к достижению высоких скоростей. Поэтому даже у подводной лодки, движущейся на большой глубине, где не возникает волн, немалое сопротивление, обусловленное, правда, другими причинами.

— Природа бесконечна и полна парадоксов, — произнес он.  
— Ах, профессор, — устало взорвал Ваня, — пустое. Природа гармонична, парадоксы вносим в нее мы сами».

В. Григорьев,  
«А могла бы и быть»

XIX веке «гидродинамики» разделялись на инженеров-гидравличиков, которые наблюдали то, чего нельзя было объяснить, и математиков, которые объясняли то, чего нельзя было наблюдать».

Причина столь разительного несоответствия была ясна давно. Ведь теоретики оперировали в своих построениях жидкостью без трения, то есть без вязкости. Непонятно было другое. Воздух и вода обладают малой вязкостью, и силы трения в них невелики по сравнению с силами тяжести и давления. Каким же образом эти малые силы, которыми даже пренебрегали в классической гидродинамике, обусловливают столь большие сопротивления?

Объяснение парадокса дал в 1904 году немецкий гидромеханик Л. Прандтль. Он доказал, что движущееся в жидкости тело как бы обволакивается тонкой оболочкой — пограничным слоем. У самой стенки частицы прилипают благодаря вязкости жидкости, и скорость их относительно тела равна нулю. На поверхности же пограничного слоя скорость частиц равна скорости обтекания. В тонком пограничном слое силы трения сравнимы с силами инерции и давления, а вне его они становятся пренебрежимо малыми.

Что же происходит в простейшем случае, при обтекании пластины в продольном направлении?

Благодаря торможению пограничный слой вниз по течению становится все толще и толще. Заторможенная жидкость отсекает внешний поток от пластины, и, наконец, наступает момент, когда пограничный слой отрывается от тела. Такой отрыв приводит к образованию мощных вихрей и резкому искалечению картины распределения давлений вокруг тела. Сопротивление сразу же превышает все расчетные значения. Так небольшое само по себе трение оказывается своеобразным спусковым механизмом, который вызывает появление вихрей и увеличение сопротивления.

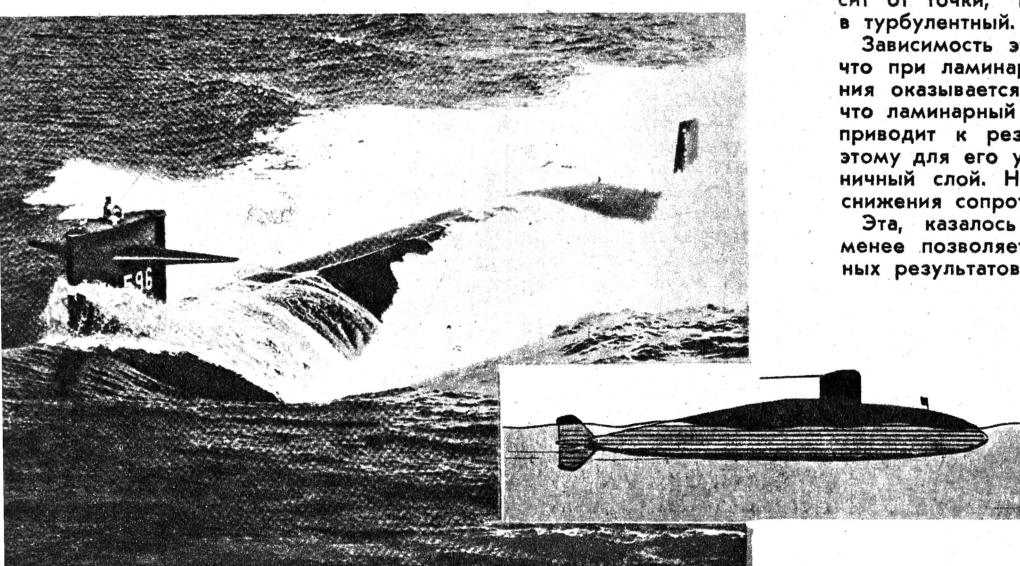
Теория пограничного слоя показала, что на величину сопротивления решающую роль оказывают процессы, происходящие позади движущегося тела, и что форма кормовой части имеет огромное значение. Кроме того, эта теория показала, что сопротивление трения и сопротивление давления тесно связаны и полное сопротивление нельзя разделить на независимые одно от другого сопротивления поверхности и формы, как это делали раньше.

Еще в 80-х годах прошлого столетия английский физик О. Рейнольдс установил, что существуют два типа течения вязких жидкостей — ламинарное и турбулентное. При ламинарном — слоистом — течении струи жидкости движутся параллельно, не перемешиваясь. При турбулентном же струи в своем движении вперед хаотически перемешиваются в поперечном направлении. При малых скоростях течение ламинарное, но при большой скорости оно переходит в турбулентное. Л. Прандтль убедился, что течение в пограничном слое тоже может быть ламинарным и турбулентным, причем сопротивление движущегося в жидкости тела зависит от точки, в которой ламинарный слой переходит в турбулентный.

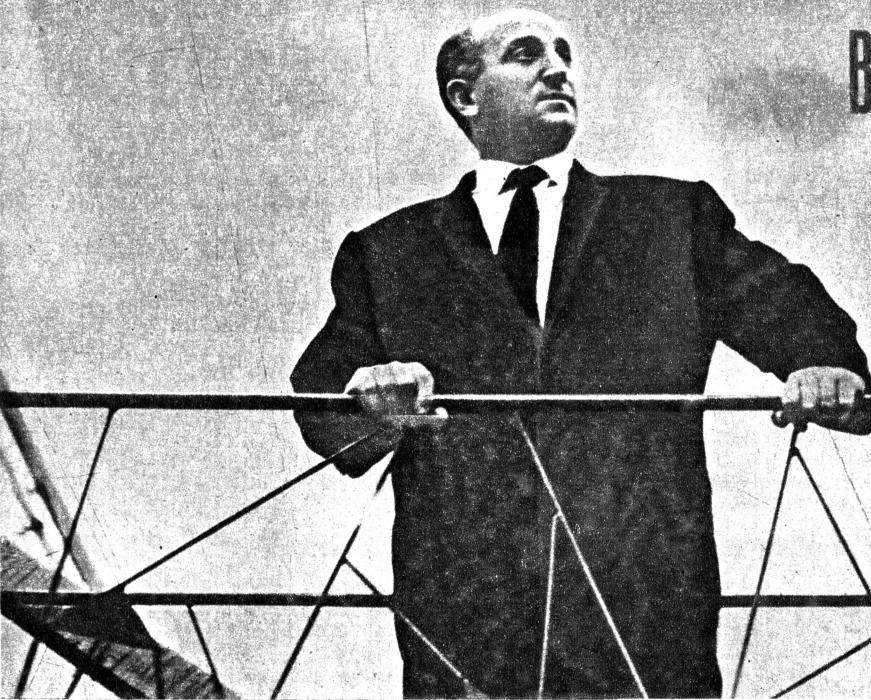
Зависимость эта оказалась очень сложной. Дело в том, что при ламинарном пограничном слое сопротивление трения оказывается минимальным. Но эксперименты показали, что ламинарный пограничный слой склонен к отрыву, а это приводит к резкому скачку сопротивления давления. Поэтому для его уменьшения выгодно турбулизировать пограничный слой. Но его выгодно сохранять ламинарным для снижения сопротивления трения.

Эта, казалось бы, неутешительная зависимость тем не менее позволяет инженерам добиться довольно неожиданных результатов.

Атомные лодки могут сколь угодно долго находиться в подводном положении. Поэтому форма их корпуса идеально соответствует условиям подводного плавания. Зато взгляните, как плохо обтекается идущая на поверхности атомная лодка по сравнению с обычной.



# ИДЕШЬ ЛИ ТЫ В ДАЛЬНИЙ ПОИСК?



**Т**ем, кто отправляется в дальний поиск, обычно желают попутного ветра.

Но постоянного попутного ветра в науке не бывает. Более того, есть классическая фраза: если ветер дует все время в спину, то остановись и подумай, туда ли ты идешь.

Ветер бывает и боковым, который сносит, и встречным.

Но если у парусника крепкий руль и опытный рулевой, он достигнет цели при любом ветре.

Больше всего яхтсмены боятся штиля: ведь тогда приходится двигаться на буксире. Берегитесь штиля, друзья!

Пусть ваши паруса будут всегда полны свежего ветра исканий.

г. Новосибирск

Академик Г. БУДКЕР

Фото А. Ляпина

«Совершенство, по-видимому, достигается не тогда, когда нечего больше добавить, а тогда, когда нечего больше отнять».

Антуан де Сент-Экзюпери, «Земля людей»

уменьшению сопротивления. Надо заметить, что при высоких скоростях пограничный слой турбулизируется автоматически, и опасность отрыва сама по себе становится меньше, чем при ламинарном слое. Но, кроме этого, существуют методы, позволяющие управлять пограничным слоем и предупреждать отрыв.

Наиболее простой способ состоит в том, чтобы вообще устранил образование пограничного слоя. Причиной его возникновения является разность скоростей жидкости на стенке и в потоке, поэтому, если перемещать стенку назад со скоростью потока, можно полностью избежать отрыва пограничного слоя.

К сожалению, в судостроении практически очень трудно использовать этот способ.

Пограничным слоем можно управлять иначе. Заторможенные частицы жидкости, накапливающиеся в хвостовой части тела и оттесняющие поток от стенки, можно отсасывать, что тоже приводит к предотвращению отрыва.

Но самое перспективное и широко используемое направление — умение найти обтекаемую форму. Сопротивление таких тел практически состоит только из сопротивления трения.

У тел с тупой кормовой частью сопротивление давления преобладает над сопротивлением трения. И турбулизация пограничного слоя, препятствующая отрыву потока, при обтекании шара или цилиндра приводит при некоторой скорости к резкому (в пять раз) скачкообразному

Если теперь добиться, чтобы пограничный слой сохранялся ламинарным, нетрудно получить минимальное сопротивление. Расчеты и опыт показывают, что отсос пограничного слоя у таких тел делает пограничный слой тоньше и предотвращает возникновение турбулентности на всей длине.

Оригинальный метод удалось несколько лет назад найти гидродинамику Крамеру. Это знаменитая и нашумевшая «дельфиная шкура». Крамер установил, что турбулентность, то есть поперечные движения частиц жидкости в пограничном слое, при увеличении скорости можно предупредить, если покрыть движущееся тело демпфирующим покрытием. Энергия поперечных движений передается на покрытие и рассеивается в нем. Это предупреждает турбулизацию пограничного слоя и снижает сопротивление трения.

Кроме перечисленных, ставших уже классическими, методов снижения сопротивления, ученые в лабораториях испытывают и другие, подчас экзотические способы.

Любопытны исследования, проведенные рижскими учеными. Они обнаружили, что магнитное поле действует на потоки соленой воды и может предотвращать отрыв пограничного слоя. Правда, эффект очень мал и требует либо большей электропроводности (солености) воды, либо существенного увеличения напряженности магнитного поля.

Существуют, наконец, проекты, согласно которым при очень высоких скоростях можно будет не обращать особого внимания на форму подводного корабля. Идя с большой скоростью, он будет вспарывать воду и двигаться в пустотной каверне, заполненной парами воды. Быть может, не за горами открытие и новых, более перспективных методов снижения сопротивления. Какие из них дадут наилучшие результаты и позволят кораблям преодолеть устаревшие скоростные барьеры — на это ответит будущее.

## ЧТО ГОВОРЯТ ЖУРНАЛИСТЫ

Л. ТЕПЛОВ:

### МЫ ОДУРАЧЕНЫ

Скоро исполнится двести лет с тех пор, как во Франции некоторые люди стали уверять, что они способны видеть не глазами, а пальцами. Стоит отметить, что кожное «зрение» никогда не появлялось у настоящих слепых, хотя, казалось бы, они должны были быть первыми обнаружить и совершенствовать эту важную для них способность.

В наши дни снова появились люди, которые уверяют, что они видят не глазами, а пальцами, шеей или локтями, но сообщения о них противоречивы. Утверждают, например, что Патриция Стенли, американка из штата Мичиган, различает цвета в полной темноте. А пальцы Розы Кулешовой, по мнению некоторых психологов, наоборот, чувствительны, как и глаза, только к видимой части спектра. Лена Близнова демонстрировала видение кожей на расстоянии нескольких метров. Сообщают, что Нина Кулагина, Надя Лобанова, Вера Петрова видят сквозь пластмассу, дерево, бумагу и металл.

Способность «второго зрения» Нины Кулагиной год назад была тщательно проверена в Ленинградском научно-исследовательском институте имени В. М. Бехтерева. Вот что рассказывают директор института Б. Лебедев и другие специалисты: «По существу, Кулагиной предлагались те же задания, что и прежде, только в условиях более строгого контроля и по заранее разработанному плану. План сводился к следующему: передовать опыты, в которых испытуемая могла бы подсматривать и подслушивать, с опытами, исключающими подглядывание. Разумеется, испытуемая этого не знала. Как можно было ожидать, «феноменальные» способности обнаружились только в первом случае».

...Таким образом, тщательные обследования полностью развенчали нашумевшее «чудо». Никаких чудес и не было. Был обычный обман».

Я готов печально принести свои извинения всем сторонникам кожного «зрения» и всем «ясновидящим», если кто-либо из них возьмется прочитать послание, уложенное в запечатанный конверт. Я готов также участвовать в простом испытании, которого не выдержала сама Роза Кулешова: рука экспериментатора с электрическим фонариком и рука испытуемого накрываются непрозрачной тканью, и испытуемый должен сказать, включен фонарик или нет. Это будет хорошей общественной проверкой правоты спорящих сторон.

Г. БАШКИРОВА:

### ПОДУМАЙТЕ, КАК ЭТО ОТРАЗИТСЯ НА САМИХ ИСПЫТУЕМЫХ!

Я не психолог, я не знаю психологических тестов. Я ехала к Верне Петровой не для того, чтобы поверить в чудо или развенчать его. Мне хотелось увидеть обстановку, в которой живет эта девочка. Впечатление после сеанса осталось смутным и противоречивым. Иногда Верна поражала и убеждала, подчас рождалось подозрение, что ей что-то удается подсматривать.

Но речь сейчас идет не об этом. Не дело журналиста решать на основе личных наблюдений, существует или нет «феномен Розы Кулешовой». Может быть, да. Вероятно, как это ни горчительно, что и нет. Тут свое слово снажут учёные. Меня взволновало другое: обстановка, которая складывается вокруг каждого случая проявления «феномена», атмосфера сенсации, скандального, нездорового интереса.

# ОТ СЕНСАЦИОННОЙ ШУМИХИ

Опыты подтверждают:

### ДА, КОЖНОЕ „ЗРЕНИЕ“ СУЩЕ

А. ШЕВАЛЕВ, заведующий лабораторией физиологии зрения Украинского научно-исследовательского экспериментального института глазных болезней имени академика В. П. Филатова, кандидат медицинских наук

Одесса

Цвет и свет на ощупь... Что это, новейшее открытие, наивное заблуждение или беспардонная мистификация? Не подглядывают ли испытуемые во время исследований? Не пахнет ли здесь телепатией — передачей мысли на расстояние? Эти вопросы до сих пор будоражат умы людей. Но на многие из них уже есть ответ. Некоторые дилетанты-комментаторы, не разобравшись как следует в научной сути дела, пытались обвинить испытуемых в недоброволенности. Давайте разберемся.

В нашей лаборатории проводятся разнообразные опыты, направленные на изучение природы кожного «зрения». При этом мы полностью исключаем возможность подглядывания и внушения. Проиллюстрируем это на примере двух опытов.

#### ВНУШЕНИЕ ОТСУТСТВУЕТ, ПОДГЛЯДЫВАНИЕ ИСКЛЮЧЕНО

...Испытуемая — 11-летняя Лариса Перебейнос. Войдя в фотокомната, она закрывает глаза. После этого ей на веки накладывается фотопленка (180 ед. ГОСТ), поверх которой лицо забинтовывается плотной черной матерней. Испытуемую переводят в светлую комнату и усаживают за стол. Перед ней ставят деревянный закрытый ящик. Там находится множество квадратов из бумаги различного цвета. Они тщательно перетасованы. Все уходят в соседнюю комнату — так, чтобы им не было видно ни испытуемой, ни ящика с бумажными квадратами.

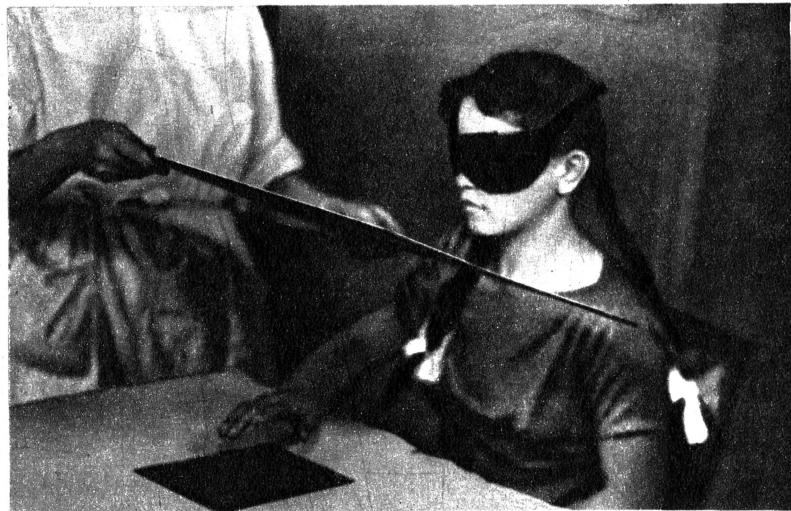
После этого Ларисе предлагают открыть ящик и перемешать бумажные квадраты. Вынимая их по одному, девочка громко называет их цвет и накалывает бумажки на спицу. Ответы записывает экспериментатор, находящийся в соседней комнате. Когда опыт окончен, возвращаемся в комнату к Ларисе и начинаем сверять записанные цвета с цветом наколотых на спицу квадратов. Убеждаемся в правильности всех десяти определений. Проявление фотопленки, наложенной на глаза, подтверждает, что к глазам девочки свет не проникал все 45 минут, пока шел опыт. Во время опыта в помещении, где проводится эксперимент, нет никого, кто знал бы цвет бумажных квадратов, выбранных Ларисой из ящика. Так что не может быть речи и о передаче мыслей на расстоянии.

#### ДА, ЭТО КОЖНОЕ «ЗРЕНИЕ»!

Испытуемая — 11-летняя Наташа Бершадская. Опыт начинается, как и предыдущий, отличаясь от него лишь тем, что квадраты из цветной бумаги заключены между двумя прозрачными стеклышками, обклеенными по краям полоской белой бумаги.

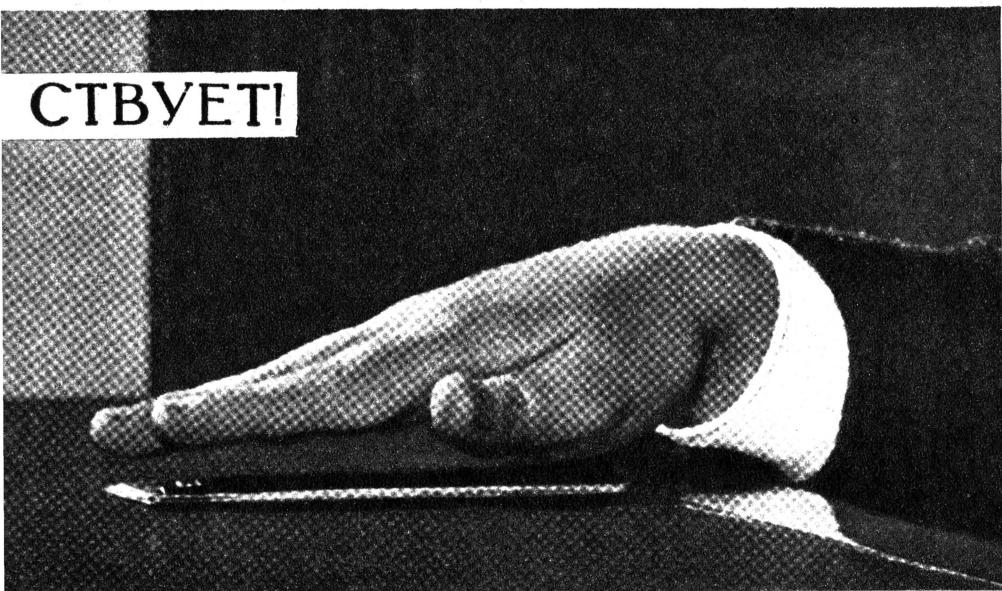
Перед началом опыта квадраты в ящике перемешивает человек, в дальнейшем не принимающий участия в опыте и незнакомый с его содержанием. Тот же

Девочка «видит» цвет руками на расстоянии 5 см от предмета.



# К СЕРЬЕЗНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

СТВУЕТ!



## ИЗУЧИВ ЗАГАДОЧНЫЙ ФЕНОМЕН, СПЕЦИАЛИСТЫ ПРЕДПОЛАГАЮТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЕГО ДЛЯ ПОМОЩИ СЛЕПЫМ

человек передает закрытый ящик экспериментатору. Называя цвета, Наташа складывает пластинки по порядку в картонную коробку. И опять-таки определения цветов проделаны правильно! Причем через стекло, а не прямым ощупыванием поверхности бумаги, что исключает участие тактильных восприятий. Приведя серию подобных испытаний, мы обратились к нашим уральским коллегам с просьбой проверить нас, повторив эксперименты по нашей методике. Кандидат педагогических наук Н. И. Судаков сообщил из Магнитогорска, что он успешно провел аналогичный опыт с тремя студентами. Испытуемые брали из ящика цветные пластиинки, ощупывая их пальцами, определяли их цвет. Красные стекла они складывали в коробку слева, желтые — в коробку справа. Из 60 определений 43 оказались правильными, 17 ошибочными.

### СЛЕПОМУ НУЖНЫ ОЧКИ?

Ваня Дубовик ослеп в восьмилетнем возрасте. У него удалены оба поврежденных глаза и зрительные нервы. Несмотря на это, мир красок Ваней не потерян. Мальчик различает цвета на ощущение, день ото дня совершенствуя свою способность. Но не в этом, и даже не в чтении кончиками пальцев плоскопечатного текста мы видим наиболее ценные возможности использования кожного «зрения» слепыми.

Более один опыт. У мальчика на лбу укреплен фотообъектив. Световое пятно сфокусировано на коже лба. Ребенок хорошо чувствует свет и даже различает его яркость...

Опыты по развитию «зрения» кожей лба с использованием оптических приспособлений, фокусирующих изображения окружающих предметов, ставят своей целью помочь слепым и слабовидящим ориентироваться в окружающей обстановке.

### НИЧЕГО СВЕРХЪЕСТЕСТВЕННОГО!

О моральной стороне дела. Подавляющее большинство публикаций по кожному «зрению», к сожалению, принадлежит журналистам, а не ученым. Может быть, поэтому шумная и довольно мутная массовая кампания, развернувшаяся вокруг кожного «зрения», приносит сейчас, особенно «кожновидящим» детям, вред, а не пользу.

Что должен, на мой взгляд, прежде всего сделать ученый, берущийся за эту проблему? Во-первых, очень жестко отобрать для опытов только «чистый материал», отстранить от опытов людей, не выдержавших проверки. Во-вторых, надо честно сказать им, как уже сказано Розе Кулешовой: «Роза, помните, вы не уникал. Таких много...» И еще: «Изучаем мы таких людей не для

А ВОТ ЧТО ГОВОРЯТ  
УЧЕНЫЕ

Академик  
**Б. КОНСТАНТИНОВ:**  
**ИНФРАКРАСНАЯ ЛОКАЦИЯ?**

Положим на стол два листа бумаги: один белый, другой черный. Можно ожидать, что ощущение теплоты при поднесении ладони к листам будет различным и что черный лист окажется теплее белого. Действительно, разницу в тепловом ощущении могут определить почти все. Однако вопреки ожиданиям черный лист кажется холоднее белого. Опыт повторен в полной темноте. Тот же результат. Значит, дело здесь не в поглощении света. Теплоту начинаешь ощущать по мере приближения руки к поверхности листа, затем она сменяется ощущением холода при непосредственном касании.

Откуда же берется эта явно ощущаемая теплота? И вот тут возникает догадка — источником тепла может являться только рука «кожновидящего» экспериментатора. Выходит так, что рука и пальцы экспериментатора как бы «освещают» предметы вокруг себя. И в то же время кожные рецепторы ладони и пальцев «принимают» отраженное «излучение». Различие предметов, их «цвета» могут, следовательно, определяться способностью предметов различно отражать «излучение» нашего тела.

Заключительный совет начинающим исследователям: попробуйте сближать и отдалять друг от друга ладони левой и правой руки. Чувствуете ли вы при сближении тепло? Приблизьте ладони рук к лицу так, как будто вы собираетесь умыться. Ну как? Если чувствуете теплоту рук, а рукой теплоту лица, то можете действовать дальше.

Доктор биологических наук  
**Г. ДЕМИРЧОГЛЯН:**

**А МОЖЕТ, ЭТО ОТРАЖЕННАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ РАДИАЦИЯ?**

Из поставленных опытов можно заключить, что в основе кожного «зрения» у наших испытуемых, по-видимому, лежит резко обостренная тактильно-температурная рецепция кожи пальцев. Может ли к этому присоединяться световая или радиационная чувствительность? Думаю, да. Особенно интересна с этой точки зрения Вера Петрова, степень второго зрения которой превышает все то, что было известно о Розе Кулешовой, Патриции Стэнли и других.

Хочу высказать свою гипотезу по этому поводу. Боюсь, правда, что она может показаться с первого взгляда фантастичной. Что требуется для того, чтобы «видеть» через непрозрачные предметы? Это легко делают рентгеновы лучи и другие ионизирующие излучения: нужен их источник и детектирующее, приемное устройство — светящийся экран, фотопластинка, дозиметр и т. д. Есть ли в организме человека рецепторы, способные регистрировать ионизирующее излучение? Безусловно! Этим свойством обладают зрительные рецепторы, приведенные в состояние максимальной световой чувствительности. Да, скажет придиричный читатель, допустим, это так, но как быть с рентгеновыми лучами? Ведь Верочка Петрова не носит с собой рентгеновский аппарат? Конечно, нет, но можно предположить, что в некоторых участках ее тела произошло необычно высокое накопление радиоактивных изотопов. Их излучения могут проникать через тела, частично отражаться от препятствий и, возвращаясь к зрительным рецепторам, вызывать их возбуждение.

Дональд ЛИДДЛ, ассистент  
психологического факультета  
Баркбекского колледжа, Лондон

того, чтобы славить, а чтобы когда-нибудь помочь слепым. Так что это самая обычная работа».

Два с половиной года исследований, проведенных советскими учеными, не прошли даром. Теперь доказано, что мы имеем дело не с мистификацией и не с «ясновидением». Перед нами очередная проблема, проблема сложная, интересная и практически важная, которая, возможно, вскроет новые глубинные пласти в физиологии.

**Н**аша корреспонденты посетили лабораторию кандидата медицинских наук Андрея Евгеньевича Шевалева в Одессе. Крепко сложенная фигура, коротко подстриженные, но уже тронутые ранней сединою волосы — ученый производит впечатление спортсмена, надевшего халат врача.

— Действительно, на протяжении многих лет я увлекался альпинизмом. Сейчас моя страсть — море. Свободное время я провожу на яхте.

— Скажите, доктор, почему вы занялись проблемами кожного «зрения»?

— Я подготовил докторскую диссертацию по глаукоме — глазной болезни, очень распространенной на Востоке. Многие сотни тысяч людей, пораженные ею, навсегда теряют зрение. Сегодня мы ищем пути, как расширить возможности восприятия окружающего мира людьми, слабо видящими или вообще потерявшими зрение. Вот почему проблема кожного «зрения» для нас приобретает сугубо практическое значение. Я верю: изучив необычное явление, мы сможем помочь слепым. Главное — исследовать феномен без предвзятости и без случайностей.

— Видимо, поэтому вы и применяли светочувствительную пленку, накладываемую на глаза?

— Не только. Ведь на испытуемого действительно можно повлиять внушением. Мы даже экспериментировали в этом направлении. Ребенок с завязанными глазами был окружен несколькими врачами, которые, видя предмет того или иного цвета, заставляли подопытного ребенка выбрать именно его, действуя только внушением. Вот почему в наших опытах выбор цвета всегда осуществляется без вмешательства со стороны — испытуемый находится в помещении один.

— Скажите, а проводили ли вы опыты, подтверждающие предположение, что кожное «зрение» — результат восприятия собственных электромагнитных излучений, отраженных объектом?

— Нет, гипотезу академика Б. Константинова мы пока не проверяли. Зато мы ставили иные опыты. Мы изготовили большое количество внешне совершенно одинаковых металлических квадратиков из разных металлов. Среди них были ферро-, пара- и диамагнитные сплавы. Однако при прикосновении к ним человек, подвергшийся испытаниям, давал один и тот же ответ: вижу белый цвет! Это доказывает, что в основе кожного «зрения» не лежит явление, связанное с магнетизмом. Какое это явление — покажет будущее.

— Ваши дальнейшие планы?

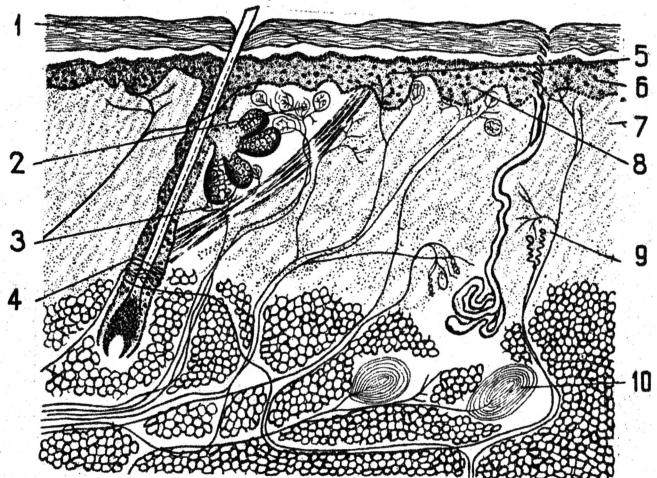
— Наряду с моей основной работой по исследованию причин глаукомы наша лаборатория будет продолжать работать над проблемой кожного «зрения». лично я считаю это явление чрезвычайно важным и убежден, что со временем, когда тайна феномена будет раскрыта, мы сможем направить новое достижение науки на пользу страдающим людям.

## ЧТО МЫ ЗНАЕМ О КОЖЕ

Возможно, какие-нибудь из структур кожи чувствительны к свету, но никакая из них не приближается по сложности к таким образованиям, как сетчатка или хрусталик глаза. 1 — волос, 2 — Мейнерово тельце, 3 — колба Краузе, 4 — нервное окончание вокруг волоса, 5 — осязательные диски, 6 — эпидерма, 7 — дерма, 8 — свободное нервное окончание, 9 — окончание Руффини, 10 — тельце Фатер-Пачини.

Нервные окончания, получившие названия ТЕЛЕЦ РУФФИНИ и ТЕЛЕЦ ГОЛЬДШИ-МАЦЦОНИ, реагируют только на тепло. Чувство боли воспринимают так называемые СВОБОДНЫЕ НЕРВНЫЕ ОКОНЧАНИЯ. В наружных слоях кожного покрова расположены особые осязательные диски, названные по имени открывших их ученых ТЕЛЬЦАМИ МЕРКЕЛЯ и ТЕЛЬЦАМИ МЕЙСНЕРА. С помощью этих дисков мы воспринимаем сравнительно легкие прикосновения. А в глубоких слоях кожи, слизистых оболочек, в мышцах, связках, суставах заложены ТЕЛЬЦА ФАТЕР-ПАЧИНИ. Они вступают в строй при сильном давлении на кожу, а также несут в мозг сигналы от сокращающихся мышц и движущихся суставов. Ощущения, возникающие в моменты прикосновений и давлений, объединяются общим термином — ТАКТИЛЬНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ. Нервные окончания, имеющие форму колбочек, воспринимают действие холода. Они так и называются — КОЛБЫ КРАУЗЕ.

Но неверно было бы думать, что осязание представляет собой простое сложение отдельных видов кожной чувствительности — тактильной, температурной и отчасти болевой. Осязание — комплексный процесс, в котором раздражения, идущие от разных нервных окончаний, сливаются в единий кон-



крайний образ. Подобный синтез происходит и в глазу, где форма предмета, его величина и цвет воспринимаются как нечто целостное.

Различные нервные окончания, дающие все многообразие осязательных ощущений, расположены по поверхности тела весьма неравномерно. Например, тактильных точек больше всего на кончике языка и на подушечках пальцев руки, на середине ладони и т. д.

# НО Я ВИЖУ РУКАМИ

поставленных опытов. Он нашел, что любой человек, если привести его в лабораторию, хорошо завязать ему глаза и приказать читать пальцами заголовки в газете, рано или поздно научится делать это. Оказалось, что можно использовать любые участки кожи, причем прикасаться к воспринимаемому объекту вовсе не обязательно. Погружая своих испытуемых в гипнотический сон, Ромен убедился, что так они куда скорее обретали способность «видеть» кожей. Ученый сообщает, что после 150 часов самой напряженной сосредоточенности он начал наблюдать у себя самого зачатки кожного «зрения». Интересная подробность: Ромен заметил, что у слепых подобное умение развивается быстрее, чем у зрячих, но слепые от рождения делают меньше успехов, чем те, кто потерял зрение впоследствии. До последнего времени эти исследования оставались забытыми, а планы научить слепых новому виду восприятия так и не получили поддержки.

Наибольшее распространение получили сегодня следующие объяснения.

**1. Чисто тактильные ощущения.** Пальцы чувствительны к малейшим различиям в текстуре поверхности. Этих различий иногда вполне достаточно, чтобы определить цвет предмета — либо непосредственно, так как один цвет оказывается, скажем, «более гладким», либо косвенно, так как предмет данного цвета может отличаться от другого по форме. Но одним этим не объясняются результатов Ромена и советских ученых, когда испытуемые не прикасаются к предметам.

**2. Тепловое восприятие.** Люди, которые считают себя способными «видеть» кожей, порой утверждают, будто некоторые цвета на ощупь «теплее» или «холоднее» других. Это объяснение, однако, опровергается советскими исследователями и неприемлемо для случаев, когда предмет «видят» на большом расстоянии.

**3. Кожное «зрение».** Каким бы невероятным это объяснение ни казалось,

лось, оно выдвигается как единственно возможное для советских и для французских опытов. Правда, это объяснение неприменимо к зрению в темноте или на расстоянии (последние американские опыты).

**4. Телепатия.** Результаты опытов по восприятию цвета прикосновением принимаются как доказательство телепатической связи между субъектом и лицом, присутствующим в этот момент в комнате. Но так не объяснять случаи, когда разноцветные куски бумаги или ткани спрятаны в светонепроницаемый мешок и когда никто в комнате их не видит (советские и американские опыты).

**5. Сверхъестественное.** Обращаясь к сверхъестественному, мы не в силах найти никаких разумных объяснений.

**6. Мистификация.** Лица, заявляющие о своей способности «видеть» кожей, могут обманывать своих зрителей, а то и самих себя, подсматривая под повязку или прибегая к другим уловкам. Не удивительно, что легче всего приходит в голову мысль об обмане.

Сообщения существенно различны. Но у них есть одна общая черта: на восприятии света и цвета сказывается неблагоприятно, если кожа чрезмерно холодна или суха, если субъект рассяян то ли из-за света, попадающего в глаза, то ли из-за эмоционального возбуждения. Различия в степени восприятия можно объяснить степенью практики. Еще неясно, необходимы ли свет и прикосновение. Другой чертой, общей для многих сообщений, является их связь с ненормальным умственным состоянием субъекта. Почти все выдающиеся случаи связаны с медиумическими трансами, гипнозом или эпилепсией. Способствует ли не вполне нормальное психическое состояние этому виду восприятия? Подобное предположение отчасти подтверждено наблюдениями Ромена, нашедшего, что под гипнозом любой человек способен читать пальцами заголовки в газетах. Без гипноза как в советских, так и в американских опытах способным

к различению цветов оказался лишь один человек из шести.

В своих недавних опытах я стремился устранить всякую возможность обмана. Я применял карты, из которых каждая была покрыта цветной бумагой. Бумага очень хорошо прилегала к карте, чтобы устранить малейшие осознательные приметы (шершавость, следы перегибов). В опытах, которые я проводил на протяжении почти двух месяцев, я попросту тасовал карты, а затем пытался определить масть верхней, либо прикасаясь к ней правой рукой, либо проводя рукой над самой ее поверхностью. Записав угаданный цвет, я добавлял к нему правильный, отмеченный особым значком в углу карты, но не там, где я к ней прикасался. Как человек абсолютно слепой, я не мог «случайно» подсмотреть цвет; не мог этого сделать и никто из присутствовавших. В двух сериях опытов я слегка прикасался к картам. Я использовал четыре масти, так что чисто случайно мог угадать не более 25%. Между тем угадывал 48 и 69%.

Правда, сравнение результатов наталкивало на мысль, что, несмотря на все предосторожности, я научился различать карты по незначительным особенностям их поверхности. Зато в третьей серии я не прикасался к бумаге. И процент отгаданных карт упал до 18.

Способность различать каждую отдельную масть тоже изменилась.

В дальнейших опытах я пользовался только черными и белыми картами (так что количество случайно угаданных карт удваивалось); без прикосновения я получал 42, 56, 65 и 55% правильных отгадываний.

Здесь следует отметить три момента. Твердо установлена важная роль тактильных восприятий. Различия в поверхности невольно и незаметно используются, даже несмотря на все предосторожности. Если прикосновения нет, то процент правильных отгадываний падает почти вдвое, хотя в случае черно-белых карт 65% отгадываний сохраняют свою важность для статистики.

Далее, 56 и 65% отгадываний получены, когда свободная (левая) рука могла прикасаться к белой карте. Этого сравнения не было в другой серии опытов, но лишь дальнейшие исследования смогут показать, не был ли этот рост простым совпадением.

Наконец, если сравнить результаты каждой серии, полученные в одних и тех же условиях, мы увидим рост при переходе от первой серии ко второй: 48—69%, 42—55%, 56—65%. Легче всего было бы объяснить это обучением, но чему можно было здесь научиться? Ведь осознательных признаков нельзя было заучить: в первой серии карты менялись после каждого опыта, в остальных двух я даже не прикасался к ним.

Итак, различным случаям нет единого объяснения. Однако задача заключается не в том, чтобы спрашивать, возможно это или нет, а в том, чтобы решить окончательно, существует ли цветовое восприятие через кожу. Ученых трудно убедить окончательно, не представив новых доказательств.

Перевод с английского



Д. Лиддл распознает карты четырех различных цветов. Так как автор совершенно слеп, то об обмане не может быть и речи.



# КВАЗИЖИЗНЬ МИСТЕРА НОБЛА

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПАМФЛЕТ

Борис ЗУБКОВ

Рис. Е. Медведева

**П**риговор Прямоходящему. Сорок восемь мудрецов смотрят в магический кристалл. Армия в панике, а студент Джо улыбается во сне. Смерть от жажды среди автомобилей. Некредитоспособный палец. Образование — одиннадцать кнопок. Где заключаются браки! Царство электронных наркотиков.

Приговор был суров и категоричен:

«Представленный для анализа Суставчатый Прямоходящий Механизм действительно имеет в верхней части несложное кибернетическое устройство шарообразной формы. Но исходя из того, что этот псевдомыслительный аппарат на 66,66666 процента состоит из воды, а скорость распространения импульсов в нем значительно ниже скорости света, анализируемое Прямоходящее устройство, именующее себя «человек», не может быть отнесено к разряду Творческих Аппаратов подраздела Мыслящих Механизмов, и впредь следует его именовать Тихоход Псевдомысливший. Что приложением Большой Кибернетической Печати удостоверяется».

Вот так в ХХ веке вынесут человечеству приговор бездушные электронные мозги. А вы-то, наверное, думали, что машины всегда будут вытягиваться перед нами в струнку и покорно рапортовать: «Слушаюсь, Ваше Человечество! Ничего подобного — электроника раздавит человека!

Дикость и абсурдность подобных предположений очевидна. Очевидна... но не для всех. Во всяком случае, именно такие вопросы: «Всегда ли человек будет мыслить? Нужно ли ему мыслить? — стали предметом обсуждения сорока восемь крупнейших зарубежных радиоспециалистов: ученых, инженеров, военных, руководителей известных фирм и концернов. Поводом для высказываний послужило пятидесятилетие Института радиоинженеров — самого крупного американского инженерного общества, насчитывающего свыше

100 тысяч членов. Тема всех выступлений внешне прозаична: «Радиотехника и образ жизни человека через 50 лет».

Девиз диспута: «Воображение не должно быть стеснено никакими техническими ограничениями, а только здравым смыслом». Итак, вперед, по волнам «здравого» смысла!

По мнению американских специалистов, и через 50 лет будет гонка вооружений и через 50 лет США будут готовиться к войне. Но разумно ли это? Вот как иронизировал по этому поводу Джি Колтмер, заместитель директора исследовательских лабораторий фирмы Вестингауз:

— Теснота в эфире достигла предела. Особенно много радиочастот захватили в свои руки военные. Радиовещание и телепередачи для широкой публики пришлось прекратить. Наконец, провели секретное изучение потребностей в линиях связи учреждений национальной обороны. Результаты ошеломили всех: 80 процентов всех передач содержали приказы, которые в более поздних сообщениях отменялись, и поэтому их можно было вообще не передавать. Остальные 20 процентов содержали информацию, которую получатель не использовал по тем или иным причинам. Таким образом, все 100 процентов радиосообщений оказались излишними! Тогда в 2008 году был принят закон, по которому всю информацию следовало передавать обычной почтой сначала в Вашингтон для рецензирования в соответствующем комитете, и лишь после того она посыпалась в эфир в определенной очередности, определяемой чиновниками. Кстати, этот метод позволил ликвидировать безработицу среди радиоинженеров: они сделались почтальонами. К сожалению или к счастью, при такой системе связи вести войну оказалось невозможным, и армию пришлось распустить...

В каждой шутке есть крупицы правды. Ироническое пророчество Джи Колтмера скрывает ту правду, что многие американские специалисты даже самого высшего ранга, видят всю бессмыслицу и пагубность гонки вооружений. Поэтому большинство участников дискуссии молчаливо предположило, что человечество будет жить мирно и развиваться... Но в каком направлении?

Для решения проблемы «Будет ли человек мыслить в 2015 году» месье М. Понту, президент-директор «Генеральной компании беспроводочного телеграфа», берется описать жизнь студента XXI века:

...Джо Пиркинсон, студент Гипертексасского университета, проснулся в семь часов и тут же включил вмонтированные в стены люминесцентные панели, воссоздающие любой пейзаж. Пожелав придать комнате вид сельской местности, он выбрал световую комбинацию «роскошный парк», превратившую панели в перспективу из зеленых листьев и цветов, великолепных в своей естественной окраске. К сожалению, просторы «парка» ограничивались комнатой общежития, а яркие цветы воняли жженой резиной.

Затем Джо нажимает кнопку «завтрак» и получает точно взвешенную порцию практически безвкусной, но с медицинской точки зрения идеальной пищи. Он слушает телевизионные лекции, кодируя их со скоростью пулемета на специальной пишущей машинке, смотрит по телевизору гонки ракет в сторону Луны, смотрит телевизор — на этот раз рекламная передача с колец Сатурна — и, наконец, засыпает. Ему сниится журчащий ручеек, скромный бревенчатый домик без всякой электроники, и он улыбается во сне. Впервые за этот день Джо по-настоящему счастлив...

Куда как с большим размахом живописует будущее вице-президент лабораторий фирмы «Дженерал телефон энд электроникс» Р. Бовье. Он, видимо, биржевик-бизнесмен, и грядущий мир представляется ему этакой гигантской биржей, наполненной до краев деловой активностью и азартом.

«Деловая деятельность будет направляться всеобщей системой связи, объединяющей большие вычислительные центры. Будет установлена универсальная кредитная система, при которой каждому человеку присвоят определенный номер или опознавательный знак. Кстати, таким знаком могут послужить отпечатки пальцев. Пользуясь этим знаком или собственным пальцем, на всей территории США можно произвести любую коммерческую операцию: купить, продать, отдать в аренду. Каждая сделка будет тотчас же оформлена соответствующими банками, и вычислительные машины все это учат в своей бездонной памяти. Все к услугам биржевиков! Падение акций, описи имущества, прогнозы кризисов — полная информация каждый час, каждую минуту и секунду. Электронные машины вытеснят и деньги, быть может, за исключением монет, используемых в торговых автоматах. Однако и эти автоматы удастся впоследствии включить в единую кредитную систему. И если на вашем текущем счете в банке нет денег, ни один автомат не отпустит вам ни куска хлеба, ни стакана воды!»

## ПУСТЬ ПОЕТ ДУША

### ПИСЬМО СОВЕТСКИХ КОСМОНАВТОВ

Душа человеческая всегда тянулась к песне. И как бы в наш атомно-космический век ни была сложна техника, куда бы ни забрасывал человека его пытливый ум и романтическая жажда познания, приключений, всегда с ним существует песня.

Хорошо сказал русский поэт: «Миру нужно песенное слово...»

В песне главное — настроение. Песня — это жизнь, это живая память о друзьях, о любви, о Родине, о большом человеческом тепле. Когда мы поем «Заправлены в планшеты космические карты» или «Давай, космонавт, потихонечку трогай», сил прибавляется. Чувствуешь, что в великое дело, в завоевание космоса, вкладывают свою душу все: сталевары и конструкторы, портные и композиторы. Одни делали корабль, другие шили космические костюмы, третий сделали не менее важное дело: позаботились о настроении...

И неспроста говорят: новое время — новые песни. Было бы здорово, если бы у каждого нового космонавта и песня, с которой он уйдет в полет, была бы новая.

Начинаем конкурс. Смотри страницу 31.

## Участвуйте в конкурсе МОЛОДЕЖНОЙ ПЕСНИ

Вот о чем хочется попросить композиторов и поэтов. И не только профессионалов, но и всех любителей. Нет, не только о космосе стоит складывать песни. Обо всем, что волнует...

Сколько славных, задорных песен у туристов, у студентов, у нашей молодежи! Песни космонавтов, строителей, физиков, биологов... Хорошо бы собрать эти песни и лучшие из них печатать. Где? Ну, скажем, в журнале «Техника — молодежи», который нынче читают все, который любим и мы. Ведь в наше время можно от всего сердца любить и физику, и лирику, и технику, и поэзию...

Пусть же будет больше песен! Пусть они будут созвучны нашему космическому веку, эпохе коммунизма. И пусть они будут такие, чтобы пела и радовалась душа человеческая.

Ю. ГАГАРИН, Г. ТИТОВ, А. НИКОЛАЕВ, П. ПОПОВИЧ, В. ТЕРЕШКОВА-НИКОЛАЕВА, В. БЫКОВСКИЙ, В. КОМАРОВ, К. ФЕОКТИСТОВ, Б. ЕГОРОВ.

Представляете картину! Безжизненный город, все сидят или лежат у телевизоров. Вся торговля полностью автоматизирована. Вы суете пальцем в автомат, который молниеносно анализирует и сличает отпечатки пальцев, а затем металлическим — но вежливым! — голосом сообщает, что задолженность уважаемого мистера составляет сумму, которую смогут, быть может, погасить только его правнуки. Затем автомат выталкивает обратно ваш некредитоспособный пальцем и предоставляет вам возможность умирать от жажды среди автоматов с кока-колой. Ничего не поделаешь, таковы прелести «универсальной кредитной системы».

Но вернемся к студенту Джо. Ему чертовски повезло! Он все же учится в Гипертехасском университете. К сожалению, во всей стране остался только этот университет. Даже среднее образование получают единицы. Вот он, удивительный вопрос: «Будет ли человек мыслить?»

Почему же образование выпало столь жалкий жребий?

— Очень просто, — отвечает научный сотрудник «Дженерал электрик» Ван-Хирден, — электронные системы и самообучающиеся машины могут делать выводы столь же правильные и ценные, как человек. Но человека учить гораздо дольше и дороже, чем машину!

Так стоит ли тратить деньги на обучение детей? Пусть лучше они превратятся в толпу невежд, нажимающих кнопки и прислуживающих электронным мозгам.

— У меня образование — одиннадцать кнопок! — с гордостью будет говорить рядовой американец в 2015 году. — А этот бедняга Гарри дальше трех кнопок не пошел...

Страх перед «роботизацией» человека, перед «скрещиванием» его со всяческими электронными устройствами беспокоит многих американских инженеров. Мрачным предчувствиям по этому поводу нет конца. «Электронщики» ужасаются плодам своих трудов и считают, что для США характерно стремление ко все большей имитации настоящей жизни, к ее замене суррогатами. Имитация жизни («квазижизнь», по терминологии некоего Д. Нобла, вице-президента

фирмы «Моторола», то есть минимая, ненастоящая жизнь) началась с изобретения радио, кино и телевидения.

Уже сейчас дети привыкают к телевизору с малых лет и проводят значительную часть своей жизни, уставившись в мертвый стеклянный глаз. А в будущем?

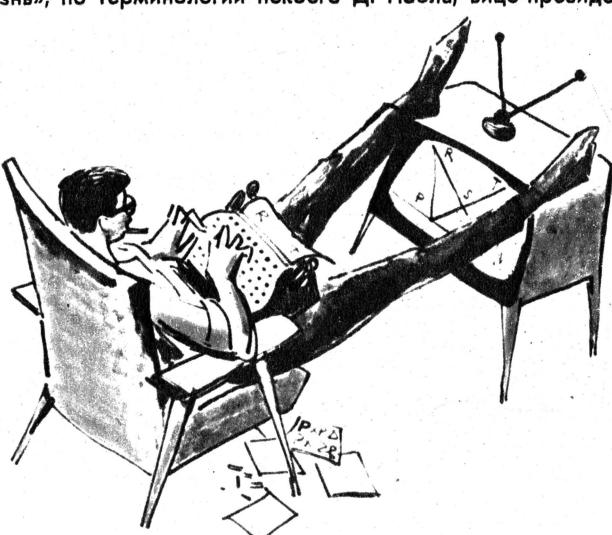
Вот одно из «предвидений». Сразу после рождения ребенка с помощью особого поддерживающего устройства подвесят перед экраном телевизора. Одновременно к младенцу подведут две системы трубок, по которым будут подаваться питание и уноситься отработанные продукты. С этого момента человек станет вести идеальную «квазижизнь», научно подобранную в соответствии с наследственностью и физическим состоянием. В ранние годы заранее запрограммированная телеустановка заложит в мозг ребенка все необходимое для первоначальных мыслительных реакций. По мере роста ребенок — жертва электроники — будет приучаться ко все более сложным переживаниям. Его интеллектуальная и эмоциональная «душа» будет подвергаться автоматически отобранным влияниям, контролируемым посредством обратной связи. Он не будет жить настоящей жизнью. Все переживания — тревога и радость, боль и страх, блаженство и отвращение — все будет поступать непосредственно в его нервную систему в виде электрических сигналов разной частоты и силы.

Еще в пятидесятых годах XX века подобные опыты проводил доктор Дельгадо — руководитель нейрофизиологической лаборатории Йельского университета. Тонкие проволочки — серебряные электроды, вживленные в мозг, — подключали к электронному устройству, посылающему импульсы заранее подобранной силы и длительности. Нажатием кнопки Дельгадо вызывал у людей взрывы веселья, внушал им страх, беспокойство, ненависть. Теперь подобные устройства, имитирующие жизнь, достигнут совершенства!

В результате подобной электронной «накачки» человек будет переживать различные события, не прибегая к зрению или слуху. Другие передатчики используют для создания добавочных ощущений, связанных с чувствами осознания, обоняния и зрения. Целую библиотеку классифицированных ощущений будет содержать централизованная кристаллическая память. Таким образом, человека станут поддерживать в состоянии непрерывного «блаженства», «квазижизни». Он сможет путешествовать, любить, ненавидеть, развлекаться и страдать, не спуская ног с постели. Следуя такой теории и практике «электронной нирваны», «теленаркоза», можно прийти к самоубийству человеческой расы.

Где причина столь нелепых и мрачных пророчеств? Она ясна. Даже один из участников дискуссии, директор исследовательского центра фирмы «Дженерал электрик» Ц. Суитс, признает: «Какими заманчивыми бы ни казались попытки заглянуть в будущее с помощью «магических кристаллов», ни на минуту не следует забывать, что эти попытки представляют собой всего лишь зеркала, отражающие философскую концепцию исторического развития, которой придерживается в этот момент смотрящий через кристаллы».

Но мы будем оптимистами! Будем мечтать не об упадке, а об умственном расцвете человечества! Он неизбежен и диктуется всем ходом развития нашей жизни.



# Короткие корреспонденции

ДРЕВНИЕ СКУЛЬПТУРЫ, ЗНАМЕНИЙ ЦАРЬ-КОЛОКОЛ и современный автомобильный поршень роднит метод изготовления — литье. Любую конфигурацию отливки создают форма и стержень. Форма образует внешние, а стержни — внутренние очертания: полости, отверстия, выемки, углубления. Чем сложнее отливка, тем сложнее и стержень. Иногда он похож на кружево.

В момент заливки стержень окружен расплавленным металлом. Чтобы не сгореть и не расплываться, он должен быть огнеупорным; чтобы отводить из жидкого металла газы — газопроницаемым; чтобы не препятствовать отливке расширяться и скиматься при изменении температуры — должен быть податлив. И наконец — легко выбиваться из отливки.

Делают стержни из кварцевого песка и крепителей — связующих материалов, которые склеивают частицы песка. Лучшими крепителями издавна признавались только сало, яйца, пиво, а теперь — растительные масла. При современных объемах производства (а в СССР ежегодно не менее 20 млн. тонн литья!) найти замену пищевым жирам стало проблемой. Но этого мало. Масляные связующие слишком долго, до 3,5 часа, сохнут. А сушка — это громадные камеры, расход электроэнергии, специальные плиты и, главное, почти полная невозможность автоматизировать процесс. Какая уж тут автоматизация при трехчасовой сушки! Отсюда вторая проблема — получить быстросохнущие крепители.

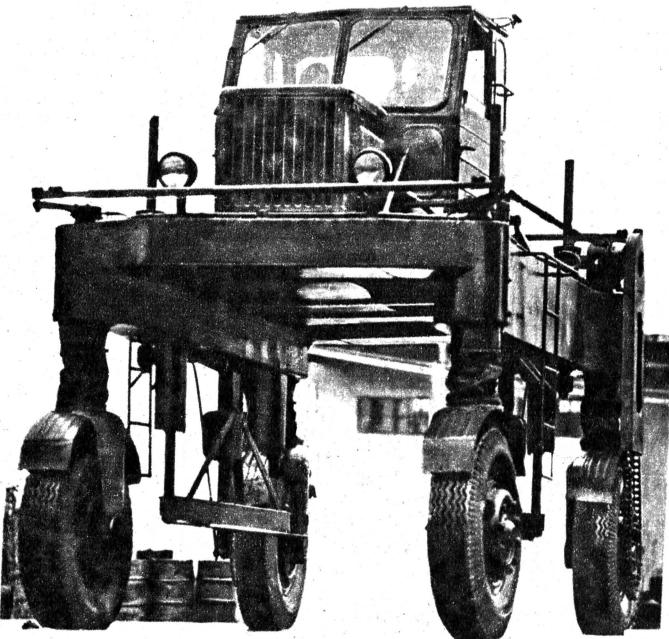
Заменители получены из отходов нефтяной и химической промышленности. За один год они сэкономили 76 млн. рублей. А сушка? К найденным крепителям добавляют отходы от производства некоторых синтетических смол, и вместо 3—3,5 часа — минута. Уже готов опытный образец машины, которая будет выдавать сухие стержни за каждые 40—60 сек.

Москва

И ВДОЛЬ И ПОПЕРЕК РЕЖУТ ДИСКОВЫЕ НОЖНИЦЫ стальную ленту толщиной до 2,5 мм и шириной в 1,5 м. Только за 3 сек. лист может быть разделен на 10—20 полос. Скоростные ножницы пока существуют в единичных экземплярах, но сделать их нетрудно на любом, даже очень небольшом, предприятии. Рама сварная, и на ней закреплены подающие, принимающие и ножевые валки. Ножи в валках фиксируются промежуточными втулками, и от их расположения зависят ширина и количество нарезаемых полос. Привод от электродвигателя мощностью 1 квт расположен посередине станины. Вращение на валки передается с двух сторон. Габаритные размеры — 1800 × 1960 × 1065 мм, вес — 1000 кг.

Фрунзе

НА ЛЕДЯНОЙ ВАХТЕ. (Фото ТАСС)



ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ НОВОГО ЛЕСОВОЗА «Г-140» — 7 т, на 2 т больше, чем у его предшественника «Т-80». Изготавливаются эти лесовозы Соломбальским механическим заводом.

Архангельск

ЕСЛИ ИЗО ДНЯ В ДЕНЬ НАПОР ВОДЫ В ГОРОДСКОЙ сети падает, то самая вероятная причина — засорение водозаборных устройств. На реке Томи водосборные галереи уложены на коренные породы дна и засыпаны отмытым галечником. Так делаются водозаборы инфильтрационного типа. Обычная причина их засорения — колматация: осаждение илистых, глинистых и других наносов. Они забивают поры грунта и уменьшают поступление воды.

Полосы толщи расчистили с помощью взрывов. Но через две недели воды вновь поступило меньше. Тогда очистку произвели гидромониторным и гидропневматическим способами: мощными струями воды и воды с воздухом. Помогло, но опять неадолго. Через два месяца потребовалось все начинать сначала. Это стало напоминать мартышкин труд. Решили провести анализ отложений и нашли не ил и не глину, а частицы угля, угольной пыли и золы. Причина колматации — избыточный сброс в реку отходов от предприятий по добыче и обогащению угля и сброс золы от ГРЭС...

Новокузнецк

ЗАПИСЬ НА МАГНИТОФОННОЙ ЛЕНТЕ УСТНЫХ выступлений документальна, дословна и в любое время может быть воспроизведена, чего нельзя сказать про стенографическую. Здесь бывают пропуски и искажения, а при длительной задержке с расшифровкой часто вообще трудно восстановить запись. Стенографическую запись можно заменить магнитофонной, но качественная передача сигналов к аппарату и возможность разборчивой записи при одновременно говорящих ораторах зависят от расположения микрофонов. Поэтому специалисты предложили несколько систем передачи: дистанционная — по телефонным каналам, автоматизированная от одного источника и автоматизированная от многих источников. Для диктовки машинистке приспособлен магнитофон-диктофон. Текст передается через наушники или громкоговоритель. Диктофон отрегулирован на медленное чтение текста с остановками, при надобности включается на повторение.

Москва

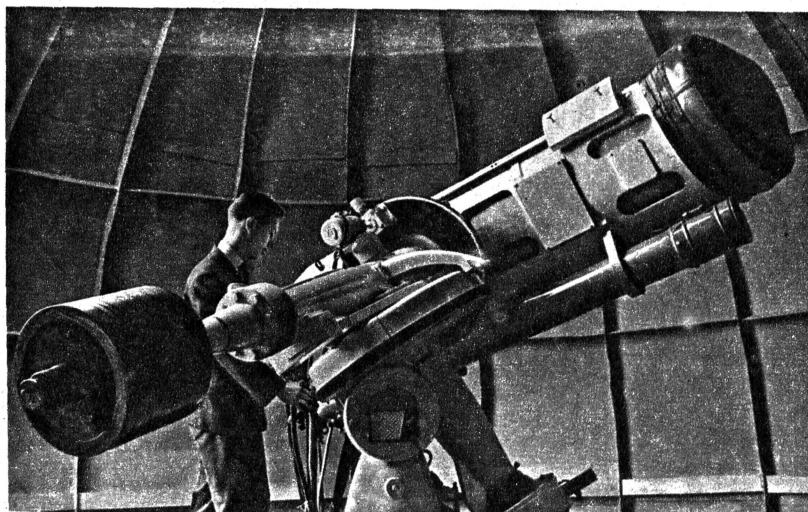
ПОРИСТЫЕ ЖЕЛЕЗО-ГРАФИТОВЫЕ АНТИФРИкционные материалы получают из железного порошка. Стоимость порошка 270—360 руб. тонна. Стоимость же тонны стружки при обработке металла резанием — всего 6,5 руб. Из этой стружки и графита делают подшипники, которые могут работать в мало нагруженных узлах. Стружку сначала смешивают с графитом, затем подвергают холодной и горячей прессовке, отжигу, закалке и шлифовке. Последняя операция — пролитка в масле.

Севастополь

**Н**ОВАЯ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ Института физики и астрономии Эстонской академии наук построена на возвышенности Тыравер. Для спектральных исследований обсерватория располагает 70-сантиметровым зеркальным телескопом, а для электрофотометрических — двумя 50-сантиметровыми (один из них виден на фото). Показания телескопов регистрируют приборы, установленные на пульте, сконструированном и построенном в мастерских обсерватории. Для фотографирования искусственных спутников Земли в одном из павильонов находится автоматическая следящая камера.

Тарту

**В** РУБОВЫЕ МАШИНЫ, ПРОХОДЧЕСКИЕ комбайны, угледогрузочные машины и другое горношахтное оборудование для проходческих и очистных работ выпускает машиностроительный завод имени Кирова. Последняя машина — комбайн «К-56» — своего рода рекордсмен. За месяц с ее помощью было выда-



дым. Продукты, подготовленные к копчению, погружают в ванну с жидкостью, а затем нагревают в потоке горячего воздуха или в инфракрасных лучах.

Ленинград



**Д**ЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ РАСТВОРЕННЫХ веществ в химической технологии издавна применяется кристаллизация. Но для орошения воды она промышленного применения не имеет. Однако, если использовать кристаллизацию с применением газов в качестве гидратообразующих веществ, то можно будет очищать воду с очень большим содержанием солей. Кроме того, она не станет образовываться накипь на стеклах аппаратов. Газогидраты — соединения, образованные молекулами воды с неполярными молекулами некоторых газов. Несмотря на летучесть газов, они довольно устойчивы. Это объясняется тесной связью строения молекулы газогидрата с молекулой воды.

Для опытов брали сжиженный газ пропан. При определенных температурах и давления он образует в воде кристаллогидраты. Начало кристаллизации и скорость процесса зависит от температуры, концентрации солей и интенсивности перемешивания раствора. Так как в воде есть растворенные соли, то одновременно ионы солей адсорбируются кристаллами. Поэтому если этот метод удастся довести до промышленного применения, необходимо будет отделять и очищать кристаллы от раствора, в котором они выпадают.

Москва

но на горяч. 36 тыс. т угля. На фотографии: слесарь-сборщик Ю. Царев готовит к отправке на рудник комбайн «К-56М». Буква «М» указывает на то, что комбайн модернизирован. На нем установлен пылеуловитель, что значительно улучшает условия труда горняков.

Копейск

**В**АХТОЛЬ — КОПТИЛЬНАЯ ЖИДКОСТЬ. В скором времени она заменит старый метод копчения рыбы и мяса дымом. Кроме того, что дымовое копчение невыгодно — требует больших помещений и затрат древесины, — оно загрязняет воздух.

Коптильную жидкость можно получить из продуктов термического распада древесины, из конденсата или экстракта

**К**ОГДА ВО ВРЕМЯ ЭЛЕКТРОЛО-ва включают ток, рыбы, плавающие в непосредственной близости от анода, цеплюют и неподвижно повисают в воде головой вверх. Вдали от электродов рыбы испытывают реакцию электротаксиса и начинают двигаться только в одну сторону.

Наблюдали за поведением рыб аквалангисты. Для спортсменов была сделана специальная клетка. Она одновре-

менно защищала их от хищников и оберегала от действия электрического тока — служила экраном.

Клайпеда

**Б**ЫТОВЫЕ АВТОБУСЫ. ВАГОН первого разделен перегородками. В одном помещении парикмахерская, в другом — починочная мастерская. Все, что необходимо для быстрого и качественного мелкого и среднего ремонта обуви, — верстак с ящиком для хранения инструмента и фурнитуры, заплаточная машина, пресс. За глухой перегородкой рядом — царство закройщика. В его распоряжении образцы тканей, швейная машинка, примерочная кабина, зеркало.

Во втором автобусе помещение отдано под мастерские по ремонту велосипедов, мотороллеров, швейных машин, ходильников, радиоприемников, телевизоров, часов. Здесь тиски, точило, измерительные приборы, дрель, электропаяльник.

Оборудование обоих автобусов питается электроэнергией от наружной сети. Если в селе нет электричества, то пользуются своими источниками питания — бензоагрегат с генератором расположены в прицепной установке.

Малоярославец

**Д**ОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ лечат в ветеринарных лечебницах. Оказать врачебную помощь животным зоопарка трудно.

И уже совершенно неизвестно, как лечить диких животных, а ведь зверей в заповедниках нельзя оставить без медицинского присмотра и помощи.

От случайных травм и заболеваний животные слабеют и часто становятся жертвой хищников, могут распространяться инфекционные заболевания и привести к массовому падежу.

Выстрел из ружья... и маленький снаряд-шприц с быстрым действием снотворным веществом введен в кровь ничего не подозревающему зверю.

Через мгновение ветеринар уже осматривает уснувшее животное.

Серпухов

**С**ередина XX века. Наше время. Одной из характерных черт мира сегодняшнего дня являются революционные научные открытия в физике, химии, кибернетике, биологии. Благодаря им наука пронизала все сферы человеческой деятельности: производство, экономику, политику, культуру.

Не удивительно, что каждому хочется заглянуть в широкий, необычный, часто загадочный мир, увиденный окном науки, хочется освоиться с его непривычной реальностью, хочется разобраться в нем и представить себе его развитие в будущем. Огромную, первостепенную роль проводника в эту страну Нового играет научно-познавательная книга.

Научно-популярная литература возникла как совершенно закономерное явление в процессе осознания роли науки в жизни современного общества. И писатель-популяризатор рассказывает о преобразующей силе науки, о сложных путях научного поиска, о столкновении идей. Он пытается пробудить в читателе размышление над перспективами развития науки и техники, задумывается над развитием самого человека в условиях научно-технического прогресса.

И действительно, книга познавательная все больше и больше завоевывает и умы и сердца читателей. Вот сухая, но красноречивая статистика. За последнее десятилетие из всех 33 913 названий книг — 21 тыс. научно-популярные. А из

734 млн. тиража на эти книги падает 452 млн. экземпляров!

Но по-прежнему научно-популярная литература продолжает оставаться для писателей и издателей «литературой второго сорта», а популяризатор — «писателем второй категории». Больше того, такое отношение «узаконено» инструкцией по авторскому праву, утвердившей более низкий гонорар за научно-популярные издания.

Как правило, писатель-популяризатор — человек глубоких научных и технических знаний, человек, обладающий незаурядными литературными способностями, ибо умение перевести язык науки на язык литературы предполагает наличие и знаний и одаренности. Так почему же до сего дня популяризатор вознагражден лишь снискодительным отношением собратьев по писательскому труду, по общему делу воспитания масс, воспитания всестороннего, необходимым аспектом которого является популяризация современной науки и техники?

В этом номере мы печатаем неопубликованное письмо Я. Перельмана Горькому не только для того, чтобы познакомить читателя с интересным архивным документом, но и затем, чтобы поднять важный разговор о месте популяризатора в писательском строю, о должном внимании к творчеству писателя-популяризатора.

# ПИСАТЕЛЬ ВТОРОГО СОРТА? **НЕТ,** ПРИГЛАШАЕМ К РАЗГОВОРУ ПИСАТЕЛЕЙ,

**В**1917 году в Большом театре Алексей Максимович Горький выступил с речью «Наука и демократия», произвездивший гимном науки. Писатель сказал: «Народ должен знать, что ныне он живет в атмосфере науки... Значение популяризации точных знаний огромно и ответственно».

Однако Алексей Максимович не ограничивался только словесными декларациями. Свои мысли он подкреплял по-вседневной практической деятельностью. Вот примеры тому:

**1915—1917 годы.** Горький редактирует журнал «Летопись». Климент Аркадьевич Тимирязев приглашен заведовать отделом науки.

**1920—21 годы.** Горький вместе с А. Е. Ферсманом редактирует журнал «Наука и ее работники».

**1929 год.** Горький создает журнал «Наши достижения». И снова в отделе науки мы видим ученых, академиков А. Е. Ферсмана и О. Ю. Шмидта.

В редколлегии серии «Жизнь замечательных людей», основанной Горьким, активно работали академик С. И. Вавилов, А. Н. Фрумкин, О. Ю. Шмидт и другие, ученые.

К заведованию отделом занимательной науки журнала «Колхозник» был привлечен Я. И. Перельман, чей популяризаторский дар Алексей Максимович высоко ценил. Это мнение о Перельмане разделяли многие писатели и ученые. К. Э. Циолковский, например, с глубокой благодарностью говорил, что его идеи стали известны широким массам читателей лишь после того, как «за пропаганду их принял» автор «Занимательной физики».

Об этом замечательном писателе и пойдет далее речь. Творчество Перельмана настолько известно, что не нуждается в подробной характеристике. Но не устарели ли его произведения при современных темпах развития науки?

Вот ответ «Книжной летописи»: в 1961 году вышло 10-е издание «Занимательной астрономии», в 1962 году — 7-е издание «Живой математики».

Тем ироничнее звучит предположение Льва Разгона, высказанное им в статье «Человек, написавший библиотеку» (сборник 2-й «Пути в незнаемое»), о том, что, если бы Перельман дожил до наших дней, его не приняли бы в Союз писателей. Здесь сама постановка вопроса риторична: если бы дожил, приняли ли бы или не приняли бы?

Ну, а при жизни Перельман был членом Союза или нет? Этот вопрос действительно представляет не только исторический или символический интерес для истории научно-популярной литературы, но и принципиальное значение.

В. Я. Кирпотин и И. М. Гронский, у которых я спрашивал об этом (они были в те времена секретарями Оргбюро союза), запамятовали. Ответить смогли только архивы. И вот передо мной плод долгих поисков — письмо Перельмана Горькому. После того, как приемная комиссия ССП сказала свое «нет». Автор письма, выходящего за личные рамки и отражающего заботы о судьбах научно-популярной литературы, задает вопрос: является ли популяризатор писателем?

Вот это интересное письмо.

Глубокоуважаемый Алексей Максимович!

Не считаете ли нужным высказаться по вопросу, в котором один Вы можете быть компетентным судьей: является ли популяризатор писателем?

Если является, то при каких условиях может он сделаться членом Союза советских писателей?

Вопросы эти встали передо мною потому, что комиссия Оргкомитета ССП не приняла меня в состав Союза.

На четвертом десятилетии литературной работы я перестал быть писателем, хотя у меня миллионы читателей.

Популяризаторов у нас чрезвычайно мало, а таких, которые отдаются своей работе всецело, — отдельные единицы...

Сведущие критики признают мои книги высококачественными. О «Занимательной физике» с похвалой отзываются величайшие знатоки предмета — О. Д. Хвольсон у нас, П. Эренфест — за границей; недавно мне передали лестный отзыв о ней Альберта Эйнштейна. Рецензии специалистов были представлены приемной комиссии ССП. Не могло быть отвода и по признаку политической направленности: сочинения, успешно распространяющие среди миллионов читателей четкие и ясные знания из физики, механики, астрономии и математики, безусловно, выполняют актуальную политическую задачу. Остается допустить одно: книги мои были признаны чисто научными, а раз я ученый — мне не место в Союзе писателей.

Это, конечно, недоразумение. Относить книгу к числу ученых сочинений потому лишь, что на ее страницах имеются формулы и чертежи, — наивно. Но труды мои и не компиляции: слишком много в них самостоятельного творчества, направленного на поиск лучшей формы изложения, на своеобразную обработку и подачу материала...

Популяризатор писатель подводит читателя к глубокой мысли, к глубокому учению, исходя из самых простых и общезвестных данных, указывая при помощи несложных рассуждений или удачно выбранных примеров главные выводы из этих данных, наталкивая думающего читателя на дальнейшие и дальнейшие вопросы.

В. И. Ленин

Я пишу ряд очерков, легких для чтения, как воздух для дыхания. Цель их: познание вселенной и философия, основанная на этом познании.

К. Э. Циолковский

Высшая, прекраснейшая, самая человеческая задача искусства состоит именно в том, чтобы слиться с наукой и посредством этого слияния дать науке такое практическое могущество, которого она не могла бы приобрести исключительно своими собственными средствами.

Д. Писарев

# ПЕРВЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

## КАК ОТВЕТИЛ МАКСИМ ГОРЬКИЙ Я. ПЕРЕЛЬМАНУ

В июне 1928 года А. М. Горький знакомился с работами Центрального института труда. На снимке, любезно предоставленном С. А. Гастевой из своего личного архива и публикуемом впервые: заведующий биохимической лабораторией А. Ф. Гольдберг, М. Горький и директор института поэт А. К. Гастев.



# ПОЭТ ВТОРОЙ ПРИРОДЫ ЖУРНАЛИСТОВ, УЧЕНЫХ

Но многие ли у нас понимают, что популяризация науки не просто «ученый ширпотреб», а особое искусство!

Составленная мною «занимательная серия» из 8 книг (общий тираж 400 000 экз.) — своеобразная физико-математическая «энциклопедия для всех», охватывающая арифметику, алгебру, геометрию, физику, механику, астрономию...

Книги мои читаются шахтерами, пожарными, пастухами, учащимися, изобретателями, инженерами, врачами, учеными, музыкантами — всеми, кроме писателей. «Занимательную физику» знают в самых далеких уголках Союза, ее перевели на другие языки в СССР и за рубежом...

Пусть в глазах приемной комиссии ССП не имеет значения то, что я вот уже 35 лет один за письменным столом неустанно веду средствами литературы обширную просветительскую работу.

Пусть для комиссииничтожно то, что я — старейший в СССР пропагандист идей Циолковского о звездоплавании, автор первой в мире общепонятной книги на эту тему. Но не может же литературная организация сбросить со счетов то, что в популярно-научной литературе мною создано новое, самобытное течение...

Вы, Алексей Максимович, авторитетны в вопросах как художественной, так и научной литературы и притом давний поборник популяризации знаний. Ваше суждение внесло бы ясность в вопрос о месте популяризатора среди работников пера.

Нужно ли добавлять, что вопрос имеет общественное значение: невнимание, проявленное ССП к старому пропагандисту науки, не может способствовать привлечению свежих сил к такому нужному в СССР делу, как популяризация знания.

Если в прежние времена только немногие — Галилей, Ломоносов, Эйлер, Мечников, Тимирязев умели писать так, что они были понятными и глубоко интересными и для ученых-специалистов и для широких кругов, то в наше время это должно стать обязательным для каждого советского ученого.

С. И. Вавилов, академик

Синтез литературы и современного знания — вот цель, к которой стремится научно-художественная литература.

М. Ильин, писатель

Популярность — настоящая популярность, а не вульгаризация и упрощение — немыслима без элементов художественности.

Мариэтта Шагинян, писатель

Создать хорошую, настоящую научно-популярную книгу не легче, а гораздо труднее, чем описать на специальном научном языке результат своих исследований.

И. Ефремов, писатель

Горьковский ответ не заставил себя ждать, и поскольку он имел общественное звучание, то был написан в форме статьи, помещенной 11 сентября 1933 года в «Литературной газете».

Уже само ее название «О необходимости создания научно-популярной литературы для массового читателя» отражало горьковскую точку зрения.

В статье говорилось: «До революции многие из деятелей науки утверждали, что научная мысль вообще не поддается популяризации и что словесное опрощение науки — это «профанация» ее. Таким утверждением выражалась психология «жрецов», «хранителей тайны и веры». Эта психология не может быть родственной молодым советским ученым. Возможно, что были случаи, когда аристократизм жрецов объяснялся только трудностью задачи, бедностью лексикона.

За малыми исключениями деятели науки пишут популярные книги и брошюры очень неудачно: тяжелым языком, излишне перенасыщенным специальными терминами.

Создание популярно-научной литературы необходимо и все более настоятельно для культурного воспитания трудовых масс. Нам нужно организовать тесное и дружное сотрудничество литературы и науки. Нужно добиться, чтобы мастера слова помогли мастерам эксперимента изложить их мысли, теории, их работы в простой, яркой удобопонятной форме.

Для начала Оргкому литераторов следовало приступить к организации группы работников литературы и науки для составления популярных брошюр».

Мы видим, что Горький не только ставит проблему, но облекает свои мысли в конкретные организационные формы. Не ограничившись этими краткими тезисами, он 17 октября того же года выступает с пространной статьей, опубликованной одновременно «Правдой», «Известиями» и «Литературной газетой». В ней приводится даже перечень тем для издания научно-популярных книг.

В статье «О темах» подчеркивалось, что «В нашей литературе не должно быть резкого различия между художественной и научно-популярной книгой... науку и технику надо изображать не как склад готовых изделий, а как арену борьбы, где конкретный живой человек преодолевает со- противление материала и традиции».

Со временем, когда были высказаны горьковские мысли, прошло более тридцати лет. Это были годы невиданных темпов развития советской науки, которая стала непосредственной производительной силой нашего общества. Но до сих пор еще не сбылись горьковские надежды на тесное сотрудничество литературы и науки.

Мне кажется, что горьковские заветы должны стать программой работы наших издательств, с одной стороны, и писателей и ученых — с другой. Только общими усилиями мы сможем добиться расцвета научной популяризации.

Георгий МЕНДЕЛЕВИЧ

# Возьмет ли автомобиль

В связи с сообщением ТАСС о новом мировом рекорде скорости движения на автомобиле многих наших читателей заинтересовал вопрос, высказанный в заголовке этой статьи. С просьбой на него ответить редакция обратилась к автору ряда книг и статей по автомобильной технике, инженеру Ю. КЛЕЙНЕРМАНУ.

Совершая обычную поездку на такси по оживленным улицам Москвы, нелегко поверить, что скорость 60 км/час, предписанная сейчас городскому транспорту в порядке ограничения, была меньше 70 лет назад абсолютным мировым рекордом скорости. Французский спортсмен граф де Шаслу-Лоба, показавший в декабре 1898 года результат 62,78 км/час, стал тогда самым быстрым человеком на земле. А на Московской шоссейно-кольцевой дороге, где «Москвич» или «Волга» мчится с дозволенной скоростью 120 км/час, вы по праву можете считать себя чемпионом и рекордсменом мира... 1902 года — ведь тогда абсолютный рекорд скорости, установленный гонщиком Серполе, не превышал 119,8 км/час.

Но вы еще весьма далеки от современного мирового рекорда скорости, достигнутой на автомобиле, — 863,72 км/час! Этот результат был показан 27 октября 1964 года американцем Артом Арфонсом на трассе Соленого озера близ города Бонневиля (штат Юта, США). И достичь его было весьма нелегко: в течение долгих лет спортсмены всего мира тщетно пытались пройти дистанцию в 1 милю со скоростью, превышающей рекорд Джона Кобба — 634,3 км/час (17 сентября 1947 г.).

Впервые после 17-летнего перерыва это удалось англичанину Дональду Кэмбеллу. 17 июля 1964 года он разогнал на новом варианте «Синей птицы» 648,7 км/час. Долгожданный рекорд — который, казалось, также установлен в годы — не продержался, однако, и трех месяцев. Не удивительно, что новый феноменальный результат побуждает сейчас многих читателей задуматься: сможет ли автомобиль преодолеть «звуковой барьер», перевалить за 1200 км/час?

Собственно, поводом для такого вопроса мог бы явиться и не только рекорд, установленный Артом Арфонсом. Современная техника знает случай, когда по земле «прокатались», если можно так выразиться, и с еще большей скоростью: 1016 км/час. Таков поражающий воображение результат одной из коротких «поездок» по земле некоего

Схема расположения основных агрегатов на рекордно-гоночном автомобиле «Челенджер», на котором гонщик Майкл Томпсон установил абсолютный мировой рекорд скорости со стартом с места:

## КТО СОВЕРШИТ ЭТОТ ПОДВИГ?

Стаппа, майора военно-воздушных сил США. Он достиг этого с помощью ракеты, установленной на полозья. Но результат этот не попал в заветную таблицу ФИА (Международная автомобильная федерация).

Дело в том, что по правилам ФИА абсолютные рекорды скорости движения по земле регистрируются только для автомобилей. А автомобилем согласно параграфу 13 «Международного спортивного кодекса» ФИА считается до последнего времени четырехколесный транспортный аппарат с двумя управляемыми колесами и двигателем, привод от которого осуществляется по меньшей мере на одну ось.

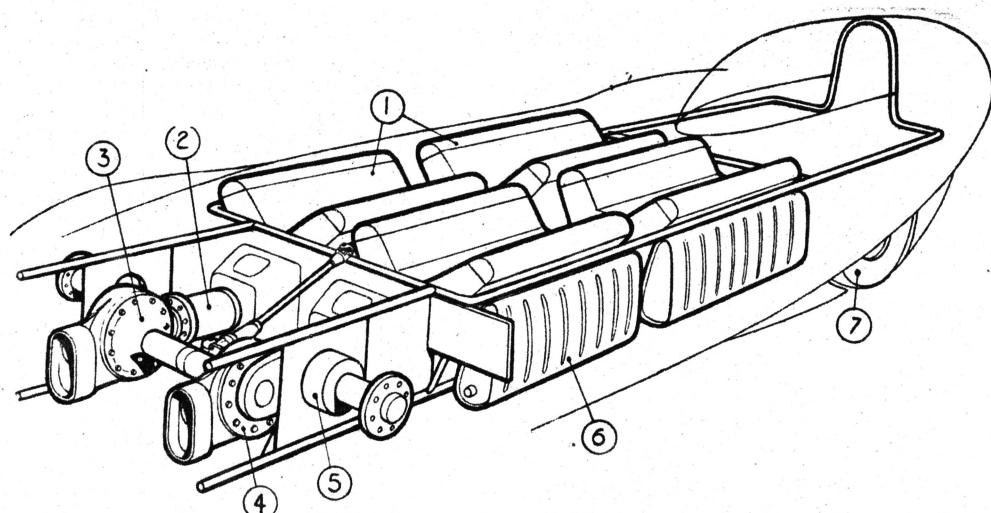
«Зеленое чудовище» Арта Арфонса не соответствует этим требованиям. Оно имеет реактивный привод от двигателя мощностью в 17 000 л. с., то есть ни одно из колес не является ведущим. И если бы Арфонс совершил свой блестящий заезд на 1 милю (1609 м) с названной скоростью до 8 октября с. г., когда 13-й параграф был изменен, то это выглядело бы ни более, ни менее, как... частная прогулка по глади Бонневильского озера с развлекательной целью. Подобный случай был в 1963 году, когда гонщик Крэг Бриджес, стартовав на той же трассе, что и Арфонс, показал на трехколесной реактивной машине скорость 656,6 км/час, не зарегистрированную тогда как абсолютный мировой рекорд. Правда, предприимчивый американец не растерялся и обратился в Международную мотоциклетную федерацию (ФИМ), правила которой, по понятным причинам, не предусматривают наличия... двух ведущих и двух управляемых колес. И в результате Бриджес стал обладателем абсолютного мирового рекорда скорости движения на... мотоцикле.

### АТАКИ ШИРОКИМ ФРОНТОМ

Трудно назвать какую-либо конструктивную особенность современного стандартного автомобиля, которая прежде, на определенных этапах развития автомобильной техники, не была бы присуща лишь гоночным и спортивным машинам — этим своеобразным «разведчикам будущего». Именно они почти всегда предопределяют технический прогресс автомобильстроения, отражая в своих конструкциях тенденции его дальнейшего совершенствования.

Разумеется, это относится не только к рекордно-гоночным

1. Четыре восьмицилиндровых двигателя с компрессором (общей мощностью 5000 л. с.). 2. Привод. 3. Дифференциал с ускорительной передачей. 4. То же. 5. Передняя ось. 6. Баки с водой и топливом. 7. Заднее колесо.



# „Звуковой барьер“?

автомобилям. Все виды автомобильного спорта, начиная от шоссейно-кольцевых гонок и кончая ралли — современным автомобильным многоборьем, включающим в себя различные элементы соревнований на скорость, регулярность движения, выносливость и мастерство вождения, — непосредственно связаны с совершенствованием автомобильной техники. Здесь тоже фиксируются рекорды, установленные автомобилями различных классов в зависимости от рабочего объема цилиндров двигателя (от 250 до 8000 см<sup>3</sup> и выше). Международные достижения фиксируются на таких классических дистанциях, как 1, 5 и 10 км со стартом с хода и 1, 50, 100, 200, 500 и 1000 км со стартом с места.

Свой вклад в эту таблицу лучших достижений автомобильной техники внесли советские спортсмены. В частности, советские гонщики мастер спорта Алексей Амбросенков, заслуженный мастер спорта Эдуард Лорент и другие в течение последнего десятилетия почти монополизировали рекордные скорости на малых дистанциях в классах автомобилей до 250 и 350 см<sup>3</sup>. Они неоднократно обновляли за последние годы всесоюзные и международные рекорды, победив в заочных дуэлях таких прославленных на Западе спортсменов, как итальянец Лурани, англичанин Гарднер и др. Особенно отличился Э. Лорент, которому принадлежат сейчас 19 международных и 18 всесоюзных достижений.

Новые пути в этой борьбе прокладывают и советские гонщики Игорь Тихомиров, Владимир Никитин, конструкторы А. Пельцер и Т. Утемов. Игорь Тихомиров, например, выступающий на газотурбинном автомобиле «Пионер-2» (класс до 500 кг), установил в 1963 году два международных рекорда на дистанциях 1 км (311,4 км/час) и 5 км (297 км/час). Его всесоюзный рекорд в классе газотурбинных автомобилей весом до 1000 кг на дистанции 1 км (310 км/час) также приближается к международному рекорду французской «Падающей звезды».

Есть среди рекордов и такие, которые символизируют как бы вехи, этапы, пройденные рубежи. Например, достигнутый 29 апреля 1899 года инженером Камилом Иенатци результат, превосходивший заветную для того времени скорость в 100 км/час (или милью в минуту). Более 10 лет понадобилось, чтобы переступить следующий рубеж — 200 км/час. Это сделал в декабре 1909 года француз Эмери, прошедший дистанцию в одном направлении со скоростью 200,69 км/час. Но с 1914 года абсолютные рекорды скорости фиксируются только как средний результат прохождения дистанции в обоих направлениях (туда и обратно), и фактически «второй» рубеж был достигнут лишь в 1922 году (англичанин Ли Гиннес — 214 км/час).

Затем «рубежи» преодолевались быстрее, примерно через каждые пять лет. В марте 1927 года был пройден 300-километровый рубеж (Генри Сигрейв — 326 км/час), в феврале 1932 года — 400-километровый (Малькольм Кэмпбелл, отец Д. Кэмпбелла, — 405 км/час), в августе 1938 года — 500-километровый (Георг Эйстон — 552 км/час). Если «нейтрализовать» годы второй мировой войны, то можно считать, что и 600-километровый рубеж (Джон Кобб — 634 км/час) был преодолен в том же темпе.

## ЗАВЕТНЫЕ РУБЕЖИ

Наивысшим достижением, так сказать «венцом» автомобильных скоростей, был и остается абсолютный мировой рекорд, устанавливаемый на дистанции 1 км (или 1 милю) со стартом с хода. Правда, часто раздаются голоса против излишнего «возвеличения» именно этого показателя, поскольку для его установления применяются аппараты, выходящие далеко за рамки обычных представлений об автомобиле. Рекордно-гоночный автомобиль Джона Кобба, например, имел два шестнадцатицилиндровых двигателя «Нэпир» с общим рабочим объемом цилиндров 24 000 см<sup>3</sup>, мощностью 1450 л. с. каждый. А на «Сандерболте» Эйстона общая мощность двигателей превышала 6000 л. с.

Подобные автомобили-бolidы, по правде сказать, совсем не похожи на скромный «Москвич», и не случайно новый рекордно-гоночный автомобиль Арта Арфонса так вырази-

тельно назван «Зеленым чудовищем». «За 50 лет, — писал А. Рейлтон в дни юбилея первого абсолютного рекорда, — платформа на колесах превратилась из маленькой неустойчивой машины, на которой водитель сидел, подобно ковбою на мустанге, в распластанное по земле чудовище, куда водитель вставлял, как рука в перчатку».

Надо сказать, что и в те 17 лет «затишья», когда абсолютный рекорд ни разу не обновлялся, традиционная трасса близ Бонневиля отнюдь не пустовала и просторы Соленого озера нередкоглашались ревом мощнейших двигателей. Атаки на абсолютный рекорд продолжались с неослебевающей силой. Иногда они захлебывались в крови (так погиб при попытке побить рекорд гонщик Атол Грэхем в 1959 году), порой заканчивались досрочно (д-р Натан Остич из Лос-Анжелоса, машину которого американские газеты окрестили «турбинным чудом», был вынужден выпустить парашютные тормоза еще на... разгонном участке, не дойдя 1,5 км до зачетной дистанции). Но чаще всего они наталкивались на непреодолимые «бюрократические» барьеры из четко сформулированных правил и регламентаций Международной автомобильной федерации.

Так было, например, в 1960 году с Микки Томпсоном, который стал буквально «калифом на час» — тот самый час, который потребовался для обмена телеграммами между Бонневилем и Парижем, где заседает спортивная комиссия ФИА. «Челенджер» Томпсона прошел мерную милю в одном направлении со скоростью 658 км/час. И хотя обратно та же миля была пройдена медленнее (всего лишь 624 км/час), средний его результат (639 км/час) почти на 5 км/час превышал рекорд Кобба. Спортивная комиссия не утвердила такой результат, поскольку по правилам ФИА для побития старого рекорда требуется превзойти его не менее чем на 1%. Чтобы рекорд Томпсона был официально зарегистрирован, его средний результат по двум заездам должен был быть не ниже чем 640,7 км/час. Неудачливый американец не «дотянул» лишь нескольких сотых долей секунды.

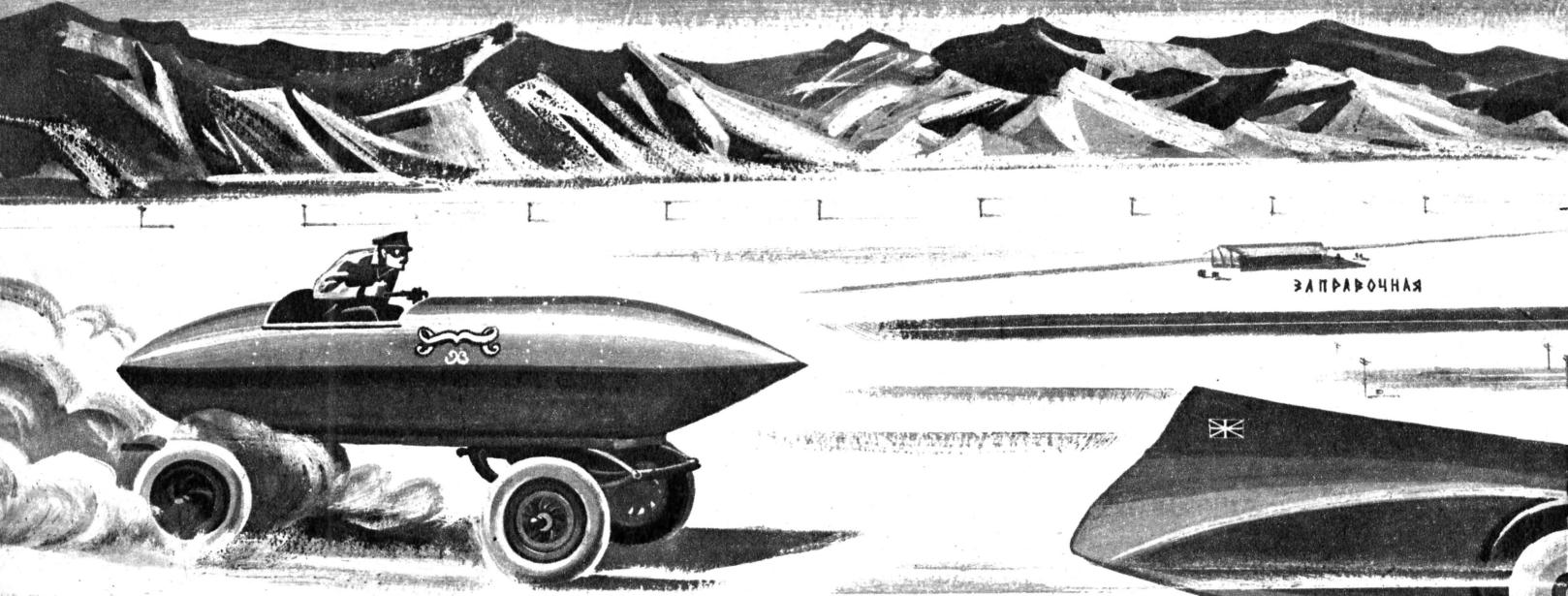
И вот, наконец, застоявшийся рекорд Джона Кобба побит! Причем не однократно, а трижды в течение каких-нибудь трех месяцев. И пройдены за эти три месяца два тяжелейших рубежа (700-километровый и 800-километровый), а до следующего, как говорится, стало «рукой подать». (Впрочем, и эта метафора чересчур бледна, поскольку Арт Арфонс при побитии рекорда 27 октября прошел мерную милю в одном направлении со скоростью... 899,9 км/час.)

Конечно, эти факты выбивают почву из-под ног скептиков. Но есть ли достаточно оснований, чтобы говорить уже сейчас о реальном приближении к «звуковому барьери» скорости на земле? Мне думается, что пока подобные разговоры следует отнести к разряду «прожектерских». И не только потому, что техника не создана еще необходимых для этой цели конструкционных материалов, в частности соответствующей резины для шин.

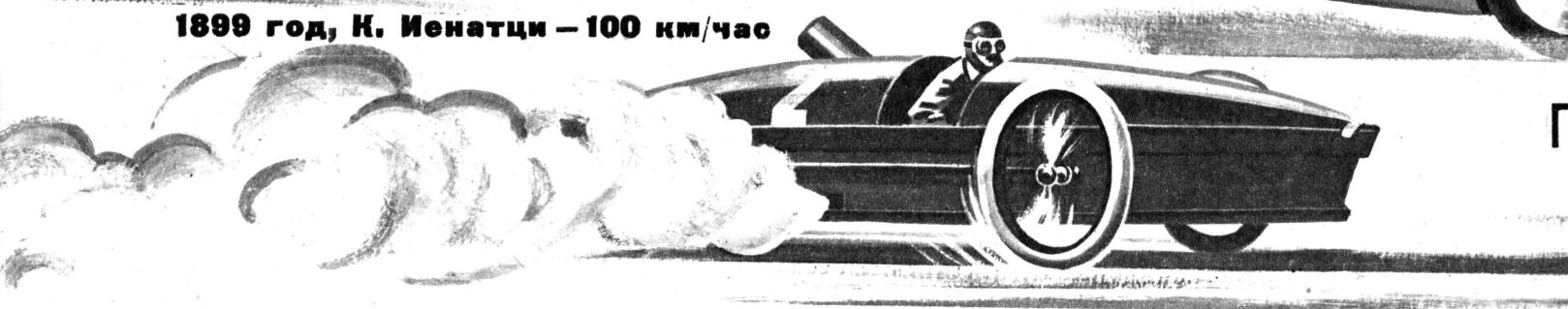
Нельзя забывать также, что на земном шаре после долголетних поисков удалось отыскать всего три места, более или менее пригодных для рекордных заездов (Бонневиль в США, Эйр в Австралии и Баскунчак в СССР). Не выходит из памяти трагический пример 1960 года, когда малейшей неровности на почве оказалось достаточно, чтобы четырехтонная громадина («Синяя птица» Дональда Кэмпбелла), шедшая со скоростью 580 км/час, перевернулась, как спичечная коробка, и за одно мгновение превратилась в груду металломола. Сейчас можно считать установленным, что причиной этого явилась едва заметная неровность почвы и легкое дуновение ветра.

## РЕАЛЬНАЯ ПЕРСПЕКТИВА

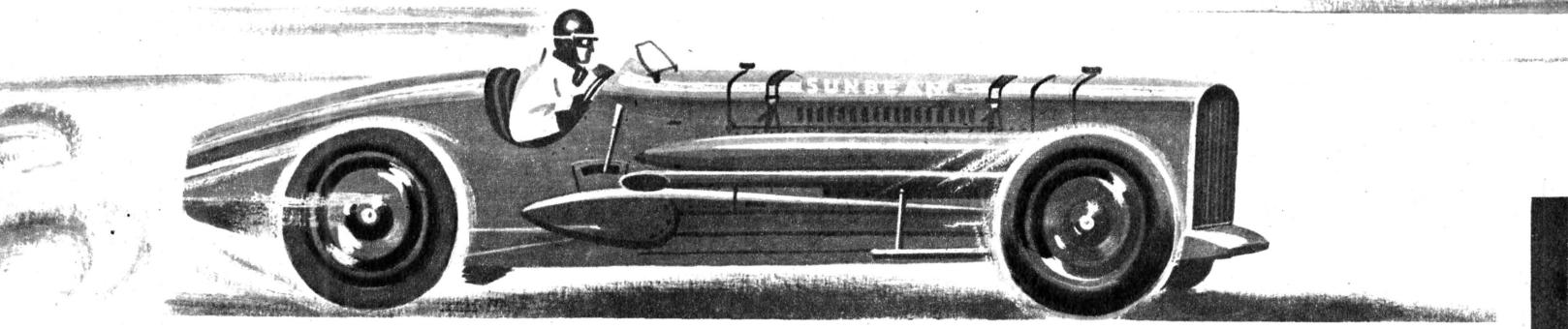
Есть еще немало и других соображений, удерживающих от чересчур оптимистических прогнозов «автомобильной погоды» в районе звукового барьера. Но о другом, не столь уж отдаленном от него барьере — «круглой» величине скорости в 1000 км/час — можно, пожалуй, говорить как о реальной перспективе.



**1899 год, К. Иенатци — 100 км/час**



**1902 год, Ф. Мариот — 196 км/час**



**1927 год, Г. Сигрейв — 326 км/час**

Этот очередной рубеж пора преодолеть. Будет ли сие миссией нынешних фаворитов — Арта Арфонаса, Крэга Бридлова и Дональда Кэмпбелла (который, надо полагать, позволит теперь своей «Синей птице» расправить крылья, то есть вывести ведущие колеса из традиционной кинематической схемы привода от двигателя), — трудно сказать. Среди соперников прежде всего следует назвать немецкого инженера Леопольда Шмита, построившего рекордно-гоночный автомобиль. Автомобиль также отличается от строившихся до сих пор рекордно-гоночных машин — он состоит из трех самостоятельных частей, связанных между собой легкими плоскостями тонкого самолетного профиля. На автомобиле Шмита установлен газотурбинный двигатель мощностью 8000 л. с. Его расчетная максимальная скорость уже несколько лет назад оценивалась в 800 км/час. Не исключено, что и Шмид установит на машине реактивный двигатель.

Обращает на себя внимание «Челленджер-II», имеющий отличную динамику разгона. Во всяком случае, его водитель Микки Томпсон уже успел частично взять реванш за свою неудачу тем, что установил абсолютный мировой рекорд скорости со стартом с места (198,5 км/час).

И, наконец, в журнале «За рулем» промелькнуло сообщение о том, что наш советский гонщик, заслуженный мастер спорта СССР Эдуард Лорент, обладающий 19 международными рекордами, «положил глаз» и на абсолютный мировой рекорд. Проектируемая им в Харькове машина имеет расчетную скорость 900 км/час.

Да, реальные «угрозы» нависли над казавшимся еще недавно столь недосгаемым 1000-километровым рубиконом скорости на земле. То, что он будет перейден, теперь не вызывает сомнения. Но вот кто совершил этот подвиг?

Пожелаем успеха сильнейшему.

**Ю. КЛЕЙНЕРМАН, инженер**

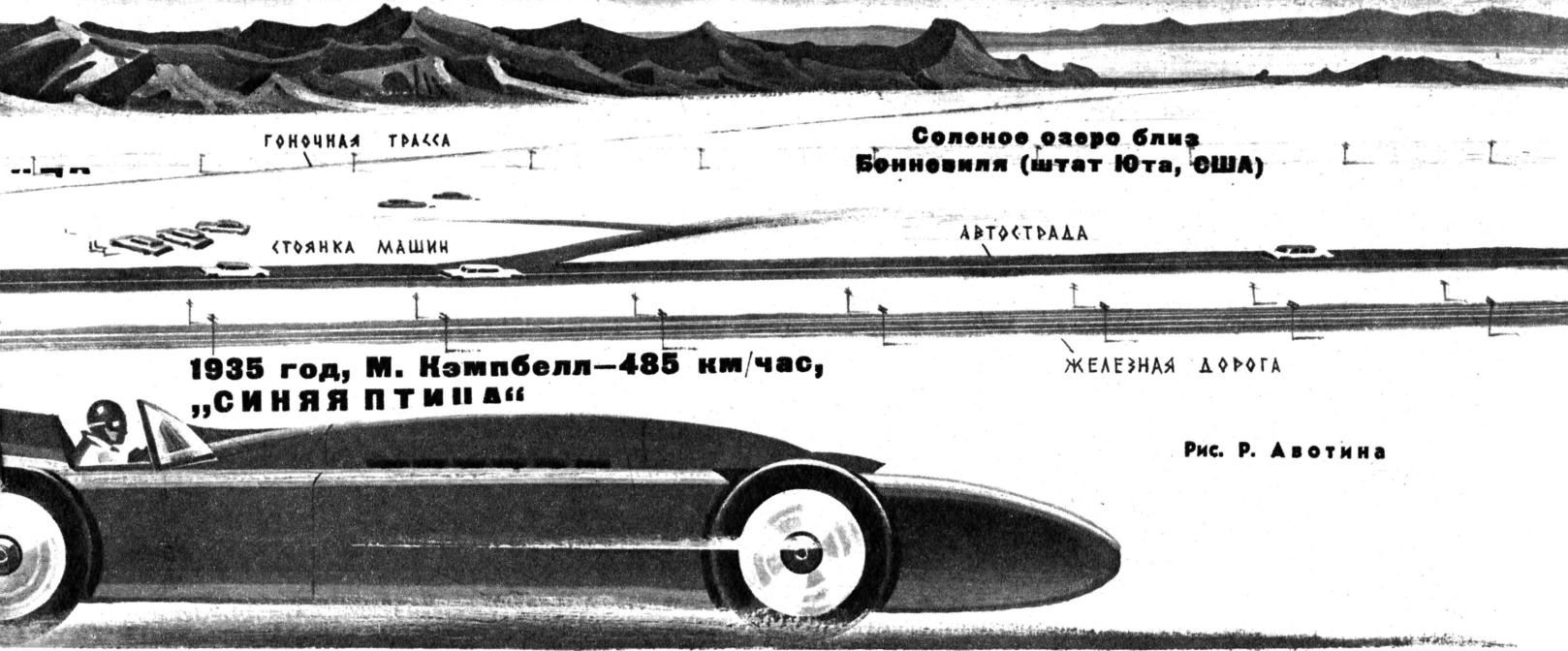
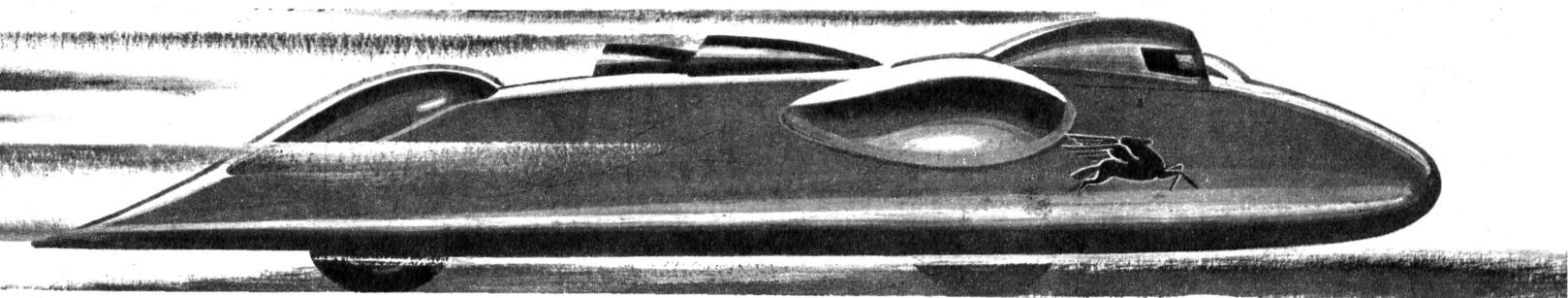
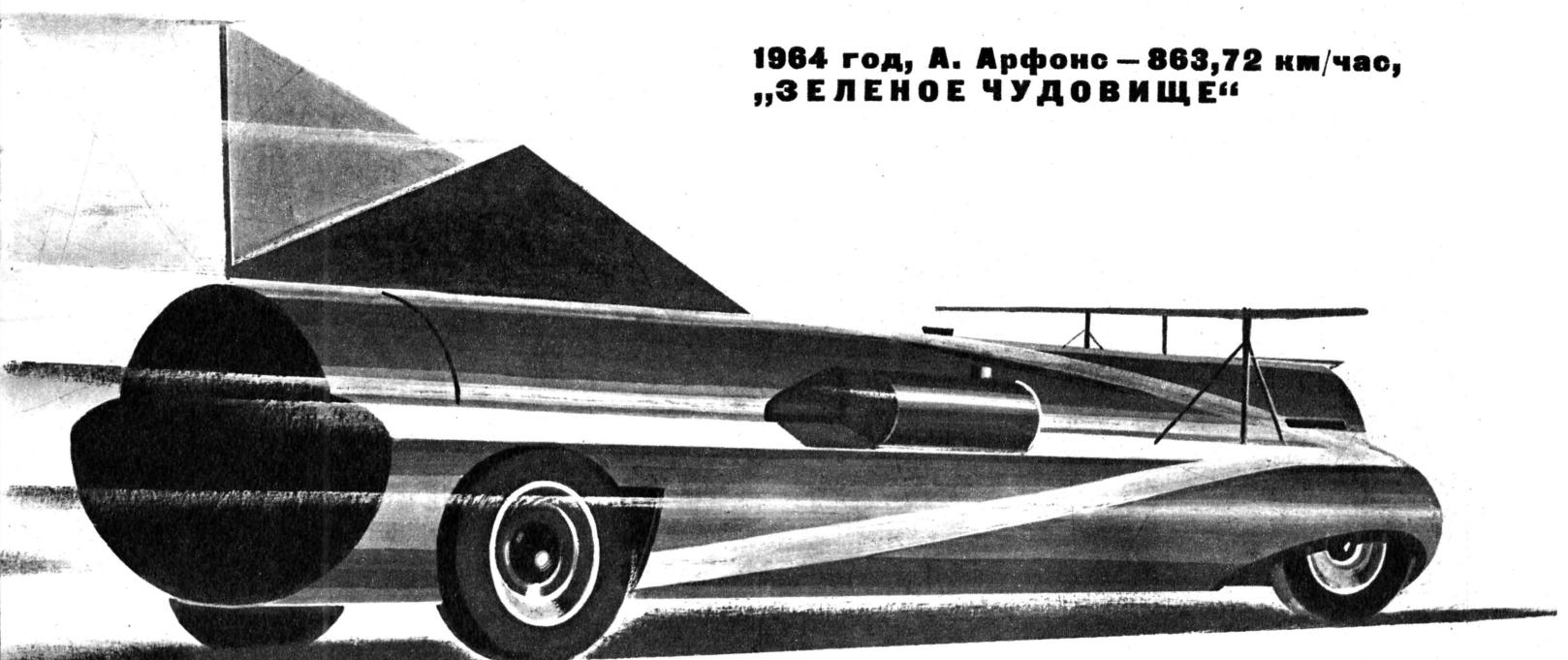


Рис. Р. Аботина

## ОНОЧНЫЕ АВТОМОБИЛИ—ЭКСПЕРИМЕНТЫ БОЛЬШОЙ ТЕХНИКИ



1947 год, Д. Кобб — 634 км/час,  
„ГРОМОВЕРЖЕЦ“



1964 год, А. Арфонс — 863,72 км/час,  
„ЗЕЛЕНОЕ ЧУДОВИЩЕ“



# АВТОМОБИЛЬ, КОТОРОГО ЖДУТ

Дм. САСОРОВ

Мне, наверное, первому из журналистов удалось сесть за руль нового «Москвича-408», а потом и написать о нем. Слов нет, отличная машина. Но вот совсем недавно я познакомился и с новой моделью «Запорожца». И теперь, сравнивая эти две новинки, мне думается, что запорожский микроавтомобиль по внешнему виду нисколько не уступает московской малолитражке — машине более высокого класса. Факт сам по себе уже говорит о том, что к проблеме маленького «семейного» автомобиля и у нас стали относиться серьезно.

Вспомните, как несколько лет назад газеты и журналы заговорили об автомобиле для семейного пользования. Инженеры и просто любители высказывали свое мнение о том, каким он должен быть. Это, пожалуй, единственный случай, когда проект будущей машины взволновал широкую общественность. Автомобиля еще не было, не было даже названия, но уже предлагались различные варианты, обсуждались общая компоновка, отдельные детали. Машина волновала, о ней спорили.

Страсти улеглись, когда с конвейера Запорожского автозавода начал серийноходить первый советский микроавтомобиль «Запорожец». Теперь у этой машины тысячи владельцев. Они искали всю страну и могут дать машине обстоятельную оценку. Первый

Форма кузова, к примеру, не отвечает современным требованиям: в салоне тесно, машина кажется какой-то куцей. Двигатель работает слишком шумно. Эксплуатационный расход топлива все-таки велик для микролитражки, что особенно ощутимо при незначительной ёмкости бака. Машина ко всему прочему оказалась еще

и косолапой — задние колеса спрятались под кузов.

И вот новая модель «Запорожца». Она получила марку «ЗАЗ-966», прошла государственные испытания и рекомендована к серийному производству.

Кузов машины обтекаемой, стремительной формы, в его оформлении нет «хромированных излишеств». Найдено и удачное решение для воздухозаборника. Он вписан в заднюю моторную часть машины и смотрится как ее неотъемлемая часть. Большие круглые стекла задних фонарей придают «Запорожцу» солидный вид. Очень удачно, с большим вкусом в облицовку радиатора вписаны подфарники. Ажурные колпаки на колесах делают машину изящной и легкой. Салон «Запорожца» стал просторнее, увеличена площадь его остекления. Это значительно улучшило обзор, который так необходим в суполоке городских улиц.

Теперь о сердце машины — двигателе. В печати было сообщение, что двигатель нового «Запорожца» развивает мощность в 40 л. с. К сожалению, такого двигателя на машине пока нет. Он существует только в проектах инженеров. Его рабочий объем шагнет за пределы литра, следовательно «Запорожец», снабженный таким двигателем, выйдет из своего класса и окажется в классе малолитражных автомобилей. А мы пока говорим о микролитражке.



Двигатель нового «Запорожца» V-образный, четырехцилиндровый, четырехтактный, с воздушным охлаждением. Рабочий объем его цилиндров — 0,887 л, мощность — 27 л. с. Большим достоинством двигателя можно считать бензиновый подогреватель. Он обеспечивает надежный запуск мотора даже в сильные морозы.

Если к этому еще добавить, что машине не нужен антифриз, а подогрев значительно продлит жизнь мотора, то «Запорожец» в зимнее время окажется вне конкуренции.

Создавая эту «семейную» машину, конструкторы позаботились о пассажирах. Бензобак из-под капота они убрали под сиденья. Багажник от этого сделался больше. Стало просторнее на заднем сиденье.

Появился радиоприемник и даже прикуриватель.

Сейчас принято на базе основных машин создавать еще модификации. При этом нередко даже чуть измененная машина вдруг обнаруживает новые достоинства. Так на базе «ЗАЗ-966» запорожским заводом также созданы модификации. Одна из них, «ЗАЗ-970», — трехдверный цельнометаллический автофургон. Здесь, как и у основной модели, двигатель расположен в задней части машины и ведущим является только задний мост. Кроме водителя и пассажира, фургон может перевозить еще до 350 кг груза.

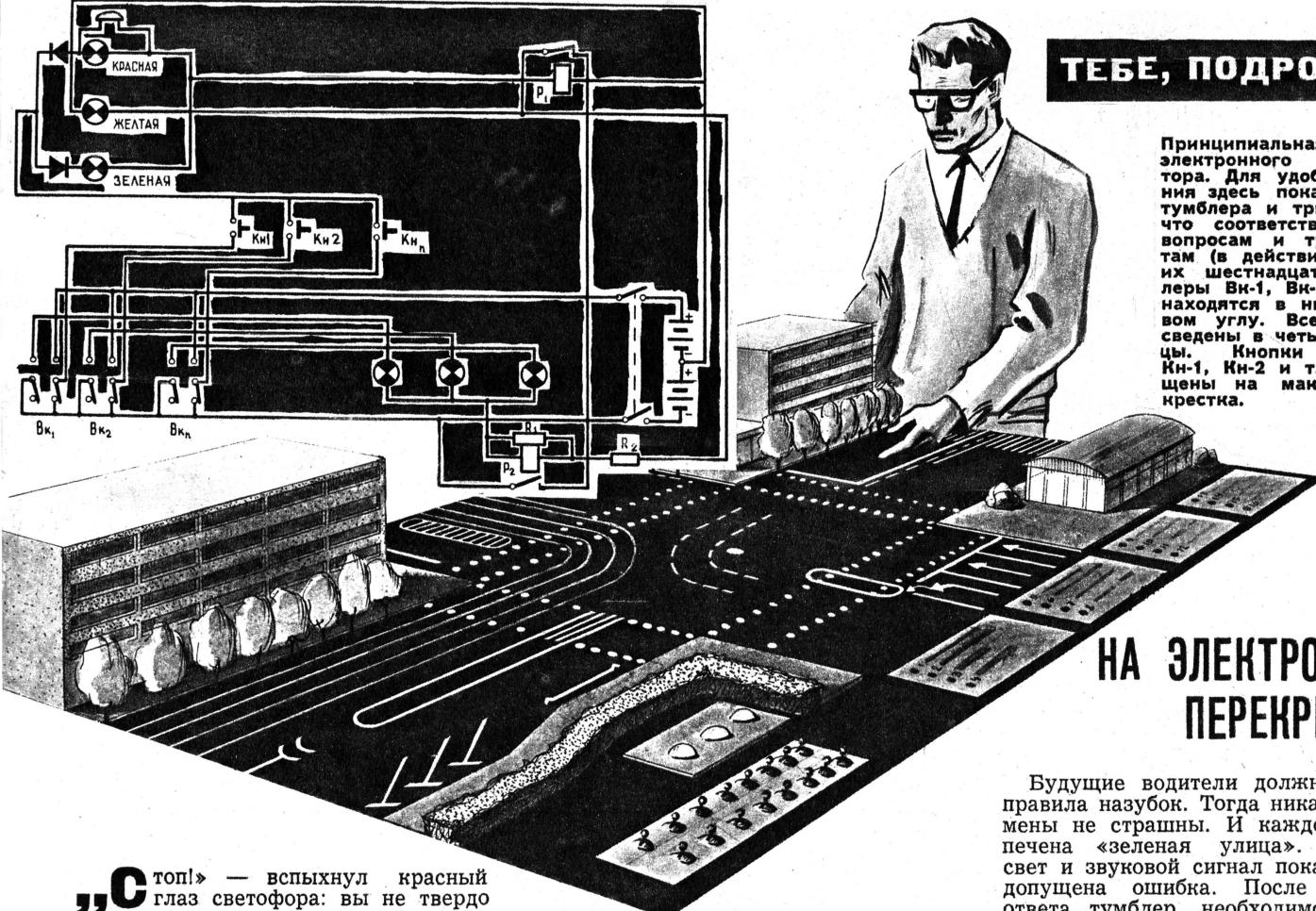
Создан «Запорожец» и для сельскохозяйственных районов. «ЗАЗ-969» — по существу, маленький вездеход, младший брат прославленного теперь «ГАЗ-69». В облике этих машин много общего: большой клиренс, просторный, крытый брезентом кузов, приспособленный для перевозки груза и пассажиров.

На «ЗАЗ-969» двигатель расположен спереди. Оба моста машины ведущие. Машина обладает высокой проходимостью и может, кроме пассажиров, перевозить еще до 250 кг груза. Правда, скорость ее, если сравнивать с основной моделью, снизилась до 70 км в час со 110. На 100 км пути она расходует 9 л бензина.

...Кажется, совсем недавно мы познакомились с первым советским микроавтомобилем. А теперь уже автомобили, которых ждут — целое семейство «Запорожцев», — готовятся выйти на дороги страны.

## ТЕБЕ, ПОДРОСТОК

Принципиальная схема электронного экзаменатора. Для удобства чтения здесь показаны три тумблера и три кнопки, что соответствует трем вопросам и трем ответам (в действительности их шестнадцать). Тумблеры Вк-1, Вк-2 и т. д. находятся в нижнем левом углу. Все вопросы сведены в четыре таблицы. Кнопки ответов Кн-1, Кн-2 и т. д. помечены на макете перекрестка.



## НА ЭЛЕКТРОННОМ ПЕРЕКРЕСТКЕ

**«С**топ!» — вспыхнул красный глаз светофора: вы не твердо знаете правила уличного движения. Придется начинать все сначала. И тут уже не свалишь вину на необъективность преподавателя, ведь отвечать приходится «Электронному экзаменатору по правилам движения».

Интересный прибор построили Толя Лернер и Коля Шишов вместе с преподавателем Глебом Михайловичем Коноваловым на Ивановской областной станции юных техников. Экзаменатор получил высокую оценку Государственной автономпекции.

На электрифицированном макете перекрестка конструкторы обозначили тротуары, пешеходные дорожки, трамвайные пути, нанесли «линию

безопасности». А рядом поместили кнопки. Но не торопитесь их нажимать. Сначала необходимо узнать, на какой вопрос придется отвечать.

Для этого надо включить любой из шестнадцати тумблеров (по числу вопросов). На светофоре загорится желтый свет, и одновременно лампа-подсветка на таблице покажет, на какой вопрос нужно отвечать. Теперь можете проверять свои знания. Но предупреждаем сразу: не испытывайте «судьбу», ничего не зная. Вероятность случайного угадывания очень мала. Так что кнопки ответов на макете надо нажимать с умом, с хорошими знаниями правил движения.

Будущие водители должны знать правила назубок. Тогда никакие экзамены не страшны. И каждому обеспечена «зеленая улица». Красный свет и звуковой сигнал покажут, что допущена ошибка. После каждого ответа тумблер необходимо возвращать в исходное положение.

В любом кружке автолюбителей экзаменатор может стать верным помощником в учебе. Для юных конструкторов-автолюбителей данная схема должна послужить лишь отправной точкой для создания таких острых и нужных приборов. Интересно подумать о том, как создать, например, экзаменатор для изучения двигателя автомобиля, или дополнить схему устройством, подсчитывающим правильные и неправильные ответы и ставящим заключительную оценку. Как видите, здесь есть над чем подумать и потрудиться.

В. ЗАХАРОВ, инженер

ВНУТРЕННИЙ  
ПРОЦЕСС  
НАУЧНОГО  
ОТКРЫТИЯ

# БАРЬЕР

Л. СОЛОВЬЕВ

ЭТО ИСТОРИЯ О ТОМ, КАК ПОСЛЕ МНОГИХ НЕУДАЧ И СОМНЕНИЙ УЧЕНЫЙ ПРЕОДОЛЕЛ «БАРЬЕР НЕВЕДОМОГО», ИСТОРИЯ О ТОМ, КАК «НЕВЕДОМОЕ» СТАЛО ЯСНЫМ — «БАРЬЕР» ОКАЗАЛСЯ МОЛЕКУЛЯРНЫМ.

В зяв лупу, Александра Николаевна снова рассматривает поверхность электродов.

На платине никаких следов, кроме легкого потемнения у краев. Хлорсеребряный электрод такого же коричневого цвета, как раньше, ровная, чуть глянцевитая от раствора поверхность. Все вроде так, как нужно, а процесс медленно меняется, и коэффициенты перехода к абсолютным величинам летят к чертям! Почему? Почему?..



Рис. О. ТУРКУС

Проделаны десятки опытов, а результаты нет. Где решение проблемы? Как много затрачено упорного труда и как ничтожен результат!

Снова собрав электроды на подставке из тефлона, Александра Николаевна медленно и осторожно стала изолировать платиновый электрод тончайшей полиэтиленовой пленкой.

Внезапно свет погас, пинцет скользнул по электроду, оставил глубокую царапину и разорвав пленку. Чувство острой досады и возмущения захлестнуло Александру Николаевну. Она встала со стула и направилась в коридор, к главному рубильнику.

Шагая по осенней улице и не видя ни мелкого дождя, ни людей, ни паден листьев на сером глянце тротуара, она мысленно следила за процессом...

(Продолжение см. на 29-й и 40-й стр.)

# АНТОЛОГИЯ ПРИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ



# РАЗУМ

Продолжаем печатать **ЛЮБОПЫТНЫЕ, до сих пор НЕ РАЗГАДАННЫЕ ИСТОРИИ**, которые, видимо, еще долго будут предметом научных споров. Мы уже упоминали о вышедшей в Англии книге Фр. Эдвардса «Страннее всего». Главку из нее мы публикуем с научными комментариями.

**Е**го звали Гансом. Это немецкое имя носил русский жеребец, который в начале нашего века заставил говорить о себе прессу всего мира.

Хозяином коня поначалу был один берлинский чудак, по имени Вильгельм фон Остен. В 1896 году он приобрел Ганса и стал обучать его таким геометрическим представлениям, как «вверху», «внизу», «справа», «слева», постукивая тростью по той или иной стороне предмета. Затем приступил к курсу элементарной арифметики. Обычно он ставил на столик кеглю и повторял: «Один... один... один...» По словам фон Остена, лошадь научилась стучать копытом один раз, когда произносили это слово или показывали один предмет. Чтобы научить Ганса «считать» до четырех, понадобился месяц. Наконец предметы были заменены цифрами, написанными на доске.

«Ганс умеет не только складывать, — писал в своем отчете профессор Женевского университета Клапаред. — Он умеет читать, способен отличать благозвучные аккорды от диссонансов, обладает замечательной памятью и умеет сообщить дату каждого дня текущей недели. Словом, он в состоянии проделать многое из того, что можно потребовать от неглупого 14-летнего мальчика».

«Умник Ганс» оказался центром жесточайших споров. Обвиненный в шарлатанстве, осмеянный, покинутый всеми, фон Остен продал лошадь и вскоре умер...

Владельцем Ганса оказался Краль, богатый эльберфельдский предприниматель. Затея фон Остена приобрела в его лице достойного продолжателя. Тогда в 1910 году была назначена специальная комиссия. В нее вошли психологи, физиологи, зоологи, медики, ветеринары, цирковой директор и два кавалерийских офицера. Группа экспертов пять недель наблюдала, проверяла и обсуждала подвиги четвероногого «вундеркинда», но не сделала однозначных выводов. Комиссия ограничилась заявлением, что наблюда-

ла поразительные вещи, не возбуждавшие каких-либо подозрений.

Вскоре была создана другая комиссия. Одним из ее членов оказался Оскар Пфунгст, заведовавший Психологической лабораторией в Берлине. Авторитетный ученый ни от кого не скрывал своего предубеждения против сенсационных результатов опыта с Гансом. Вторичное обследование завершилось составлением обширного доклада, который вышел отдельным изданием в 1912 году под заглавием «Умник Ганс». Выводы отличались безапелляционной категоричностью: дескать, сколь бы ни был талантлив русский жеребец, он не настолько хитер, чтобы провести герра Пфунгста. Ганс ничуть не умнее обычной ломовой лошади, он не умеет ни читать, ни считать, ни различать графических символов. Это беглец из цирковой труппы, который способен лишь на одно — повиноваться едва заметным жестам или едва слышимым командам дрессировщика. Все остальное — блеф, шарлатанство. Казалось бы, на этом можно поставить точку. Но...

Еще в 1908 году у Ганса появились

## ОХ, УЖ ЭТИ „УМНИКИ“!

В декабрьском номере 1961 года журнал «Съянс э ви» напечатал статью «Животные, которые считают». Там говорится: «Через несколько месяцев 3 лошади (к которым Краль вскоре присоединил пони Гансика, столь же одаренного, как и его четвероногие товарищи) умели решать очень сложные математические задачи, например, извлекать корни третьей и четвертой степени из шести- и даже семизначных чисел...»

Как это совместить с утверждением Фр. Эдвардса, ссылающегося на Кралья, что Гансик, как и его дружок Кама, оказался бездарным учеником? Таких противоречий в «документальных свидетельствах очевидцев» уйма.

В той же статье слова Мориса Метерлинка о гениальных способностях Мухаммеда приписаны профессору Роберу Токе, автору книги «Счет в уме». Кто кого пересказывал — Метерлинк Токе или Токе Метерлинк? Как бы то ни было, в подобных сообщениях ре-

зультаты «экспериментов» зачастую излагались с чужих слов. И, возможно, не без прикрас.

А вот слова профессора Клапареда: «Лошадь иногда по нескольку раз ошибается; отвечая на заданный вопрос, она может думать о чем-то другом и вместо последнего вопроса отвечает на предыдущий». Сдается, будто «чудо-лошадь» бесполково стучала копытом, беспорядочно расставляя короткие и длинные паузы, а зрители сами потом произвольно отбирали из ее «ответов» наиболее правильный.

В статье сказано: «Краль обучил своих питомцев грамоте с помощью алфавита, в котором буквы обозначались цифрами (отстукиваемыми копытом); благодаря этому методу между лошадьми и их хозяином в присутствии изумленных ученых происходили настоящие беседы. Однажды, сообщает проф. Токе, Зариф заявил хозяину: Альберт (конюх) побил Гансика. В другой раз: Гансик укусил Каму. Подумать



Лошадиная арифметика проста: из-под восьмерки можно достать кусок хлеба, а из-под двойки нельзя.

только: лошади, которые умеют говорить! И как! Языком цифровых кодов! Но вот что интересно: никто никогда не замечал, чтобы эти хвостатые ин-

ОС LR ...

♂♀ У Г

# ЖИВОТНЫХ?

конкуренты: Зариф и Мухаммед. Это были скакуны арабской породы, купленные Краллем. Морис Метерлинк, долгое время наблюдавший Кралля и его питомцев, писал: «Кралль... обожает своих учеников, и в этой атмосфере любви, можно сказать, очеловечивает их... Кралль разговаривает с ними подолгу и ласково, словно отец с детьми. Возникает странное ощущение, будто они понимают его. Если же они не понимают объяснения или действия, он повторяет его десятки раз подряд с неистощимым запасом терпения».

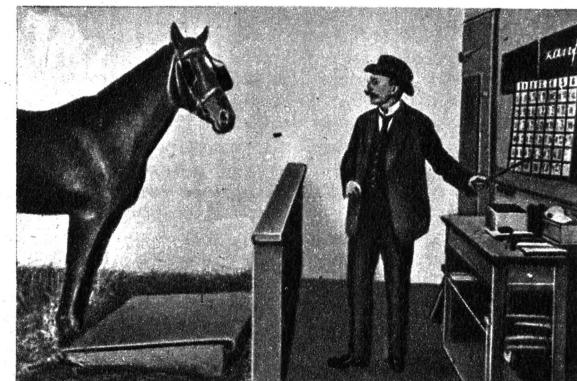
Через две недели, утверждает Метерлинк, Мухаммед различал числовые разряды, отстукивал десятки левым копытом, единицы — правым. Вскоре постиг смысл знаков «плюс» и «минус» и стал выполнять несложные упражнения на сложение и вычитание. Через 18 дней приступил к умножению и делению. Через четыре месяца научился... извлекать квадратные и кубические корни!

**В заголовке.** 1. Разве в этих глазах не светится разум? 2. Такие пары прямоугольных картинок показывали животным в опытах, описанных в рецензии К. Массаева. 3. Две кривые — это запись диалога переговаривающихся дельфинов.

Позже в знаменитой конюшне Кралля появилась еще одна «эльберфельдская звезда» — слепой коняга, по кличке Берто. Он ни в чем не уступал своим коллегам: Гансу, Мухаммеду и Зарифу. Зато многомесячные попытки Кралля обучить какой-либо премудрости шотландского пони Гансика и слоненка Каму оказались тщетными.

В 1912 году Кралль опубликовал книгу о своих опытах с «интеллигентными» лошадьми. Скептиков явно смущил один факт. В свое время Пфунгст уличал фон Остена в том, что тот незримо для посетителей подавал своему Гансу таинственные знаки. Кралль же предоставлял посетителям полную возможность самим проводить эксперименты в отсутствие его и конюхов. Работа Кралля снова ввергла оппонентов в омут дискуссии.

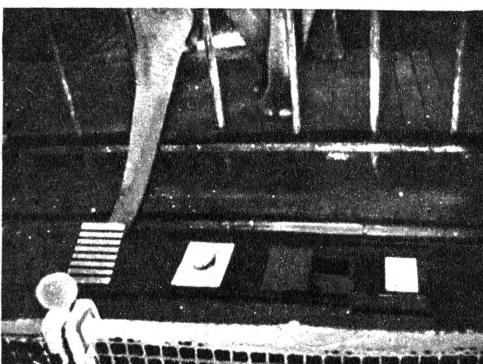
В журнале «Нэйчур» от 17 декабря 1914 г. доктор Мэдэй напечатал статью «Говорящие животные». В ней сказано: «Поведение слепой лошади Берто опро-



Документальное свидетельство: Зариф «задумался»...

вергает теорию Пфунгста о зрительно воспринимаемых знаках... Разгадка, если она будет когда-либо найдена, сведется, возможно, к отрицанию разума — если не у животного, то у человека...

Перевела с английского  
З. Бобры



Слон предпочитает полоски другим расцветкам отнюдь не по эстетическим соображениям: в первую очередь его привлекает лакомство.

Ителигенты «переговаривались» между собой иначе, как фырканьем, ржаньем, брыканьем и прочими чисто лошадиными способами...

Я уверен, что история с эльберфельдскими лошадьми — легковерный плод наивных заблуждений или самой беспардонной мистификации.

Значит ли это, что животные абсолютно бесталаны в математике?

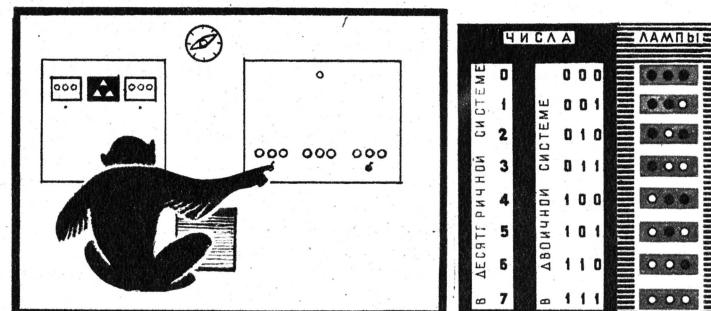
В последние годы были поставлены интересные опыты. Перед слоном на двух коробках-кормушках помещали пару черно-белых или цветных фигур. Под каждой фигурой лежало по куску хлеба. Так что по запаху они были неразличимы. Но из-под одной слон мог достать лакомство, из-под другой нет (кусок был прочно привязан). Таким образом, у слона вырабатывали предпочтение к одной геометрической фигуре. А затем проверяли, отличает гигант тропических лесов эту приятную ему (положительную) фигуру от отрицательной, которая не сопровождается угощением, при повторных испытаниях или нет?

По окончании курса геометрии слон, решив в один день 600 задач (каждую из 20 пар ему показывали по 30 раз), дал 95,8% верных отве-

тов. Слон прекрасно отличал запомнившуюся ему фигуру. Даже сам экспериментатор оказался более забывчивым: ему частенько приходилось заглядывать в свои записи, чтобы проверить своего ученика. Спустя семь недель слон поимел все фигуры, а восемь из них на «отлично» (без единой ошибки).

Ну, а наши старые знакомые? Лошадь освоила все двадцать пар фигур с ре-

так. Деннис и Марджи кодировали число (количество треугольников), показанное им на левом щите. Способ кодирования показан на рисунке справа.



# ...НО ЕСЛИ ЭТО НЕ РАЗУМ, ТОГДА ЧТО?

Она оказалась неважным пловцом. И хотя дело происходило поблизости от пляжа во Флориде, не известно, чем бы все кончилось, если бы вовремя не подоспела помощь. Мягкие, но сильные толчки снизу дали возможность тонущей женщине удержаться на поверхности воды и спастись. Спасителем оказался... дельфин! Случайность? А почему дельфины не нападают на человека? Тоже случайность?

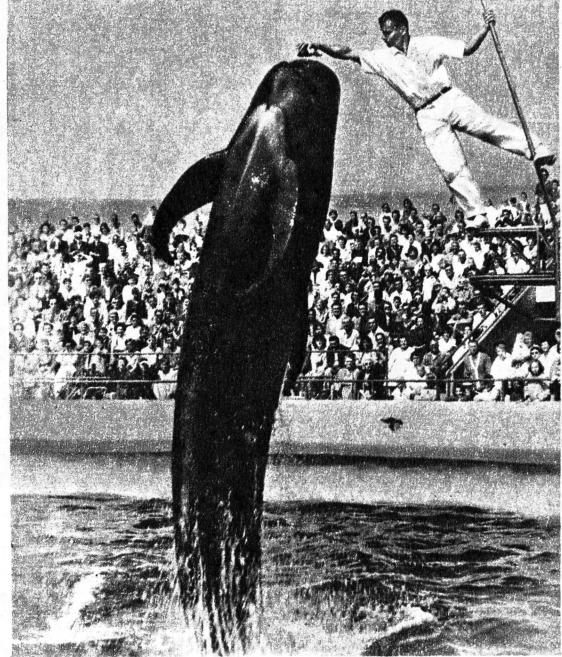
В своей статье о дельфинах («Природа», № 7, 1963) профессор А. Г. Томилин один из разделов озаглавил так: «Умственные способности дельфинов». Заметьте: слова «умственные способности» написаны без кавычек! Думаете, неспроста.

Автору этих строк довелось быть переводчиком замечательной книги Дж. Лилли «Человек и дельфин», которая выходит нынешней зимой в издательстве «Мир». Прочитайте ее — не пожалеете. Вы узнаете удивительные вещи. Например, что у дельфинов сильно развито чувство взаимопомощи.

Однажды Лилли выпустил раненого дельфина в лабораторный бассейн. Тело животного было искривлено, хвостовой плавник не работал. Бедняга стал тонуть, подавая характерные сигналы бедствия. К нему тотчас устремились два здоровых сородича, подхватили с боков и вытолкнули на поверхность. Дельфины могучи, своими острыми зубами они запросто рвут на части крупных акул. Так что им ничего не стоит покалечить человека. Но в отношениях со своими экспериментаторами они неизменно добродушны. В опытах Лилли дельфин, по кличке Сплеш, осторожно вбирал руку губами в рот — все глубже и глубже, пока ее не отдергивали прочь. И каждый раз после этого Сплеш начинал издавать звуки, похожие на человеческий смех. Любопытство, игривость, общительность, способность регулировать свои силы — все это свойственно дельфинам.

Способности дельфинов к обучению поистине изумительны. Достаточно два-три раза продемонстрировать дельфину требуемое от него действие, как тот его сразу же усваивает. Дельфины ловко хватают пищу на лету, осторожно (в прыжке!) вынимают ее изо рта человека, катают в упражке по воде дрессировщика и собак, прыгают, словно заправские циркачи, сквозь затянутый бумагой обруч, точно забрасывают мяч в баскетбольную корзину, приносят вещь, брошенную в воду, звонят в колокольчик. А не очень приятные эксперименты? Лежать по несколько часов на столе с разинутой пастью. Подвергаться обследованиям с помощью респирометров, прикрепленных к дыхательному отверстию,

Элорово, не так ли? И это не самый удивительный дельфиний «акробатический этюд» (снимок любезно предоставлен редакции американским биологом Дэвидом Брауном).



наглазников, делавших животных временно слепыми. Все это дельфины переносят действительно stoически.

Недавно Лилли принялся изучать высшую нервную деятельность дельфинов и обезьян. Пробивая им череп, он вводил в отверстие трубочки из нержавеющей стали со вставленными туда микроэлектродами. Раздражая слабыми токами «центр удовольствия», можно вызвать у животного приятное ощущение. Обезьяна обучилась нажимать на кнопку и наслаждаться таким образом. Но вот ключ заменили микрофоном. Теперь уже не нажатие кнопки, а звучание голоса должно было вызывать замыкание контактов. Но наш волосатый предок никак не мог взять в толк, что от него хотят. Этому не смогли обучить его сотни ежедневных попыток в течение полугода. А дельфин?

«Я наспех соорудил выключатель, на который дельфин мог нажимать рылом, — пишет Лилли. — Собирая выключатель, я заметил, что дельфин пристально следит за мной. Едва я окончил сборку и приладил стержни, как дельфин принялся нажимать на них.

Мне стало несколько не по себе: в поведении дельфина явно ощущалось гораздо больше целенаправленности, чем у обезьяны. Прежде чем обезьяна освоит работу с выключателем, она не раз замкнет контакты случайно, а потом,

зультатом на 2,6% худшим, чем у слона. Заметьте: худшим! Хотя и ненамного. Непонятно, почему же так опростоволосился слоненок Кама в опытах Кралля?

А маленький пони? Чем его мозг хуже мозга ретивых арабских скакунов или орловского рысака?

Интересно, что осел вопреки общепризнанному мнению не такой уж упрямец и турица: он одолел 13 пар фигур, тогда как зебра лишь 10. Зато спустя три с половиной месяца лошадь помнила все двадцать пар фигур, осел — 7 из 13, а зебра 10 из 10 освоенных. Дельфин после 7 тыс. экспериментов различал 21 пару фигур из 25. Но то, что сделал шимпанзе, далеко превзошло все эти достижения.

Советский ученый Н. Н. Ладыгина-Котс ставила опыты, пользуясь методом «выбора на образец». При обычной дрессировке животное за выбор положительного предмета поощряют пищей, а за выбор отрицательного наказывают.

Метод же «выбора на образец» позволяет сделать выводы о способностях животных сразу, без предварительной дрессировки.

Так вот, шимпанзе Иони давали кучу предметов разной формы. Те же предметы были и у экспериментатора. Задача обезьяны состояла в том, чтобы выбрать предмет, похожий на показанный ему экспериментатором. И что же? Иони безошибочно различал 13 плоских геометрических фигур с одинаковой поверхностью: многоугольники, круг, овал, сектор и полукруги. При этом он делал правильный выбор из 8 фигур одновременно. Шимпанзе различал по 3—4 вида треугольников, овалов, прямоугольников, трапеций и ромбов, а также 10 объемных фигур: шар, цилиндр, конус, разные пирамиды и призмы. Распознавал он и различную высоту предметов, их длину, ширину, толщину, различал прямые, острые и тупые углы, вертикальные и наклонные линии. Более того, Иони распознавал, правда несколько хуже, предметы по их увеличенному или уменьшенному изображению! Но что самое интересное — Иони на ощупь находил в мешке различные фигуры, подобные показанным ему экспериментатором.

Известен случай, когда шимпанзе научили различать буквы алфавита от «А» до «М» по их изображениям. А вот на-

учить животное различать буквы в соответствии с их названиями оказалось куда труднее. Буквы близкого звучания животное путало довольно часто. Так что просто не верится в подвиги Ганса и его коллег: ведь у лошади мозг куда менее развит, чем у обезьяны!

Правда, известен пример, когда один шимпанзе реагировал на 43 различных приказания, состоящих из 81 слова.

Удавалось обучить шимпанзе и умуению «записывать» цифры, соответствующие количеству показанных треугольников. Числа записывались в двоичной системе с помощью трех лампочек: горит — единица, погашена — ноль. Занятия длились по пять часов в день, причем обезьянам приходилось по 4—7 тыс. раз нажимать на тумблер переключателя. Лишь после 150 уроков со 170 тыс. включениями Деннис и Мардж одолели запись чисел от 1 до 7.

При правильном ответе экспериментаторы давали короткий сигнал, значение которого обезьяны очень хорошо усвоили. Они сразу же лезли лапами в ящик, где их ждало печенье. По одной штуке после каждого 5—10 без ошибочных ответов. Если же обезьяны допускали ошибку, свет на короткое

уже выучившись, часто забывает, что ей надо делать. У дельфина же таких случайных действий не наблюдалось вовсе».

Тогда Лилли попытался заставить дельфина издавать звуки определенной продолжительности и высоты, подкрепляя их электростимуляцией мозга. Дыхательное отверстие животного при каждом звуке приоткрывалось и дрожало. Внезапно экспериментатор обнаружил, что ничего не слышно, хотя края дыхала вибрировали. Значит, дельфин продолжал издавать звуки, но на такой высокой частоте, что ухо человека их уже не воспринимало. Лилли прекратил электростимуляцию. Последовало еще несколько «беззвучных» движений дыхала, а затем Лилли вновь услышал дельфина и тотчас стал нажимать на ключ. Во всех дальнейших опытах дельфин не выходил из пределов частот, которые воспринимаются экспериментатором.

Дельфины издают все свои сигналы в воде. На границе сред вода — воздух теряется 99% энергии звуковой волны. Лилли использовал систему гидрофонов, усилителей и громкоговорителей, которые позволяли ему, находясь в лаборатории, слышать все, что происходит в бассейне, а дельфинам — все, что происходит в лаборатории. Звуки записывались на магнитофон. И вот однажды пленка была по ошибке прослушана со скоростью, в несколько раз меньшей, чем при записи. Экспериментаторы не поверили своим ушам. Оказалось, что дельфины произносят, копируя на свой дельфиний манер, английские слова!

Лилли описывает один довольно загадочный случай. Два дельфина, Бэби и Лиззи, содержались первоначально в одном океанариуме. Лиззи была сильно травмирована, отказывалась есть, и поэтому ее решили перевести в другой бассейн. В общем-то было ясно, что Лиззи долго не протянет. Как-то при ней высказали предположение, что Джон Лилли может опоздать к ужину, так как уже «шесть часов». Канал связи из бассейна тут же прнес дельфиний сигнал «внимание» — звук удара клюшкой по крокетному шару. Вслед за тем Лиззи что-то произнесла. Первоначально экспериментатору почудилось, будто она сказала: «Нас обманули». Потом запись слушали и другие, мнения разделились. Многие утверждали, что явственно слышно: «Шесть часов». Обе фразы по-английски звучат похоже. На другой день Лиззи нашли мертвую в бассейне. Скопировал ли дельфин фразу, которую только что произнесли, или перевел на человеческий язык свои собственные мысли?

Конечно, у нас нет объективных критериев для точного распознавания дельфиновых «слов». Наш слух усердно выделяет хорошо знакомые фонемы. Известно, например, что на знакомые темы мы можем разговаривать при сильном шуме. Но если речь идет о малоизвестных звуковых сочетаниях, многие детали пропадут при малейших шумах. Вот

время выключался. Значит, еды не будет. Впрочем, последнее происходило крайне редко. Деннис и Марджи ошибались всего один-два раза на каждую 1000 включений. Но то ведь шимпанзе! И тем не менее не известно ни одной обезьяны, которая умела бы извлекать корни, тем более из шестизначных чисел. До второй мировой войны учёный Вудро приучал макаку идти есть после известного количества ударов гонга. Макака научилась отличать «3» от «4», колебалась при выборе между «4» и «5» и путала все числа выше «5».

Любопытный факт: в языках некоторых народов, населяющих бассейн Амазонки, система счисления ограничивается понятиями «один», «два», «три» и «много». Все числа выше «3» неразличимы для людей, говорящих на этих языках. Разумеется, если бы прозябающие в нищете индейцы воспитывались в тех же университетах, что и господы колонизаторы, тогда они легко овладели бы самыми сложными математическими абстракциями. Но никакие университеты не способны дать образование обезьяне. Для этого ей надо прежде стать человеком.

К. МАССАЕВ



МОЗГ ДЕЛЬФИНА



МОЗГ ЧЕЛОВЕКА



Эта пасть, усеянная острыми зубами, страшна даже для акул. А вот с человеком дельфины неизменно вежливы. Почему? (Снимок любезно предоставлен нашей редакции Д. Брауном.)

почему при расшифровке дельфиньего языка люди невольно могут присыпывать ему привычные для себя звучания. Разумеется, нужна аппаратура, которая позволила бы объективно оценивать произносимые звуки.

Допустим на миг, говорит Лилли, нам удалось установить разумный взаимный контакт с дельфинами. С их помощью мы сможем невероятно широко раздвинуть наши познания о море, его обитателях. Дельфины заменят десятки дорогостоящих океанографических экспедиций, будут помогать всем потерпевшим кораблекрушение, отыскивать затонувшие суда. Совершенно преобразится рыболовная практика. Сейчас, пожалуй, даже трудно перечислить все перспективы, которые открывает установление разумного контакта с этими существами, которых пока мы причисляем к животным.

Итак, интеллигенты морских пучин — разве это не загадка природы?

**В. БЕЛЬКОВИЧ,** кандидат биологических наук, научный сотрудник  
Института морфологии животных им. А. Н. Северцова АН СССР

## ДЕЛЬФИН ДАЕТ „ИНТЕРВЬЮ“

Это устройство называется «Скептрон». Его основная деталь — пучок тонких стеклянных волокон. Они отличаются замечательной способностью: если к одному из торцов (срезов) волокна поднести изображение, то оно появится на другом торце, даже если волокно изогнуто, скажем, свернут в спираль. В «Скептроне» пучок волокон с одного конца закреплен. Отсюда его освещает маленькая, но яркая лампочка. С другого конца волокна свободны. И, приводимые в движение пьезокристаллом, могут колебаться в ответ на дельфиний голос. Перед вибрирующими торцами волокон устанавливается «маска» — фотопленка, за ней — фотоэлемент. Так голос превращается в изображение (и обратно). Имея неодинаковую длину, различные световоды резонируют с разной частотой — от 100 до 20 000 герц. Поэтому на негативе воспроизводится множество оттенков серого цвета, что повышает точность анализа. Вводя «отпечатки голоса» в память электронной машины, можно составить словарь дельфиньего «языка», чтобы разобраться в природе сигналов, издаваемых «интеллигентами морских пучин».

К сожалению, звуки речи — отнюдь не идеальные объекты для экспериментов. Кроме информации о слове, кото-

рое необходимо четко выделить, эти сигналы заключают в себе еще и избыточную информацию — о самом говорящем, об особенностях произношения и даже физическом окружении, в котором слово было сказано. Именно так большинство людей определяет, кем было произнесено слово — мужчиной или женщиной, ребенком или стариком. По голосу можно даже установить, при какой погоде произнесена фраза.

Но вернемся к нашим дельфинам. Предполагают, что «Скептрон» можно использовать и для того, чтобы помочь человеку имитировать дельфинью речь. Правда, диапазон звуковых частот у дельфина гораздо шире, чем у человека. Поэтому, чтобы сделать слова дельфина понятными, необходимо воспроизвести их со скоростью, вчетверо меньшей, чем при записи. Создается впечатление, что дельфин испытывает аналогичные трудности при восприятии слов нашего языка. Это понятно, у дельфина ведь нет голосовых связок.



# НУЖНЫ БОЛЕЕ СТРОГИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**«Я** человек, и ничто человеческое мне не чуждо». Этот древний афоризм, извиняющий людские слабости, увы, справедлив и применительно к нам, ученым. Один из весьма распространенных пороков любого натуралиста, влюбленного в свое дело, — антропоморфизм, невольное стремление наделить исследуемое животное чисто человеческими чертами. Получается, будто «ничто человеческое не чуждо» и зверю.

Однажды я встретил знакомого профессора, который слыл видным специалистом в своей области, далекой, правда, от биологии. Заядлый охотник, он вел на поводке сеттера. Разговорились. «Ваш Павлов, — услышал я, — был, конечно, выдающимся ученым. Но он не понимал, что у собаки, помимо условных рефлексов, есть еще и ум».

Вот тебе на! Выходит, есть условные рефлексы, а наряду с ними — особая умственная деятельность. Странное по меньшей мере противопоставление! Ведь умственная деятельность человека, по Павлову, основана на длинной цепи раздражений, на ассоциациях. Иными словами, на условных рефлексах. Именно из бесконечных цепочек, где конец одного рефлекса служит раздражителем следующего, складывается наша психическая деятельность. Можно, разумеется, говорить и о высшей нервной деятельности животных. Ибо она сводится не только к безусловным, врожденным рефлексам, но и к условным — выработанным в результате личного общения со средой и в подражание другим особям. Однако она качественно отличается от свойственной человеку.

Врожденная способность животных издавать звуковые сигналы ни в какое сравнение не идет с речью человека. Главное в том, что слово обобщает понятия, позволяет человеку отвлекаться от действительности, создавать представления о том, с чем он никогда не встречался. У животных этого не было и нет.

Особенно грешат антропоморфизмом труды натуралистов, написанные до того, как было создано павловское учение. В них подчас невозможно отделить истину от домыслов. Вот что говорил сам великий физиолог по поводу одной из таких публикаций: «Представляется прямо непостижимым, как на страницах серьезного психологического журнала (Archives de Psychologie, Genève, XIII,

1913) отводится весьма большое место (312—376) для сказки о собаке, которая, находясь в той комнате, где обучались дети, так постигла арифметику, что постоянно выручала детей при решении трудных для них письменных арифметических задач, а своими сведениями по закону божию поражала посетивших ее духовных лиц и т. д. и т. п. Не есть ли это яркое свидетельство глубокой недостаточности современного психологического знания, не способного дать сколько-нибудь удовлетворительные критерии для отличия явной бессмыслицы от дела?»

Думается, сейчас, полвека спустя, мы можем говорить о разуме животных тоже не иначе, как со скидками на антропоморфизм в описаниях чрезесчур увлеченных наблюдателей.

В нашей лаборатории ставились опыты, целью которых было создать своеобразную шкалу умственных способностей животных, опираясь на более или менее объективные критерии. Например, на способность вырабатывать сложные цепи рефлексов.

Сначала у животного вырабатывали рефлексы по отдельности. Скажем, в ответ на звонок животное приучали тянуть за кольцо. На красный свет — нажимать лапой правую педаль, в ответ на синий — левую. Затем отдельные звенья сводились в цепь. Давали сразу всю серию сигналов. Если животное реагировало на это требуемую цепью движений, оно получало вознаграждение. Вскоре достаточно было дать один лишь первый сигнал, чтобы вызвать «цепную реакцию» в поведении испытуемого.

Тут-то и проявились различия в способностях наших подопытных животных!

Оказалось, что у черепах удается выработать весьма нестойкую рефлекторную цепь всего из 3 звеньев, да и то с великим трудом, у голубей — из 8—9 звеньев, и довольно прочную, у млекопитающих — еще более длинную и прочную. Тогда мы стали прерывать закрепленную цепочку движений особым запрещающим сигналом. Если раздавался этот сигнал, животное не получало ожидаемого лакомства. Но животному предоставлялась возможность нейтрализовать запрещающий сигнал, если оно догадается выполнить серию новых движений. После многочисленных упражнений шимпанзе освоил такую процедуру: два движения, устраниющих вто-

рой запрещающий сигнал, затем два движения, устраниющих первый сигнал, наконец, комплекс движений, после которых обезьяна получала пищу. Ни голуби, ни кролики, ни кошки, ни собаки, ни даже низшие обезьяны не были в состоянии добиться такого результата. А человеку это ровным счетом ничего не стоило — ему достаточно было просто прочитать инструкцию! Вот она, пропасть, отделяющая разум человека от разума животных!

— Почему же вы не берете слово «разум» в кавычки? — спросит иной дотошный читатель. Отвечу: сложное поведение у животных вовсе не проявление «зачатков интеллекта» (в обычном смысле слова). Это проявление самого настоящего ума, свойственного животному, но вовсе не того специфического свойства, которое мы называем человеческим разумом. Между этими двумя понятиями — дистанция огромного размера.

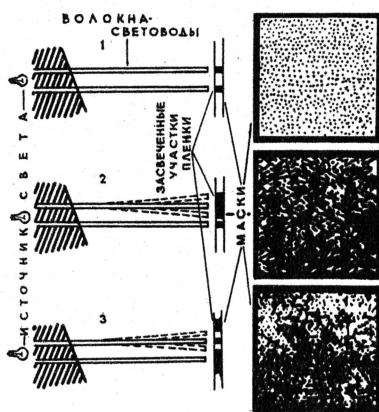
Что же касается сенсационных сообщений Дж. Лили о его экспериментах с дельфинами, то здесь многое объяснимо с позиций павловской физиологии.

Да, действительно, дельфины спасают тонущих людей и своих ослабевших сородичей. Но разве это сознательная помощь? Думаю, перед нами всего-навсего слепой инстинкт сохранения рода. Выныривание, связанное со сменой среды, действует как раздражитель, вызывающий у тонущего дельфина рефлекторный дыхательный акт. С особой силой этот инстинкт проявляется в ответ на звуковой сигнал. Но не только: один вид малоподвижного тела порождает ту же реакцию. Профессор А. Г. Томилин описывает случай, который произошел в Суджукской лагуне близ Новороссийска. Дельфин подплыл к тонущему куску мяса весом в 5—7 кг и стал поддевать его головой. «Забава» продолжалась несколько часов и была прервана подплывшей лодкой. А во Флоридском аквариуме дельфин трижды выталкивал на поверхность воды труп самки, погибшей от голода. Вот вам и «помощь»!

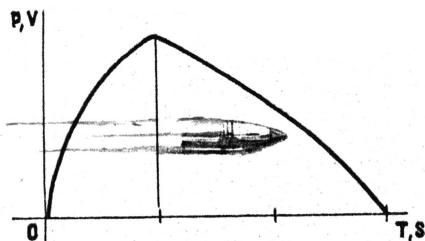
Правда, некоторые сообщения Лили заставляют недоуменно пожимать плечами.

Конечно, легче всего было бы предъявить автору, превратившему арену своих опытов в полукоммерческий аттракцион, обвинение в отсутствии должной строгости его научных оценок. Но в том-то и дело, что мы, советские ученые, не в состоянии ни подтвердить, ни опровергнуть его выводы: у нас такие исследования практически не ведутся. А жаль!

**Л. ВОРОНИН, профессор МГУ, доктор биологических наук**



**ПРИНЦИП РАБОТЫ «СКЕПТРОНА».** 1. Звука нет, волокна неподвижны. Перед свободным торцом каждого волокна — световой зайчик на фотопленке. Проявив пленку, получают «маску» — негатив, на котором на месте световых зайчиков — темные пятна. Если теперь водворить «маску» в «Скептрон», световой пучок, исходящий из каждого волокна, попадет на соответствующее ему темное пятно и не будет пропущен «маской» на фотозлемент. СИГНАЛА НЕ ПОСЛЕДУЕТ. 2. Произносится слово «пять», волокна вибрируют. Движущиеся торцы волокон засвечиваются отдельными участками пленки. Если полученную таким образом «маску» слова «пять» поставить на место перед пучком световых зайчиков и произнести то же самое слово «пять», то бегающие по «маске» световые зайчики будут попадать все время на темные участки. Свет опять-таки не будет пропущен «маской» на фотозлемент. СИГНАЛА НЕ ПОСЛЕДУЕТ. Зато при любых отклонениях в машину ПОСТУПИТ СИГНАЛ. 3. Произносится слово «пять», волокна вибрируют, но в «Скептрон» вставлен уже не негативный, а позитивный отпечаток слова «пять», а кроме того, и негатив, соответствующий неподвижному состоянию волокон. Поэтому СИГНАЛА НЕТ, если волокна не вибрируют. Но как только произнесено слово «пять», в машину ПОСТУПАЕТ СИГНАЛ. Если издаются иные звуки, то либо СИГНАЛА НЕТ вовсе, либо СИГНАЛ ИНОЙ.



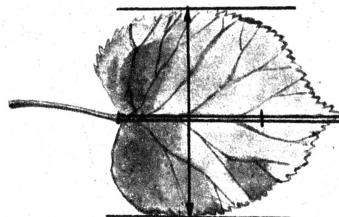
Изменение давления газа и скорости снаряда в зависимости от времени и пути его.

**С**уществует весьма любопытное явление. Если мысленно разделить лист липы по линии его наибольшей ширины, то левая часть листа составит примерно  $\frac{1}{3}$  всей длины. Можно проверить этот факт на листьях других растений. Оказывается, у всех растений с овальной формой листьев наблюдается аналогичная закономерность. Листья береск, клена, дуба, собранные в Ботаническом саду Московского государственного университета, также дают это соотношение 1 : 2.

Перейдем от листьев к самим деревьям. У береск и сосен самая большая ширина кроны делит длину их кроны в отношении 1 : 2. Эта странная закономерность наблюдается не только у деревьев. Отношение 1 : 2 мы обнаружим в целом ряде физических и физиологических процессов, протекающих волнообразно. Таковы, например, кривая полета снаряда; кривая зависимости коэффициента сопротивления шара от скорости потока при движении в воздухе; зависимость скорости горения пороха от давления; кривая изменения давления звуковых волн на различных расстояниях после взрыва

## 1:2. СТРАННАЯ ЗАКОНОМЕР- НОСТЬ

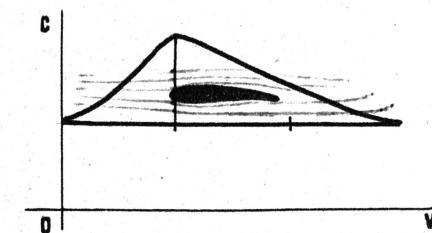
**В. ЗВОНКОВ, член-корреспондент  
Академии наук СССР**



Лист липы.

пороха; распределение молекул газообразного кислорода в зависимости от различной температуры, флуктуация числа альфа-частиц радиоактивных веществ, пульсовые колебания стенок артерий. Опять-таки оказывается, что во всех этих кривых линия наибольшего подъема делит их абсциссу как 1 : 2.

Аналогичные кривые отражают различные процессы, протекающие в организме человека (дыхательные движения грудной клетки, биотики сердца, мозга,



Зависимость сопротивления тела при движении его в воздухе от скорости потока в аэродинамической трубе.

нервов и сетчатки глаза, пульсовые колебания стенок артерий).

Наиболее обтекаемая сторона твердых тел при движении в воздухе и в воде получается как раз в том случае, если его обводы можно изобразить с помощью вышеописанных кривых. И подобных примеров много.

В чем же дело, с чем связана эта своеобразная «карифметическая мистика»? Нам кажется, что для всех процессов, о которых мы говорили, характерна закономерность между поступлением и расходом энергии, что это в общем энергетические кривые. Что касается механизма самого явления, то нам думается: в его основе лежат какие-то частицы, входящие в состав атома... Одни из них как бы «разбрызгиваются» эти атомы, а другие их «склеиваются». Во всяком случае, отношение 1 : 2 проявляется в природе слишком часто, чтобы считать его случайным.

### А ВАШЕ МНЕНИЕ?

## БАРЬЕР

(Начало см.  
на 23-й стр.)

Окончен еще один рабочий день, но работа не окончена. Перед глазами последний эксперимент. Что происходит у электродов! Почему все-таки падает ток...

Металлический стук каблуков вызывал в сознании ассоциацию с ударами молекул кислорода о платиновый электрод. Удар, удар, удар... «Стук, стук... стук...» Молекулы кислорода стремительно двигаются среди огромных масс молекул воды, постоянно сталкиваясь с ними и очень редко встречаясь друг с другом. Со всех сторон, кроме одной, непроницаемые стены из нержавеющей стали. Это камера, куда вводится проба. Но одна из стенок — полизтилен, толщиной в несколько тысячных долей сантиметра. Одну сотую часть ее площади занимают отверстия — ворота, в которые и попадают избранные молекулы кислорода. На страже ворот стоят поляризованные атомы водорода и углерода, а тонкая полизи-

леновая стенка — барьер для заряженных ионов. За барьер не попадает ни один из них. Часть молекул кислорода устремляется к электроду, проходя через невидимые даже в микроскоп отверстия. Эти молекулы электрически нейтральны. Попав в тонкий слой раствора около платинового электрода, они атакуются стаями электронов, непрерывно сущущих по всему околослектродному пространству. Электроны стекают с острых концов платины, сталкиваются друг с другом, летят в разные стороны, но все-таки концентрируются около платинового электрода, образуя нечто похожее на пчелиный рой, совершающий на первый взгляд бессмысличные движения. Если присмотреться, то элек-

троны ведут себя, словно солдаты, исполняющие властные приказы электрического поля. Но вот электрон встретился с ионом и... пропал. Исчез. Вместо иона около электрода уже атом. Второй электрон «попал в беду». Он «втянулся» в поле молекулы кислорода. За ними еще один, еще два... Распалась молекула воды, и вот уже четыре иона гидроксила двигаются по силовым линиям электрического поля к положительному электрому. Акт восстановления закончен. Таких актов в секунду миллион миллиардов.

Но через несколько минут ток в цепи гальванометра падает. Восстановление замедляется с каждой секундой, хотя число электронов столь же велико, поле так же велико, количество отверстий в пленке не меняется. А может быть, молекул кислорода становится меньше из-за того, что падает температура?.. Отверстия сужаются, и часть молекул остается во внешнем объеме? Да, но явление заметно и при разных температурах и при разных концентрациях кислорода!

Может быть, барьер пропускает только часть молекул?..

(Окончание см. на 40-й стр.)



# (КВОРЬ)

# БЕЗАНУ

Вл. ЩЕРБАКОВ,  
член литературного объединения журнала

## ФАНТАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ

**В**езде песок. Красная муха, кирпичная пыль, нудное крошево,— если вы побываете на Марсе хоть раз, вы подберете подходящее сравнение. А мне сейчас не до сравнений. Несколько минут слышен стук. Откуда?

Сверху было видно одно ровное красноватое поле, потом появились ямки, рытвины. Я дернул упругую ручку — заработал тормозной двигатель. Слева тянулась грязь бурых скал, у подножия которых струилась река — пыльный све-тящийся дым. Черные обелиски и барельефы, мрачные оди-нокие пики в молчаливом небе, как татуированные руки гигантов. Звенящее солнце горит на камнях фиолетовыми кострами. Что это — следы гибели, усыпальницы, гробницы?

Я сейчас нахожусь на самом дне воронки. Я заметил ее еще с высоты ста километров. Оттуда, сверху, она казалась вишневой косточкой на светлой скатерти. Вблизи это со-всем не то. Никаких четких контуров. Ее скаты загоражива-ют от меня горизонт. Горизонт.. Рассказал бы я, что такое марсианский горизонт.. Везде песок — в воздухе, под ногами. Открываешь крышку прибора — так и ждешь, что внутри вместо индикаторов и термопар окажется пыль.

Я глянул вверх. Земли не видно. В той стороне, где она должна быть, клубится песок над скатом котловины. Эта красная муть стелется, как туман.

Я даже на минуту забыл о том, что привело меня в эту воронку. Я опять смотрю на северо-восток. Светлое пятнышко, наконец, проглянуло сквозь оранжевую пелену. У меня очень серьезные основания попристальнее в негоглядеться. Это пятнышко, эта мерцающая крапинка — Земля. Я, видите ли, мысленно увеличил Землю до нормальных человеческих размеров. Я как бы со стороны взглянул на мой город и увидел кирпичный дом, светлую комнату, в ней трех человек, один из которых.. Опять стучит.

Я услышал стук, когда ради любопытства начал спускаться по склону, чтобы осмотреть котловину. Сделал шага три вниз и тут-то услышал: трак, трак, трак. Сначала было похоже на большие настольные часы, бывают такие, с секундной стрелкой. Стук слышно все время. Он стал теперь громче. Трак, трак — как будто бьют деревяшкой по гофрированно-му листу металла. Какой-то будничный стук. Я бы не сказал, что это звук металла, нет, пожалуй, это не металл, скорей всего...

Невольно перед глазами у меня вдруг встает фантастиче-ская картина: исполинских размеров тир и спокойные гиганты, они всаживают в мишени пулю за пулей из огромных ружей. Лица у них красноватые в отблесках света, я различаю их глаза, четкие морщинки сосредоточенности. Из черных стволов — вспышки красных огней. Нет, это только моя фантазия. Вот она, воронка, котловина — песчаное дно, красноватые скаты, впереди пыль и сзади пыль, одна тусклая пыль и ничего больше нет, ничего.

Трак, трак, трак — раздалось впереди тише и вкрадчивее. Космонавту в подобных случаях полагается запросить ракету или Землю. Можно подумать, что оттуда сразу пришли ответ: вот, мол, в чем причина, вот кто (или что) стучит, не волнуйтесь. Ничего подобного: я-то знаю. Чаще всего передают что-нибудь вроде: «Измерьте параметры, громкость, частоту. Медленно уходите к ракете, не теряя обзора». Или: «Примите необходимые меры предосторожности, остановитесь. Ждите дальнейших инструкций».

Я медленно иду к центру котловины. На западный склон уже легла густая, непроницаемая тень. Мне навстречу пол-зет ее край.

Трак, трак — тихо раздалось из надвигающейся темноты. Я вижу черное пятно. Впереди, на расстоянии двадцати

шагов. Я приближаюсь, медленно приближаюсь к нему... Ничего не могу рассмотреть: просто лежит пятно, и все. Я остановился. Теперь я вижу, как песок — совсем тоненькая струйка — течет к этому пятну и словно растворяется в нем. Совсем темно. Инстинктивно шарю рукой: кнопка, где ты? Нажал — сверкнул луч фонаря. Красная струя песка падает в провал. Это ход вниз, передо мной наклонный ко-ридор, и там, там тикают эти часы, оттуда слышен звук.

Сначала ничего не видно. Всматриваюсь — кучи насыпавшегося песка, тоннель с неровными выщербленными свода-ми, камни, щебень, тени, трещины. Тоннель очень полого идет вниз. Впереди черное пятно. Света фонаря не хватает, чтобы осветить все до конца. И вдруг пятно начинает при-ближаться ко мне. Оно идет на меня. Да нет же, это мой фонарь почему-то гаснет. Луч слабеет. Где резервные клем-мы? Переключил фонарь на резерв. Подсоединил вольтметр, стрелка подскочила и поползла назад. Ну, положим, я и так знаю, что напряжение упало. А остальное — влажность, температура, датчики — все в порядке; радиометр.. до него трудно добраться.. сказать профессору.. И почему это считают, что индикация на слух для наших целей не под-ходит? Есть, снял крышку. А, понятно! Ионизация! Надо ухо-дить, скорей уходить. Иду назад, «не теряя обзора», все время наблюдая за темным пятном. Оно удаляется, скры-вается за дюной. Порядок. И тут стук раздается за моей спиной. Ничего не видно. Я вдруг слышу тихий женский го-лос. Обернулся — песчаные бугры куда-то исчезают, расплы-ваются. Протянул руку — одна пустота. Потом натыкаюсь на что-то твердое. Я не вижу своей руки. Ничего нет. Женский голос стал громче, я различил слова, я узнал его. Звезды начали гаснуть одна за другой, сначала слабые, потом яркие. Я, как слепой, вожу руками, но теперь вокруг почему-то светло. В последний раз я увидел вход в марсианский тон-нель, и там внутри что-то вспыхнуло, огромные силуэты промелькнули в глубине. Я что-то держу в руке... зажал в кулаке.. поднес к глазам — сигарета...

— Да очнитесь же, Вольд, — профессор Невадаго стоит передо мной и держит в руке зажженную спичку.

Анна тут же, рядом. Она что-то быстро-быстро говорит ему. Она освобождает мою голову и руки от датчиков.

— Все в порядке, Вольд, «Космонавт» в безопасности, а как вы? Как себя чувствуете? Это ведь не шуточки — по-бывать на Марсе, хотя бы только мысленно, — профессор как будто извиняется за свой вопрос.

Я закурил и посмотрел на Анну.

— Что это за стук, профессор?

— Это не стук, Вольд. Это время. — Профессор посмот-рел на меня, пряча рукой подобие нервной гримасы. — Вы были здесь и там, на Марсе, одновременно. Вы раз-двоились. Сложились два разных хода биологического вре-мени — вашего и вашего второго «я» — космонавта. Получилось что-то вроде совмещения кинокадров. Собственно, это можно было предвидеть и принять меры, да...

Профессор на минуту снял коричневые очки и сразу по-старел. лет на десять. Просторный лоб весь в виноватых морщинках.

— Вольд, расскажите поскорей, что вы там видели! — Анна воспользовалась паузой. — Все правда? Там не только пески и пустыни, Вольд?

— Подождите, Анна, — профессор привычно нахмурил-ся, — ведь он, наверное, устал. Скажите... гм, скажите, Вольд, вы в состоянии рассказать все сейчас? Прямо сей-час, а? В состоянии?

— Да, — говорю я и начинаю: «Везде песок. Красная му-ка, кирпичная пыль...»

**Стихотворения номера**

**ДРОВА**

Мы кололи дрова вот так.  
На попа — узловатый чурбак  
И сплеча в сердцевину — ах!  
Аж лопатки торчком из рубах.  
И за взмахами — новый взмах.  
И звенела зима на зубах,  
И падучий, как метеор,  
Догонял свое эхо топор.  
Но удар не всегда был в цель —  
Попадалась упрямая ель,  
И удары парировал сук,  
Вырывая топор из рук.  
Но азарт наш еще не иссяк,  
Пусть топор шел чуть-чуть на косяк,  
Но, кряхтя, распадался чурбак,  
Он не знал нашей силы, чудак!  
И оттаивал наш барак.  
Ведь в печи полыхал — да так! —  
Расщепленный, как атом, чурбак.  
И в глазах, нестерпимо нова,  
Расщепленная синева.  
Научитесь колоть дров!

**ГРОЗА**

Июньская, пропахшая озоном,  
Земля в зеленом парилась плено.  
Стрижи озоровали и со звоном  
Вонзались в грозовую тишину.

А я спешил домой с букетом  
Ландышей,  
По всем приметам чувствуя беду.  
Как будто в черноту рояля  
Клавиши,  
Березы погружались в темноту.  
  
Вдруг спичкою, неистовая, чиркнула  
По небу отсыревшему гроза!  
И сквозь ладони ошалело  
Вскрикнули,  
Как сквозь деревья, девичьи глаза.

А молния сверкала над обочиной,  
Над девушки, испуганной, босой, —  
До писка комариного отточенной,  
Вполнеба занесенною косой.

И, бросившись вперед под ливнем  
Пляшущим,  
Глаза прикрыв от вспышек рукавом,  
Я и застал ее, в колени плачущей  
И ничего не видящей кругом.

Я рядом сел на вымокшие травы.  
«Вам холодно? Наденьте мой  
Пиджак...  
Ну, успокойтесь, милая, ну, право.  
Ну, ради бога, перестаньте так...  
Ну, ладно, ладно, ладно же...»  
Я сам не понимал, что говорю:  
«Вам нравятся, скажите, эти  
Ландыши?  
Берите: они ваши... я дарю!»

Гроза прошла. Лучи, с росой аукаясь,  
Удалили по клавишам берез.  
И девушка, заполненная звуками,  
Махала мне, взбираясь на откос.

Июнь, до капли в солнце утопая,  
Вытаивал зеленые сады,  
И радуга, как девочка слепая,  
На ощупь выходила из воды.

Виктор ДРОННИКОВ  
г. Орел

**КОНКУРС  
молодежной песни**

**ПУСТЬ ПОЕТ ДУША**

Публикуя письмо летчиков-космонавтов (см. стр. 13), мы обращаемся к нашим читателям — рабочим, школьникам, студентам, молодым специалистам:

Присылайте нам в редакцию свои новые песни, песни, сочиненные в туристских и студенческих группах, коллективах самодеятельности. Лучшие из них мы напечатаем.

Итак, начинаем КОНКУРС МОЛОДЕЖНОЙ ПЕСНИ.

Песни присылайте в нотной или же в магнитофонной записи, на конвертах напишите: «Москва, А-30, Сущевская, 21, «Техника — молодежи». На конкурс «Пусть поет душа». Укажите и свой адрес, профессию, фамилию, имя и отчество (полностью).

А теперь мы предлагаем вам первую песню. Ее написал молодой композитор В. Боганов на слова поэта М. Пляцковского. Напишите, понравилась ли она вам и вашим друзьям.

**ТРАВИНКА**

Музыка В. БОГАНОВА  
Слова Мих. ПЛЯЦКОВСКОГО

Умеренно, с чувством

ты опять в их бах. Тра...  
бин ку вертишь то-ло-и-шь на-бок на-кло-ин.  
ти опять мн-е-ришь и не ве-ришь, смотришь без улыбки на ме-  
ти опять мн-е-ришь и не ве-ришь, смотришь без улыбки на ме-  
Для повторения      Для окончания  
ти опять мн-е-ришь и не ве-ришь, смотришь без улыбки на ме-  
ти опять мн-е-ришь и не ве-ришь, смотришь без улыбки на ме-

Ты опять в губах травинку вертишь,  
Голову чуть набок наклоня.  
Ты опять мне веришь и не веришь,  
Смотришь без улыбки на меня.

Хочешь, облаков достану стаю,  
Отведу дождливую грозу?  
Ты пойми, я завтра улетаю,  
Я ромашек с Марса привезу.

Мне не жалко лунных самоцветов,  
Все отдашь: и ветер и зарю.  
И кольцо Сатурна этим летом  
Я тебе на свадьбу подарю.

Что же ты в губах травинку вертишь,  
Голову чуть набок наклоня?  
Что же ты мне веришь и не веришь,  
Смотришь без улыбки на меня?



## МОЛОКО БЕЗ КОРОВЫ, ИЛИ КОРОВА-РОБОТ

Печать сообщает, что группа английских ученых создала машину, производящую молоко... без коровы. Эта машина перерабатывает траву, морковь, горох — одним словом, все, что требуется в пищу корове. Но коровье молоко содержит только 18% белков, находящихся в кормах, а машина отдает 80%. «Бескоровье» молоко не содержит и некоторых элементов, которые вредны детям и пожилым людям. (Англия).

## ПОРШЕНЬ ИЛИ ВАГОН?

Патрон с документами вставляют в воздуховод и нажимают на кнопку. Через несколько секунд сжатый воздух доставляет патрон по адресу. Так работает пневматическая почта. А что, если вместо патрона с письмами в огромный воздухопровод поместить сигарообразный пассажирский вагон?

Закрытая капсула внутри трубы может перемещаться на небольших колесах. С места вагон трогает электродвигатель. Как только скорость достигнет определенной величи-

ны, капсулу подхватит мощный воздушный поток. На некотором расстоянии от станции назначения давление воздуха упадет и вагон остановится. Машинист заменит вычислительная машина.

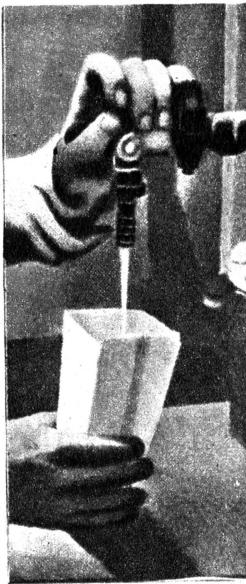
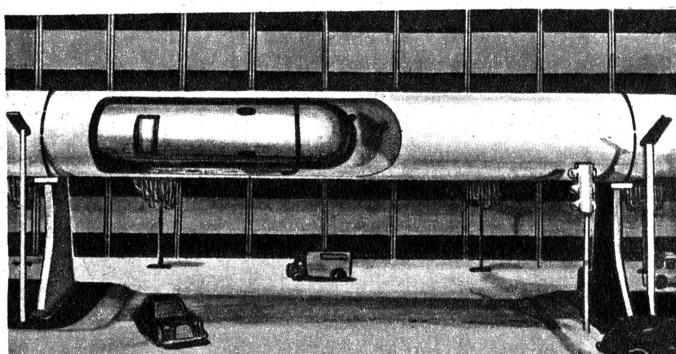
Пневматическая дорога удобна тем, что ее можно прокладывать под землей, по земле и над землей. А высокая скорость, бесшумность и, главное, высокая провозная способность (до 12 тыс. пассажиров в час) сделают ее соперником метро и монорельсовой дороги (США).

## КОГДА ВМЕСТЕ ТЕСНО...

В одну из больниц Манилы был доставлен чиновник, внезапно ощущивший острую боль в желудке. Сперва думали, будто у него рак. Затем консилиум врачей пришел к заключению, что речь идет о... крошечном живом существе!

Выросший в организме взрослого мужчины его брат-близнец имел неразвившиеся органы вплоть до ногтей на пальцах рук и ног. Еще в утробе матери один из зародышей не смог развиваться нормально и был «поглощен» другим.

Этот необычайный случай послужил темой подробного об-



суждения на конгрессе филиппинских врачей. Один из выступающих отметил, что подобное явление имеет место чрезвычайно редко, один раз, быть может, на миллионы родов (Филиппины).

## АТОМ ОПОЗДАЛ НА СУТКИ

Сразу же после убийства президента Кеннеди был проведен следственный эксперимент. Из итальянской винтовки калибра 6,5 мм — в точности такой, из которой раздались роковые выстрелы, сделали несколько выстрелов. Затем с рук и щек стрелявших сняли парафиновые слепки и провели радиоактивационный анализ, который способен «пощевствовать» миллионные доли грамма любого химического элемента. В результате были обнаружены четкие следы бария и сурьмы (с составных элементов капсюля патрона) на каждом слепке. Наличие таких следов — неопровергимое свидетельство, что человек стрелял и притом недавно. Оставалось снять парафиновые слепки с Освальда, провести анализ и получить категорический ответ. Но... 24 ноября Освальда убили. Атом опоздал на сутки...

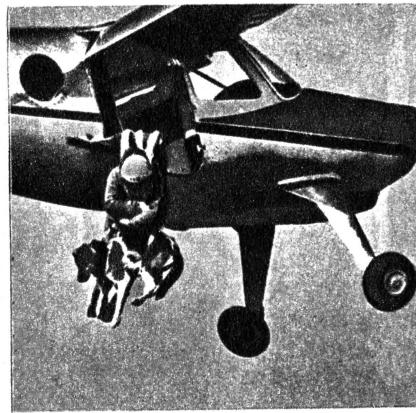
Ученый-физик Винсент Гуин убедил власти получить у полиции Далласа старые парафиновые слепки, уже однажды подвергнутые химическому анализу. В Окридской национальной лаборатории совершенно секретно провели анализ этих слепков. И вот результат: проверка не дала убедительных доказательств! Полагают, что большая часть следов исчезла с поверхности слепков из-за небрежного хранения (США).

## КАК СДЕЛАЛИ ФИЛЬТР

Биологи все глубже и глубже проникают в тонкую структуру живых клеток и вирусов. Проблема их выделения из среды всегда была очень сложной, и только сейчас ядерная физика позволила решить ее.

Тонкую пластмассовую пленку в течение нескольких минут подвергают радиоактивному облучению, затем переносят в специальный реактив, который вытравляет в ней цилиндрические отверстия по пути прохождения радиоактивных частиц. Отверстия получаются диаметром от 1 до 10 миллионных миллиметра. Сама пленка прозрачная, толщиной около 0,2 мм, и поэтому отфильтрованные частицы сразу оказываются на пред-

метном «стекле». Они пригодны для микроскопических исследований (США).



## ПРИЖОК С СОБАКОЙ

Не подумайте, что это фототрюк. На самом деле это удачный снимок тренировки работников швейцарской горноспасательной службы, использующих дрессированных собак для розыска заблудившихся и пропавших лыжников.

Заслуживает внимания техника прыжка с самолета. При раздельном прыжке человек и собака приземляются далеко друг от друга, что опасно и невыгодно в горных условиях. Поэтому собака привязана на лямке к поясу человека, и оба прыгают вместе. При приземлении человек отпускает лямку, и собака снижается быстрее, в намеченном месте (Швейцария).

## НОВАЯ СЛУЖБА СТАРЫХ ПРОТЕКТОРОВ

На опасных отрезках шоссе установлены ограды из старых автомобильных протекторов.



Двойной ряд таких протекторов на бетонном фундаменте оказался гораздо эффективнее металлических или каменных оград (Болгария).

## ЕЩЕ ОДНО МЕТРО

Автоматизированное метро в Милане предполагают построить из четырех линий. Каждый поезд будет обслуживать один человек, а всем движением смогут управлять два главных дежурных с помощью комплекса электрических установок, телевизоров, звукозаписывающих телефонов и т. д. Билеты-жетоны для турникетов-контролеров будут продавать не на станциях, а в газетных киосках и автоматах (Италия).

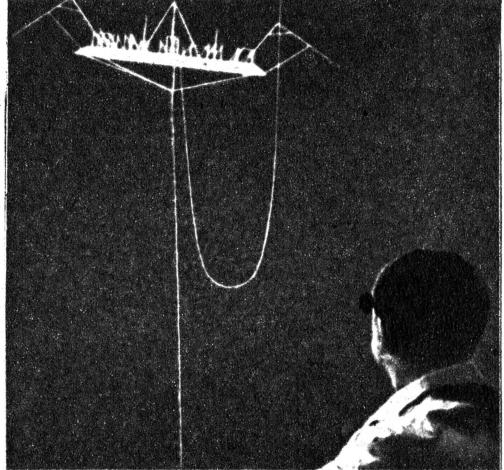
## УРАН ИЗ МОРСКОЙ ВОДЫ

В каждом литре морской воды содержится примерно 3,34 микрограмма урана. Несмотря на ничтожность этого количества, морские запасы важнейшего элемента для атомной энергетики огромны — 4 млрд. т! В последнее время были использованы различные способы экстракции урана из морской воды: путем электролизации, методом ионообменного выделения и др. Все они оказались неэффективными. Новый способ заключается в том, что морскую воду пропускают через фильтры, изготовленные из хлопчатобумажной ткани, пропитанной адсорбентом — гидроокисью титана. Фильтры погружаются у входа в порт, и морская вода проходила сквозь них во время приливов и отливов. Исследования нового метода показали, что таким путем можно получать в год до 1000 т окиси урана стоимостью от 10 до 20 фунтов стерлингов за килограмм. Экстракционные установки нужно создавать в местах усиленной циркуляции морской воды, чтобы был непрерывный приток воды, содержащей соли урана (США).

## КОГДА НАСТУПАЕТ СМЕРТЬ?

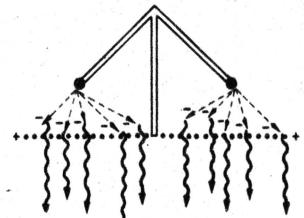
В Гарвардском университете в Бостоне высказывается мнение, что точно установить момент наступления смерти можно при помощи электроэнцефалографа, поскольку основной причиной смерти является недостаток снабжения мозга кислородом. Если игла энцефалографа перестает двигаться, то это свидетельствует о замирании функций мозга. Такое обстоятельство окончательный и бесспорный признак наступления смерти.

За последние два года работа электроэнцефалографа была проверена на 15 больных. Все эти больные находились в коматозном состоянии. Прибор позволяет точно судить о состоянии мозга (США).



## РОЖДАЮТСЯ ИОНОЛЕТЫ

При очень высоком напряжении между электродами в атмосфере возникает ионный «ветер». Отрицательно заряженные ионы газов начинают ускоренно двигаться к положительному электроду. На своем пути они увлекают значительную массу воздуха. Это явление было использовано в модели ионолета, в котором подъемная сила создавалась за счет ионного «ветра». Ионолет представляет собой алюминиевую сетку, над которой на изо-



**ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ИОНОЛЕТА.** Отрицательные ионы, летящие к положительно заряженной сетке, сталкиваются с нейтральными молекулами воздуха и проталкивают их сквозь сетку. Самые же ионы оседают на сетке. Движение молекул воздуха создает реактивную тягу.

ляторах установлены электроды, присоединенные к отрицательному полюсу источника напряжения. При напряжении 30 тыс. в величина ионного тока достигает 3 ма и сила тяги на единицу веса модели составляет примерно 0,13 л. с. на килограмм.

У аппарата на борту нет источника питания, в экспериментах ток подводится при помощи легкого кабеля. Варьируя размещение электродов, можно управлять направлением ионного потока и создавать силу тяги в любом направлении. Наиболее маневренным считается ионолет в форме «летающей тарелки». Плохо только одно: ионолет не может выходить за пределы атмосферы (США).

## ТКАНИ — 8 ТЫСЯЧ ЛЕТ



В раскопках Техуакана найдены остатки хлопчатобумажных тканей, возраст которых, определенный радиоуглеродным методом, оказался равным 8 тыс. лет, то есть ткани могут быть датированы примерно 5800-м годом до н. э. До сих пор древнейшим считался образец, найденный в Пакистане и восходящий к 3000-му году до н. э. (Мексика).

## ПОЛЕЗНОЕ НАДУВАТЕЛЬСТВО

Сломать ногу или руку — штука неприятная, даром что несложная. Особенно для спортсмена. Первое, что необходимо при переломах, — жестко закрепить кость. А если нет под рукой медицинской шиной? Выход подсказывает химия. Вы достаете из кармана пластмассовый пакет и, вставив в него поврежденную конечность, дуете в трубочку — точно так, как это делает девушка, изображенная на фото. У пакета двойные стеки. Их распирает вдуваемый воздух. Внутренняя стека мягко облегает ногу. И в то же время прозрачный сапог имеет достаточно жесткую форму, чтобы расправить сломанную кость и неподвижно ее закрепить (США).



## АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПОЛИСМЕН

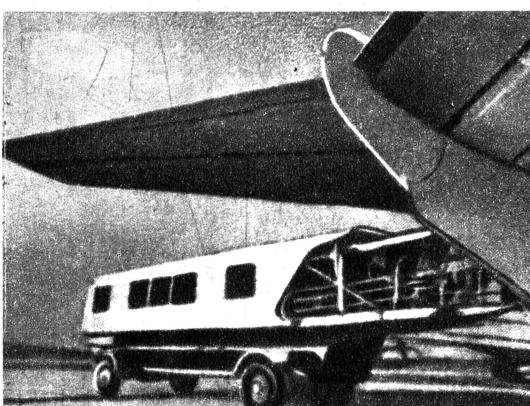
...На семафоре горел уже красный свет. Но автомашина увеличила скорость. Ее водитель, воспользовавшись отсутствием полицейского, проскочил перекресток и сразу же затерялся на улицах большого города... Шофер-нарушитель, конечно, не подозревал, что у стоп-линии установлена фотокамера, соединенная со специальным датчиком. В слу-

чае проезда автомобиля через стоп-линию после включения желтого сигнала и в период красной фазы фотокамера делает подряд два снимка — в момент проезда стоп-линии и секунду спустя. По второму снимку можно судить, успел ли водитель остановиться. Камера установлена так, что на снимке четко воспроизводится положение автомобиля и его номерной знак. На снимке фиксируется, кроме того, дата, точное время нарушения и показания секундомера для определения скорости езды нарушителя. В камере есть запас пленки на 450 снимков размером 24×36 мм. К аппарату подключена электронная вспышка, которая работает в темное время суток. Сообщается, что за 200 дней эксплуатации этой установки во Франкфурте-на-Майне было привлечено к ответственности около 7500 нарушителей (ФРГ).

## АЭРОВОКЗАЛЫ НА КОЛЕСАХ

На крупных аэропортах введены передвижные залы ожидания, из которых пассажиры переходят прямо в самолет.

Зал в виде автобуса размером 17,0×4,8 м, весом 34 т установлен на колесном шасси, высоту подъема зала можно регулировать. Зал-автобус получает движение от двух моторов по 170 л. с., в нем имеется буфет и кабина для обслуживающего персонала (ФРГ).



# калейдоскоп

секретов  
событий  
и сюрпризов

## МИКРОФОН В БУЛАВКЕ

Американский физик доктор Риндер случайно открыл новую область применения полупроводников. Принеся в транзистору мембранные, учёный получил превосходный, весьма чувствительный микрофон. Фирма «Райтон» заинтересовалась этим открытием и выпустила партию микрофонов разным и формой с обыкновенную булавку. Транзистор заключен в середине остряя, а головка служит мембраной.

лодию на грампластинку и воспроизвел запись в присутствии кобры. Змея немедленно поднялась и начала свой «танец».



## КРЫЛАТЫЙ ВЕЛОСИПЕД

В Англии один изобретатель сконструировал велосипед с пропеллером, развивающий скорость 30 км в час. Пропеллер приводится в движение обычным приводом от педалей. Изобретатель предполагает, что, снабдив велосипед крыльями и увеличив скорость, можно подняться в воздух.



## 56 000 В НАПЕРСТКЕ

Составные части электронных приборов да и сами приборы становятся по размерам все меньше и меньше. Новые методы позволяют производить столь миниатюрные полупроводники, что 56 000 штук таких деталей легко помещаются в обычном наперстке.

## ОПЕРАЦИЯ НА СЕРДЦЕ

Двухлетнему Паше в клинике города Кембриджа (Англия) делали операцию на сердце. Неожиданно во



## «КЛЕЙ» ДЛЯ ВУЛКАНА

Вулкан Фудзияма в Японии страдает от оползней и трещин. Чтобы сохранить гору в первозданном виде, профессор Цуко Ивазука предложил заменировать трещины особым растворителем — «каменным kleem».



## КОБРЫ И МУЗЫКА

Давно известно, что звуки флейты заставляют кобру приподниматься и покачиваться в тант музыке. Однако считалось, что кобру пленяет не сама музыка, а движение флейты «заклинателя змей». Швейцарец Питте решил записать ме-

время операции перестало биться сердце. Хирурги сразу же вскрыли грудную полость и после 35-минутного массажа сердца вернули своему пациенту жизнь. Сейчас Паша выздоровел и вернулся в цирк. Да, в цирк! Потому что Паша — это лев.

## ЭЛЕКТРОМАГНИТ ПРОТИВ ТЕРМИТОВ

Нашествие термитов на Европу доставляет кучу неприятностей сельскому хозяйству многих стран. Недавно берлинский учёный Г. Бекер установил, что эти насекомые движутся вдоль линий земного магнитного поля. Бекер считает, что установкой мощных электромагнитов можно обмануть термитов и заставить их двигаться в желаемом направлении, прямо в установленные ловушки с ядом.



Рис. Ю. Макаренко

## КИБЕРНЕТИКА С УЛЫБКОЙ

### Верх логики

— МОЯ СУПЕРЛОГИЧЕСКАЯ МАШИНА МАРКИ «ДРУГ-188» ВЧЕРА ВЫДАЛА ПОЛНУЮ ТЕОРИЮ ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ.

— ЗАМЕЧАТЕЛЬНОЕ ДОСТИЖЕНИЕ!  
— ДА, НО ОДНОВРЕМЕННО ОНА ДАЛА БЛЕСТЯЩЕЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ЭТОЙ ТЕОРИИ.

**КУБ-ТМ**

## Сенсация прошлого века

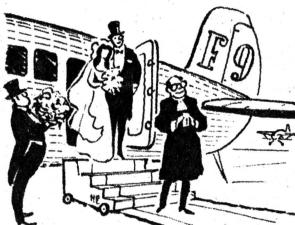
### ФОНАРИ ЯБЛОЧКОВА В ЛОНДОНЕ

«20 фонарей нашего соотечественника освещают в настоящую минуту набережную Темзы между Вестминстерским и Ватерлооским мостами... Свет так силен и блестящ, что в 10 метрах от фонаря можно свободно читать любую газету».

«Огонек», 1879 г., № 7, стр. 155.

## РЕЛИГИЯ МОДЕРНИЗУЕТСЯ

### ПОП-НОВАТОР



В 30-х годах берлинский пастор Тейхман однажды совершил обряд венчания в воздухе — в качестве самолета. Духовное начальство отрешило попа от должности, обвинив его в профанации святого обряда. Тейхман был предан духовному суду. Однако при разборе дела хитрый пастор сумел выкрутиться. По его утверждению, в церемонии бракосочетания, совершаемой в самолете, не было ничего богопротивного, ибо она происходила в обстановке подальше от грешной земли и поближе к Богу.

## ИЗ ПИСЕМ В РЕДАКЦИЮ

Уважаемый товарищ редактор! Благодарю вас за принципиальную критику в мой адрес и прошу извинения за нанесенные шесть лет три месяца и четыре дня назад оскорбления в ваш адрес.

Дорогая редакция! Я всегда с большим интересом читаю ваш журнал, потому что других журналов в моей библиотеке пока нет.

Разрешаю сократить, прибавить, как угодно изменить и даже выбросить мой рассказ, но только в лучшую сторону.

Я однажды заинтересовался астрономией и решил наблюдать за небом внимательнее. Завершив свои длительные наблюдения, я пришел к выводу, что «Ничто не вечно под луной».

«Кукиши в кармане» — рассказ научно-фантастический по форме, но реальный по содержанию.

Фамилия изобретателя Дина составляет половину моей фамилии (Шейдин). Что это, случайность? Или роковое совпадение? В этой странной связи я хотел бы заметить, что аппарат Дина работать не будет, но в принципе его можно упростить и прикрепить к ракете, ударяя по свободному концу.

...Если к слону можно прислониться, то к роялю нельзя «приюляться», а поэтому на Луне нельзя «прилучиться».

Дорогая редакция! Побыстрее отвечайте на мои письма. А то пока вы отвечали, мне уже исполнилось 18 лет.

Собрал П. Орешкин

# «Черт знает...»

«ОТВЕТ» ИЗОБРЕТАТЕЛЯ

Некий инженер, сотрудник знаменитого изобретателя Эдисона, выполнил поручение шефа, разработал три варианта машины для специаль-

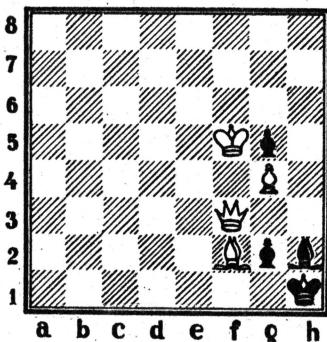


ных работ. Эдисон ознакомился с проектами и отверг их. Но, убедившись в том, что инженер исчерпал свою фантазию, сел и за два дня разработал сорок восемь вариантов этой машины!

## ШАХМАТЫ

Под редакцией экс-чемпиона мира, гроссмейстера Василия СМЫСЛОВА

Задача Е. РЕЙЦЕНА (Киев)



МАТ В ТРИ ХОДА.

## ПРОДОЛЖАЕТСЯ СОРЕВНОВАНИЕ ХИТРОУМНЫХ УМЕЛЬЦЕВ

Дорогие читатели! Редакция напоминает, что продолжается объявленное в № 1 соревнование на лучшие узоры, рисунки и т. п., сделанные МЕХАНИЧЕСКИМ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ или ХИМИЧЕСКИМ способом. В прошлом номере мы опубликовали пейзаж, сделанный на пишущей машинке. Сейчас перед вами фигуры, которые вычерчиваются мятником, колеблющимся в нескольких плоскостях. Выдумывай, пробуй во всех манерах, используя все данные современной технографии. ЖДЕМ ВАШИХ РЕШЕНИЙ.

## Двигатель торговли

Два с половиной года назад к директору английской фирмы «Дэвисон и Ньюмен» в Лондоне, торгующей чаем, явился американец и торжественно вручил чек на крупную сумму.

— Это что за деньги? — спросил англичанин.

— Уплата за чай.

— За какой чай?

— За тот, который мы захватили у вас в 1883 году.

Англичанин подумал, что перед ним сумасшедший. Однако вскоре недоразумение выяснилось.

Рис. Н. Руслева



В Бостоне, где когда-то захватом английского корабля с чаем началась американская революция, освободившая страну от ига Великобритании, издавна существует общество историков под названием «Бостон ти парти ассошиэйшен». Оно-то и собрало добровольными взносами сумму, чтобы уплатить «долг» Америки. Ведь реклама — двигатель торговли.



## 40 лет в ледяной могиле

Как сообщает Венгерское телеграфное агентство (МТИ), недавно в Швейцарских Альпах спасательная служба нашла обледеневший труп человека. По найденным у него документам было установлено, что он замерз в леднике 40 лет тому назад. Это был венгр Лайош Мадьяр.

Сообщение передали по радио и напечатали в газетах, но до настоящего времени ни родные, ни близкие покойного не объявились. Просмотрены туристские журналы сорокалетней давности, но нигде не нашли ни строчки об исчезновении венгерского альпиниста. Отсюда можно сделать вывод, что Лайош Мадьяр был туристом-любителем, по неопытности и неосторожности поскользнулся в пропасть ледника. Его труп в течение 40 лет продвигался с ледниковой массой со скоростью около 5—10 см в сутки, пока не оказался в долине.

Председатель альпинистской секции выезжает в Австрию, где проведет почти месяц. Он тщательно прочтет австрийские журналы тех лет. Специалисты надеются: вдруг удастся найти какой-нибудь след, который позволит установить, кем был и как попал 40 лет назад в ледники Альп таинственный венгерский турист Лайош Мадьяр.

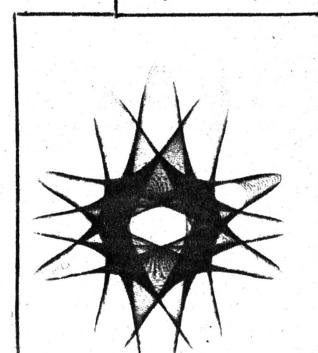
## ЭЛЕКТРОННЫЙ ДРУЖОК

Если Дружок вам понравится и вы погладите его по спине, пес преданно завиляет хвостом. Юные конструкторы наделили его и другими рефлексами. Не любит он, как, впрочем, и все собаки, яркий свет и всегда закрывает глаза. А услышав громкий звонок, начинает часто мигать глазами.

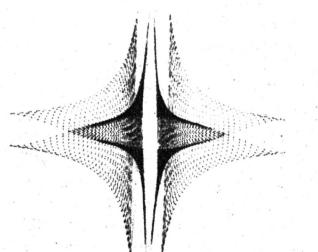
Электронный пес, по имени Дружок, стал всеобщим любимцем на областной станции юных техников. Тарелочка с «пишущей», поставленная перед ним, вызывает немедленную реакцию. Голова начинает наклоняться, и открывается пасть. Веселое оживление вызывает и «дрессировка». После несложного обучения Дружок по команде «Дай лапу» выбрасывает вперед правую ногу. Юные умельцы продолжают работу. Дружок осваивает новые рефлексы.

Г. КОНОВАЛОВ

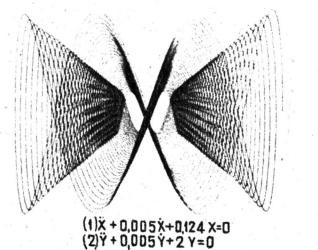
Иваново



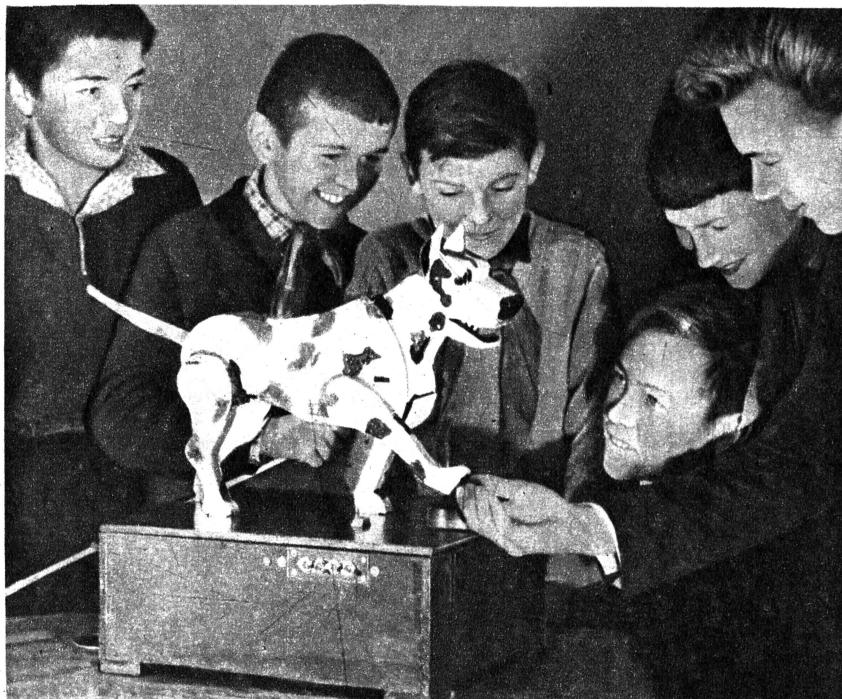
ЭТА ФИГУРА ВЫЧЕРЧИВАЛАСЬ В ТРИ ПРИЕМА ПРИ ПОВОРОТЕ ОСИ (X,Y) НА 22,5 ГРАДУСА  
(1) X + 0,005X + 2X = 0  
(2) Y - 0,005Y + 2Y = 0



(1) X + 0,012 X + 0,222 X = 0  
(2) Y - 0,005Y + 2Y = 0



(1) X + 0,005X + 0,124 X = 0  
(2) Y - 0,005Y + 2Y = 0





# Оптика живой природы

**Ж**ивотные великолепно умеют маскироваться. Сама по себе защитная окраска животных никого не удивляет.

Однако в «оптике живой природы» существует много интересного, что неплохо бы изучить и применить в технике.

Можно ли, например, убежать от собственной тени? Неотступно следует она за всяkim освещенным предметом, и избавиться от нее, казалось бы, так же немыслимо, как убежать от самого себя. Однако некоторые животные умеют это делать. Бабочки часто так ориентируются по отношению к солнцу, что тень от крыльев превращается в незаметную линию. Особое расположение тела по отношению к солнцу, при котором тень становится наименьшей, замечено у некоторых птиц, например козодоев.

Из этих же соображений звери прижимаются к земле. А некоторые ящерицы, например плоскохвостый геккон, имеют по бокам тела и хвоста специальные складки кожи, покрывающие отбрасываемую животным тень.

Надо заметить, что любое физическое тело отбрасывает тень не только на землю. Если рассматривать под открытым небом какой-либо предмет, то сразу видно, что верхняя поверхность тела освещена более ярко, чем нижняя. Верхние части предмета отбрасывают тень на нижние. Это создает впечатление его рельефности и глубины, и предмет поэтому легко обнаружить, даже когда цвет окружающего фона полностью совпадает с его собственным. Представьте теперь тело, окрашенное неоднородно: светлее книзу. Здесь интенсивность окраски точно уравновешивает действие света и тени. Подобная раскраска слаживает все рельефные переходы и делает предмет незаметным даже на близком расстоянии. Замечательно, что на шкуре и мехе, перьях и чешуе многих животных именно такая окраска: более темная на спине и постепенно переходящая в светлую к животу. Противовесовая расцветка характерна для плавающих у поверхности воды рыб (например, сельдей). «Одеяния» антилоп, ослов и оленей тоже противовесное. На этом защитном фоне располагаются рисунки оперения многих птиц, рисунки на коже у большинства змей, ящериц и амфибий. Интересно, что у обитающей в Ниле рыбы Синодонтия окраска как будто противоречит принципу противовеса: спина у нее светлая, а брюхо окрашено в темный цвет. На самом же деле принцип этот и здесь сохранен: просто своеобразная манера плавания Синодонтия не свойственна ни одной другой — она перемещается брюхом вверх.

Совпадающая с фоном окраска в сочетании с противовесовой расцветкой — прекрасная «шапка-невидимка». Но в природе однородный фон встречается крайне редко, а большинство животных постоянно переходит на новые места, окраска и рисунок которых почти всегда меняются. Поэтому для надежной маскировки необходимо нарушить впечатление однородности и оптически расчленить предмет на несколько мимо различных. Природа это также «учла».

Очень часто поверхность тела животного покрыта неправильным контрастным рисунком. Отдельные части этого рисунка в первую очередь привлекают внимание наблюдателя и мешают ему рассмотреть истинные контуры живого существа. Так, например, маскируются жирафы. «Гаинственность их исчезновения», — пишет известный натуралист Воган Кириби, — просто поразительна. Я часто подбирался к ним, и если в этот момент какой-либо другой объект отвлекал на несколько мгновений мое внимание, то, взглянув снова, я видел, что они исчезли. Не просто скрылись, отойдя на какое-то расстояние, но буквально исчезли, пропали, как дымка тумана при восходе солнца». Сколько это ни кажется странным, немногие животные так легко исчезают из виду, если на мгновение отвлечь от них свое внимание. А между тем используют жирафы чисто оптический эффект расчленения.

Глаза животных благодаря резко очерченной круглой форме относятся к числу наиболее заметных органов (из всех геометрических форм круглый диск больше всего привлекает внимание. Недаром в качестве мишени для стрельбы по цели пользуются обычно черным «яблочком»!). Поэтому живым существам чаще всего надо уметь скрывать именно глаза. У некоторых рыб такую маскировку создают специальные окрашенные полосы, переходящие

с поверхности тела на глаза, например окраска рыбы Хаэтодон. А возле основания хвоста у нее расположено большое, похожее на глаз пятно. Эта рыба имеет обыкновение медленно плавать хвостом вперед. Но при тревоге она устремляется в противоположном направлении. Это дезориентирует нападающего хищника и облегчает спасение.

Пятна, полосы и рисунки, маскирующие глаза, встречаются у многих других животных: лягушек, змей, черепах и млекопитающих. У некоторых птиц (например, у белоногов и козодоев), а также у многих ящериц маскировка глаз проще: в случае опасности они прикрывают глаза веками, окраска которых сходна с окраской головы. Как видно, не всегда бессмысленно закрывать на опасность глаза.

На вооружении живой природы состоят всевозможные способы маскировки. Как разведчик, меняющий одеяние в зависимости от времен года, представители животного мира могут, например, «менять» свою окраску.

«Увиденный хамелеон — погибший хамелеон» — гласит испанская пословица. И справедливо, потому что это безбдное животное в случае опасности умеет лишь шипеть да надуваться.

Способность хамелеона «менять туалеты» объясняется тем, что у него в коже есть особые ветвистые пигментные клетки — хроматофоры. Пигмент в них либо равномерно распределяется по всей их площади, либо собран в одном месте. В зависимости от этого кожа то темнеет, то светлеет.

Хроматофоры есть в коже и у других животных (у ряда насекомых, моллюсков, рыб, амфибий и рептилий). Некоторые из них по способности быстро «переодеваться» не уступят и хамелеону. Осьминоги, например, способны чернеть и бледнеть прямо на глазах. А камбалы в бассейне с дном из чередующихся кафельных плиток белого и черного цвета превращаются в настоящие живые шахматные доски.

Поскольку техника наших дней уже научилась использовать тонкие «конструкции» живой природы, неплохо бы принять на вооружение и ее оптические находки. Как, например, лучше окрашивать знаки, регулирующие уличное движение? Хорошо вооруженные или ядовитые животные окрашиваются в очень контрастные цвета. Вряд ли поэтому можно считать удачным сочетание желтого и красного цвета, характерное для многих знаков ГАИ. Целесообразно было бы изменить и некоторые изображаемые на них рисунки. Например, если желтый прямоугольник, нарисованный на красном фоне знака «Проезд воспрещен!», заменить белым или черным кругом, то заметен он будет, несомненно, лучше.

Знакомство с окраской животных будет полезным и для архитектора. Он сможет так оформить здание, что подчеркнет одни его части и сделает малозаметными другие. А художнику-оформителю это поможет привлечь внимание зрителя к какой-то определенной части пространства или плоскости. И, уж конечно, военному специалисту по камуфляжу совершенно необходимо знать, как достигается маскировка у животных.

В бесчисленном разнообразии окрасок живых организмов мы находим остроумные решения многих оптических задач. Но чтобы успешно применить их, необходимо сотрудничество самых различных специалистов: зоологов и физиков-оптиксов, художников и психологов.

М. ГУЛИДОВ, биолог

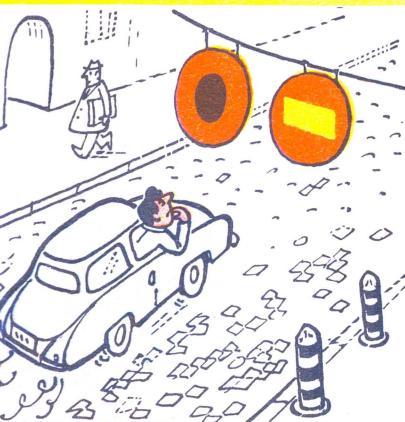
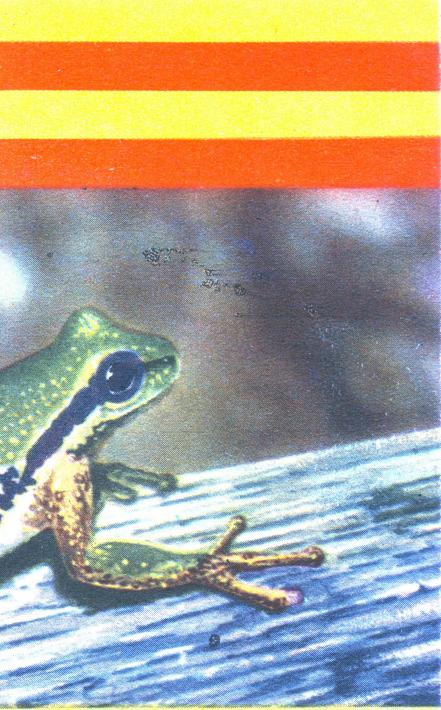
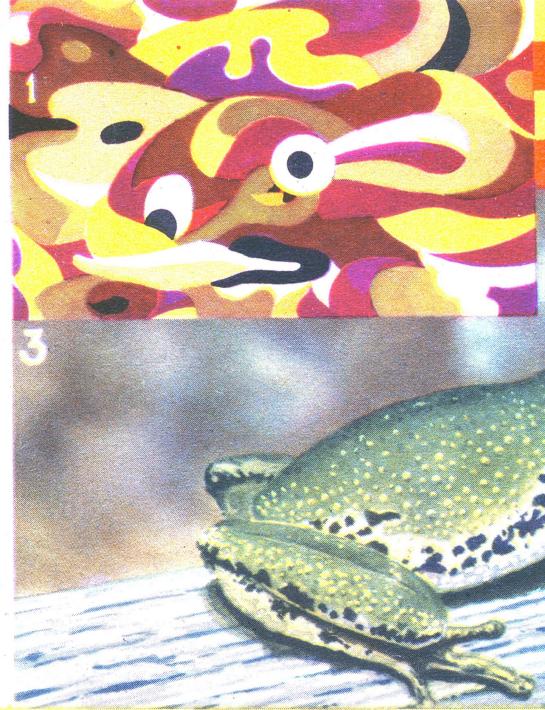
Из всех геометрических форм круглый диск первым бросается в глаза (рис. 1).

Расчлененный рисунок рыбы сиалиарии (рис. 2). На белом фоне заметен лишь темный рисунок рыбы, на темном, напротив — светлый.

Лягушка Хиля (рис. 3) маскирует глаз продольной полосой пигмента.

Обитающая в притоках Амазонки рыба Монодицирхус (рис. 4) похожа на лист не только по форме, но и по окраске; обычно она подбирается к добыче на боку или головой вниз, так что ее почти не видно.

Лягушка Дендробатес (рис. 5) предупреждает каждого: «Не троньте меня! Я ядовитая!»



3 МУКАТЧЕРИ 3007 м

ТРАССА СКОРОСТНОГО СПУСКА

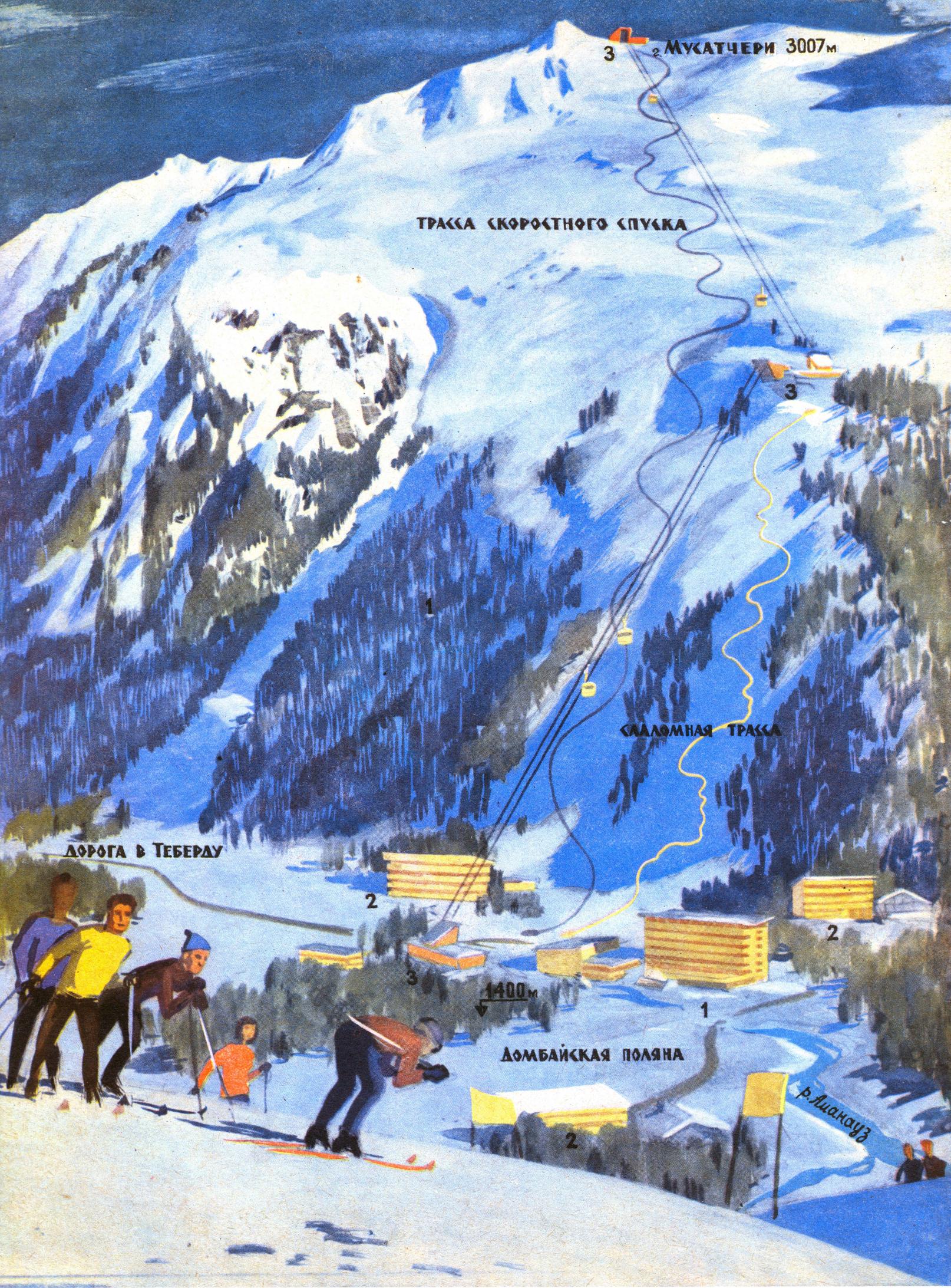
СЛАДОМНАЯ ТРАССА

ДОРОГА В ТЕБЕРДУ

1400 м

ДОМБАЙСКАЯ ПОЛЯНА

р.Лашкач





1. Гостиница на 400 мест. 2. Гостиница на 200 мест. 3. Станции канатной дороги. 4. Альплагерь «Красная звезда». 5. Альплагерь «Домбай». 6. Альплагерь «Алибек». 7. Турбаза «Солнечная поляна». 8 Горная хижина.

Рис. П. Сафонова



# ВНИЖЕ говорят ДОМБАЙ

В журнале «Техника — молодежи» № 12 за 1963 год была помещена подборка статей «Горные склоны — миллионам!». Речь шла о необходимости создать в нашей стране ряд высокогорных баз — станций зимнего спорта и отдыха. В первую очередь — в районах Эльбруса, Домбая, Архыза, Гагры. В этом номере мы представляем слово директору строящейся базы отдыха и спорта в Домбае ЮРИЮ КОПЫЛОВУ.

ИТАК —

## СКОРОСТНЫЕ СПУСКИ И...

О том, что Домбайская поляна — один из красивейших уголков нашей Родины, писали и говорили много. И изумительные горы, и грандиозные ледники, и стремительные потоки, и пихты-исполнены, и ослепительное солнце, и упомятный целебный воздух — все это действительно существует. И то, что по своим климатическим условиям и живописности Домбай намного превосходит известные альпийские центры Франции, Швейцарии, Австрии, тоже справедливо.

Скоро (какое удобное слово!) на Домбайской поляне появятся, как из сказки, благоустроенные здания гостиниц и турбаз. Они будут очень красивые, «современные», из железобетона, стекла, алюминия. Здесь одновременно разместятся 2400 человек!

К их услугам будут плавательные бассейны, стадион, канатные дороги, трассы лыжных спусков, зрительные залы, рестораны, столовые, магазины, фурелья «рыбалка», прокат верховых лошадей. И когда-нибудь (очевидно, тоже скоро) добрая половина сегодняшних «отпускников» поймет, что провести отпуск в горах, летом — в походе, зимой — на лыжных трассах, пройтись до ледника или загорать прямо на снегу куда интересней и здоровей, чем «поджариваться» на сочинских или ялтинских пляжах.

Когда стоишь в «центре» Домбайской поляны и смотришь на горы, хочется помечтать...

Вон торчит черный зуб Софруджу. Что, если «дотянуться» канатной дорогой до перевала? Ведь это рукой подать. А там великолепные снежные склоны, там возможны круглогодичные лыжные тренировки, там солнце и сверкающий фирн! Оттуда видно Черное море! Здорово...

А что, если дорогу через Кухорский перевал возьмут да и построят? В самом деле, с двух сторон к перевалу подходят щоссе, нужно соединить их тоннелем протяженностью 4,5 км, немного улучшить южный участок дороги, и тогда из Домбая до Сухуми — 3 часа на автомобиль. Можно будет утром подняться на «канатке» на вершину какой-нибудь там «четвертой категории» трудности, покататься на лыжах, спуститься вниз, наравь по пути букет черных тюльпанов, потом съездить на море, поплескаться и вернуться к ужину, после которого обещан концерт столичных артистов...

Я верю, что так будет. Но сейчас встает вопрос о том, как скоро это будет.

## ...ЧЕРЕПАШЬИ ТЕМПЫ

В июле 1960 года Совет Министров РСФСР принял постановление о развитии высокогорных районов Карачаево-Черкесской автономной области — Домбая и Архыза.

После этого в течение двух с лишним лет московский проектный институт № 5 (ныне ЦНИИЭП лечебно-курортных зданий) разрабатывал, а Госстрой СССР экспертизировал проектное задание. В сентябре 1962 года было утверждено проектное задание, определена очередность строительства и пре-

дусмотрены ежегодные значительные капитальные вложения. В первую очередь, за период с 1963 по 1968 год, должен быть построен комплекс в районе Домбайской поляны, а во вторую очередь — в Архызе.

Прошло еще полтора года — подготовительно-организационный период...

В апреле 1964 года в Домбае, наконец, был создан строительно-монтажный участок пятигорского треста № 3 Главсочиспецстрой, который горячо взялся за дело и в первые же дни построил великолепный забор на территории, отведенной под производственную базу. После этого темпы строительства немного увили. Тогда Ставропольский крайком ВЛКСМ объявил Домбай ударной краевой комсомольской стройкой, а трест сменил руководство участком. Началось строительство жилых домов для будущего обслуживающего персонала и гостиницы на 400 мест. Однако в итоге план строительно-монтажных работ на 1964 год выполнен всего лишь на одну треть. К тому же качество и организация работ чрезвычайно низкие.

В чем же дело?

## ДВЕ ПРИЧИНЫ ПРИЧИНА ПЕРВАЯ. И ДВА ВОПРОСА“

Не хватает квалифицированных рабочих, и в первую очередь каменщиков, бетонщиков, арматурщиков, монтажников. Конечно, можно учить рабочих на местах, и сейчас строительное училище города Карабаевска готовит специалистов для Домбая. Но на это потребуется известное время. И, кроме того, необходимо, чтобы на строительстве существовал основной костяк квалифицированных рабочих, у которых можно было бы учиться. Повышенные требования, предъявляемые к качеству строительных работ домбайского комплекса, не дают возможности учиться на ошибках.

БУДУЩИЙ ДОМБАЙ ПРИНАДЛЕЖИТ МОЛОДЕЖИ. ВОТ ПОЧЕМУ ЗА ДЕЛО ДОЛЖНА ВЗЯТЬСЯ ИМЕННО МОЛОДЕЖЬ, И В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ КОМСОМОЛ. ДОМБАЙ ДОЛЖЕН СТАТЬ ВСЕСОЮЗНОЙ УДАРНОЙ КОМСОМОЛЬСКОЙ СТРОЙКОЙ. МЫ ПРОСИМ ЦК ВЛКСМ РАССМОТРЕТЬ ЭТОТ ВОПРОС И ПОМОЧЬ ОРГАНИЗОВАТЬ НАБОР КОМСОМОЛЬЦЕВ-СТРОИТЕЛЕЙ ДОМБАЯ. ВЕДЬ ЕСТЬ ЖЕ МОЛОДЫЕ ЛЮДИ, ЭНТУЗИАСТИ, ХОРОШИЕ СПЕЦИАЛИСТЫ, ЛЮБИТЕЛИ ГОР, СПОРТА, КОТОРЫЕ ВЗЯЛИСЬ БЫ ПОМОЧЬ ЭТОМУ ИНТЕРЕСНОМУ И НУЖДОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ.

ПРИЧИНА ВТОРАЯ, но не менее важная. На стройке нет достаточно мощной производственной базы. Не хватает башенных кранов, бульдозеров, экскаваторов, передвижных электростанций, автомашин. Нужно, чтобы Министерство строительства РСФСР выделило специально для Домбая необходимые средства и строительные механизмы для создания этой базы. Ссылаясь на отсутствие нужных мощностей, Главсочиспецстрой принимает к выполнению в 1965 году объем в два раза меньше того, который ему предлагает заказчик и который следует выполнить. Все это нужно сделать очень быстро, иначе государственные средства будут «заморожены» на годы.

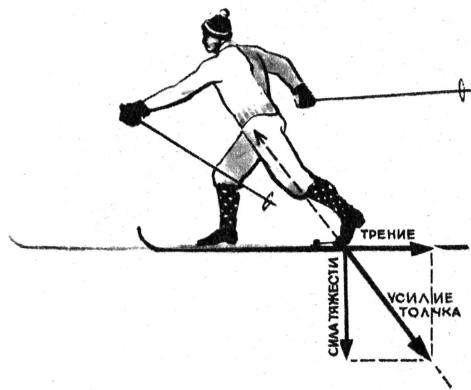
Эти две причины можно было бы назвать основными. Кроме того, есть ряд вопросов, которые хотя и не являются решающими, но все же тормозят дело.

Домбай расположен на высоте 1630 м над уровнем моря. Отдельные объекты комплекса «забираются» на высоту свыше 2000 м. Согласно нормам на такой высоте должен устанавливаться коэффициент повышения зарплаты рабочих и служащих.

Этот вопрос «решается» в течение многих месяцев. Недопустимо затянулся и вопрос о строительстве линии электропередачи Карабаевск — Теберда.

Совет Министров РСФСР, ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ, Союз спортивных обществ и организаций СССР, Министерство строительства РСФСР, Главсочиспецстрой, Госкомитеты по труду и заработной плате и энергетике — вот от кого зависит сегодня судьба Домбая, судьба крупнейшей в стране базы отдыха, туризма, альпинизма, горнолыжного и конькобежного спорта.

МЫ ЖДЕМ ВАШЕЙ ПОМОЦИИ, ТОВАРИЩИ! Ю. КОПЫЛОВ



# Загадки оптимального скольжения

Я. АРКИН, заслуженный мастер спорта, инженер

Рис. В. Брюна

**Т**ехника лыжного бега предъявляет к свойствам мази своеобразные и на первый взгляд противоречивые требования: лыжи должны хорошо скользить при движении вперед, но при толчке или движении в гору мазь должна препятствовать проскальзыванию лыж назад. Совместимо ли это? Работы ЦОКБ спортивного оборудования позволили внести некоторую ясность в этот вопрос и определить некоторые общие положения проектирования и применения лыжных мазей.

Посмотрите на рисунок. Полный цикл лыжного бега — двойной шаг — включает в себя следующие фазы движения каждой ноги: остановка в момент толчка, перенос (подтягивание лыжи по воздуху к скользящей ноге) и скольжение до следующей остановки. В последнюю фазу входит одновременное скольжение на двух ногах.

В момент окончания толчка усилие, передаваемое ногой на лыжу, направлено под острым углом к поверхности снега. Стремление лыжника уменьшить этот угол, чтобы увеличить горизонтальную скорость, ограничено возможностью «отдачи» — проскальзывания лыжи в обратном направлении. Причина «отдачи» — нарушение равновесия между силой трения лыжи о снег и горизонтальной составляющей давления ноги на лыжу. А сила трения определяется в данном случае коэффициентом трения при трогании с места (трение покоя). Величина этого коэффициента зависит не только от свойств труящихся поверхностей, но и от времени их предварительного контакта.

Многочисленные попытки лабораторно изучить скольжение до сих пор не дали ясной физической картины этого явления. Однако бесспорно, что для определения качества мази в данных метеорологических условиях и при данном состоянии снега нужно прежде всего установить соотношение между коэффициентами трения при трогании с места и при скольжении. Причем лучшей мазью будет та, у которой при минимальном коэффициенте скольжения максимальный коэффициент трения при трогании с места (последний приобретает особое значение при подъеме в гору). При беге на длинные дистанции необходимо также, чтобы мазь хорошо держалась на лыжах — обладала малой стираемостью.

Условия испытания должны полностью соответствовать действительным условиям бега на лыжах по следующим характеристикам: а) метеорологические данные, б) физико-механические показатели и структура снега, в) удельное давление лыжи на снег, г) скорость движения лыжи по снегу, д) характер движения каждой лыжи (порядок чередования скольжения с «выстоем»).

Однако все эти условия настолько разнообразны, что воспроизвести их в лаборатории — задача почти невыполнимая, особенно в отношении структуры снега. Поэтому важную роль приобретают методы, позволяющие в каждом конкретном случае быстро и просто сравнить между собой несколько типов мазей и выбрать лучшую. В этом смысле очень удобен прибор, предложенный заслуженным мастером спорта В. М. Абалаковым.

Четырехгранный полый деревянный призма с металлическим сердечником, обеспечивающим нужное давление на снег, связана тягой с ручным динамометром. На каждой грани есть желоб, а ширина его соответствует ширине лыжи. Пружинный динамометр снабжен шкалой с двумя стрелками — максимальной, фиксирующей силу трения в момент трогания с места, и следящей — показывающей силу трения при установленном скольжении. Зная вес призмы, легко определить и соответствующие коэффициенты трения.

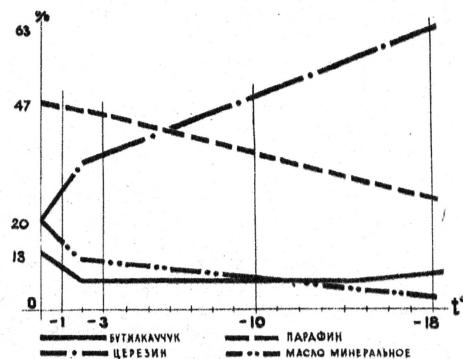
На каждую из граней призмы наносятся различные мази, призму укладывают на подготовленную лыжню и за ручку протаскивают 1—1,5 м поочередно на каждой грани. Сравнение показателей динамометра позволит выбрать лучшую для данных условий мазь.

С помощью прибора выясняют влияние отдельных компонентов на эксплуатационные свойства мази. Оказывается, есть вещества, которые повышают «держащие» свойства мази, другие, наоборот, улучшают ее скольжение. Можно также установить, как меняется степень влияния этих компонентов в различных температурных зонах (см. график).

Еще не так давно основными составляющими мазей были естественные продукты — натуральная смола (живица), пчелиный воск, животное сало, натуральный каучук. Но смену им пришли полимеры. Так, лыжные мази для температуры ниже 0° представляют собой композиции парафина, церезина, полизтилена, минерального масла и бутилкаучука (или полизобутилена). Первые три компонента определяют «скользящие» свойства мази, минеральное масло «держит», обеспечивает сопротивление «отдачи», а бутилкаучук придает необходимую внутреннюю вязкость, то есть противодействует быстрому истиранию. Так называемые оттепельные мази состоят из канифоли, минерального масла и смолы (синтетической или хвойной).

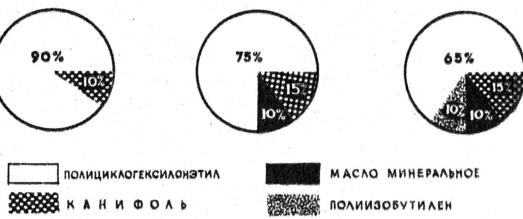
В настоящее время на кафедре химии и технологии масел и смазок института имени Губкина уже второй год изучаются проблемы, связанные с объективными характеристиками и условиями применения лыжных мазей. Исследования ведутся с помощью современных методов электронной микроскопии

и тензометрических измерений. Можно предполагать, что эти работы увенчаются успехом и результатом их будет научно обоснованная теория смазки лыж с практическими рекомендациями.



Зависимость содержания основных компонентов лыжной мази при отрицательной температуре воздуха.

Для удобства основная гамма мазей имеет традиционные «международные» цвета: так, красная мазь обычно предназначается для температур воздуха от 0 до  $-3^{\circ}\text{C}$ , синяя — от  $-3$  до  $-10^{\circ}\text{C}$  и зеленая — морозная — от  $-10$  до  $-18^{\circ}\text{C}$ , желтая — ниже  $-18^{\circ}\text{C}$  и фиолетовая — оттепельная —



Зависимость содержания основных компонентов лыжной мази при положительной температуре воздуха. Слева направо: мазь для старого снега 0 — плюс  $3^{\circ}$ ; мазь для свежего снега 0 — плюс  $3^{\circ}$ ; мазь (грунт) для гололедицы и наста.

для 0°. Существуют еще десятки вариаций для плюсовых температур, для свежего и старого снега, для гололедицы и наста, для грунта, специальные смазки для горнолыжного спорта и лаки для прыжков на лыжах.

Обычно на этикетках мазей указывается, для каких условий они предназначаются и какими пользоваться. Но тем не менее настоящее умение правильно смазать лыжи появляется лишь в результате тщательного изучения этого вопроса, правильного сочетания теоретических знаний с данными личного опыта.

# БАРЬЕР

(Начало см. на 23-й и 29-й стр.)

Наконец все проясняется. Универмаг... Люди... Вот оно, объяснение, вот оно, решение! Барьер, молекулярный барьер!

В двери универмага, освещенные светом газовых ламп, вливалась толпа. Люди спешили, останавливались, снова срывались, смешно и на первый взгляд бессмысленно двигались дальше, пока не попадали в двери, откуда с трудом поодиночке выходили распаренные покупатели. «Словно молекулы кислорода», — улыбнулась Александра Николаевна и заторопилась дальше. Потом снова взглянула на толпу, снова шагнула прочь... Напряженное лицо ее с ушедшими в себя взглядом остановило несколько человек. Она их не замечала. Минута... другая... пята... Уверенность откровения охватила ее. Картина процесса была предельно отчетлива.

Барьер! Барьер, конечно, барьер! Ионы кислорода проходят в приэлектродное пространство. Там к их услугам столько электронов, что они практически мгновенно восстанавливаются. Через барьер, то есть через пленку, начинает двигаться мощный поток молекул кислорода. Миллиарды молекул ежесекундно, словно ряды атакующих, проходят через пленку, чтобы исчезнуть и обрести другую жизнь. А так как коэффициент диффузии кислорода в воде довольно мал, около полистиленовой пленки образуется вакуумный слой. Слой, где нет кислорода! Толщина его растет. Количество кислорода, попадающее в слой благодаря диффузии, все меньше и меньше. Меньше и ток... в цепи гальванометра. Кажется, так просто! Завтра, завтра снова эксперимент, а сегодня...

Вечер... Тишина. Дочь кричит ей в комнату:

— Сегодня по телевизору бег с барьера! Посмотрим?

— Я уже взяла сегодня свой барьер, дочь. Давай отдохнем?



## СДЕЛАЕМ ЛЫЖНЫЕ КРЕПЛЕНИЯ

Н. АВДЮШКИН,  
инженер-  
конструктор

Киев

**Г**лавное в горнолыжном креплении — способность передать лыже малейшие движения стопы. Только в этом случае управление лыжами на большой скорости будет достаточно надежным. Таким требованиям вполне соответствуют специальные горнолыжные ботинки, плотно облегающие стопу и способные передавать значительные усилия.

И еще один важный момент. В случае падения на большой скорости возможность травмы надо свести к минимуму. Вот почему современные крепления снабжены устройством, которое автоматически освобождает ногу, как только возникнут опасные перегрузки. В горнолыжном длинноременном креплении «КЛТ» (оно выпускается нашей промышленностью) эту задачу решает автоматически открывающийся держатель носка ботинка.

Но есть и другой вариант. Представьте себе, что ремень прикрепляется к врачающемуся под пятнику и при определенном боковом усилии ботинок, освободившись от носкового держателя, свободно поворачивается вместе с под пятником относительно лыжи. В подобных креплениях предусмотрена возможность автоматического освобождения ноги лыжника не только при чрезмерном выкручивании, но и в тот момент, когда натяжение пятки в вертикальной плоскости выйдет за пределы допустимого. Это возможно благодаря пружине, через которую крепятся пяточные ремни. Веда лишь в том, что таких креплений наши заводы пока не изготавливают.

Я предлагаю два варианта современных горнолыжных креплений, которые можно сделать на базе отечественного крепления «КЛТ» и в серийном производстве с своими силами.

Конструкция крепления с поворотным под пятником ясна из чертежа. За основу под пятника могут быть взяты раздвижные скобы от любого горнолыжного крепления. Как держатель носка, так и поворотный под пятник имеют винты для регулирования силы открывания. Крепления испытаны в условиях тяжелого снежного покрова — работают без отказа при любых опасных падениях, предохраняя от повреждения и лыжника и его лыжи. Я считаю, что каждый занимающийся горнолыжным спортом может изготовить подобные крепления в домашних условиях при помощи нехитрого слесарного инструмента.

### ПОПРАВКА

В № 1 нашего журнала в интервью с космонавтом К. П. Феоктистовым (стр. 3-я, строка 11-я сверху) вместо «15—20 км» следует читать «15—20 угловых минут».

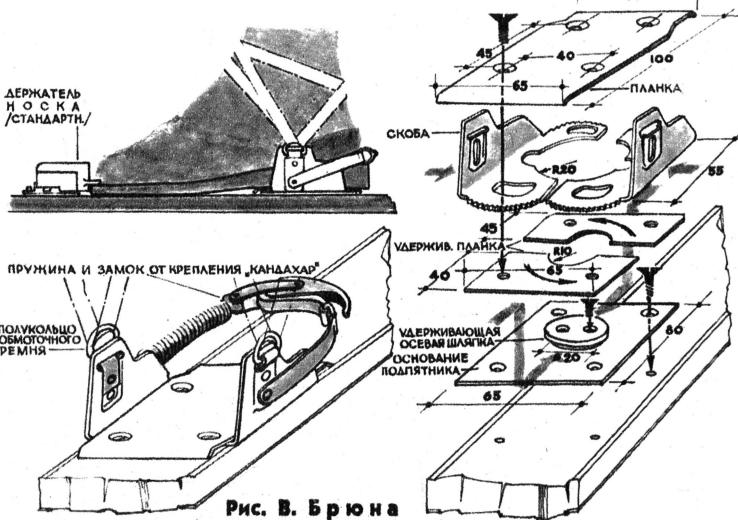


Рис. В. Брюна

### СОДЕРЖАНИЕ

Время искать и удивляться . . .	1
<b>Б. Зубков, инж.</b> — Новое слово в металлообработке — штамповка космическим холодом . . .	2
<b>В. Гольданский, чл.-корр. АН СССР</b> — Тетрагранитрон — четырехверка безразличных . . .	3
<b>Д. Трифонов, канд. хим. наук</b> — Странный мир: новые архитектурные проекты . . .	4
<b>И. звезда с звездою говорит...</b>	4
<b>Г. Смирнов, инж.</b> — Сопротивление бесполезно . . .	5
<b>Г. Будкер, акад.</b> — Идешь ли ты в дальний поиск?	7
От сенсационной шумихи к серьезному исследованию (о кожном зрении)	8
<b>Б. Зубков</b> — Квазижизнь мистера Нобла . . .	12
Пусть поет душа (обращение космонавтов, конкурс песни)	13
Короткие корреспонденции . . .	14
<b>Г. Менделевич</b> — Писатель второго сорта? Нет, поэт второй природы . . .	16
<b>Ю. Клейнерман, инж.</b> — Возьмет ли автомобиль «звуковой барьер»?	18
<b>Д. Сасоров</b> — Автомобиль, которого ждут . . .	22
<b>В. Захаров, инж.</b> — На электронном перекрестке . . .	23
<b>Л. Соловьев</b> — Барьер . . .	23, 29, 40
Антология таинственных случаев. Разум животных? . . .	24
<b>В. Звонков, чл.-корр. АН СССР</b> — 1 : 2. Странная закономерность	29
<b>В. Щербаков</b> — Сквозь бездну (роман)	30
Стихотворения номера . . .	31
Вокруг земного шара . . .	32
Клуб ТМ . . .	34
<b>М. Гулидов, биолог</b> — Оптика живой природы . . .	36
<b>Ю. Копылов</b> — Внимание, говорит Домбай . . .	38
<b>Я. Аркин, инж.</b> — Загадки оптимального скольжения . . .	39
<b>Н. Авдюшкин, инж.</b> — Сделаем лыжные крепления . . .	40

**Обложка художников:** 1-я стр. — А. ПОБЕДИНСКОГО и В. БРЮНА, 2-я стр. — Г. ГОРДЕЕВОЙ, 3-я стр. — Ю. МАКАРЕНКО, 4-я стр. — Б. ИВАНОВА и Б. ОСИПОВА.  
**Выкладки художников:** 1-я — В. БРЮНА, 2-я — О. ЯКОВЛЕВА, 3-я — С. НАУМОВА, 4-я — П. САФОНОВА.  
Макет Н. Перовой.

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР В. Д. ЗАХАРЧЕНКО**

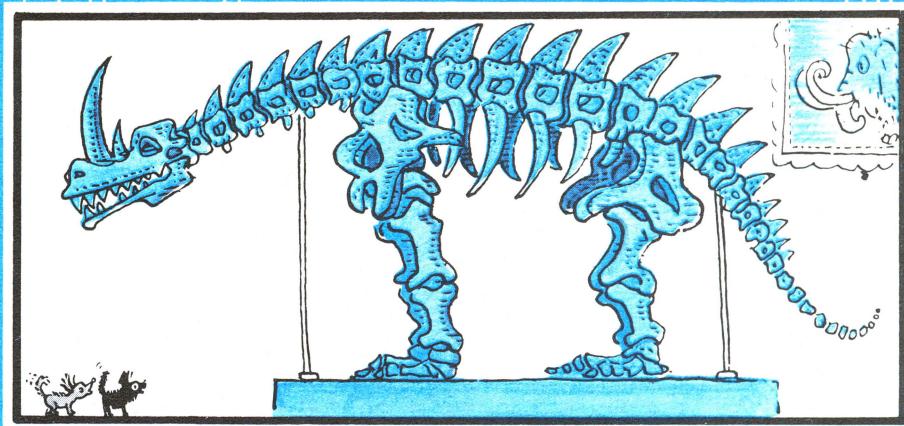
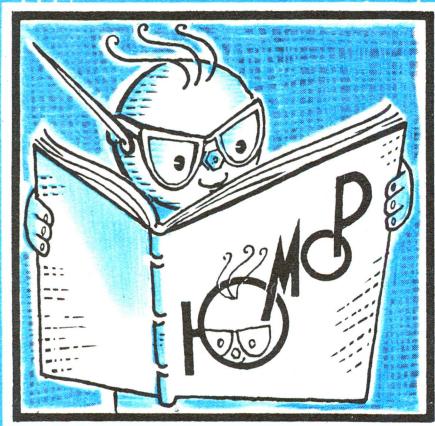
Редколлегия: И. И. АДАВАШЕВ, М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС (заместитель главного редактора), А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ.

Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66; Д 1-08-01. Рукописи не возвращаются. Технический редактор Л. Будова

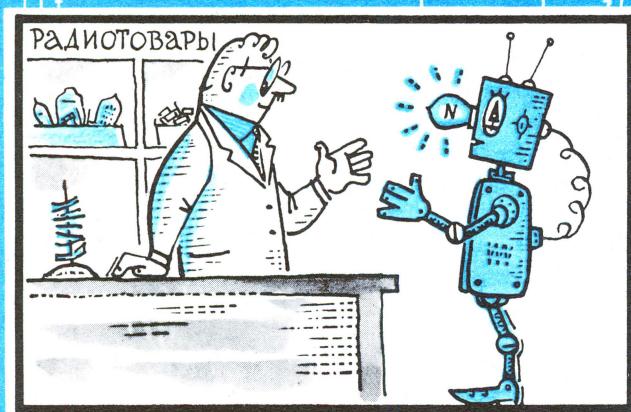
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

T02694. Подп. к печ. 29/1 1965 г. Бумага 61×90½. Печ. л. 5,5(5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 140 000 экз. Зак. 2276. Цена 20 коп.

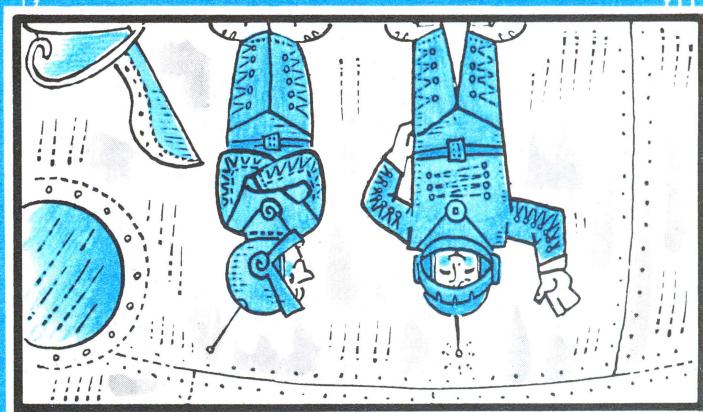
С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по печати. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 2113. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, А-30, Сущевская, 21.



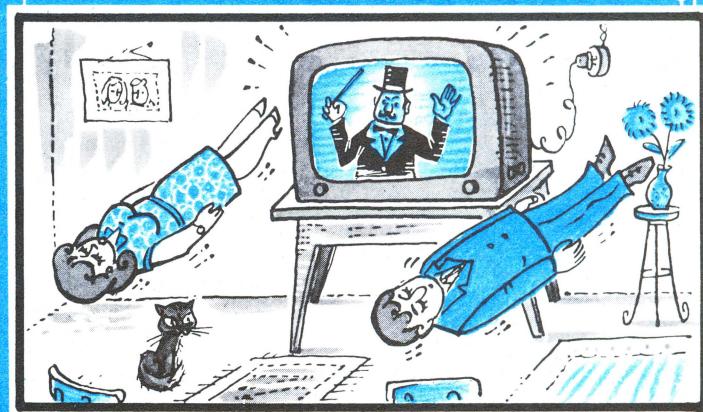
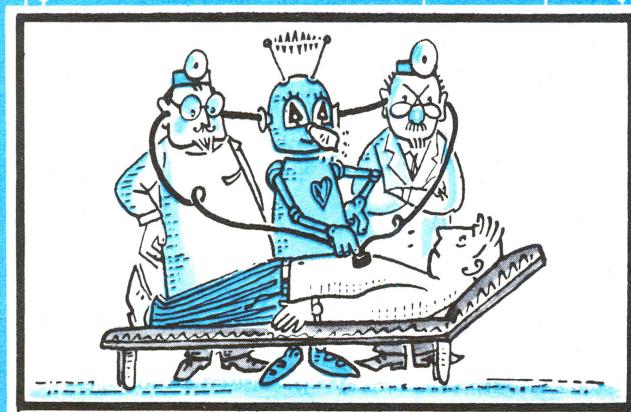
— Отличный будет ужин! Кости честно делим пополам!



— 011100110001101110001111001101..  
— Запчастей нет!

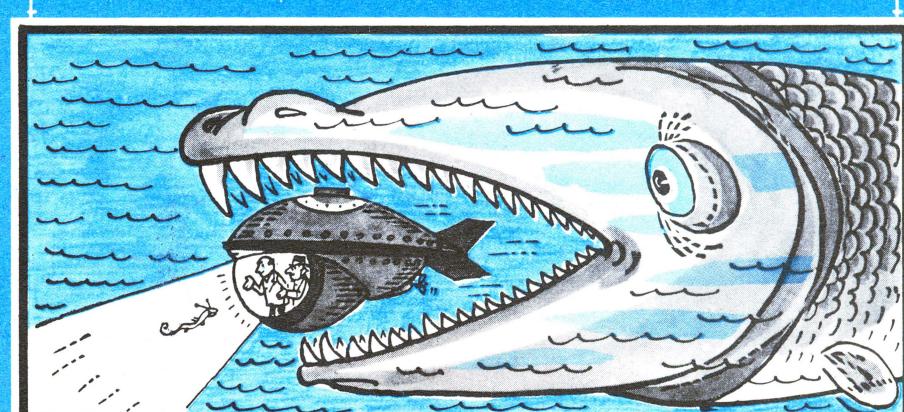
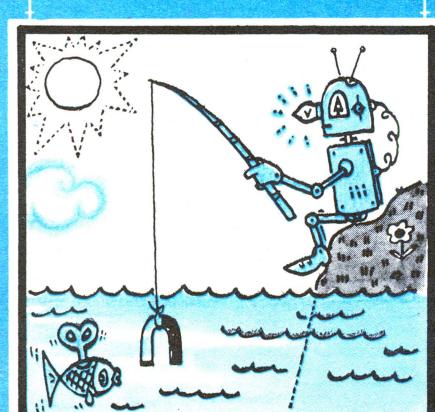


От редакции.  
Невесомость здесь ни при чем. Этот рисунок напечатан  
вверх ногами.



Консилиум.

— Дорогие телезрители, сеанс гипноза окончен.



Без слов.

— Обычно на этой глубине встречаются уникальные экземпляры!



1. Двигатель с воздушным охлаждением.
2. Блок двигателя и цилиндры.
3. Вентилятор, турбина.
4. Генератор.
5. Глушитель.
6. Дифференциал и ведущие полуоси.
7. Рычаг и тяга переключения передач.
8. Задняя пружинно-рессорная подвеска.
9. Ручной тормоз.
10. Передали управления.
11. Передний мост.
12. Амортизаторы передних колес.
13. Воздухоочиститель.

ИНДЕКС 70973

ЦЕНА 20 коп.